



AÇÃO DA OZONIOTERAPIA NAS ÚLCERAS NO PÉ DIABÉTICO

Ozoniotherapy action on diabetic foot ulcers

Edilene Zózimo Pinheiro¹, Roberlane de Souza Picanço Barbosa²

RESUMO

A Diabetes mellitus é um distúrbio metabólico ocorre hiperglicemia persistente por deficiência na produção de insulina, por falha na sua ação ou ambos os mecanismos podendo provocar complicações a longo prazo como ulceração do pé. A Ozonioterapia se mostra eficaz na cicatrização destas feridas, na aceleração do reparo tecidual, com benefícios antimicrobiano, bactericida e fungicida. O objetivo da pesquisa é atribuir a eficácia da ozonioterapia no tratamento do pé diabético, caracterizando a técnica utilizada na ulcera, analisando a eficácia dentro do tratamento das úlceras e atribuir ação do gás ozônio no tecido lesionado. O Método é básica, estratégico descritivo, de abordagem qualitativa para análise dessas informações, com método hipotético-dedutivo e procedimento bibliográficos. Os achados da ozonioterapia na ulcera o do pé diabético foi que poucos estudos têm sido feitos para validar a sua eficácia. Concluiu-se que há evidencias que a terapia com ozônio é potencialmente eficaz para o tratamento de feridas crônicas com aceleração da cicatrização e fechamento total dessa ferida complexa e com baixo custo.

Palavras-chave: Diabete Militus. Ozonioterapia. Úlcera do pé.

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a metabolic disorder with persistent hyperglycemia due to deficiency in the production of insulin, failure in its action or both mechanisms that can cause long-term complications such as foot ulceration. Ozonotherapy is effective in healing these wounds, in accelerating tissue repair, with antimicrobial, bactericidal and fungicidal benefits. The objective of the research is to attribute the effectiveness of ozone therapy in the treatment of diabetic foot, characterizing the technique used in the ulcer, analyzing the effectiveness within the treatment of ulcers and attributing the action of ozone gas in the injured tissue. The method is basic, strategic, descriptive, with a qualitative approach to analyze this information, with a hypothetical-deductive method and bibliographic procedure. The findings of ozone therapy in diabetic foot ulcers were that few studies have been done to validate its effectiveness. It was concluded that there is evidence that ozone therapy is potentially effective for the treatment of chronic wounds with accelerated healing and total closure of this complex and low-cost wound.

Keywords: Diabetes Militus. Ozone therapy. Foot ulcer.

1 INTRODUÇÃO

Um importante e crescente problema de saúde no muno inteiro é a Diabetes mellitus. Ela é caracterizada por um distúrbio metabólico no qual ocorre hiperglicemia persistente que pode ser causada uma deficiência na produção de insulina ou por falha na sua ação, provocando complicações em longo prazo, com é o caso das úlceras do pé diabético. Ocupando os primeiros lugares entre os principais problemas de saúde e causando grande impacto socio econômico (ARAUJO,2017).

Ozonioterapia é um tratamento não convencional, que utiliza uma mistura dos gases de oxigênio (O₂) e ozônio (O₃), aplicada de modo isolado ou complementar. A aplicação tópica do ozônio é utilizada para assepsia e, indicada para feridas agudas e crônicas, como as úlceras do pé

¹ (Discente) Graduanda de fisioterapia da Faculdade Cathedral, Boa Vista- RR.

² (Orientadora) Especialista em ortopedia e traumatologia com ênfase em terapia manual pela Universidade Biocursos e docente do curso de fisioterapia na faculdade Uninassau, Manaus-AM. E-mail: roberlanebarbosa@hotmail.com

diabético. Tem efeito desinfetante, bactericida, fungicida e a aplicação da mistura gasosa oxigênio-ozônio acelerar a cicatrização da lesão.

O ozônio combate os radicais livres e modula o processo inflamatório atuando no sistema imunológico, fazendo com que a síntese de citocina que atua na ação pró-inflamatória seja controlada. Também é um poderoso germicida, antisséptico, melhora a circulação periférica e a oxigenação (SEVERO, 2020).

