

A EFICÁCIA DO USO DE OZÔNIO TÓPICO PARA TRATAMENTO DE FERIDAS COM TÉCNICA EM BAG

THE EFFICACY OF USE OF TOPICAL OZONE FOR WOUND TREATMENT WITH BAG TECHNIQUE

Tháila Lempke Rodrigues¹

Alexandra Chamoun Del Piero²

RESUMO: O uso de ozônio tópico para auxílio no tratamento de feridas é uma terapia complementar que faz parte das Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PIC's) ofertado pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Essa abordagem visa proporcionar aos pacientes formas alternativas de tratamento através dos postos de saúde. A técnica em BAG é uma forma amplamente usada em feridas por sua eficácia, principalmente em escaras, pé diabético e úlceras de pressão. Esse trabalho busca demonstrar como ocorre a evolução da cicatrização ao decorrer das sessões por meio da diminuição da circunferência das feridas. Dessa forma, a análise foi feita pelo método documental quali/quantitativo, o qual foram avaliados 10 procedimentos com a BAG de 48 sessões em um intervalo de 4 meses, já realizados por uma Biomédica especialista em ozonioterapia na região da Grande Vitória. Por meio desse foi possível afirmar um resultado satisfatório com a ozonioterapia no tratamento de feridas cutâneas.

Palavras-chave: Ozônio; Feridas; Cicatrização; BAG.

ABSTRACT: The use of topical ozone to aid in the treatment of wounds is a complementary therapy that is part of the Integrative and Complementary Health Practices (PICs) offered by the Unified Health System (SUS). This approach aims to provide patients with alternative forms of treatment through health centers. The BAG technique is a widely used form of treatment for wounds due to its effectiveness, especially in bedsores, diabetic foot and pressure ulcers. This study seeks to demonstrate how healing progresses over the course of sessions by reducing the circumference of the wounds. Thus, the analysis was performed using the qualitative/quantitative documentary method, which evaluated 10 procedures with BAG of 48 sessions over a 4-month interval, already performed by a Biomedical specialist in ozone therapy in the Greater Vitória region. Through this, it was possible to confirm a satisfactory result with ozone therapy in the treatment of skin wounds.

1 INTRODUÇÃO

¹ Aluna de biomedicina Unisales. Vitória/ES, Brasil. thailalempke@outlook.com.

² Biomédica especialista em controle de qualidade laboratorial, professora e coordenadora do Unisales. Vitória/ES, Brasil. Alexandra.piero@souunisales.com.br.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ) a ozonioterapia veio para o mercado como uma nova opção de terapia alternativa e complementar já com diversos artigos científicos que comprovam sua eficácia em âmbitos diferentes da saúde. O Brasil teve como pioneiro o médico Dr. Heinz Konrad que deu início em tratamentos com ozônio em sua clínica em São Paulo em 1975, mas o primeiro registro desse uso se deu durante a 1ª Guerra Mundial em que há relatos de que soldados tiveram suas feridas tratadas com essa metodologia, conforme publicado pela revista: THE LANCET nos anos 1916 e 1917. (ABOZ, 2024)

A ozonioterapia tem seu efeito por meio da atuação no estresse oxidativo causado por enfermidades como: feridas, úlceras, queimaduras, dentre outras patologias; sua ação antioxidante promove reação sistêmica e estimula a microcirculação no local de tratamento facilitando a cicatrização. O processo anti-inflamatório tem influência na redução da produção de citocinas pró-inflamatórias como Interleucina 2 – (IL-2) e Interleucina 4 - (IL-4) além de estimular a produção de compostos inflamatórios como proteína C reativa e homocisteína que são fatores indispensáveis quando se trata da cascata inflamatória. (MACEDO, 2022)

Esse trabalho visa apresentar a ozonioterapia como tratamento complementar de feridas cutâneas, contribuindo com a melhora da qualidade de vida de pacientes que apresentam as condições descritas por meio da diminuição da atividade microbiana e aumento da oxigenação do tecido lesionado em um menor período de tempo. É possível confirmar a melhora de feridas superficiais pela diminuição da circunferência e desta forma estabelecer a quantidade mínima de sessões para ter melhora significativa no quadro do paciente. Em machucados mais profundos a cicatrização se dá primeiramente pela diminuição da umidade e secreções, tendo como fator de influência direta no tratamento os hábitos de vida do paciente e cuidados em casa. O método BAG para tratamento de feridas com uso tópico do ozônio pode ser uma opção interessante de terapia complementar. Visto que apresenta baixo custo e melhora sistêmica do indivíduo, essa opção terapêutica também é ofertada pelo Sistema Único de Saúde (SUS) pelas práticas integrativas PIC's de forma gratuita nas Unidades Básicas de Saúde (UBS).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 OZÔNIO

Segundo a Sociedade Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ) o pesquisador alemão Dr. Christian Friedrich Schoenbein em 1840 descobriu o gás ozônio quando submeteu o oxigênio à uma descarga elétrica e sentiu um odor característico, assim o chamando de “ozein” que em grego significa “aquilo que cheira”. Até o século 16 o ozônio era considerado um gás tóxico, foi quando Hans H. Wolff um cientista alemão em 1979 propôs que em baixas concentrações o ozônio teria efeito terapêutico. (LIU L, Zeng, 2023)

