

## VANTAGENS DO USO DA OZONIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE ÚLCERA EM PÉ DIABÉTICO

Igor Pontes Pessole<sup>1</sup>

Rafaela Aparecida de Oliveira Alves<sup>1</sup>

Luma Rolla Santana<sup>1</sup>

Marcus Vinícius Paula Serpa<sup>1</sup>

Ricardo Cambraia Parreira<sup>2</sup>

Adrieli Oliveira Raminelli<sup>3</sup>

**Resumo:** O ozônio apresenta efeito bactericida e fungicida tornando-o benéfico no cuidado com ferimentos ou lesões infectadas, em doenças de pele, úlceras, entre outros. A ozonioterapia tem sido utilizada como uma alternativa auxiliar no tratamento de várias feridas, como as úlceras do pé diabético. Diante disso, o objetivo desse trabalho é demonstrar as vantagens da ozonioterapia no tratamento de úlceras em pé diabético. Este estudo é uma revisão integrativa, e as bases de dados utilizadas foram LILACS, SciELO e PubMed para a busca de ensaios clínicos que estivessem em acordo com o tema do trabalho. Observou-se que, o uso da ozonioterapia tem mostrado resultados positivos como forma de tratamento complementar, por melhorar o processo de cicatrização do corpo humano. Logo, observa-se que essa técnica tem capacidade para ser um tratamento complementar de alta efetividade desde que realizada adequadamente.

**Palavras-chave:** Ozonioterapia 1. Tratamento 2. Pé Diabético 3.

### INTRODUÇÃO

O ozônio (O<sub>3</sub>) é um alótropo do oxigênio, ou seja, uma variante que é formada pelo mesmo elemento químico, mas que possui características distintas. O ozônio é formado por três átomos do elemento oxigênio, sendo obtido de duas formas, pela ação de raios

<sup>1</sup> Acadêmicos do Curso de Medicina Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Campus Trindade/GO - email: [IGORPESOLE@academico.unifimes.edu.br](mailto:IGORPESOLE@academico.unifimes.edu.br).

<sup>2</sup> Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES) – Campus Trindade/GO

<sup>3</sup> Doutoranda em Saúde Mental – Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento – FMRP/USP.



ultravioletas advindos do sol na estratosfera ou por meio de um gerador num processo que envolve uma quantidade prévia de gás oxigênio e descargas elétricas. O ozônio produzido na estratosfera é encontrado naturalmente na atmosfera terrestre (MORETTE, 2011).

O gás ozônio é um gás altamente reativo, potencialmente tóxico e com alto potencial oxidativo, poder esse que faz com que ele seja amplamente utilizado em várias indústrias desde a sua descoberta, tais como, produção de alimentos e bebidas, tratamento de água potável, lavanderias, clareamento de papéis, entre outras (PÁEZ, 2020). Esse poder de gerar oxidação é definido como a capacidade de um material provocar oxidação nos materiais com os quais reage ao receber elétrons desses. Biologicamente, os efeitos químicos do gás ozônio consistem no potencial microbida (bactericida, fungicida e viricida) por meio da oxidação de microrganismos (MORETTE, 2011; PAIM, 2020)

Assim, por meio desse potencial a ozonioterapia usa a aplicação de ozônio medicinal, uma mistura de no máximo 5% de gás ozônio e 95% de gás oxigênio, em procedimentos terapêuticos, no tratamento de patologias diversas. Essa mistura é administrada no paciente por diferentes vias (oral, subcutânea, intramuscular, intradiscal, intrauretral, intravesical e via auto-hematerapia ozonizada – nessa última, o sangue é retirado do paciente, misturado com ozônio, homogeneizado e injetado via intravenosa) a depender da doença sendo tratada. O objetivo geral dessa forma terapêutica é gerar um estresse oxidativo e transitório que não ultrapasse a capacidade antioxidante do organismo (MORETTE, 2011; PÁEZ, 2020).

O ozônio tem potente efeito antimicrobiano, por combater bactérias, fungos e vírus, bloqueando os receptores virais e matando as células infectadas por estes microrganismos. Além disso, é eficiente na eliminação de protozoários, devido a sua alta e comprovada capacidade desinfetante e esterilizante. O efeito do ozônio depende de muitos fatores, e este pode ser fatal devido ao seu tempo de exposição, aplicação em local inapropriado e a dosagem, pois quando usado em elevadas quantidades pode prejudicar a saúde do indivíduo, causando fadiga, dores de cabeça, dificuldades de dormir e deficiências neurológicas (REZENDE, 2021)

As conclusões dos estudos pré-clínicos, realizados com doses adequadas em diversas pesquisas, revelam que o ozônio não é tóxico em geral e não altera o material genético do indivíduo exposto, além disso, não foi observada nenhuma reação não intencional (NEVES, 2019).