Diante do exposto, este trabalho busca compreender ação da ozonioterapia nas úlceras do pé diabético. Questiona-se, qual o papel da ozonioterapia no tratamento como terapia auxiliar na cicatrização da úlcera do pé diabético? Objetivo é atribuir a eficácia da ozonioterapia no tratamento do pé diabético, caracterizar qual a técnica utilizada nesse tipo de ferida, analisar a eficácia dentro do tratamento das úlceras e averiguar ação do gás ozônio no tecido lesionado. Hipótese é que a ozonioterapia pode ser um método eficaz que auxilia no tratamento da lesão do pé diabético. O Método é básico, estratégico descritivo, de abordagem qualitativa para análise dessas informações, com método hipotético-dedutivo e procedimento bibliográficos. O levantamento dos artigos foi nos bancos de dados Lilacs, google acadêmico, SciELO e Pubmed. As publicações foram coletadas do ano 2016 a 2021, foram selecionados 20 artigos, sem restrição de idiomas. Concluiu-se que, a ozonioterapia como terapia auxiliar tem eficácia baseado nos achados positivos no tratamento na úlcera do pé diabético, pois age acelerando o processo de cicatrização, além de suprimir outros custos maiores e longevos entre 20% a 80%, dos casos. Contribuindo com os tão visados benefícios de bem-estar dos indivíduos que sofrem pelas complicações, na melhoria significativa dos resultados da cicatrização rápida de feridas, na estimulação imunológica e no tratamento de todas as infecções.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DIABETES

A Diabetes mellitus é um distúrbio metabólico onde ocorre hiperglicemia persistente por deficiência na produção de insulina, por falha na sua ação ou ambos os mecanismos e essa condição poderá provocar complicações em longo prazo como ulceração. Aproximadamente 15% a 25% de todos os diabéticos apresentarão úlceras podais durante a vida e, o risco de desenvolver úlceras do pé diabético aumenta muito, com a redução da sensibilidade e da perfusão sanguínea nos pés. Portadores de úlceras podais chegam a 50% de frequência, o que impactará negativamente na capacidade de regeneração tecidual das extremidades destes pacientes e acarretando em altas taxas de amputações (LATINI, 2019)

As úlceras podais iniciam-se em decorrência da neuropatia periférica associada à diminuição da resposta neuroendócrina, que por vezes, associa-se à aterosclerose dos membros inferiores, culminando com o surgimento de ulcerações e infecção secundária das lesões. Essas feridas inicialmente são colonizadas por microrganismos a partir da microbiota da pele circunjacente e, os principais patógenos habitualmente responsáveis pelas infecções são o *Staphylococcus aureus* e os *Streptococcus spp* (MACHADO, 2020).

As feridas crônicas são mais complexas não evoluem normalmente de acordo com as fases de cicatrização e, em geral possuem um longo período de reparo, estando frequentemente relacionadas às comorbidades como as lesões diabéticas. Os impactos provocados pelas feridas são diversos, tais como: incômodo, incapacidade, sofrimento, perda da autoestima, social, gastos financeiros, afastamento do trabalho e alterações psicossociais ao paciente e aos familiares (PONTES, 2020).

As taxas de recorrência das úlceras diabéticas são de 70% e maioria dessas infecções são de natureza polimicrobianas. As complicações decorrentes dessa alta taxa é a multirresistência bacteriana, sendo um fato comum nos procedimentos cirúrgicos e terapia prolongada com antibióticos, esses fatores podem favorecer a colonização por bactérias resistentes. Vários são os

tratamentos utilizados para essas feridas complexas e dentro do tratamento não convencional temos a ozonioterapia que é uma terapia alternativa baseada no resultado, na eficiência e na viabilidade econômica (MOTA, 2020).

2.2 OZÔNIO

O ozônio (O₃) é um gás triatômico mais instável que o oxigênio (O₂). Uma molécula de oxigênio (O₂) sofre uma quebra sob a ação de raios UV ou pela descarga elétrica e promove a dissociação dos átomos de oxigênio. Em seguida cada átomo reativo se conjuga a outra molécula de O₂, dando origem ao O₃.