Tem como características químicas: ser altamente instável, composto por três átomos de oxigênio (forma alotrópica do oxigênio); fator oxidativo; pode ser produzido por três fontes de energia: eletrólise química, descargas elétricas e radiação ultravioleta; é 1,6 vezes mais denso e 10 vezes mais solúvel em água do que o oxigênio; não pode ser

armazenado após preparado e sua meia-vida é de 30 minutos quando mantido a 15°C. (TANAKA et al., 2020)

De acordo com Liu L, Zeng (2023) o ozônio possui capacidade antioxidante, funções imunorreguladoras e atividade antimicrobiana que possibilitam diversos benefícios como aumento da capacidade de cicatrização de feridas quando administrado por um profissional capacitado em doses corretas. Dessa forma as principais ações do ozônio são:

Propriedades antioxidantes: O ozônio possui capacidade antioxidante, o que significa que ele pode neutralizar os radicais livres e reduzir o estresse oxidativo no organismo. Isso pode ajudar a prevenir danos celulares e proteger contra diversas doenças relacionadas à oxidação, como doenças cardiovasculares e neurodegenerativas. (Bocci, 2002)

Ação anti-inflamatória: Estudos mostram que o ozônio pode modular a resposta inflamatória do corpo, reduzindo a produção de mediadores pró-inflamatórios e promovendo a liberação de substâncias anti-inflamatórias. Isso pode ser útil no tratamento de condições inflamatórias crônicas, como artrite e doenças autoimunes. (Valacchi et al., 2005)

Propriedades antimicrobianas: O ozônio é conhecido por sua eficácia na eliminação de microrganismos patogênicos, incluindo bactérias, vírus, fungos e protozoários. Ele age danificando as membranas celulares dos microrganismos e inativando enzimas essenciais para sua sobrevivência, o que o torna um agente eficaz contra infecções. (Sánchez et al., 2005)

Ação cicatrizante: O ozônio pode promover a cicatrização de feridas devido às suas propriedades antimicrobianas e à capacidade de estimular a proliferação celular e a angiogênese, processo de formação de novos vasos sanguíneos. Isso pode acelerar o processo de cicatrização e reduzir o risco de infecção em feridas crônicas e lesões cutâneas. (Hernández et al., 2020)



2.2 AÇÃO TERAPÊUTICA

A ozonioterapia vem ganhando espaço cada vez mais como tratamento complementar para diversas disfunções devido à sua ação bactericida, antifúngica, aumento da oxigenação dos tecidos, seu potencial antioxidativo e seus diversos benefícios comprovados (Santiago ADE). De acordo com a Sociedade Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ) a terapia com ozônio medicinal é um tratamento seguro e eficaz quando realizado por profissionais capacitados e com doses controladas.

Diversos estudos clínicos apresentam resultados significativos quanto à cicatrização de feridas como descrito no artigo: Ozone therapy in the healing of chronic wounds of the lower limbs: a case series, no qual 52 pacientes foram atendidos e 3 escolhidos para passarem pelo tratamento tendo em média 3 a 4 aplicações uma vez por mês. As três pacientes do sexo feminino possuíam feridas diversas, lesão arterial, lesão venosa com erisipela e fascíte necrosante. Os três tratamentos tiveram resultados satisfatórios, resultando na cicatrização completa das lesões. (Mendonça de Moraes C, 2022)

De acordo com Liu L, Zeng (2023) o estresse oxidativo se dá pelo aumento de espécies reativas de nitrogênio (RNS) causando desequilíbrio devido à sobrecarga intracelular do sistema de defesa antioxidante, tendo como consequência a diminuição da ação mitocondrial. O ozônio reage com ácidos graxos poli-insaturados induzindo H_2O_2 (Peróxido de hidrogênio) e 4-HNE (4- hidroxinonenal) que estimulam a superregulação do sistema antioxidante. O ozônio tem capacidade de reparo em danos mitocondriais por meio da ativação da via de sinalização Nrf2; contribui para remodelação das estruturas celulares aumentando o comprimento das cristas mitocondriais e diminuindo a autofagia.

Por meio do aumento do número de leucócitos no sangue e capacidade fagocítica dos granulócitos, o ozônio tem papel fundamental na regulação do sistema imunológico. Sua ação promove a síntese de monócitos e ativação das células T, por sua vez induzindo a liberação de citocinas. A atividade oxidativa do O_3 destrói a parede celular bacteriana por meio da oxidação das glicoproteínas e glicolípídios prejudicando a membrana e por consequência afetando a estrutura do DNA e RNA das bactérias. Estudos comprovam sua eficácia quanto às bactérias *S.aureus*, incluindo *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA), *Streptococcus* e *P. aeruginosa*. A *Escherichia coli* está, inclusive, entre as mais comuns quando se trata de infecções de pele. (LIU L, Zeng, 2023)

O Tratado de Madrid (2020) apresenta três concentrações de doses terapêuticas para o uso do O_3 :

- Doses baixas (0,4 μg / NmL) são utilizadas para estimular o sistema imunológico.
- Doses médias (0,8 μg / NmL) são utilizadas para desintoxicação em doenças inflamatórias.
- Doses altas (2 μg / NmL) são utilizadas no tratamento de doenças infecciosas (bacterianas e virais).