Devido a isso, a ozonioterapia tem sido adotada como um método alternativo na qual é usada em feridas com difícil cicatrização. Ademais, a ozonioterapia já está sendo disponibilizada no Sistema Único de Saúde (SUS), através da Portaria N° 702, de 21 de março de 2018, que reconhece e compreende a ozonioterapia como uma prática auxiliar no SUS, na qual apresenta-se com boas expectativas no tratamento de lesões mencionadas anteriormente, uma vez que, essa técnica é biooxidativa apresenta efeito antimicrobiano e auxilia na formação de novos vasos. Além de gerar o aumento local do número de células fabricantes de fibras, melhora a capacidade de transporte de oxigênio pelas células sanguíneas, além de estimular o sistema de defesa humano (NEVES, 2019).

Existem algumas formas de aplicação terapêutica do ozônio, sendo elas: aplicação do gás na superfície desejada, solução líquida - água ozonizada, e solução engordurada (óleo de girassol). Essas soluções possuem efetividade na redução do processo infeccioso, acelerando a formação da rede de novos vasos, além de, apresentar efeito redutor da dor e auxiliar na restauração do novo tecido que precisa ser formado, o que ser uma ótima alternativa para complementar a cura de lesões decorrentes da diabetes, como o pé diabético (NEVES, 2019).

Os pés são locais vulneráveis às complicações relacionadas com a diabetes, devido a sua exposição frequente a impactos recorrentes. A proteção indevida e lesões eventuais podem ocasionar feridas que em situações graves podem resultar em amputação total do membro ou parcial. A ozonioterapia é uma alternativa coadjuvante na intervenção dessas feridas, porque promoverá uma recuperação mais rápida, por prevenir infecções e promover a formação de novos vasos e fibras da pele, de forma mais eficaz, diminuindo o risco de amputação (NEVES, 2019). Assim, o objetivo desse trabalho é demonstrar as vantagens da ozonioterapia no tratamento de úlceras em pé diabético.

## METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa sobre o uso da ozonioterapia no tratamento de úlceras em pé diabético. A busca por estudos relacionados ao tema foram realizadas através das bases de dados SciELO, LILACS e PubMed. O descritor utilizado foi (“Ozone therapy AND diabetic foot”). Os critérios de inclusão foram: ter sido publicado entre Julho de 2002 a Julho de 2022, nos idiomas português (Brasil) e inglês, possuir abstract, palavras-chaves, e o



texto estar completo e disponível gratuitamente. Como critério de exclusão: revisões, artigos duplicados, teses, dissertações, editoriais e livros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 6 estudos no PubMed, sendo que, 1 trabalho (ZHANG *et al.* 2014) atendeu aos critérios de inclusão. Nas bases de dados SciELO e LILACS não foram encontrados ensaios clínicos *open access*.

Zhang *et al.* (2014) realizou um estudo de coorte retrospectivo com 50 pacientes que continham feridas de variados tipos e, em sua maioria, pacientes com úlcera do pé diabético em diversos graus (Grau 0: não houve mudança ou a ferida ficou pior do que antes. Grau 1: redução da ferida, menos de 0,5 cm; Grau 2: redução de mais de 0,5 cm, com menos secreção quando comparado ao início do estudo, com pouca morte celular, e com nova granulação gerada, por fim, o Grau 3: ferida cicatrizada, completamente epitelizada). Os pacientes foram divididos em: tratado com ozônio e oxigênio (O<sub>2</sub>) (n= 25) e grupo controle (n=25), sendo que o grupo controle passou pelo tratamento padrão que incluiu o desbridamento que foi realizado uma vez a cada dois dias e curativos de acordo com o grau de exsudato, para manutenção da umidade da ferida. Enquanto o grupo tratado foi submetido ao desbridamento, e posteriormente o grupo recebeu 52 µg/mL de ozônio (volume total: 20–50 mL) por 30 minutos durante 20 dias usando o dispositivo gerador de ozônio (*Humazon Promedic*, alemão). Associado a este tratamento o grupo recebeu o tratamento padrão. As coletas de dados foram realizadas no início e nos dias 11 e 20. Observou-se que indivíduos submetidos ao tratamento com O<sub>2</sub> e ozônio atingiram o grau de úlcera 3, 2, 1 e 0, assim como o grupo controle. Além disso, os autores verificaram que o grupo tratado com ozônio obteve uma melhora das feridas de 92% quando comparado ao grupo controle. Após 9 dias da observação anterior foi constatado um aumento do colágeno das feridas dos pacientes tratados com O<sub>2</sub> e ozônio e uma redução, significativa, de tamanho em relação ao grupo controle. Por fim, os pesquisadores concluíram que, a ozonioterapia foi benéfica no tratamento da úlcera no pé diabético, promovendo o aumento de fatores endógenos de crescimento no local da ferida e uma cicatrização precoce (ZHANG *et al.*, 2014).

A úlcera do pé diabético é uma das principais complicações de diabetes mellitus que ocorre por diversos fatores ou pela combinação deles, e se não tratada adequadamente a

17, 18 e 19  
de Outubro

Semana  
Universitária 2022

BICENTENÁRIO DA  
INDEPENDÊNCIA



ANOS DE CIÊNCIA,  
Tecnologia e Inovação no Brasil.