O ozônio é um gás natural, incolor, com odor característico e composto de três átomos de oxigênio. Sua alta reatividade confere-lhe uma meia-vida curta na forma gasosa a 20 °C, sua meia-vida é de 3 dias, enquanto na forma líquida sua meia-vida é de 20 minutos. Isso significa que ele não pode ser armazenado, mas, deve ser produzido antes do uso (LATINI, 2019). O ozônio causa danos irreversíveis ao DNA viral e nas paredes celulares bacterianas pela oxidação das lipoproteínas e fosfolípidios dos patógenos (MARCHISINI, 2021)

No Brasil, apesar dos avanços científicos, seu uso não tem iniciado há 44 anos, ainda não é uma realidade amplamente aprovada pelos conselhos de saúde, o fato se deve à falta de estudos e ao desconhecimento dessa abordagem terapêutica que serviria de suporte científico para o seu emprego no reparo cutâneo, diferente do que acontece em outros países onde seu uso já é amplamente utilizado (SEVERO, 2020).

2.3 OZONIOTERAPIA

No Brasil, o médico Heinz Konrad iniciou a prática em sua clínica em São Paulo, e com ela trabalha até hoje. Em meados do ano 1990, o doutor Edison de Cesar Philippi (in memoriam) introduziu a prática em Santa Catarina e difundiu a ozonioterapia em números cursos e congressos. (ABOZ, 2017).

A ozonioterapia designa qualquer técnica terapêutica que utiliza gás ozônio (O₃) é uma mistura gasosa de cerca de 95% de oxigênio e não mais que 5% de ozônio. O ozônio é um potente agente oxidante contra bactérias gram-positivas e negativas, vírus, protozoários, bactérias e fungos. Sendo um agente terapêutico clínico avançado para o tratamento de feridas crônicas, incluindo úlceras, com melhorias significativas nos resultados de cicatrização rápida de feridas, na estimulação imunológica, no tratamento de todas as infecções. Quando o sangue é exposto ao ozônio, reagem com a água do plasma e com os ácidos graxos insaturados presente nas membranas das células, originando o peróxido de hidrogênio (H₂O₂). (OLIVEIRA, 2021).

O ozônio age nos patógenos destruindo o revestimento celular das bacterianas, fazendo uma oxidação dos fosfolípidios, lipoproteínas, com isso impedindo o crescimento em certas fases dos seus ciclos. Nos vírus, danifica os capsídeos virais e interrompe os ciclos reprodutivos por meio da peroxidação.

A ozonioterapia no paciente tem se mostrado eficiente na desinfecção da pele, pois remove as infecções oriundas de protozoários, secretando oxigênio na corrente sanguínea, aumentando a quantidade de glicólise nos glóbulos vermelhos, estimulando o difosfoglicerato, que reduz a afinidade da hemoglobina pelo oxigênio e facilitando sua liberação nos tecidos, sendo absorvido lentamente em grandes quantidades pela pele e oxidando as toxinas que são expelidas pela mesma em vez de armazená-las no fígado. Além disso, estimula o sistema imunológico a limpar as veias, artérias, reduz a inflamação, a dor, estimulando a produção de hormônios e enzimas para níveis normais.

A decomposição do ozônio em tecidos inflamados irá aumentar a disponibilidade de oxigênio, uma melhora do metabolismo local, reprodução do tecido e reparo da mucosa ou cutâneo (SHITE, 2016).

Esse tipo de terapia com ozônio é eficaz nas feridas, nas úlceras e feridas incuráveis. O ozônio pode ser utilizado de diversas formas, como solução salina ozonizada, água ozonizada, óleo ozonizado. O uso dessas pomadas irá acarretar a destruição do patógeno, redução da inflamação e melhorando rapidamente a ferida.

No azeite de oliva ele terá uma meia-vida relativamente longa de 3 a 6 meses, armazenando óleo ozonizado em baixas temperaturas (4°C). O azeite ozonizado retém uma pequena quantidade de ozônio na pele por muito tempo e prejudica o crescimento de microrganismos, portanto, pode ter potenciais efeitos terapêuticos na prevenção de infecções secundárias. (AGHAEI, 2019).

2.4 ADMINISTRAÇÃO DO OZÔNIO

O ozônio pode ser liberado no local da ferida e o método de liberação pode influenciar na eficácia do tratamento.