2.3 EFEITO TÓXICO

O ozônio é tóxico quando inalado ou em concentrações inadequadas, tendo efeitos que podem ser prejudiciais ao sistema respiratório e a outros órgãos, dependendo do tecido afetado. A inalação prolongada de ozônio leva a uma toxicidade progressiva, conforme ilustrado no quadro 01 (BOCCI, 2002):

Concentração	Efeitos
0,1 ppmv (0,2 mg/m ³)	Lacrimejamento e irritação no trato respiratório superior. Rinite, tosse, cefaleia, náuseas. Pessoas predispostas podem desenvolver asma.
2 a 5 ppmv (4 a 10 mg/ m ³) por 10 a 20 min	Aumento progressivo de dispneia.
5 ppmv (4 a 10 mg/ m ³) por 60 min	Edema agudo de pulmão e ocasionalmente paralisia respiratória.
10 ppmv (2 mg/ m ³)	Morte dentro de 4 horas.
50 ppmv (100 mg/ m ³)	Morte em minutos.

Fonte: Bocci (2002)

2.4 LEGISLAÇÃO DA OZONIOTERAPIA

De acordo com Ornelas, 2020 a ozonioterapia é regulamentada por órgãos de vigilância sanitária em diversos países, incluindo Alemanha, China, Rússia, Cuba, Portugal, Grécia, Espanha e Turquia. Onde essa terapia complementar possui alto grau de evidência científica, a técnica é amplamente utilizada e apoiada por gerar diminuição nos gastos públicos acentua tratamentos de diversas patologias e evita cirurgias em determinados casos.

No Brasil a regulamentação do uso do aparelho de produção de ozônio medicinal é regulamentado pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), e a lei Nº 14.648, de 4 de agosto de 2023 decretada pelo congresso nacional autoriza a ozonioterapia em território nacional:

Art. 1º Fica autorizada a realização da ozonioterapia como procedimento de caráter complementar, observadas as seguintes condições:

I - a ozonioterapia somente poderá ser realizada por profissional de saúde de nível superior inscrito em seu conselho de fiscalização profissional;

II - a ozonioterapia somente poderá ser aplicada por meio de equipamento de produção de ozônio medicinal devidamente regularizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) ou órgão que a substitua;

III - o profissional responsável pela aplicação da ozonioterapia deverá informar ao paciente que o procedimento possui caráter complementar.

Em março de 2018, o Ministério da Saúde emitiu a Portaria Nº 702, onde a ozonioterapia foi incluída nas novas práticas da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) do SUS, sendo ofertada de forma gratuita como tratamento complementar para toda população, assim facilitando o acesso e

conhecimento dessa prática. Além disso, autorizam também o uso no âmbito da estética desde que o profissional possua a habilitação adequada. (ABOZ, 2024)

Em junho de 2020 o Conselho Federal de Biomedicina através da resolução Nº 321 regulamenta à categoria de biomédicos estetas a utilização da ozonioterapia para pesquisas e atendimentos, desde que devidamente habilitados. (ABOZ, 2024)

2.5 TRATADO DE MADRID

O Tratado de Madrid é um documento elaborado pela ISCO3 (International Scientific Committee of Ozone Therapy) contendo 102 páginas e em constante atualização, seu principal objetivo é padronizar o uso do ozônio com bases científicas evitando a negligência. Seu conteúdo abrange as diversas formas de uso com as devidas doses seguras do ozônio, assim como os efeitos tóxicos que podem ser vistos.

De acordo com o Tratado de Madrid, 2020 as doses consideradas terapêuticas estão entre concentrações de 10 µg/ml ou 50 µg/ml e ainda menores, pois doses elevadas podem levar a várias complicações, como necrose tecidual, assim como há contraindicações para pacientes com as seguintes condições:

1. Glicose-6-fosfato. Deficiência de desidrogenase (favismo, anemia hemolítica aguda).
2. Hipertireoidismo Tóxico - Status de Sepulturas com Base.
3. Trombocitopenia menor que 50.000 e distúrbios graves da coagulação.
4. Instabilidade cardiovascular grave.
5. Intoxicação aguda por álcool.
6. Infarto agudo do miocárdio.
7. Hemorragia maciça e aguda.
8. Durante estados convulsivos.
9. Hemocromatose.
10. Pacientes recebendo tratamento com cobre ou ferro por administração intravenosa.

