

OZONIOTERAPIA COMO TRATAMENTO DE DOR EM MEMBROS INFERIORES: REVISÃO SISTEMÁTICA

OZONOTHERAPY AS PAIN TREATMENT IN LOWER LIMBS: SYSTEMATIC REVIEW

Aline Vieira Nascimento Priesnitz¹

Resumo: Objetivo: Avaliar através da revisão sistemática a efetividade da ozonioterapia para o tratamento da dor em membros inferiores. Métodos: Para alcançar este objetivo, a metodologia adotada envolveu uma busca sistemática nas bases de dados ScienceDirect, PubMed e SciELO, utilizando uma combinação estruturada de palavras-chave específicas. Foram incluídos estudos de revisão de literatura e pesquisas clínicas pertinentes ao tema. Os critérios de inclusão envolveram a seleção de estudos em inglês, português e espanhol que abordassem a aplicação da ozonioterapia no tratamento da dor em membros inferiores. Foram excluídos artigos que não apresentavam relação direta com o tema, bem como relatos de caso, séries de casos, trabalhos de conclusão de curso, teses e dissertações. Conclusão: A dor crônica nos membros inferiores é uma condição prevalente, frequentemente originada por lesões traumáticas, doenças articulares degenerativas, neuropatias periféricas e/ou distúrbios circulatórios. Além do impacto físico, essa condição limita a mobilidade e afeta significativamente a qualidade de vida das pessoas. Os tratamentos convencionais, embora amplamente utilizados, frequentemente apresentam eficácia limitada e potenciais efeitos colaterais adversos, impulsionando a busca por alternativas terapêuticas mais eficazes e seguras. Utilizando o potencial oxidativo do ozônio, esta terapia é administrada de várias formas, incluindo aplicações tópicas, subcutâneas, venosas e retais.

¹ Doutoranda em Ciências Biomédicas – Instituto Italiano de Rosário



Palavras-chaves: Ozonioterapia, terapia oxigênio-ozônio, Dor aguda, dor crônica, membros inferiores.

Abstract: To evaluate through a systematic review the effectiveness of ozone therapy for the treatment of pain in the lower limbs. **Methods:** To achieve this objective, the methodology adopted involved a systematic search in the ScienceDirect, PubMed and SciELO databases, using a structured combination of specific keywords. Literature review studies and clinical studies relevant to the theme were included. The inclusion criteria involved the selection of studies in English, Portuguese and Spanish that addressed the application of ozone therapy in the treatment of pain in the lower limbs. We excluded articles that had no direct relationship with the theme, as well as case reports, case series, coursework, theses and dissertations. **Conclusion:** Chronic pain in the lower limbs is a prevalent condition, often caused by traumatic injuries, degenerative joint diseases, peripheral neuropathies and/or circulatory disorders. In addition to the physical impact, this condition limits mobility and significantly affects people's quality of life. Conventional treatments, although widely used, often have limited efficacy and potential adverse side effects, driving the search for more effective and safe therapeutic alternatives. Utilizing the oxidative potential of ozone, this therapy is administered in various forms, including topical, subcutaneous, venous and rectal applications.

Keywords: Ozone therapy, oxygen-ozone therapy, acute pain, chronic lower limb pain.

INTRODUÇÃO

A dor crônica nos membros inferiores é uma condição prevalente que afeta indivíduos de todas as idades e origens. Essa dor pode ter diversas etiologias, incluindo lesões traumáticas, doenças articulares degenerativas, neuropatias periféricas, distúrbios circulatórios e até fatores genéticos (SU-



CUOGLU, 2021). A dor nos membros inferiores não apenas causa desconforto físico, mas também pode limitar significativamente a mobilidade e a qualidade de vida dos pacientes. Além disso, interfere nas atividades diárias e contribui para o sofrimento emocional, criando uma necessidade urgente de tratamentos eficazes para melhorar a condição desses indivíduos (HASSANIEN, 2018).

A complexidade da dor crônica demanda uma abordagem terapêutica multidisciplinar, diversos tratamentos têm sido explorados, desde medicamentos analgésicos, opioides e anti-inflamatórios, chegando até intervenções fisioterapêuticas e cirúrgicas. No entanto, muitos desses tratamentos apresentam eficácia limitada e podem causar efeitos colaterais adversos (DRUMOND, 2000). Assim, há uma constante busca por alternativas terapêuticas que ofereçam alívio eficaz da dor com um perfil de segurança aceitável. Nesse contexto, a ozonioterapia tem emergido como uma opção promissora devido às suas propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e antioxidantes (GARIN, 2008).