Na imersão transcutânea de ozônio o equipamento usado um gerador de ozônio que transforma o oxigênio medicinal em gás ozônio através do efeito corona. O tratamento tópico com o gás requer um sistema fechado de circulação da mistura gasosa, ou seja, a parte do corpo onde possui a ferida é colocada dentro de uma bolsa plástica transparente (bag), feita de material ozônio-resistente, cujas bordas são vedadas através de uma faixa elástica junto à pele e, em seguida, o bag é insuflado com gás ozônio em uma concentração de 60mg/L e também por meio de uma bota de baixa pressão, construída para esse efeito (bota de Rokitansky).

A água ozonizada é aplicada em feridas, úlceras e várias lesões, em diferentes concentrações, dependendo do resultado que se espera alcançar (desinfetar ou regenerar) e do tipo de tecido onde a mesma será aplicada. Assim que entra em contato com os tecidos a água ozonizada tem uma reação imediata, tendo uma meia vida de cerca 10 horas à temperatura ambiente e, se refrigerada, pode durar dias. A água ozonizada é indicada para o alívio da dor, para desinfecção e para obter efeitos anti-inflamatórios em lesões agudas e crônicas com e sem infecção.

O óleo ozonizado produzido através de diversas matérias primas, como semente de girassol, coco ou azeite do Olívia, os óleos mantem as propriedades terapêuticas do ozônio através de um processo específico de ozonização. É obtido com um gerador de filtros específicos e transportados em recipientes de vidros ou aço inoxidável. Para aplicação na pele o óleo mais estável para reter os benefícios do ozônio medicinal é através da semente de girassol, seguido do azeite de oliva. Eles agem melhorando o transporte de oxigênio no sangue, modulando o estresse oxidativo, proporcionando os efeitos antimicrobianos, cicatrizantes e antioxidantes. Além de limpar e esterilizar a pele, estimula o crescimento celular, o tempo de cicatrização, ameniza os sinais flogísticos (SQUIZZATTO, 2021)

O gerador de alta frequência foi desenvolvido na Alemanha, em 1857, emprega o ozônio no tratamento de feridas cutânea produzindo calor que resulta em vaso dilatação periférica local, alimentado o fluxo sanguíneo, oxigenação, metabolismo celular e acelerando o processo de cicatrização. Trata-se de um aparelho com correntes alternadas (alta tensão e baixa intensidade) com eletrodos de vidro. O efeito do ozônio por meio do faiscamento produzido pela corrente ao atravessar o eletrodo, resulta em eliminação dos agentes patogênicos e, seguida, liberação de oxigênio, ativando a fibroplasia.

Outro recurso é a coleta de material microbiológico que identifica e quantifica os agentes que se alojam no leito da lesão, o método mais utilizado para monitorar as feridas infectadas é o swab, que pode ajudar a avaliar e a conduzir o tratamento adequado, minimizando as complicações para o paciente (ANDRADE, 2019).

2.5 BENEFÍCIOS DA OZONIOTERAPIA

É importante ressaltar que o ozônio pode ser utilizado como auxílio na terapia convencional, onde sua principal função não é substituir os fármacos, mas, melhorar os resultados do tratamento

clínico e farmacológico. A ozonoterapia tópica podem ser uma alternativa no tratamento de feridas crônicas.

No Brasil, apesar dos avanços científicos, a aplicação da ozonioterapia ainda é pouco utilizada. Tal fato se deve à falta de estudos e ao desconhecimento desta abordagem terapêutica que serviria de suporte científico para o seu emprego no reparo cutâneo (ANDRADE, 2019).

A Ozonioterapia é utilizada junto à Medicina convencional e independentemente de seu uso na esfera privada ou pública, uma vez que tira custos de outros recursos como mais profissionais, mais medicamentos e mais procedimentos como curativos e cirurgias durante o tratamento, cumprindo-se de forma mais otimizada os princípios legais e quando aprovada para utilização nas práticas em saúde, a Ozonioterapia otimizará o uso geral dos recursos públicos de forma inequívoca. (RAMALHO, 2017).