É estabelecido também pelo Tratado de Madrid, 2020 uma janela terapêutica de onde partem todos os protocolos utilizados em ozonioterapia de forma segura, a partir da concentração do produto, pode-se classificar:

- 05 a 10 mcg – Uso estético (anticelulite, antirrugas)
- 15 a 25 mcg – Uso para tratamento de dores (antálgico, anti-inflamatório)
- 30 a 40 mcg – Máximo para uso retal
- 50 a 80 mcg – BAG

2.6 PROTOCOLO DA RÚSSIA

De acordo com Maslennikov 2008, em meados dos anos 70 o primeiro país a iniciar a fabricação de ozonizadores médicos e abrir caminho para tal prática foi a Alemanha

primeiramente em cirurgias vasculares, por sua facilidade no uso, eficiência e boa tolerância.

O Protocolo da Rússia, como chamado, trata-se de um manual de uso da ozonioterapia, onde possui descritos formas de uso, concentrações, benefícios e malefícios de sua administração. Afirma-se que o uso de altas concentrações causa a desinfecção do tecido e baixas promovem a revitalização e cicatrização da área afetada. Através dos métodos de uso descritos abaixo. (MASLENNIKOV et al., 2008)

Administração externa:

- Soluções salinas ozonizadas;
- Óleo vegetal ou pomada ozonizada;
- Sacos de plástico pressurizados contendo o gás (BAG);
- Balneoterapia.

Administração interna:

- Auto-hemoterapia;
- Injeções subcutâneas;
- Injeções intramusculares;
- Insuflações retais ou vaginais.

Dentre as contraindicações descritas pelo Protocolo da Rússia estão: Insuficiência de coagulação sanguínea; trombocitopenia e alergia ou intolerância ao ozônio, assim como seu uso deve ser evitado em mulheres no período menstrual e deve haver interrupção de drogas como anticoagulantes e aspirina que possuem ação de diminuir a coagulação.

2.7 MÉTODO DE APLICAÇÃO BAG

A via de aplicação BAG é um método tópico amplamente utilizado em tratamento de lesões cutâneas. Consiste na aplicação de um saco plástico hermeticamente fechado ao redor da ferida, criando um microambiente permitindo que todo o tecido esteja em contato direto com a mistura de ozônio. A concentração utilizada varia de 20 a 80 µg/ml permanecendo em torno de 5 a 20 minutos a depender do estágio da ferida. Concentrações mais elevadas são utilizadas por no máximo 5 minutos em feridas purulentas e infecciosas. Após o controle da infecção, deve-se diminuir a concentração e aumentar a frequência para acelerar e induzir o processo de cicatrização. (Tratado de Madrid, 2020)

De acordo com a Associação Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ), o gás Ozônio (O₃) é quimicamente instável, portanto não deve ser preparado com antecedência para o manuseio, garantindo a eficiência do tratamento e manutenção da dose correta. Ao realizar o procedimento, é necessário que o gerador de ozônio permaneça ligado para eliminar o gás de dentro da bolsa BAG, no período de 20 a 30 minutos. Em concentrações que podem variar de 80 a 10 µg/ml quando o efeito desejado é desinfecção e limpeza das feridas e de 40 a 10 µg/ml quando o objetivo é a

cicatrização, formação de tecido de granulação, crescimento de novos vasos sanguíneos e obtenção de um efeito de eliminação de vírus, bactérias e fungos.

Segundo Schwartz no Manual de Ozonioterapia clínica, 2017 a técnica BAG é amplamente utilizada principalmente quando se trata de feridas como escaras, infecções purulentas e que possuem dificuldade para cicatrizar. Para esse procedimento é necessário umedecer a ferida com soro fisiológico e remover todo o ar da bolsa por vácuo antes de insuflar o gás.

2.8 ALTERAÇÕES CUTÂNEAS VASCULARES

As alterações cutâneas vasculares englobam um amplo espectro clínico, que vai desde alterações estéticas até lesões que representam ameaça à vida. Devido à diversidade de doenças que se enquadram neste grupo, destacam-se duas: o pé diabético e as úlceras de pressão. (ROCHA et al., 2006)

A síndrome do pé diabético pode ser descrita como uma condição clínica com base neuropática, induzida pela hiperglicemia sustentada, que resulta em ulceração no pé de difícil cicatrização. (GONÇALVES & DUARTE, 2011)

De acordo com Leite (2021, p 260) dentre as manifestações clínicas associadas à diabetes a síndrome do pé diabético é a que mais se destaca devido a fatores como: maior prevalência, complexidade de sua fisiopatologia e principalmente por conta de seu impacto social com elevado potencial de afetar a qualidade de vida do paciente. A fisiopatologia se dá através de lesões neurais, gliais, vasculares e do tecido conjuntivo dos nervos periféricos, ocasionando a atrofia perda de fibras mielinizadas acompanhada de degeneração walleriana. É estimado que essa condição atinja em torno de 25% dos portadores, tornando-a uma questão grave de saúde pública.

