

**FACULDADE DE PATOS DE MINAS
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**BHÁRBARA BONNIE DOS SANTOS
WESLEY RAPHAEL SILVA LEAL**

**CONTROLE DE INFECÇÃO BUCAL UTILIZANDO A OZONIOTERAPIA: revisão
de literatura**

**PATOS DE MINAS
2022**

**BHÁRBARA BONNIE DOS SANTOS
WESLEY RAPHAEL SILVA LEAL**

**CONTROLE DE INFECÇÃO BUCAL UTILIZANDO A OZONIOTERAPIA: revisão
de literatura**

Artigo apresentado à Faculdade Patos de Minas como requisito parcial para a conclusão do Curso de graduação em Odontologia.

Orientadora: Profa. Esp. Cláudia Maria de Oliveira Andrade

**PATOS DE MINAS
2022**

**FACULDADE PATOS DE MINAS
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**BHÁRBARA BONNIE DOS SANTOS
WESLLEY RAPHAEL SILVA LEAL**

**CONTROLE DE INFECÇÃO BUCAL UTILIZANDO A OZONIOTERAPIA: revisão
de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela banca examinadora do Curso de
Bacharelado em Odontologia, composta em 22 de junho de 2022

Orientadora: Profa. Esp. Cláudia Maria de Oliveira Andrade
Faculdade Patos de Minas

Examinador 1: Prof. Me. Henrique Cury Viana
Faculdade Patos de Minas

Examinador 2: Prof. Me. Fernando Nascimento
Faculdade Patos de Minas

**CONTROLE DE INFECÇÃO BUCAL UTILIZANDO A OZONIOTERAPIA: revisão
de literatura**

ORAL INFECTION CONTROL USING OZONETHERAPY: literature review

Bhárbara Bonnie dos Santos ¹:

¹ Discente do curso de bacharelado em Odontologia da Faculdade Patos de Minas (FPM), na cidade de Patos de Minas-MG, Brasil. E-mail: bharbarajp@gmail.com

Wesley Raphael Silva Leal ²:

² Discente do curso de bacharelado em Odontologia da Faculdade Patos de Minas (FPM), na cidade de Patos de Minas-MG, Brasil. E-mail: wesley_silva_92@hotmail.com

Cláudia Maria de Oliveira Andrade ³:

³ Docente do curso de bacharelado em Odontologia da Faculdade Patos de Minas (FPM), na cidade de Patos de Minas-MG, Brasil. E-mail: claudia.andrade@faculdadepatosdeminas.edu.br

CONTROLE DE INFECÇÃO BUCAL UTILIZANDO A OZONIOTERAPIA: revisão de literatura

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo o estudo de revisão da literatura e esclarecer a que se enquadravam nos critérios de incorporação. Diversas fontes afirmaram relevância biológica da ozonioterapia, envolvida na atuação de restauração tecidual e seu potencial medicinal na prevenção, controle e tratamento de infecções. Com grande potencial antimicrobiano e com uma ótima biocompatibilidade, o ozônio é bastante indicado para o combate de inflamações e infecções na cavidade bucal, sendo um tratamento de baixo custo e bastante confiável. Para a elaboração deste estudo fora realizada uma busca na base de dados do PubMed, no Portal de Periódicos Capes/Mec e na base de dados do Google Acadêmico, onde foram encontrados alguns artigos melhora de infecções acometidas na região bucal após a administração de Alótropo do oxigênio (O²), o ozônio (O³). Em associação com medicamentos, esse tratamento pode contribuir para a melhora de vida do paciente e se transformar em uma ótima opção terapêutica.

Palavras-chave: Ozônio; Doenças da boca; Odontologia; Ensino

ABSTRACT

With a great antimicrobial potential and a great biocompatibility, ozone is very indicated for fighting inflammation and infections in the oral cavity. A low-cost and quite reliable treatment for the preparation of this study was developed based on a survey in the PubMed database. On the Capes/Mec Periodicals Portal and on the Google Scholar database. Some articles were found which fit in the incorporation criteria. Lots of sources claimed improvement of infections in the oral region after the administering of allotrope of oxygen (O₂), ozone (O₃). In association with medicines, this treatment can contribute to the improvement of the patient's life, by becoming a great therapeutic option.

Keywords: Ozone. Mouth diseases. Dentistry.

INTRODUÇÃO

A utilização do ozônio na área da saúde e em tantas outras se encontra em seu apogeu devido às suas diversas especialidades e grande potencial bacteriológico e imunoestimulante. Encontrado em abundância na atmosfera, o ozônio é uma forma alotrópica do elemento oxigênio, responsável por barrar os raios ultra violetas (1,2).