3 METODOLOGIA

A metodologia aplicada na pesquisa é de finalidade básica, descritiva, qualitativa, hipotética dedutiva e com procedimento bibliográfico e documentais. O levantamento bibliográfico dessa pesquisa foi feito seguindo os dados oferecidos como palavras-chave Diabete Militus, ozonioterapia, pé diabético e úlceras do pé diabético. A busca foi nas plataformas de pesquisas como Google acadêmico, SciELO, Lilacs, Pubmed. Foram incluídos todos os estudos disponíveis, na íntegra, que informaram: Os artigos catalogados com publicação do ano de 2016 a 2020. No foram selecionados 20 artigos, sem restrição de idiomas e os critérios de exclusão foram estudos que não tivessem o perfil das palavras-chave, ano anterior a 2015 e artigos abrangesses pesquisa com animais.

4 RESULTADOS

A tabela 01- traz a distribuição dos artigos relevantes a essa pesquisa, com objetivos, resultados e principais considerações dos autores citados.

5 DISCUSSÃO

Muitos artigos sugerem que a ozonioterapia tem um papel importante no tratamento da úlcera do pé diabético e existem evidências a favor do tratamento com ozônio, pois vários estudos mostraram uma melhora significativa na cura quando comparados ao tratamento convencional.

Comparado a terapia com ozônio em relação ao tratamento padrão a ozonioterapia tem uma eficácia muito alta, porém, o autor desse estudo relata que não há evidências conclusivas da terapia com ozônio como um tratamento superior para feridas crônicas em comparação com os tratamentos padrão, mas o resultados encontrados foram animadores com o fechamento total da ferida, redução de 50% nos marcadores bioquímicos que impedem a cicatrização, a quantidade de fechamento da úlcera e a aparência geral da ferida, aumentou o fechamento das úlceras mais rápido, (FITZPATRICK, 2018).

O fator do tratamento convencional não apresentar uma eficácia mais rápida na cicatrização de feridas complexas como é o caso do pé diabético pode ser levado em conta que o tratamento convencional com antibiótico empírico amplamente disponível para o tratamento e, frequentemente utilizados como o ciprofloxacino com clindamicina, tem se observado a resistência para esta combinação de medicamentos com alta taxa de *S. aureus* resistente à clindamicina (63,2%) e ao ciprofloxacino (55,5%), sendo que apenas 56,5% dos germes Gram-negativos foram sensíveis ao ciprofloxacino. Apesar destes percentuais referirem-se à resistência bacteriana demonstrada *in vitro*, apontam para a necessidade na adequação da antibioticoterapia empírica, inicialmente utilizada para o tratamento dos pacientes portadores de pé diabético (PONTES, 2020).

Tabela 1. Resumo dos estudos avaliados e suas diferenças na metodologia e conclusões.

Autor	objetivo	Metodologia	Resultados	Conclusão
Severo PC, Muller F, Carvalho JSM. ²	Informações sobre a metodologia, países que utilizam, as finalidades clínicas descritas, discutir as vantagens do tratamento convencional em lesões com úlcera venosa, assim como as suas restrições de uso.	Revisão baseada em trabalhos publicados sobre o ozônio, formas de preparo, apresentações farmacêuticas empregadas, vias de administração, a ozonioterapia em estudos experimentais.	foram selecionados 42 trabalhos, dos quais seis são documentos do Ministério da Saúde, Conselhos Federais, Sociedades ou Associações. Os demais são estudos clínicos, relatos de casos e estudos experimentais.	São apresentados dados da melhora dos aspectos investigados, com relatos de elevada aceitação dos pacientes e redução significativa dos custos do tratamento.
Marchesini BF, Ribeiro SB ⁸	Verificar o efeito da Ozonioterapia na cicatrização de uma ferida crônica em um paciente com diabetes mellitus.	O participante fez avaliação e coleta de material microbiológico, antes e após o tratamento com ozônio.	No presente estudo foi encontrada a bactéria multirresistente <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e obteve-se uma redução de 99% de unidades formadoras de colônias e houve uma diminuição de 45,5cm ² da lesão tecidual.	O processo de cicatrização foi quantificado pela área total a lesão tratada, a Ozonioterapia mostrou resultado positivo, com redução da ferida. o número de amostra foi insuficiente para obter um resultado significativo.
Mota MR, Ribeiro WS, Dantas RAE, Silva AO, Alves AR		Revisão narrativa de literatura da terapia com ozônio para tratamento de ferida do pé diabético.”	O tratamento convencional para feridas é ineficiente pela multiplicação de bactérias resistentes. Nas feridas infectadas, antes pode-se empregar o ozônio como desinfetante, e para se obter uma ferida livre de patógenos; depois, pode-se aplicar doses baixas da mistura de O ₂ -O ₃ para acelerar a cicatrização da lesão.	Os resultados positivos da utilização de ozônio como adjuvante da terapia convencional para úlceras do pé diabético, e concluíram que a ozonioterapia é uma ferramenta terapêutica complementar ao tratamento convencional.