Já as úlceras de pressão são lesões decorrentes da isquemia provocada pela compressão externa e prolongada da pele e tecidos adjacentes. Este problema é significativo na área da saúde, especialmente entre pacientes idosos e criticamente enfermos. (ROCHA et al., 2006)

Essa lesão, frequentemente encontrada em leitos hospitalares, se dá pelo fornecimento prejudicado de sangue principalmente na região do cóccix e cotovelos, ocasionado pela fricção da pele repetidas vezes levando ao rompimento da epiderme. Sua patogênese inclui lesão de isquemia-perfusão, excesso de apoptose celular e quebra de matriz extracelular desencadeando processo inflamatório e cicatrização comprometida. (ALMEIDA, 2022)

3 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de cunho quali/quantitativo no qual foi utilizado a forma documental para desenvolver o projeto, por meio de registros fotográficos e documentais de 10 pacientes atendidos por uma biomédica especialista da área de ozonioterapia. Esses tratamentos foram realizados no período de 2020 a 2023 em uma clínica em Vitória – Espírito Santo com o objetivo de acelerar o processo de cicatrização de feridas com o método BAG. A escolha desse método se deu por apresentar melhores resultados nesses tipos de lesões, assim como descrito por

Schwartz no Manual de Ozonioterapia clínica, 2017. Os critérios de inclusão/exclusão foram: todos os pacientes que foram atendidos dentro do período descrito e tratados com o método visado pelo trabalho foram avaliados.

Foi utilizado o seguinte protocolo: envolver a ferida em um saco plástico hermético conectado a um adaptador no aparelho de ozonioterapia, onde o paciente foi submetido a uma administração contínua de ozônio em concentração de 70 a 10 µg/ml de gás durante 20 minutos, esse protocolo foi realizado 3 vezes na semana durante o período de 4 meses no grupo avaliado, totalizando 48 sessões. Ao final de cada sessão foi feito curativo com óleo de girassol ozonizado e estendido para home care a utilização do mesmo duas vezes ao dia junto a troca de curativo.

A avaliação dos resultados foi feita através de comparação dos registros fotográficos realizados no início do tratamento e ao final de cada sessão através da percepção da evolução da cicatrização e também por meio do depoimento dos pacientes submetidos ao tratamento.

Por envolver imagens dos pacientes que passaram pelo tratamento esse trabalho foi submetido ao comitê de ética para garantir a integridade dos envolvidos e devido respeito às informações utilizadas, CAAE: 83770424.6.0000.5068.

Além disso, a pesquisa realizada auxilia no esclarecimento se há benefícios na utilização desta terapia complementar no auxílio na cicatrização de feridas cutâneas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado em um n de 10 pacientes, os quais foram submetidos à técnica de aplicação da ozonioterapia por insuflação de bag. Por meio dos registros fotográficos percebeu-se que a técnica de bag trouxe um resultado no fechamento da lesão mais rápido e pode-se observar uma melhora significativa nos seguintes quesitos: diminuição da circunferência e umidade de feridas profundas.

Ao realizar a ficha de anamnese, que foi um instrumento de critério de inclusão ao estudo, 100% dos voluntários estavam aptos a participarem do estudo e não teve a necessidade de realizar exames adicionais, para o desenvolvimento do tratamento.

Por meio da comparação das imagens pré utilização do ozônio com os resultados no decorrer das sessões, foi feita uma avaliação da evolução do ferimento através, principalmente, da diminuição da circunferência do machucado, dessa forma sendo possível averiguar a eficácia do tratamento. Devido a essa avaliação, foi perceptível quanto ao aspecto das lesões uma melhora significativa na formação de novo tecido na borda das lesões e diminuição do processo inflamatório e infeccioso. Isso confirma que houve a produção de produtos sequestrantes de radicais livres (enzima catalase, superóxido-dismutase e glutathione peroxidase) assim como efeito bactericida e fungicida, e estímulo de neoangiogênese nos locais de aplicação auxiliando na reparação dérmica conforme demonstrado nas imagens de 01 a 10.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Paciente 1: E.P.L.

Idade: 53 anos.

Sexo: Feminino.

Diagnóstico: Úlcera vascular.

Quantidade de concentração utilizada de ozônio: 70 a 10 µg/ml

Número de sessões realizadas: 48 sessões.

Tempo de tratamento: 4 meses.

Período das fotos: Antes da primeira sessão e após um mês.

Análise da especialista sobre o tratamento: Úlcera vascular decorrente de diabetes descompensada, ferida de difícil cicatrização devido aos maus hábitos de vida do paciente.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Paciente 2: J.R.S.

Idade: 43 anos.

Sexo: Masculino.

Diagnóstico: Pé diabético pós trauma.

Quantidade de concentração utilizada de ozônio: 70 a 10 µg/ml.

Número de sessões realizadas: 32 sessões.

Tempo de tratamento: 11/11/2020 – 20/01/2021

Período das fotos: Acompanhamento mensal.

Análise da especialista sobre o tratamento: Paciente diabético com lesão pós trauma de pisada de vaca. Devido ao fato da doença estar devidamente controlada, levou a diminuição no tempo de tratamento e obtenção de resultados mais rápidos.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Paciente 3: M.A.R

Idade: 57 anos.

Sexo: Feminino.

Diagnóstico: Escara de decúbito (escara de pressão).

Quantidade de concentração utilizada de ozônio: 70 a 10 µg/ml.

Número de sessões realizadas: 48 sessões.

Tempo de tratamento: 4 meses.