Os desafios no tratamento da dor crônica são múltiplos. A variabilidade na resposta dos pacientes aos tratamentos convencionais, a presença de comorbidades e a natureza crônica da dor complicam o manejo eficaz dessa condição. Além disso, muitos tratamentos farmacológicos podem causar dependência ou efeitos colaterais indesejáveis, o que limita seu uso a longo prazo. Portanto, a necessidade de tratamentos alternativos que possam oferecer alívio sustentável da dor sem efeitos adversos significativos é evidente (SMITH, 2017).

A ozonioterapia é um tratamento que utiliza o potencial oxidativo do ozônio, uma molécula composta por três átomos de oxigênio. Esta terapia envolve a administração de uma mistura gasosa de oxigênio e ozônio, que pode ser aplicada de várias formas, incluindo tópica, subcutânea, venosa e retal, dependendo da condição. A conversão do oxigênio medicinal em ozônio medicinal garante a obtenção de ozônio terapêutico sem subprodutos. Este tratamento tem sido amplamente estudado e aplicado em diversos problemas de saúde, devido às suas múltiplas propriedades benéficas tratada (GARIN, 2008).

Os benefícios da ozonioterapia são amplos e incluem ações anti-inflamatórias, analgésicas e antioxidantes. O ozônio pode atuar como um potente antisséptico, além de melhorar a entrega de oxi-



gênio aos tecidos e liberar fatores de crescimento, promovendo a recuperação em casos de problemas vasculares e distúrbios osteoarticulares (DRUMOND, 2000).

A aplicação da ozonioterapia no tratamento da dor crônica nos membros inferiores baseia-se em sua capacidade de modular processos inflamatórios e melhorar a oxigenação tecidual. Estudos pré-clínicos e clínicos têm demonstrado que o ozônio pode aliviar a dor e melhorar a função dos membros inferiores, graças às suas propriedades anti-inflamatórias e analgésicas. Esses efeitos são alcançados pela administração local ou sistêmica do ozônio, dependendo das características da dor e das condições do paciente (BOCCI, 2005).

Embora a ozonioterapia tenha ganhado popularidade como uma alternativa terapêutica, a evidência científica sobre sua eficácia e segurança no tratamento da dor nos membros inferiores ainda é limitada. A revisão sistemática e a metanálise propostas neste trabalho têm como objetivo reunir e analisar criticamente os estudos disponíveis sobre o uso da ozonioterapia para o tratamento da dor nos membros inferiores (URITS, 2019 e DALL'OLIO, 2014).

Por meio desta revisão sistemática e metanálise, busca-se expandir a compreensão sobre a ozonioterapia como uma opção terapêutica para o manejo da dor. Analisando criticamente a literatura disponível, fornecendo uma base sólida para a tomada de decisão clínica e para o avanço do conhecimento científico nesta área crucial da prática clínica.

OBJETIVO

Avaliar através da revisão sistemática a efetividade da ozonioterapia para o tratamento da dor em membros inferiores, identificando os mecanismos de ação da ozonioterapia no alívio da dor crônica e comparando os resultados com outros tratamentos convencionais para dor crônica em membros inferiores.