Fonte: Os autores.

Outro fato desfavorável em relação à ozonioterapia parte das indústrias farmacêuticas e hospitalares que não desejam sua regulamentação por causa de interesses econômicos, já que a técnica, de baixo custo, traria escassos retornos financeiros para os investidores. Em relação aos pacientes tratados pela medicina tradicional, conjuntamente com a prescrição da ozonioterapia em caráter complementar e integrativo, alcançaram resultados mais satisfatórios do que quando foram tratadas, exclusivamente, pelos aportes da medicina tradicional. Foi perceptível o sucesso da ozonioterapia no tratamento de feridas e ulcerações de difíceis cicatrizações, doenças infecciosas, inflamatórias agudas e crônicas, dores diversas, problemas circulatórios, imunológicos e neurológico (LIMA, 2021).

Em contrapartida a ozonioterapia com o seu mecanismo de ação do ozônio que ainda não é totalmente conhecido, visto que os estudiosos que utilizam a ozonioterapia se preocupam principalmente em conhecer a dose terapêutica sem buscar entender como o ozônio atua no sistema

biológico tem sido utilizado apenas como o recurso que auxilia e não principal no tratamento dessas feridas.

O ozônio tem a sua especificidade de cuidados com o manuseio que pode também ser um fator que leva a não utilização em larga escala, pois, o ozônio fisicamente se dissolvido em água pura, e em garrafa de vidro bem fechada, ele fica ativo por alguns dias. Por outro lado, em contato com o oxigênio, assim que é dissolvido em solução fisiológica, plasma, linfa, urina o ozônio reage imediatamente. O ozônio ao penetrar por meio da pele ou mucosas ele não permaneça nas células, pois logo após a aplicação, o ozônio deixa de existir, ou seja, o ozônio reage mais rápido com ácidos graxos poli-insaturados, antioxidantes, compostos tióis, como glutatona e albumina e, dependendo da dose, também reage com carboidratos, enzimas, DNA e RNA. Todos esses compostos atuam como doadores de elétrons e sofrem oxidação (ANZOLIN, 2018).

Na prática clínica as estatísticas comprovam muitos benefícios, além da eficácia do uso da Ozonioterapia nas suas diversas aplicações, também indicam a diminuição dos custos em Saúde entre 20% a 80. Isso terá um benefício grande se levar em consideração o aumento da prevalência da Diabetes Mellitus que será de 67%, e ainda irá suprimir outros custos maiores e duradouros entre 20% a 80% e contribuindo os tão visados benefícios de bem-estar aos indivíduos que sofre pelas complicações do pé diabético (RAMALHO, 2017).

Essas informações são confirmadas pelo benefício do tratamento com a ozonioterapia quando se observa que seu uso tem diminuído as amputações em pacientes com infecção do pé diabético. Não se contesta que o tratamento convencional tem desempenho adequado, porém tem se mostrado inferior em comparação com a ozonioterapia que acelera a cicatrização da úlcera do pé diabético.

Sabe-se que o alto nível de glicose em pacientes diabéticos gera altos níveis de radicais livres e baixo nível de antioxidantes causando danos vasculares. Foi comprovado que em pacientes diabéticos esse alto estresse oxidativo e redução no antioxidante caracterizam os mecanismos que podem levar à úlcera no pé. Desto desse achado a terapia com ozônio reduz o nível significativamente, portanto, este efeito, assim como o efeito antioxidante pode ser um dos fatores de melhoria para alcançar a cicatrização de feridas, esse efeito se deve ao uso sistêmico da ozonioterapia (MORTEZA, 2019).