Período das fotos: Registro de antes do tratamento, após 1 mês e ao final com a ferida cicatrizada.

Análise da especialista sobre o tratamento: Paciente durante internação hospitalar decorrente a infecção por COVID 19 desenvolveu escara de pressão devido ao longo período acamado.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Paciente 4: F.H.F.

Idade: 79 anos.

Sexo: Masculino.

Diagnóstico: Erisipela.

Quantidade de concentração utilizada de ozônio: 70 a 10 µg/ml.

Número de sessões realizadas: 48 sessões.

Tempo de tratamento: 4 meses.

Período das fotos: Registro de antes do tratamento e ao final com a ferida cicatrizada.

Análise da especialista sobre o tratamento: Infecção já em estado avançado devido demora na busca de tratamento.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Paciente 5: P.L.F.

Idade: 52 anos.

Sexo: Masculino.

Diagnóstico: Ferida decorrente de corte com facão.

Quantidade de concentração utilizada de ozônio: 70 a 10 µg/ml.

Número de sessões realizadas: 48 sessões.

Tempo de tratamento: 4 meses.

Período das fotos: Registro de antes do tratamento e após 1 mês.

Análise da especialista sobre o tratamento: Paciente desenvolveu lesão após se cortar com um facão, ferida de difícil cicatrização.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Paciente 6: L.R.C.

Idade: 47 anos

Sexo: Feminino.

Diagnóstico: Necrose de tecido devido intercorrência pós-operatório de mama.

Quantidade de concentração utilizada de ozônio: 70 a 10 µg/ml.

Número de sessões realizadas: 48 sessões.

Tempo de tratamento: 4 meses.

Período das fotos: Antes do início do tratamento e após 1 mês da primeira sessão.

Análise da especialista sobre o tratamento: Paciente desenvolveu lesão necrosante no pós-operatório de implante mamário. Lesão infecciosa.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Paciente 7: J.C.M.

Idade: 53 anos.

Sexo: Masculino.

Diagnóstico: Infecção devido pós-operatório de abdominoplastia.

Quantidade de concentração utilizada de ozônio: 70 a 10 µg/ml.

Número de sessões realizadas: 48 sessões.

Tempo de tratamento: 4 meses.

Período das fotos: Antes do tratamento e após 6 dias da primeira sessão.

Análise da especialista sobre o tratamento: Paciente no pós-operatório de abdominoplastia teve infecção na cicatriz da cirurgia resultando em processo infeccioso de difícil cicatrização.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Paciente 8: F.M.C.

Idade: 80 anos.

Sexo: Masculino.

Diagnóstico: Pé diabético após trauma.

Quantidade de concentração utilizada de ozônio: 70 a 10 µg/ml.

Número de sessões realizadas: 48 sessões.

Tempo de tratamento: 4 meses.

Período das fotos: Antes do início do tratamento e ao final.

Análise da especialista sobre o tratamento: Paciente diabético desenvolveu lesão após trauma por pisada de vaca, devido à demora na busca do tratamento desencadeou uma infecção dificultando o processo de cicatrização e retardando o período de tratamento.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Paciente 9: J.S.S.

Idade: 65 anos.

Sexo: Masculino.

Diagnóstico: Úlcera vascular no tornozelo.

Quantidade de concentração utilizada de ozônio: 70 a 10 µg/ml.

Número de sessões realizadas: 48 sessões.

Tempo de tratamento: 4 meses.

Período das fotos: Antes do tratamento e após finalização.

Análise da especialista sobre o tratamento: Ferida desencadeada após trauma no local, após 3 meses tratando apenas com medicação procurou terapia complementar com ozônio para auxiliar na cicatrização.



Fonte: Arquivo próprio (2024)

Paciente 10: M.C.

Idade: 43 anos.

Sexo: Masculino, antes e ao final do tratamento. Pé diabético após lesão com concha de praia

Diagnóstico: Pé diabético pós trauma.

Quantidade de concentração utilizada de ozônio: 70 a 10 µg/ml.

Número de sessões realizadas: 48 sessões.

Tempo de tratamento: 4 meses.

Período das fotos: Foto após 2 meses de tratamento e ao final devido vergonha do paciente.

Análise da especialista sobre o tratamento: Paciente diabético após trauma com concha de praia desenvolveu ferida necrosante no pé.

Assim como apresentado no trabalho de Mendonça de Moraes, 2022: Ozone therapy in the healing of chronic wounds of the lower limbs: a case series, foi constatado nesse estudo melhora significativa em lesões como erisipela, úlcera vascular e fascíte necrosante quando submetidas ao tratamento com BAG assim como esse estudo, onde os pacientes foram submetidos ao ozônio 3 vezes na semana durante 20 minutos, pode-se observar o mesmo com os pacientes apresentados acima os quais já em um mês após a primeira sessão tiveram um resultado nítido de melhora. Dessa forma, o estudo de Mendonça também fez comparação com pacientes que não foram

submetidos a ozonioterapia e apresentaram maior lentidão no processo cicatricial especialmente em casos onde já havia uma infecção.