O gás ozônio foi descoberto em 1785 por Martins Van Marum e batizado em 1840 por Christian Friedrich Schonbien, pois ao liberar descargas elétricas observou-se a aspiração de um gás de aspecto azulado e de cheiro forte. O gás recebeu o nome ozônio, que provém do grego ozien, que tem por significado odorante. Com propriedades extremamente oxidantes, o ozônio é capaz de interagir com todos os metais conhecidos, deslocar cadeias de hidrogênio e desintegrar inúmeros materiais orgânicos (1, 2, 3).

A existência de grande quantidade desse gás disposto na atmosfera pode ocasionar riscos à vida humana, causando toxicidade aos pulmões, aos olhos e ao trato nasorrespiratório. Os primeiros relatos conhecidos do uso do ozônio são datados na Primeira Guerra Mundial, onde úlceras gangrenosas foram tratadas através da insuflagem direta do gás sobre os tecidos. O cirurgião-dentista Edward A. Fisch (1932) publicou o primeiro tratado sobre as aplicações de ozônio, intitulado: “O Tratamento com Ozônio na Cirurgia”, dando início, a partir de então, à prática clínica de utilização de ozônio na Odontologia (1).

Dentro da Odontologia, grande parte dos estudos referentes a este gás são baseados e abordam os efeitos antimicrobianos e o tratamento da cárie. Apenas recentemente é que vieram surgindo novos estudos com ênfase em outras áreas odontológicas como a periodontia, implantodontia, cirurgia bucomaxilofacial e endodontia. Diante do exposto, acredita-se que a presente revisão tenha levado seus autores a conhecer e a ajudar a divulgar dados sobre o tratamento com o uso de Ozônio, como forma de terapia complementar na área odontológica. Espera-se que este trabalho possa auxiliar profissionais da área da Odontologia a conhecerem e a desenvolverem novas técnicas de tratamento para melhor bem estar social e com maiores chances de um feedback positivo em relação ao tratamento e/ou cura de patologias orofaciais que possuem, ainda hoje, poucos recursos para um bom prognóstico. Nesse sentido, o propósito do estudo de revisão da literatura é esclarecer a relevância biológica da ozonioterapia, envolvida na atuação de restauração tecidual e seu potencial medicinal na prevenção, controle e tratamento de infecções (4).

METODOLOGIA

Para consecução deste trabalho fora realizada uma revisão da literatura de natureza qualitativa descritiva, atribuindo a análise qualitativa das informações e determinando condições de doenças relacionadas à saúde de acordo com suas características. O estudo consiste em mostrar resultados que confirmam os objetivos gerais da pesquisa e também em compreender a complexidade e as informações obtidas.

Foram utilizados artigos científicos sobre o tema publicados entre os anos de 2001 e 2022. Os artigos foram coletados na base de dados do PubMed, no Portal de Periódicos Capes/ Mec e na base de dados do Google Acadêmico. Os idiomas utilizados para fazer a busca foram o inglês e o português. Os descritores utilizados foram: *Ozone. Moulth Diseases. Dentistry.* (Ozônio. Doenças da boca. Odontologia).

REVISÃO DE LITERATURA

Descoberto em 1840, pelo alemão Christian Frederick Schonbien, na Universidade de Basil na Suíça, o ozônio começou a ser usado na medicina em 1870, por Landler. Porém, foi apenas em 1932 que a terapia começou a ser desfrutada pela comunidade odontológica, tendo como pioneiro o dentista suíço Edward Fish, que colocou o uso do ozônio em forma de água ou gás em prática (1,2).

As propriedades desse material revolucionário são consideradas eficazes, pois têm aspectos antimicrobianos, anti-inflamatórios, imunomodulantes, bio sintéticos, bioenergéticos, analgésicos e hemostáticos. A sua aplicação varia de acordo com a sua formulação, possuindo privilégios únicos. O ozônio é usado para especializações diversas, tais como dentística, endodontia, cirurgia oral, prótese e estomatologia. Apesar de muitos anos de existência, essa terapia não é tão comum no dia a dia dos odontólogos, tanto pelas limitações, como, principalmente, pela falta de propagação de resultados. Esse trabalho possui como propósito expor opções do uso do ozônio aos cirurgiões-dentistas. Ressalta-se aqui que o Conselho Federal de Odontologia (CFO) homologa o uso do composto de gás de oxigênio e ozônio como terapia complementar (1).

Conceituação e formas de Ozônio

Considerado um dos gases mais relevantes existentes na atmosfera, o ozônio é um composto químico formado por três átomos de oxigênio O_3 . É produzido naturalmente em decorrência de descargas elétricas em tempestades e através da radiação ultravioleta (UV) emitida pelo sol. Industrialmente, o ozônio pode ser produzido para uso medicinal através de geradores específicos, mediante três diferentes sistemas: o ultravioleta, que produz concentrações baixas de O_3 ; as descargas elétricas, que produzem concentrações altas; e o plasma frio, que é utilizado unicamente para purificação de água e de ar. Além de um excelente desinfetante de altíssimo poder germicida, de penetração e oxidação, sua excelente funcionalidade vem sendo observada há aproximadamente 150 anos. (3,4,5).