A intervenção com do ozônio tem se mostrado eficaz na ação positiva em feridas complexa. Na ozonioterapia por iontoforese no paciente com lesões ulcerada grau I e II baseada na classificação de Wagner, obteve resultados na eliminação de microrganismos presentes na lesão e cicatrização da lesão, na redução completa dos sintomas em 5 sessões e eliminação da dor na primeira aplicação mostrando-se segura e eficaz (ARIZPE, 2016).

A terapia com ozônio por ser uma tecnologia de baixo custo, que apresenta baixíssimos efeitos colaterais, onde tem se apresentado como uma técnica segura e eficaz e, por se tratar ainda de uma terapia complementar tem auxiliado em muitos tratamentos além dos benefícios em úlceras do pé diabético, evitando as amputações, promovendo a cicatrização de feridas extensas apesar do fator preocupante das bactérias multirresistentes e de difícil controle.

A ozonioterapia é um recurso terapêutico que deve ser mais estudado para futuramente poder ser amplamente utilizada e com isso beneficiar os pacientes que sofrem com essas feridas de ofício cicatrização e dolorosa (XAVIER, 2019).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ferimentos superficiais podem torna-se ferida complexas e em últimos casos exigir a amputação do pé diabético. Atualmente, não há evidências conclusivas da terapia com ozônio como um tratamento superior para feridas crônicas em comparação aos tratamentos convencionais dessas úlceras. No entanto, a aplicação de ozônio nas feridas crônicas reduz o tamanho das lesões e abreviar o tempo de internação a curto prazo, sugere com isso potencial para a prática clínica convencional.

A associação da ozonoterapia com a terapia convencional favorece a cicatrização da úlcera em pé diabético. Onde a ozonioterapia apresenta fortes propriedades antissépticas, com aumento oxigenação local, a aceleração e a reparação tissular, no entanto, mais pesquisas devem ser realizadas para consolidação desses achados e garantir a consistência antes que a prática clínica possa ser considerada isoladamente eficaz. A literatura demonstra carência de pesquisas que garantam a eficácia e segurança da terapêutica utilizando ozônio, além disso, é vital que pesquisas futuras continuem a avaliar os efeitos biológicos da terapia com ozônio em feridas complexas como no caso das úlceras do pé diabéticos.

Os resultados sugerem boas evidências da terapia com ozônio como um procedimento médico potencialmente eficaz para o tratamento de feridas crônicas apesar de poucos estudos que limitam as conclusões que podem ser tiradas.

REFERÊNCIA

- ABOZ. O mundo está prescrevendo a Ozonioterapia. E o Brasil? **ABOZ - Associação Brasileira de Ozonioterapia**. Set. 2017 São Paulo, Disponível em:
<https://www.aboz.org.br/noticias/o-mundo-esta-prescrevendo-a-ozonioterapia-e-o-brasil-/59/>
 Acesso em: 03.03 202.
- AGHAEI, Maryam et al. The therapeutic effect of ozonated olive oil plus glucantime on human cutaneous leishmaniasis. **Iranian Journal of Basic Medical Sciences**. 25-30. 2019.
- ANDRADE, Ana. Revisão bibliográfica sobre ozonioterapia tópica no tratamento de úlceras em membros inferiores. **UFU-Universidade Federal de Uberlândia**. Jan, 2019. Disponível em:
<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/25522> acesso em: 24 Mar. 2021
- ANZOLIN, Ana; BERTOL, Charise. Ozonioterapia como terapêutica integrativa no tratamento da osteoartrose: uma revisão sistemática. **Br J Pain**. Apr./June 2018. São Paulo v. 1, n. 2, ISSN 2595-3192. <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20180033>. Acesso em: 01 abr. 2021
- ARAÚJO, Juliana C; Cecilia R, 2017. Análise econômico-financeira do uso da Ozonioterapia como parte do tratamento de patologias. **Revista Brasileira de anesthesiologia**.
- ARIZPE, Hector. Tratamiento de ulcera em pie diabético com Ozono de Sonda Fría. Reporte de um caso. **Rev. Española de Ozonoterapia**. México. v. 6, n. 1, p. 217-222. 2016.
- FITZPATRICK Erin, OLIVIA Holland, VANDERLELIE Jessica. Ozone therapy for the treatment of chronic wounds: a systematic review. **International Wound Journal** 2018;15(4):633-44. <https://doi.org/10.1111/iwj.12907>
- LATINI, Eleonora et al. Ultrasonography for oxygen-ozone therapy in musculoskeletal diseases. **Medical Gas Research**. v. 9, n. 1 p. 18–23. jan. /mar. 2019.
- Lima FB. Ozonioterapia: Uma abordagem profissional e a aplicação da técnica em pacientes no Município de Patos/PB. **Rev. Bras. de Educação e saúde**. Município de Patos- PB, v. 11, n. 1. Jan/mar. 2021. p.113-121 DOI: <https://doi.org/10.18378/rebes.v11i1.8513> Acesso em 21 de fev. 2021.
- MACHADO, Elayne et al. Detecção e quantificação de bactérias resistentes aos antibióticos ampicilina e cloranfenicol em estações de tratamento de esgoto doméstico. **Eng. Sanit. Ambient. A Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 25 n. 6. ISSN 1809-4457. Nov./Dec. 2020.