METODOLOGIA

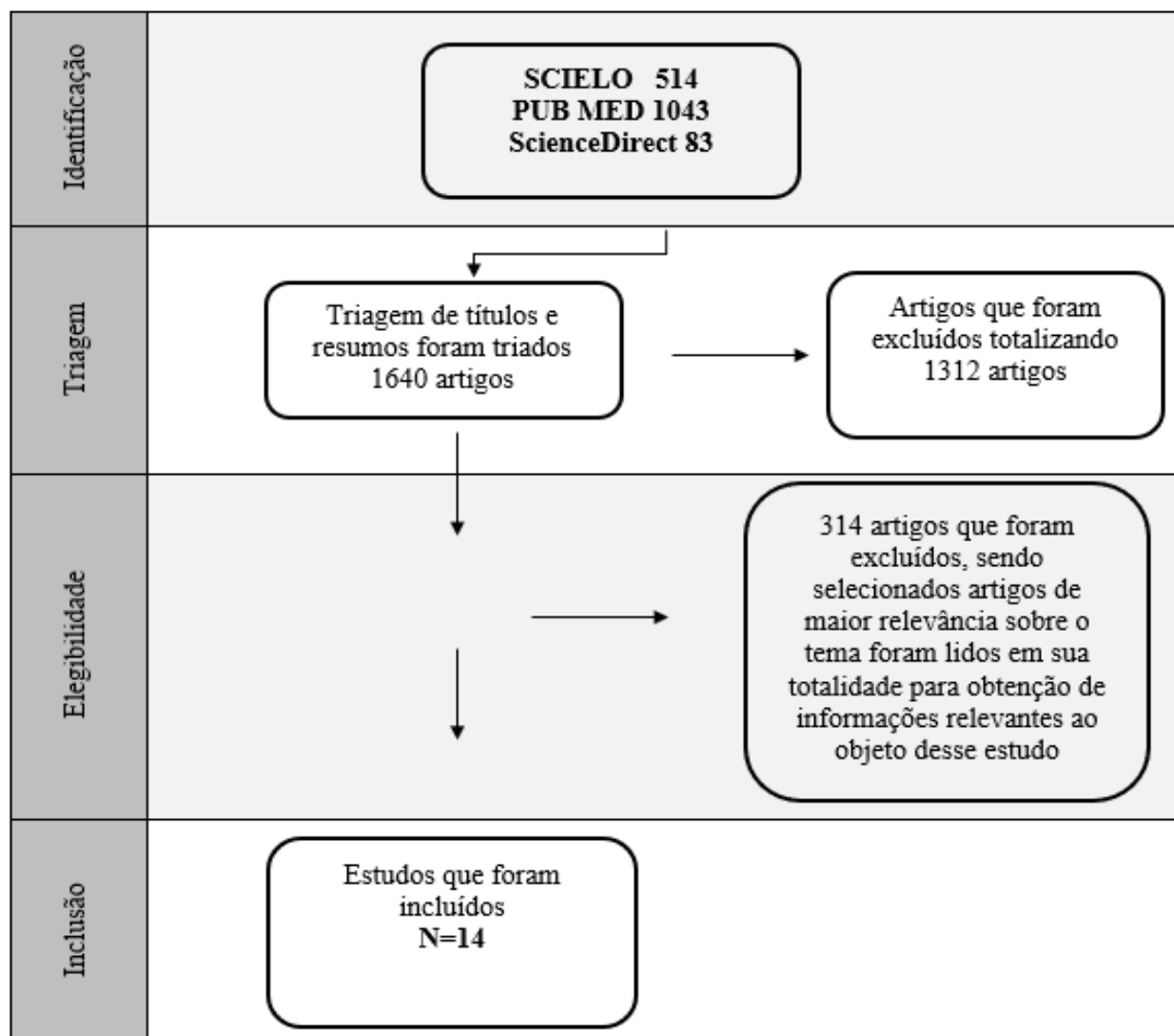
A metodologia deste estudo de revisão literária envolveu a realização de buscas sistemáticas nas bases de dados PubMed e SciELO. Para identificar estudos relevantes e de alta qualidade, foi utilizada uma estratégia de busca estruturada pela combinação de palavras-chave específicas. Esta abordagem incluiu a seleção de artigos de revisão de literatura e pesquisas clínicas pertinentes ao tema investigado. Foram excluídos artigos que não apresentavam relação direta com o tema, bem como teses e artigos duplicados entre as bases de dados, para garantir a relevância e a exclusividade dos dados analisados. Este procedimento assegura que a revisão abranja apenas as evidências mais pertinentes e rigorosamente avaliadas disponíveis na literatura científica.

Foram adotados como critérios de inclusão para a busca dos estudos: estudos que avaliaram diferentes tratamentos para a correção de estudos clínicos de tratamento e critérios de exclusão, não foram utilizados artigos de qualquer outra língua que não seja a inglesa e portuguesa e o espanhol, artigos não relacionados ao tema, além de relatos e série de casos, trabalhos de conclusão de cursos, tese e dissertações. Ao final, após a aplicação dos critérios de eleição para a seleção das literaturas, para o desenvolvimento do estudo, serão excluídos os artigos que não se enquadrarem nos critérios pré-estabelecidos e os artigos selecionados de maior relevância sobre o tema foram utilizados.