O Ozônio teve sua permissão efetivada para uso em fins odontológicos a partir da resolução do CFO N 116/2015 de 241015, publicada no Diário Oficial em 08 de dezembro de 2015, onde ficou regulamentado o uso da ozonioterapia pelo cirurgião-dentista. Destinando o seu uso entre as áreas de dentística, periodontia, endodontia, cirurgias e entre os casos de dores ou disfunções da ATM e necroses. Ainda fica especificado que, para que se tenha sua utilização resguardada perante as normas do CFO, o profissional necessita ter concluído no mínimo 32 hora/aulas em curso de ozonioterapia promovido por alguma instituição de ensino superior devidamente inscrita no Ministério da Educação e reconhecida pelo CFO, e ser comprovado por certificado expedido ou reconhecido pela Instituição mantenedora (6).

Existem três principais formas de apresentação do Ozônio, sendo elas: óleo ozonizado, água ozonizada e gás ozônio. O odontólogo pode administrá-las isoladamente ou em conjunto (1).

O óleo ozonizado consiste na fusão do ozônio com azeite de oliva, que se transforma em uma pasta de textura firme, comparado à vaselina. O referido material age como antimicrobiano, uma vez que os micróbios são impedidos de se desenvolverem. Não existem contraindicações para a sua aplicação e nessa ocasião ela se transforma em uma espécie de pomada que pode ser utilizada sobre úlceras de decúbito e micoses (1,7,8).

Já a água ozonizada, na atualidade, vem se destacando com o uso tópico. O material está inserido na água em forma de molécula, ou, em outras palavras, como

oxigênio triatômico, particularizando uma solução física. Essa forma é alcançada na ocasião em que se usa água bidestilada correlacionada ao gerador de ozônio e com saturação aproximada de 20µ zona/ml. Sua utilização precisa ser instantânea em razão da impermanência molecular. A água ozonizada pode ser utilizada em cirurgias dentárias onde existam relatos de hemostasia, pois aumenta o suprimento local de oxigênio e inibe a proliferação bacteriana. A utilização pode ser feita após a extração de dentes ou durante cirurgias dentárias e também em aftas e doenças periodontais. Também utilizada em forma de balneoterapia (banho), estimula a circulação local e a ação desinfetante. (1,5,9).

O ozônio em gás, por sua vez, é usado de maneira comum para assepsia, de modo prévio a tratamentos restauradores ou endodônticos. O gerenciamento é tópico e pode ser utilizado de diversas maneiras, sendo uma das mais comuns a sucção vedada, em que se utiliza de um sistema fechado de circulação do ozônio e de um sistema de sucção conectado a um catalisador de ozônio. Nesse caso, a parte do corpo que receberá a aplicação é colocada dentro de uma espécie de bolsa, que é vedada em seguida, para a circulação local do ozônio (1,9).

Administração de ozônio para o tratamento de doenças bucais

Na prática da Odontologia, a ozonioterapia tem sido utilizada de diferentes formas como mencionado em diversas obras e descrito sumariamente no quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Utilizações da Ozonioterapia na área odontológica

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

Fonte: (2)

Pode-se observar no quadro anteriormente apresentado que a ozonioterapia tem sido utilizada na Odontologia como uma terapia auxiliar em diversas especializações. De maneira correta, esses métodos terapêuticos são considerados seguros para os dentistas e médicos em todo o mundo (2).

A aplicação do Oleozón® é uma grande potência de tratamento, pois diminui os sintomas associados à alveolite. Para se curar por completo, o paciente precisará

de aproximadamente três consultas, com aplicações na forma tópica. Foram examinadas circunstâncias importantes durante esse processo de recuperação como a cicatrização de feridas cutâneas, na qual houve um processo de aceleração com a propagação de fibroblastos na área lesionada. O ozônio pode ser utilizado como substância que combate microrganismos e infecções em cirurgias da boca, na irrigação de ferimentos e na interrupção de uma hemorragia por período transoperatório, beneficiando o desenvolvimento de reparação através do incentivo à vascularização. Evidências científicas também relatam o sucesso do ozônio aquoso utilizado para a descontaminação de campos de implantes dentários (10).

Já no procedimento de exodontia, o Ozônio pode ser utilizado de forma aquosa para irrigação ao longo da ostectomia de terceiros molares, devido a sua ação que leva à diminuição de complicações após o ato cirúrgico. Ele também é assinalado para aplicabilidades profiláticas e para assim, evitar infecções após a osteomelite. Procedimentos de cirurgia acompanhados com a ozonioterapia demonstram resultados positivos em pessoas que fazem o uso de bifosfonatos, pois levam ao veto do aparecimento de osteonecrose. A terapia de ozônio com esses enfermos estimula a criação celular e a cicatrização do tecido mole. O ozônio também pode ser usado no tratamento de osteorradionecrose através da insuflação do gás ozonizado (11).