O ozônio pode ser um ótimo aliado em complicações de pós-operatórios, como citado acima, nos casos de cirurgia de abdominoplastia e mama, por ter indicação em inflamações e lesões de pele que possam causar infecções que dificultam a reabilitação do paciente pós cirurgia e reconstituição do tecido lesionado. Por sua capacidade bactericida, imunomodulador e de melhora na oxigenação dos tecidos se apresenta como uma terapia complementar excelente para ser aplicada em diversos casos. (BALBINOT, 2023)

Fitzpatrick, et al. em 2018 fez uma revisão de literatura em que foram selecionados 9 artigos randomizados com n 453 pacientes. Nesse estudo foi avaliada a melhora de feridas crônicas em que pode-se observar em comparação com os tratamentos padrão, uma diminuição do tempo de cicatrização quando utilizado da ozonioterapia, assim como observado com os pacientes desse trabalho.

Realizou-se um estudo comparativo quanto à eficácia da ozonioterapia para cicatrização de úlcera vascular em membros inferiores com método BAG a fim de avaliar seu benefício quando comparado à métodos convencionais. Participaram do mesmo 40 pacientes adultos, e desses, 20 foram do grupo controle (tratamento apenas convencional). Diante do resultado obtido pode-se avaliar que o grupo de pacientes submetidos ao tratamento com BAG apresentou uma melhora clínica significativa, em que o tempo de cicatrização das lesões foi menor, reduzindo, consequentemente, o tempo de internação dos mesmos, além de não ter sido observada nenhuma reação adversa. (CEPERO, 2008)

De acordo com o livro Ozono: Aspectos básicos y aplicaciones clínicas, 2008 onde 100 pacientes com pé diabético foram submetidos ao tratamento com BAG e feito comparativo entre aqueles que utilizaram apenas antibiótico sem a terapia complementar, observou-se que no grupo que utilizou a BAG (52 pessoas) 78% tiveram resultado satisfatório e fechamento da lesão, e o grupo que não utilizou (49 pessoas) apresentou taxa de 69%. Dentre os números que não obtiveram melhora, utilizando o ozônio 3 pacientes passaram pela amputação do membro e o grupo que não utilizou houve 7 amputações. Diante do exposto, é possível avaliar assim como nesse trabalho apresentado, um resultado significativo quando associado a técnica de ozonioterapia em tratamento de feridas cutâneas em diabéticos, diminuindo o tempo de cicatrização, o custo e a taxa de amputação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os 10 pacientes submetidos ao tratamento tiveram melhora significativa desde a primeira aplicação, e fechamento total da ferida ao final do tratamento. A ozonioterapia tem sido reconhecida por seus benefícios na melhora de quadros infecciosos, destacando-se como uma terapia adjuvante eficaz tanto em contextos hospitalares quanto em atendimentos domiciliares, como no caso de pacientes sob cuidados de profissionais e pacientes com internação domiciliar. Estudos recentes demonstraram sua efetividade em tratamentos de lesões vasculares, em que a técnica de aplicação por meio do método "bag" se mostrou particularmente vantajosa. Isso se deve ao

contato ampliado dos tecidos orgânicos com a concentração de ozônio, potencializando seus efeitos terapêuticos.

Os resultados obtidos com a ozonioterapia indicam uma série de melhorias para os pacientes, incluindo a evolução positiva do aspecto das lesões, a redução dos processos inflamatórios e a aceleração na cicatrização dos tecidos lesionados. Esses benefícios contribuem para a elevação da qualidade de vida dos pacientes e sugerem que a terapia pode reduzir tanto o tempo de internação quanto os custos associados, o que a torna uma opção promissora no conjunto das Práticas Integrativas e Complementares (PICs).

Dado o sucesso das técnicas de aplicação, especialmente o método BAG, a ampliação do uso da ozonioterapia em hospitais, públicos e privados, poderia ser uma estratégia valiosa para aumentar o número de voluntários e, conseqüentemente, consolidar o respaldo científico da prática.

REFERÊNCIAS

ABOZ-Associação Brasileira de Ozonioterapia. O que é a ozonioterapia?. 2024. Disponível em: <https://www.aboz.org.br/ozonize-se/o-que-e-ozonioterapia/> Acesso em 29 mar. 2024.

ALMEIDA, M. C. de; ANGELOTTI, K. M.; OLIVEIRA, H. B. O.; CAMPOS, G. C.; SAMPAIO, M. A. T.; OLIVEIRA, G. G.; MOTTA, E. J. F. **Elucidação sobre úlceras por pressão**. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 11, n. 16, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i16.38341. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38341> Acesso em: 10 set. 2024.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **NOTA TÉCNICA Nº 43/2022/SEI/GQUIP/GGTPS/DIRE3/ANVISA. 10/06/2022**. Disponível em: < https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2022/ozonioterapia-anvisa-esclarece-as-indicacoes-aprovadas-ate-o-momento/sei_anvisa-1922590-nota-tecnica.pdf> Acesso em: 14 jun. 2024.