PROCESSO DE COLETA DE DADOS

Para o trabalho foram feitas pesquisas através artigos científicos, onde foram extraídos seus conteúdos como a autoria e ano da publicação, relevância do presente trabalho e também o tipo de estudo como revisões de literaturas e países de origem. A avaliação dos dados coletados nos artigos de revisão foi realizada através de um compilado dos principais pontos referentes aos aspectos em que se segue, utilizando-se de palavras chaves.





DISCUSSÃO

A ozonioterapia teve sua origem na Alemanha e na União Soviética durante a primeira guerra mundial, e desde então se disseminou pela Europa, China e América. No entanto, apenas na Rússia, Cuba, Espanha e Itália essa técnica é legalizada. A literatura científica sobre seu uso na dor ainda é limitada. Estudos demonstram que a ozonioterapia apresenta potencial terapêutico promissor (CEDENO, 2020).

Essa técnica baseia-se na aplicação de uma mistura de oxigênio e ozônio, utilizada com



objetivos terapêuticos há muitos anos. Estudos recentes, indicam que a aplicação controlada de ozônio pode gerar um estresse oxidativo capaz de corrigir desequilíbrios causados por lesões oxidativas agudas ou crônicas. Este tratamento tem mostrado aumentar a atividade de enzimas antioxidantes, neutralizando a formação excessiva de espécies reativas de oxigênio, promovendo efeitos terapêuticos importantes (WILSON, GANDHI, SMITH, VATSIA, KHAN- 2017).

O efeito analgésico do ozônio na dor destaca-se como uma alternativa terapêutica eficaz, é frequentemente comparada à câmara hiperbárica de oxigênio (OHB), porém, a aplicação intra-articular de ozônio é considerada mais eficaz, prática e econômica. Enquanto a OHB fornece oxigênio puro em um ambiente pressurizado, a ozonioterapia é uma mistura gasosa de oxigênio e ozônio (HERNÁNDEZ, 2012). E desencadeia uma série de mecanismos que normalizam a oferta de oxigênio por vários dias, corrigindo doenças associadas à isquemia, infecções e estresse oxidativo. (VALLONE, 2014)

O ozônio reage com diversos compostos biológicos, promovendo benefícios terapêuticos. Seu mecanismo de ação ainda não é totalmente compreendido, mas inclui a inativação de micro-organismos, o estímulo do metabolismo do oxigênio e a ativação do sistema imunológico. Assim, o ozônio ativa o metabolismo celular, reduz o estresse oxidativo e aumenta o suprimento de oxigênio tecidual, proporcionando alívio da dor e melhora da função articular. (MARQUEZ, 2011).

Segundo SEYAM et. al, (2018), essa técnica tem sido utilizada como uma alternativa de tratamento para a osteoartrite do joelho, visando a melhora dos sintomas e da qualidade de vida dos pacientes, uma vez que ainda não há cura para essa patologia e as aplicações do ozônio podem ser feitas de forma periarticular, intra-articular e subcutânea, proporcionando uma abordagem diversificada e minimamente invasiva para o manejo da dor e inflamação associados à osteoartrite.

De acordo com ANZOLIN (2019), no tratamento da osteoartrite, o ozônio atua como um agente biorregulador, liberando fatores das células endoteliais e normalizando o status redox celular. Além disso, o O₃ influencia os níveis de citocinas no organismo, o ozônio reduz a concentração de TNF- α , uma citocina pró-inflamatória que aumenta a produção mitocondrial de espécies reativas de



oxigênio (ROS) na osteoartrite. Ao inibir a TNF- α , o O₃ pode interromper a via nociva do NFkB, diminuindo a inflamação. Além disso, o ozônio aumenta os níveis de TGF- β 1, uma citocina crucial para a remodelação dos tecidos.

O NFkB, embora seja um regulador fundamental das respostas inflamatórias e da proliferação celular, tem efeitos que variam de acordo com o tipo de célula, podendo promover proliferação ou apoptose celular. Esta variabilidade destaca a complexidade da resposta inflamatória na osteoartrite e a necessidade de tratamentos que possam modular essas respostas de maneira eficaz. Assim, os estudos sugerem que a ozonioterapia pode ser uma intervenção promissora para controlar a inflamação e melhorar a qualidade de vida dos pacientes com osteoartrite do joelho, embora mais pesquisas sejam necessárias para entender plenamente seus mecanismos de ação e otimizar seu uso (SEYAM et al., 2018).