Muitos artigos chegaram a ser publicados cogitando o benefício do ozônio em cirurgias orais. Grande parte de suas funcionalidades já foram comprovadas através de pesquisas que mostram sua praticabilidade, porém, alguns de seus efeitos ainda são desconhecidos. Concentrações e dosagens ainda não são padronizadas. Mais estudos ainda precisam ser feitos para que haja uma terapia mais eficiente e biologicamente competente na odontologia (12).

Com a avaliação de feridas cutâneas tratadas a partir do óleo ozonizado pode-se concluir que seu uso de forma tópica pode acelerar a cicatrização de feridas agudas cutâneas, promovendo a síntese de colágeno e a proliferação de fibroblastos no local da lesão. O ozônio pode ser utilizado como antisséptico em cirurgias bucais, na irrigação de feridas e na hemostasia transoperatória, contribuindo com o processo de regeneração tecidual através do estímulo da vascularização e de maior oxigenação do local (13).

Procedimentos cirúrgicos aliados a ozonioterapia têm proporcionado resultados satisfatórios em pacientes que fazem uso de bifosfonatos, evitando o

surgimento de osteonecrose. A ozonioterapia, no tratamento de necrose óssea ou nos locais de extração, durante ou após a cirurgia oral em pacientes tratados com bifosfonato, pode estimular a proliferação celular e a reconstrução do tecido mole. Existem muitos estudos publicados a respeito do uso do ozônio em cirurgias orais e seus benefícios (3,4).

Muitas das propriedades e mecanismos da ação da ozonioterapia já são conhecidos. Existem numerosos e excelentes resultados que comprovam sua viabilidade mesmo que os seus efeitos ainda não sejam totalmente conhecidos e que a busca pela padronização de suas proporções e quantidades em cada tratamento ainda não seja esclarecida (13,14).

Ozônio tópico na ulceração aftosa recorrente

Encontrada na mucosa, a ulceração aftosa recorrente é um distúrbio que pode causar muitas dores aos pacientes. É comprovado que o uso da aplicação tópica de ozônio utilizando o Dispositivo de Healozone® (Kavo) em enfermos com essa doença, localizada na borda lateral da língua, pode ser favorável. Das ulcerações, existem três variantes descobertas, definidas como maiores, menores e *herpetiforme variante*. As menores, que são conhecidas por serem superficiais, de formato arredondado ou oval e menores do que um centímetro são encontradas no assoalho da boca, na mucosa bucal e nos lábios. Já as maiores, que se mantêm por longos períodos, são menos encontradas na mucosa e soberana do que a forma secundária, além de deixarem cicatrizes após o processo de recuperação. Essas aparecem na mucosa não aderida. Já a terceira e não tão comum, a *herpetiforme variante* é o tipo de úlcera que se apresenta em tamanhos pequenos, de um até dois milímetros, podendo, entretanto, em determinadas situações, haver a presença de até 200 úlceras no mesmo local (15).

Figura 1 - Demonstração da aplicação do ozônio tópico com o Healozone® (Kavo)



Fonte: (15)

Para esse tratamento (Figura 1), geralmente, é utilizado o ozônio no espaço de tempo de 60 segundos. É válido lembrar que a manobra acima retratada não causa nenhuma aflição ou dor e diminui drasticamente os sintomas do paciente. Usualmente, a aplicação tópica é uma opção de segunda escolha, uma vez que outras medicações acabaram se tornando as escolhas da maioria dos pacientes ou, principalmente, daqueles que possuem complicações sistêmicas, possuindo contraindicações medicamentosas. Ressalta-se que antes de tudo o cirurgião-dentista deve se atentar a uma análise aprofundada do caso, com o objetivo de descobrir a etiopatogenia da ulceração para escolher o melhor tratamento na condição em que o paciente se encontra (15).

Relação do cirurgião-dentista e o Ozônio: uma descoberta maravilhosa

Que os óleos de ozônio são uma maravilha para a Odontologia todos sabem, mas já imaginou usá-los para tratamentos no canal radicular? Isso já é possível! O ozônio também é utilizado para esterilização e limpeza dos canais de restos necróticos em razão das suas propriedades bactericidas. As opções de óleos de ozônio para esse tratamento são: óleo de girassol, azeite ou amendoim ozonizado, em razão da rapidez de esterilização do canal radicular se comparado com o tratamento de irrigação habitual, com o hipoclorito de sódio e o peróxido de sódio. Em tratamentos periodontais, foi confirmada a sua eficácia em forma de água ozonizada para a interdição do aglomerado de placa dentária, sendo também uma

excelente opção para o tratamento de gengivite. E não é só isso, o ozônio também possui boa relação com tratamentos de herpes labiais, gengivite ulcerativa e demais infecções na gengiva, por diminuir o prazo de recuperação. Já na questão estética, em dentes anteriormente tratados endodonticamente e/ou com o uso de tetraciclina, o clareamento interno é a opção mais comum e às vezes os resultados não são compatíveis com a expectativa do paciente. Como se fosse uma luz devolvendo o brilho, o ozônio também pode ser usufruído para devolver a cor natural do elemento dentário, mas nesse aspecto os testes ainda estão sendo realizados em ratos. O produto retira a camada de mancha, aguça os túbulos dentinários, aumenta sua amplitude e assim, os íons e o flúor passam facilmente aos túbulos. A diminuição de sensibilidade também é um fator primordial (7,16).