BALBINOT REIS GIRONDI, Juliana; CALEGARI, Milena; OLIVEIRA DUARTE, Felipe; FERNANDES SOARES, Cilene; NAZARETH AMANTE, Lúcia; FERREIRA ÁVILA, Manoela. OZONIOTERAPIA E LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DE FERIDAS: ESTUDO PILOTO. **Revista Destaques Acadêmicos**, [S. l.], v. 15, n. 3, 2023. DOI: 10.22410/issn.2176-3070.v15i3a2023.3534. Disponível em: <https://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/3534> Acesso em: 01out. 2024.

BOCCI, V., **Oxygen-Ozone Therapy: A Critical Evaluation**. 2ª ed., Springer, 2002.

CEPERO, M. S. et al. **Ozono aspectos básicos y aplicaciones clínicas**. 1ª ed., Cuba, 2008.

Fitzpatrick E.; Holland O.J.; Vanderlelie J.J. Ozonioterapia para o tratamento de feridas crônicas: uma revisão sistemática. *Int Wound J*. 2018; Disponível em: Ozone therapy for the treatment of chronic wounds: A systematic review - PubMed Acesso em: 09 out. 2024.

HERNÁNDEZ, A.; et. al. **Two Known Therapies Could Be Useful As Adjuvant Therapy In Critical Patients Infected By COVID 19**. *Revsita Española de Anestesiología y Reanimación*, 2020.

Liu L, Zeng L, Gao L, Zeng J, Lu J. Ozonioterapia para doenças de pele: Mecanismos celulares e moleculares. *Int Wound J*. 2023 Ago; Epub 2022 16 de dezembro. Disponível em: Ozonioterapia para doenças de pele: mecanismos celulares e moleculares - Liu - 2023 - *International Wound Journal* - Wiley Online Library Acesso em: 28 mar. 2024.

LEITE, Cicília R.M.,PARISI, Maria C. R., ROSA, Mário F.F. Interdisciplinaridade no contexto das doenças dos pés no diabetes: tratamentos clínicos, políticas públicas e

tecnologia em saúde. Mossoró, RN: EDUERN, 2021. 569p. Disponível em: <https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/08/livro-interdisciplinaridade-pes-diabeticos.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

MACEDO, A. de O.; LIMA, A. K. F.; DAMASCENO, C. A. A ozonioterapia como aliada no tratamento estético no rejuvenescimento da pele. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 11, n. 7, p. e44211730141, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.30141. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30141>. Acesso em: 20 abr. 2024.

MASLENNIKOV, O. V; KONTORSHCHIKOVA, C. N.; GRIBKOVA, I. A. **Terapia de Ozônio na Prática**. Manual de Saúde. Nizhny Novgorod, Rússia, 2008.

MARTINEZ-SÁNCHEZ, G.; SCHWARTZ, A.; DI DONNA, V. **Potential Cytoprotective Activity of Ozone Therapy in SARS-CoV-2/COVID-19**. Pubmed 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32384798/> Acesso em: 12 abr. 2024.

Mendonça de Moraes C, Bezerra Cavalcanti Teixeira AW. A ozonioterapia na cicatrização de feridas crônicas de membros inferiores: uma série de casos. *Glob Acad Nurs* 2022. Disponível em: <https://globalacademicnursing.com/index.php/globacadnurs/article/view/370> Acesso em 29 mar. 2024.

OLIVEIRA, Juliana Trench Ciampone de. **Revisão sistemática de literatura sobre o uso terapêutico do ozônio em feridas**. 2007. 256 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Enfermagem, Proesa, São Paulo, 2007.

ORNELAS, P.T.S.F.; *et. al.* **As Evidências Científicas da Eficácia do Uso da Ozonioterapia frente à Legislação Sanitária Brasileira**. REVisA – Revista de Divulgação Científica Sena Aires. Vol. 9, nº 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36239/revisa.v9.n2.p320a326> Acesso em: 14 jun. 2024.

Santiago ADE, Gomes VLVR, Souza WL. O USO DA OZONIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE FERIDAS: Uma Revisão de Literatura. Centro Universitário Tiradentes–UNIT/Maceió–AL. Curso de enfermagem. Disponível em: [TRATAMENTO COM A OZONIOTERAPIA.pdf \(unicamp.br\)](#) Acesso em: 29 mar. 2024.

SÁNCHEZ, M.G.; *et al.* **Eficácia terapêutica do ozônio em pacientes com pé diabético**. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16198334/> Acesso em: 12 abr. 2024.

SCHWARTS, A. Manual de ozonioterapia clínica. Medizeus – Soluciones médicas , S.L. 2017.

THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF OZ ONE THERAPY OFFICIAL WEBSITE. **Madrid Declaration on Ozone Therapy** 3rd edition, 2020.

Disponível em: <https://isco3.org/producto/madrid-declaration-on-ozone-therapy-3rd-edition-online-access-english/> Acesso em: 30 mar. 2024.

VALACCHI, G., FORTINO, V., BOCCI, V. A dupla ação do ozônio na pele. **Br J. Dermatol.** Rio de Janeiro, v. 153, p. 1096-1100, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16307642/> Acesso em: 05 ago. 2024.