UNIFIMES  
Centro Universitário de Minas



PESQUISA  
UNIFIMES

EXTENSÃO  
UNIFIMES

WWW.UNIFIMES.EDU.BR

amputação pode ser necessária. Fatores como desenvolver neuropatias periféricas, doença vascular periférica, somado a pressão nos pés alterada e a menor resistência a contornar infecções podem contribuir a formação de úlcera no pé diabético. A ozonização de lesões de úlceras nos pés diabéticos é um tratamento não convencional que vem passando por diversas pesquisas e está tendo resultados positivos. Desde 2018, é uma das modalidades de práticas integrativas e complementares do Sistema Único de Saúde (SUS) (MOTA, 2020).

O estresse oxidativo, muito relacionado com espécies reativas a oxigênio (EROs), e a alteração endotelial são eventos que antecedem o desenvolvimento de problemas tanto micro quanto macrovasculares, pois as EROs, relacionada a síntese de mediadores inflamatórios, estão presentes desde o começo da diabetes, e aumentando com a progressão da doença. A partir disso, radicais livres são produzidos, que aumentam o dano tecidual, e também óxido nítrico (NO), um vasodilatador, que é produzido no endotélio é inativado, o que causa a alteração no endotélio dos vasos sanguíneos, sendo uma das primeiras alterações perceptíveis no indivíduo (MOTA, 2020).

Assim, a ozonioterapia como terapia complementar pode auxiliar benéficamente tanto no tratamento de úlceras do pé diabético, dentre outras lesões de base isquêmica e/ou infecciosa, pois, além de destruir patógenos, eleva a oxigênio tecidual, atua como anti-inflamatório, e analgésico, desencadeando sucessivas reações para liberação de citocinas, e a partir disso, ter se a reparação tecidual, por meio da aceleração da formação do tecido de granulação e por consequência acelerando o processo de cicatrização. Além disso, favorece a produção de NO que ajuda na manutenção dos vasos (MOTA, 2020).

Apesar dos amplos benefícios supracitados, a adesão a ozonoterapia não é muito ampla muito em virtude da falta de regulamentação existente e de parâmetros de orientação, que fazem com que haja um grande risco de o ozônio deixar de ser benéfico e passar a ser tóxico. A toxicidade desse gás se dá por causa da nocividade que altas doses geram a partir da ação de radicais livres de oxigênio, espécies reativas e oxidantes prejudiciais. Esses fatores têm como efeito mais comum nocivo a depressão de trocas gasosas, inflamação das vias respiratórias, exacerbação de doenças respiratórias prévias, podendo chegar à morte (PÁEZ, 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



PESQUISA  
UNIFIMES



EXTENSÃO  
UNIFIMES



Diretoria  
de Inovação e  
Empreendedorismo

17, 18 e 19  
de Outubro

Semana  
Universitária 2022

BICENTENÁRIO DA  
INDEPENDÊNCIA



ANOS DE CIÊNCIA,  
Tecnologia e Inovação no Brasil.

UNIFIMES  
Centro Universitário de Minas

WWW.UNIFIMES.EDU.BR

A ozônioterapia mostrou ser benéfica no tratamento de úlcera em pé diabético. Contudo, vale ressaltar que esse tratamento é auxiliar, logo, deve ser inserido junto a outras práticas de tratamento. Por ter um efeito antimicrobiano, favorecer a formação de novos vasos, aumentar a disponibilidade de oxigênio tecidual, e acelerar o processo de cicatrização, essa forma de tratamento complementar é ideal para indivíduos com dificuldade no processo de cicatrização de feridas, como no caso de úlcera em pé diabético. Esses efeitos da ozônioterapia são essenciais para prevenir amputações ocasionadas por piora das feridas, associadas à isquemia tecidual. Assim, é necessário que mais estudos sejam feitos para que os benefícios sejam todos esclarecidos e possíveis efeitos adversos sejam descobertos.

## REFERÊNCIAS

MORETTE, D.A. Principais Aplicações Terapêuticas da Ozônioterapia. 2011. Trabalho de Término de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

MOTA, M.R. *et al.* Influência da ozônioterapia na cicatrização de úlceras do pé diabético. **Braz. J. of Develop**, Curitiba, v. 6, n. 8, p.58274-58286, aug. 2020.

NEVES, S.B. das *et al.* Os efeitos terapêuticos da ozônioterapia ao portador de pé diabético: uma revisão integrativa da literatura. 2019.

PÁEZ, T.T. *et al.* Ozônioterapia e Seus Aspectos controversos: Eficácia X Regulamentação Jurídica Específica. **Diálogos Interdisciplinares**, v. 9, n. 5, p. 1-21, 2020.

PAIM, R.J. *et al.* Ozônio Terapia no Tratamento da Dor. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 29, 2020. **Anais Rio Grande do Sul: UFPEL**, 2020.

REZENDE, P.T. *et al.* A ozônioterapia como coadjuvante no tratamento em pacientes com COVID-19. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 14, pág. e125101421662-e125101421662, 2021.

ZHANG, J. *et al.* Increased growth factors play a role in wound healing promoted by noninvasive oxygen-ozone therapy in diabetic patients with foot ulcers. **Oxid Med Cell Longev**, v. 2014, 2014.