A prótese dentária também conta com esse tratamento, em específico na profilaxia. Há possibilidade da gravação e da colocação do selante sem impacto danoso nas propriedades corporais do esmalte quando sadio, envolvendo microdureza de plano knoop ou contra ângulo. Como efeito bactericida dentro dos túbulos dentinários, o contato por mais tempo com o gás faz com que se aumentem as chances de sucesso nas restaurações, deixando com maior união de cisalhamento à restauração adesiva. Os átomos também servem para higienizar as próteses e as escovas dentais, provocando a eliminação da microbiota (17,18).

A cárie dentária é uma das doenças mais prevalentes no mundo ao se considerar a raça humana. É causada por bactérias específicas que liberam ácidos capazes de desmineralizar o esmalte do dente. O ozônio, por sua vez, também é usado para esterilizar, ou seja, eliminar microrganismos. Desta forma, podemos fazer a utilização do ozônio para tratar dentes com lesão de cáries, uma vez que estas são bactérias. O tratamento com uso do ozônio não é invasivo, o tempo é bem menor se comparado à uma restauração tradicional, além de ser um procedimento indolor e de haver, posteriormente, um grau de sensibilidade quase nulo (19).

Quando um dente cariado não recebe tratamento, a cárie se estende sobre o dente e pode chegar à sua polpa, onde já se torna preciso realizar um tratamento endodôntico para remoção da polpa doente. Em tratamentos endodônticos, o ozônio pode ser utilizado em sua forma de óleo, que é introduzido no canal radicular na intenção de esterilizar o canal. A utilização do ozônio para esterilização dos canais radiculares é consideravelmente mais rápida e eficaz que as formas “convencionais”, como o uso do hipoclorito de sódio. As doenças periodontais são doenças que

acometem a gengiva, que ao entrar em contato eminente com a placa bacteriana tem como reação a sua inflamação. Além da limpeza, do uso de anti-inflamatórios, de antibióticos, dentre outras medicações, o ozônio mais uma vez mostra sua eficácia. Podendo ser utilizado em sua forma de água ou óleo, na forma profilática e terapêutica, ele destrói as bactérias e inibe o seu poder de multiplicação (7).

Uma das principais queixas de pacientes que tiveram dentes tratados de forma radicular (principalmente dentes anteriores) é a descoloração da coroa dentária. Além de o tratamento convencional demandar um tempo maior, os resultados nem sempre são satisfatórios. O ozônio, com sua ação efetiva, pode ser utilizado para clarear e trazer brilho para esses dentes. Ele remove as camadas de manchas deixando os dentes com aspecto mais limpo e claro (14).

A sensibilidade dentária ocorre quando a dentina fica exposta e entra em contato com o meio externo e os elementos ali existentes. Isso ocorre devido ao desgaste do esmalte (camada que recobre a dentina) ou por recessões. O ozônio, quando utilizado para tratar a sensibilidade nos dentes, ao entrar em contato com a dentina exposta expande os túbulos dentinários fazendo com que os túbulos de íons, cálcio e flúor deslizem para os túbulos facilmente, impedindo assim a troca de fluídos através dos mesmos. Assim, elimina-se de vez a causa da sensibilidade em poucos segundos (18).

Diferente dos tratamentos já apresentados anteriormente, onde o ozônio é utilizado de forma tópica, ou seja, aplicado diretamente no local que se deseja tratar e na auto-hemoterapia principal, o ozônio é misturado a uma porção de sangue retirada do paciente e devolvido depois de misturado pelo mesmo cateter intravenoso. Ao retornar a corrente sanguínea, o sangue ozonizado é rapidamente distribuído a todos os tecidos. A dose de ozônio utilizada é medida de forma que além de exercer seu efeito terapêutico, possa agir de forma sistêmica. A auto-hemoterapia principal (AHT) tem sido utilizada no tratamento de várias condições, incluindo infecções virais agudas e crônicas, carcinomas (também podendo ser usado no carcinoma de células escamosas, muito comum na cavidade oral), distúrbios circulatórios, entre outros (9).