Os benefícios da técnica utilizando oxigênio-ozônio para o tratamento da dor nos membros inferiores são diversos. A ozonioterapia demonstrou ter propriedades analgésicas, ajudando a reduzir a intensidade da dor e melhorando significativamente a qualidade de vida dos pacientes, permitindo que retomem suas atividades diárias com mais conforto. Além disso, o ozônio possui efeitos anti-inflamatórios, reduzindo a inflamação nos tecidos dos membros inferiores, o que é especialmente útil em condições como artrite, onde a inflamação contribui para a dor e a rigidez das articulações. A ozonioterapia também pode melhorar a circulação sanguínea, promovendo a cicatrização de feridas, reduzindo o inchaço e aliviando a sensação de peso e fadiga nas pernas. Outro benefício é a estimulação do sistema imunológico, com o ozônio fortalecendo o sistema imunológico ao aumentar a atividade dos glóbulos brancos e promovendo a liberação de fatores de crescimento que estimulam a regeneração dos tecidos. Pode-se citar que também possui propriedades antimicrobianas e antifúngicas, ajudando a reduzir o risco de infecções secundárias em feridas nos membros inferiores. Além disso o alívio da dor proporcionado pela ozonioterapia pode permitir que os pacientes reduzam a quantidade de medicamentos analgésicos que tomam regularmente, minimizando assim os efeitos colaterais associados a esses medicamentos. Muitos pacientes relatam uma melhora rápida dos sintomas após



o tratamento com ozonioterapia, resultando em uma recuperação mais rápida e retorno às atividades normais do dia a dia (ULUSOY, 2019).

As principais indicações da ozonioterapia para os membros inferiores são variadas. Em casos de artrite, tanto a osteoartrite quanto a artrite reumatoide podem causar dor crônica e inflamação nas articulações dos membros inferiores. Nesse caso há indicação para reduzir a inflamação articular, aliviar a dor e melhorar a função articular nesses pacientes. Lesões musculares e articulares, como distensões musculares, entorses ligamentares e lesões articulares, também podem ser tratadas com ozonioterapia, que acelera a cicatrização, reduz a dor e restaura a função normal do membro afetado. Em condições de neuropatia periférica, como neuropatia diabética, compressão nervosa e lesões nervosas traumáticas, a ozonioterapia melhora a circulação sanguínea ao redor dos nervos, reduz a inflamação e alivia os sintomas da neuropatia. Nos distúrbios circulatórios, como insuficiência venosa crônica e doença arterial periférica, a ozonioterapia melhora a circulação, promove a cicatrização de úlceras e reduz a dor associada. Para pacientes com dor crônica nos membros inferiores, a ozonioterapia é uma opção eficaz no manejo da dor, ajudando a reduzir a intensidade da dor, melhorar a função física e aumentar a qualidade de vida (ANDRADE, 2019).

Já como uma contraindicação absoluta temos a deficiência de Glicose-6-Fosfato Desidrogenase (G6PD): Indivíduos com deficiência de G6PD podem estar em risco de hemólise quando expostos ao ozônio, devido à produção aumentada de radicais livres. Portanto, a ozonioterapia é contraindicada em pacientes com essa condição (ULUSOY, 2019 e ANDRADE, 2019).

Dentre as limitações detectadas durante o desenvolvimento desta revisão sistemática, pode ser destacada a pequena quantidade de artigos publicados disponíveis que se encaixassem nos critérios de inclusão e exclusão. Embora, os estudos selecionados exibissem um bom número de participantes, nenhum deles foi realizado contemplando a casos específicos e com a população brasileira.