MARCHESINI, Bruna et al. Efeito da Ozonioterapia na cicatrização de feridas. **Fisioterapia Brasil**. v. 21, n. 21, (3):281-8. doi <https://doi.org/10.33233/fb.v21i3.2931>. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/> acesso em: 11 mar.2021.

MORTEZA, Izadi et al. Efficacy of comprehensive ozone therapy in diabetic foot ulcer healing. **Sciencedirect**, v. 13, n. 1, p. 822-825, 20. jan. /fev. 2019.

MOTA, Marcio et al. Influência da ozonioterapia na cicatrização de úlceras do pé diabético. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, 18 ago. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15027> acesso em: 20 fev. 2020.

OLIVEIRA Juliana trench Ciampone de. Revisão sistemática de literatura sobre o uso terapêutico do ozônio em feridas. 2007.Tese (Doutorado)- curso de enfermagem. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007; Disponível: [file:///C:/Users/Any%20Rose/Downloads/Juliana_Trench%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/Any%20Rose/Downloads/Juliana_Trench%20(7).pdf) Acesso: 23 fev. de 2021.

PONTES, Dênisson et al. Perfil microbiológico e de resistência bacteriana no pé diabético infectado. **Rev. Col. Bras. Cir.** v. 47, e ISSN 1809-4546, <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202471>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69912020000100182&script=sci_arttext&tlng=pt acesso em: 10 mar. 2021.

RAMALHO, Cecilia, 2017. Análise econômico-financeira do uso da Ozonioterapia como parte do tratamento de patologias. **Revista Brasileira de anestesiologia**

SEVERO, Patricia; MÜLLER, Fabrícia; CARVALHO, Josiane. Ozonioterapia: suas diversas aplicações clínicas e perspectivas para o tratamento da úlcera venosa. 4º SEMINÁRIO DE TECNOLOGIAS APLICADAS EM EDUCAÇÃO E SAÚDE STAES. Período: 30 mar. 2020. Local: UNEB – Salvador. **Revista Uneb**. p.216 -217 disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/staes/article/view/8233> acesso: 20 de fev. 2021.

SHETE, Anagha et al. Ozone therapy: healing properties of the blue gas. Int J Oral Health Dentistry. **International Journal of Oral Health Dentistry**. v. 2, n. 1, p.35-8. jan. /mar. 2016.

SQUIZATTO, Helena et al. Perfil dos usuários atendidos em ambulatório de cuidado com feridas. **Brazilianjournals of Health Review. (Revista Brasileira de Desenvolvimento)**. Curitiba, v. 4, n. 1, p. 344-363. jan./fev. 2021.

Xavier PB, Silva IS, Reis DM, Araújo TLL, Almeida JLS. Ozonioterapia na otimização do processo cicatricial em lesões de pele senil. **Editora realize**. 2019; disponível em: <https://editorarealize.com.br/>.

Recebido em: 10/05/2021

Aceito em: 22/05/2021

Publicado em: 05/05/2021