Dentro da auto-hemoterapia existe também a auto-hemoterapia menor, onde o sangue ozonizado é aplicado de forma intramuscular e trata de doenças como asma, acne, alergias e alguns carcinomas. Na administração direta intra-arterial ou intravenosa, o sangue ozonizado pode ser inserido diretamente na artéria femoral ou

em veias. Neste “formato” é indicado, por exemplo, em casos de insuficiência vascular cerebral. A maioria das pesquisas sobre os efeitos biológicos do ozônio concentrou-se nas respostas pulmonares, com ênfase em sua toxicidade. A maioria dos estudos foram realizados em animais que apresentaram grande variabilidade interespecies em sua resposta sobre o ozônio inalado (20).

Os efeitos relatados incluem o aumento da atividade enzimática, conforme evidenciado pelo aumento da utilização da glicose, da formação de lactato e CO_2 e da elevação da glicose-6-fosfato desidrogenase. Um aumento no conteúdo de NADPH-citocromo P-450 no pulmão do rato, aponta para o aumento das enzimas metabolizadoras, para a captação de glicose pelo fibroblasto pulmonar e para a produção de lactato e piruvato. Na metodologia de tratamento com ozônio, o cuidado é considerado para evitar o escape de ozônio para a área de tratamento. Máquinas modernas são equipadas para converter cataliticamente o excesso de ozônio em oxigênio durante a administração. Curiosamente, alguns estudos apontam para os possíveis efeitos benéficos do ozônio ambiental, mas em baixas doses (21).

O fenômeno da tolerância ao ozônio ou adaptação da resposta à exposição ao ozônio veio diminuindo com o tempo e finalmente evoluiu para um platô ocorrente em humanos e animais e seu significado permanece obscuro. Como abaixo de 0,30 ppm, a probabilidade de o ozônio atravessar o epitélio respiratório e entrar na circulação sistêmica é tão baixa, que poucos estudos tentaram medir esses efeitos. Na técnica de grande auto-hemoterapia e outras terapias que envolvem a introdução direta de ozônio na circulação, entretanto, essa questão é de especial relevância. Estudos de sangue humano em jovens adultos do sexo masculino expostos a 0,50 ppm de ozônio por 2-3/4 horas mostraram mudanças significativas nos eritrócitos (RBC), bem como no soro (9).

A fragilidade da membrana de hemácias, as atividades das enzimas glicose-6-fosfato desidrogenase e lactato desidrogenase aumentaram, enquanto a acetilcolinesterase de hemácias e a redução da glutatona redutase não foram significativamente alteradas. Os níveis séricos de vitamina E a peroxidação lipídica aumentaram significativamente. O ozônio é um germicida de altíssima funcionalidade e apenas 1g/m³ H₂O a 1C é capaz de inativar alguns tipos de bactérias. A explicação mais citada para os efeitos bactericidas do ozônio está centrada na ruptura da integridade do envelope por meio da peroxidação de

fosfolípidios e lipoproteínas. Também há evidências de interação com proteínas. Os efeitos do ozônio ainda são mecanismos pouco conhecidos, agindo de acordo com a quantidade de ozônio e com a fase de crescimento do fungo. Os vírus são microrganismos mais complexos e o ozônio age de formas diversas de acordo com o seu envelope lipídico (9,20, 21).

Mencionado pela primeira vez em dezembro de 2019, o novo Coronavírus SARS-CoV-2 é um vírus altamente contagioso. As medidas de prevenção adotadas a fim de cessar a sua transmissão foram o uso de máscaras de proteção, uso de álcool 70% para desinfecção de mãos e superfícies, distanciamento social e isolamento. Mesmo com todos os cuidados e medidas protetivas, a transmissão do vírus da COVID-19 ainda é algo preocupante e as buscas por tratamentos e métodos de prevenção permanecem (22).

Dentre elas, a pesquisa que envolve a utilização do Ozônio se destacou devido a seu alto poder de desinfecção e esterilização de superfícies e/ou ambientes e ainda, devido a suas ações antioxidantes que diminuem as possíveis complicações relacionadas ao vírus. Porém, ainda vale ressaltar que são necessárias mais pesquisas para se obter tratamentos e respostas mais aprimoradas. Francesco Cattell, 2021, comprovou que a eficácia da terapia com ozônio é válida no estágio inicial das doenças virais, ao se prever que a ventilação invasiva seja necessária, mas é fracassado quando usado em casos de condições graves ou críticas. Ao observar a utilização da ozonioterapia de forma eximia notamos seus significativos resultados: proporciona melhora do quadro clínico, apresenta melhorias nas imagens de tomografia de tórax e diminui significativamente o tempo de internação hospitalar. Adicionada ao Sistema Único de Saúde (SUS), desde 2018, a Ozonioterapia é uma das 29 opções de tratamento complementares utilizados (21, 22).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comprovação do uso do ozônio nos diversos tratamentos orais é solidificada em vários estudos na área odontológica por ser um potencial não invasivo e de pouco custo financeiro. Apesar de ser um processo terapêutico conservador, o cirurgião-dentista deve, antes de tudo, conhecer as patologias que acometem a cavidade oral, planejar e selecionar um plano de tratamento em associação à outros fármacos, exigindo doses corretas e período de administração. A literatura relata que o uso incorreto do gás de ozônio pode acarretar futuramente problemas respiratórios ao paciente. Novos estudos relacionados ao tema são continuamente fundamentais, pois garantem a administração de forma segura.