CONCLUSÃO

A ozonioterapia tem demonstrado eficácia no tratamento da dor crônica nos membros inferiores, conforme evidenciado pelos dados parciais deste estudo em andamento para uma tese doutoral. Os resultados preliminares indicam que o ozônio alivia a dor, reduz a rigidez articular e melhora a capacidade física em pacientes com lesões traumáticas, doenças degenerativas articulares e neuropatias periféricas. Suas propriedades anti-inflamatórias e analgésicas, atribuídas às características antioxidantes do ozônio, são aproveitadas através de diferentes vias de administração, como intra-articular e retal, permitindo adaptação personalizada do tratamento. A padronização dos protocolos de aplicação é essencial para otimizar os resultados clínicos, definindo concentrações ideais, frequência e duração do tratamento. Considerando a prevalência significativa da dor nos membros inferiores, a incorporação da ozonioterapia como opção terapêutica acessível na saúde pública é relevante, oferecendo alternativas seguras e eficazes para melhorar a qualidade de vida dos pacientes. No entanto, são necessárias mais pesquisas para confirmar sua eficácia a longo prazo e estabelecer diretrizes clínicas precisas. A continuidade dessas investigações é essencial para validar o potencial completo da ozonioterapia e sua implementação adequada na prática clínica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. R.; OLIVEIRA-NETO, O. B.; BARBOSA, L. T.; SANTOS, I. O.; SOUSA-RODRIGUES, C. F.; BARBOSA, F. T. Eficácia da ozonioterapia comparada a outras terapias para dor lombar: revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 2019.

ANZOLIN, A. A.: Óleo Ozonizado Via Tópica Na Doença Articular Degenerativa, Faculdade de Educação Física e Fisioterapia Programa de Pós Graduação em Envelhecimento Humano, Universidade de Passo Fundo, 2019. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/1785/2/2019AnaPaulaAnzolin.pdf> Acesso em 15 de Junho de 2024.



ANZOLIN, A. A.; SILVEIRA, K. L. N.; BERTOL D. C., Ozonated Oil in Wound Healing: What Has Already Been Proven?, *Med Gas Res*, 2020. Disponível em: https://www.medgasres.com/temp/Med-GasRes10154-827557_001347.pdf Acesso em 20 de Novembro de 2023.

ANZOLIN A. P.; BERTOL D. C. , Ozone Therapy as an Integrating Therapeutic in Osteoarthritis Treatment: A Systematic Review, *Br J Pain*, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/brjp/v1n2/pt_1806-0013-brjp-01-02-0171.pdf Acesso em 20 de Junho de 2024.

BOTTEGA, FH; HARSTALL, C.; OSPINA, M. How prevalent is chronic pain? *Pain Clinical Updates*. 2003.

BOCCI, V. *Ozone: A New Medical Drug*. P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2005.

BARBOSA, L. T. et al. The effectiveness of percutaneous injections of ozonotherapy in low back pain. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 2020.

BIAZZO, A.; CORRIERO, AS; CONFALONIERI, N. Oxigenoterapia intramuscular com ozônio no tratamento da dor lombar. *Acta Bio Médica: Atenei Parmensis*, 2018.

CEDEÑO, E. B.; RODRIGUEZ, A.A.; HERNÁNDEZ, R.R., Ozonoterapia retal em pacientes com osteoartrite. *Revista Cubana de Medicina*, 2020.

DALL'OLIO, M.; PRINCIOTTA, C.; CIRILLO, L.; BUDAI, C. Comparison between intra-articular ozone and placebo in the treatment of knee osteoarthritis: A randomized, double-blinded, placebo-controlled study., 2014.

DRUMMOND, J. P. *Dor aguda: fisiopatologia clínica e terapêutica*. São Paulo: Atheneu, 2000. Capítulo 3, *Dor pós-traumática*; p. 57-71.

DRUMMOND A. P.; SILVESTRE, V. S.; SILVESTRE, L. N., *Ozonioterapia Na Odontologia*, Faculdade de Odontologia Universidade de Uberaba, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/bitstream/123456789/987/1/OZ%C3%94NIOTERAPIA%20NA%20ODONTOLOGIA%20-%20%20REVIS%C3%83O%20DE%20LITERATURA.pdf> Acesso em: 13 de Janeiro de 2024.



GARIN O, FERRER M, PONT A, RUÉ M, KOTZEVA A, WIKLUND I, et al. Disease-specific health-related quality of life questionnaires for heart failure: a systematic review with meta-analyses. *Qual Life Res.* 2008

HERNÁNDEZ, O.; GONZÁLEZ, R. Ozonioterapia em úlceras flebostáticas. *Revista Cubana de Cirurgia* , 2012, v. 40, não. 2 P. 123-129, 2001.