REFERÊNCIAS

- 1- Nimer HYY. O uso da Ozonioterapia nas diversas especialidades da Odontologia. [TCC] [internet]. Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC); 2018; [acesso em 07 out 2021]. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/handle/11624/2378>
- 2- Sandanha ADD, Brígido JD, Chagas EA. Ozonioterapia Odontológica: Novas perspectivas. In: VI Encontro de Monitoria e Iniciação Científica [Internet]. Fortaleza: FAMETRO; 2018 [acesso em 16 jun 2021]. Disponível em: <https://doity.com.br/media/doity/submissoes/artigo-f99572e32fe1ac268884fb7b6bc43a2600e98489-arquivo.pdf>
- 3- Ferreira S, Mariano RC, Júnior IFG, Pellizer EP. Ozonioterapia no controle da infecção em cirurgia oral. Rev Odontol Araçatuba. [Periódico na internet] 2013 [acesso em 20 jun 2021];34(1):36-8. Disponível em <https://apcdaracatuba.com.br/revista/2014/03/06.pdf>
- 4- Oliveira AF, Mendes HJ. Aplicações Clínicas do Ozônio na Odontologia. Rev. Cienc Odontol. [Periódico na internet]. 2020 [acesso em 21 jun de 2021];5(1):46-56. Disponível em: <http://revistas.icesp.br/index.php/RCO/article/view/1341>
- 5- Souza DC, Costa MDMA, Nascimento F, Martins VM, Dietrich M, Ozonioterapia in dentistry: And its applicabilities. Res Soc Dev. [Periódico na internet] 2021 [acesso em 07 out 2021];10(6):e11410615517. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15517>
- 6- Conselho Federal de Odontologia - CFO. Regulamento sobre o exercício pelo cirurgião-dentista da prática de ozonioterapia: Anexo Resolução CFO-166/2015. Brasília: CFO, 2015 (acesso em 10 mar 2021). Disponível em:

<https://website.cfo.org.br/wp-content/uploads/2016/01/resolucao-cfo-166-2015.pdf>

- 7- Sunnen GV. Ozone in medicine: overview and future directions J adv med. [Periódico na internet] 1988 [acesso em 04 out 2021];1(3):159-74. Disponível em: <http://www.triroc.com/sunnen/topics/ozonemed.htm>
- 8- Azarpazhooh, A.Limeback H. The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. J Dent. [Periódico na internet] 2008 [acesso em 04 out 2021];36(2):104-16. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18166260>
- 9- Gopalakrishnan S, Parthiban S. Ozone: a new revolution in dentistry. JBINO [Periódico na internet] 2012 [acesso em 02 out 2021];1(3):58-69. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/12b2/1907bb386c6bf3213df9b64031f17f309b2e.pdf?ga=2.29458295.919647580.1571240961-151867224.1571240961>
- 10- Ferreira S, Mariano RC, Júnior IFG, Pellizer EP. Ozônio terapia no controle da infecção em cirurgia oral. Rev Odontol Araçatuba. [Periódico na internet] 2013 [acesso em 06 out 2021];34(1):36-8. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/133193>
- 11- Daif ET. Role of intra-articular ozone gas injection in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. [Periódico na internet] 2012 [acesso em 25 nov 2021]; 113(6):10-14. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22677023/>
- 12- Cardoso MG, Oliveira LD, Koga-Ito CY, Jorge AO. Effectiveness of ozonated water on Candida albicans, Enterococcus faecalis, and endotoxins in root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. [Periódico na internet] 2008 [acesso em 25 nov 2021];105(3):85-91. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18280954/>
- 13- Baysay A, Whyley RA, Lyconh E. Antimicrobial effect of a novel ozone-generating device on micro-organism associated with primary root carious lesion in vitro. Adv. fluorine res. [Periódico na internet] 2000 [acesso em 04 out 2021];34:493-501. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11093025>
- 14- Indhuja R, Sadasivan A, Koshi E. Application of ozone therapy in dentistry. Int J Sci Res. [Periódico na internet] 2016 [acesso em 05 out 2021];5(8):21-5. Disponível em: [https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research\(IJSR\)/fileview.php?val=August_2016_1470046294_07.pdf](https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research(IJSR)/fileview.php?val=August_2016_1470046294_07.pdf)
- 15- Logan R. The use of topical ozone to treat recurrent aphthous ulceration. Dental Asia. [Periódico na internet] 2005 [acesso em 05 out 2021];48-51.

Disponível em:
<https://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/bitstream/2440/39694/1/Logan%20User%20Report.pdf>

- 16-** Ferreira S, Mariano RC, Júnior IFG, Pellizer EP. Ozôniooperapia no controle da infecção em cirurgia oral. Rev Odontol Araçatuba. [Periódico na internet] 2013 [acesso em 06 out 2021];34(1):36-8. Disponível em <https://apcdaracatuba.com.br/revista/2014/03/06.pdf>
- 17-** Hansler J, Weiss H: Beitrag zum Unterschied zwischen HOT und Ozontherapie. Herbert-Lewin-Strasse 3. [Periódico na internet] 1976 [acesso em 25 nov 2021];25:185-8. Disponível em: <https://www.g-ba.de/downloads/40-268-248/HTA-Ozon-Therapie.pdf>
- 18-** Turk R: Ozone in dental medicine. Ozonachrichten. [Periódico na internet] 1985 [acesso em 25 nov 2021];4:61-5. Disponível em: [https://humares.de/files/fallbeispiele/Ozone in Dental Medicine.pdf](https://humares.de/files/fallbeispiele/Ozone%20in%20Dental%20Medicine.pdf)
- 19-** Nogales CG. [Ozonotherapy: Medical and Dentistry application] [Dissertation] [Internet] São Paulo (Brazil): University of São Paulo; 2006 [acesso em 25 nov 2021]. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/70407>
- 20-** Nagayoshi M, Kitamura C, Fukuizumi T, Nishihara T, Terashita M. Antimicrobial effect of ozonated water on bacteria invading dentinal tubules. J endod. [Periódico na internet] 2004 [acesso em 25 nov 2021];30:778. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15505509/>
- 21-** Rezende PT, Melo VAP, Andrade CMO, Reis TA, Dietrich L. Ozone therapy as adjuvant treatment in patients with COVID-19. RSD [Periódico na internet]. 2021 [acesso em 25 nov 2021];10(14):e125101421662. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21662>
- 22-** Cordon R, Laganá DC, Trainá AA, Lago ADN, Ghelman R, Abdala CVM, Schweitzeg MC, Portella CFS, Labat RM. Experience with the evidence map in oral ozone therapy - importance for integrative and complementary health practices. RSD [Periódico na internet]. 2021 [acesso em 25 nov 2021];10(12):e162101219805. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19805>

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer primeiramente a Deus, pelas nossas vidas, que nos deu forças durante a permanência no nosso processo de formação acadêmica. Também por ter nos permitido ter saúde e foco para não desistir durante a execução deste trabalho. Aos nossos familiares, que não mediram esforços para que conseguíssemos a tão sonhada formatura. A professora Cláudia Maria de Oliveira Andrade, que, individualmente fez com que explorássemos todo o nosso potencial e nos permitiu apresentar um melhor desempenho.

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

Patos de Minas, 08 de junho de 2022

Wesley Raphael Silva Leal
Cláudia Maria de Oliveira Andrade

**DECLARAÇÃO DAS DEVIDAS MODIFICAÇÕES EXPOSTAS EM DEFESA
PÚBLICA**

Eu Bhárbara Bonnie dos Santos matriculado sob o número 10021 da FPM, DECLARO que efetuei as correções propostas pelos membros da Banca Examinadora de Defesa Pública do meu TCC intitulado: **CONTROLE DE INFECÇÃO BUCAL UTILIZANDO A OZONIOTERAPIA: revisão de literatura.**

E ainda, declaro que o TCC contém os elementos obrigatórios exigidos nas Normas de Elaboração de TCC e também que foi realizada a revisão gramatical exigida no Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Patos de Minas.

Assinatura do Aluno(a) Orientando
Graduando Concluinte do Curso

DECLARO, na qualidade de Orientador(a) que o presente trabalho está **AUTORIZADO** a ser entregue na Biblioteca, como versão final.

Nome
Professor(a) Orientador(a)

**DECLARAÇÃO DAS DEVIDAS MODIFICAÇÕES EXPOSTAS EM DEFESA
PÚBLICA**

Eu Wesley Raphael Silva Leal matriculado sob o número 10626 da FPM, DECLARO que efetuei as correções propostas pelos membros da Banca Examinadora de Defesa Pública do meu TCC intitulado: **CONTROLE DE INFECÇÃO BUCAL UTILIZANDO A OZONIOTERAPIA: revisão de literatura.**

E ainda, declaro que o TCC contém os elementos obrigatórios exigidos nas Normas de Elaboração de TCC e também que foi realizada a revisão gramatical exigida no Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Patos de Minas.

Assinatura do Aluno Orientando
Graduando Concluinte do Curso

DECLARO, na qualidade de Orientador(a) que o presente trabalho está **AUTORIZADO** a ser entregue na Biblioteca, como versão final.

Nome
Professor(a) Orientador(a)