HASSANIEN, M. et al. Terapia não invasiva de oxigênio-ozônio no tratamento de úlceras digitais de pacientes com esclerose sistêmica. *Acta Reumatologica Portuguesa* , v. 43, n.3, 2018.

LEMONS, C. S.; RODRIGUES, A. G. L.; QUEIROZ, A. C. C. M.; GALDINO JÚNIOR, H.; MALAQUIAS, S. G. Práticas integrativas e complementares em saúde no tratamento de feridas crônicas: revisão integrativa da literatura. *Aquichan*, 2018.

LIMA, M. A. G. T.; LENY, A. B. A dor crônica sob o olhar médico: modelo biomédico e prática clínica. *Cadernos de Saúde Pública*, 2007.

LARSSON, B.; BJÖRK, J.; BÖRSBO, B.; GERDLE, B. Uma revisão sistemática dos fatores de risco associados à transição de dor musculoesquelética regional para dor crônica generalizada. *European Journal of Pain*, 2012.

MANOTO L. S.; MAEPA J. M.; MOTAUNG, K. S., Medical Ozone Therapy As a Potential Treatment Modality For Regeneration Of Damaged Articular Cartilage In Osteoarthritis, *Saudi Journal Of Biological Sciences*, Fevereiro de 2016. Disponível em: <https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC5935866&blobtype=pdf> Acesso em 20 de Junho de 2024.

MARQUEZ, J. O. A dor e os seus aspectos multidimensionais. *Ciência e Cultura*, 2011.

NIU, T. et al. Efeito terapêutico do ozônio medicinal na hérnia de disco lombar. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, v.24, 2018.

OLIVEIRA, J. S.; LAGES, G.V., Ozonioterapia para dor lombociatalgia. *Revista Dor* , v. 13, n. 3, 2012.



Oxygen-ozone therapy for herniated lumbar disc in patients with subacute partial motor weakness due to nerve root compression. *Interventional neuroradiology: journal of peritherapeutic neuroradiology, surgical procedures and related neurosciences*, 2020, v. 20, n. 5. p. 547–554.

PINHEIRO, B. M.; SODRÉ L.; SOARES, B. L.; MARTINS, M. É. F.; PINTO, C. M.; SOARES, V.; TARDIT S, I. Ozonioterapia: alternativa para tratamento de dor e emagrecimento. *Revista Científica de Estética e Cosmetologia*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. E1182023 – 1, 2023. DOI:10.48051/rcec.v3i1.118. Disponível em: <https://rcec.com.br/journal/index.php/rcec/article/view/118>. Acesso em: 11 jul. 2024.

RODRIGUEZ, CLC; CARMENATY, RS; BERTOT, YC; YOENNY, CV Ozonioterapia paravertebral na patologia da coluna lombar. *Revista de Informação Científica*, v. 98, 2019.

ROSA, T. E. C.; BENÍCIO, M. H. D.; LATORRE, M. R. D. O.; RAMOS, L. R. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Revista de Saúde Pública*, v. 37 2003.

SOUZA, A. A. B.; LEVINO, L. R. S. T.; MORAES, A. J. C. T.; LINO, A. T. S.; LIMA, J. A.; FELIX, V. B.; TRINDADE-FILHO, SILVA, SILVA, J. C. Os efeitos estéticos da ozonioterapia no Brasil: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba v. 5, 2022.

SUCUOĞLU, H.; SOYDAŞ, N. A injeção de ozônio paravertebral tem eficácia como tratamento adicional para hérnia de disco lombar aguda? Um estudo randomizado, duplo-cego e controlado por placebo. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2019.

SAMPAIO, N. R.; CRUZ, L. R. O.; MEDRADO, A. P. A utilização da Ozonioterapia no tratamento da lombalgia associada à hérnia de disco lombar-revisão sistemática. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, v. 8, n. 4, p. 579, 2018.

SEYAM O.; SMITH N.; REID, I.; GANDHI J.; JIANG W.; KHAN A. S., Clinical Utility Of Ozone Therapy For Musculoskeletal Disorders, *Medknow*, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6178642/pdf/MGR-8-103.pdf> Acesso em: 14 de Abril de 2024.

SMITH, NL; WILSON, AL; GANDHI, J.; VATSIA, S.; KHAN, SA Terapia com ozônio: uma visão geral da farmacodinâmica, pesquisa atual e utilidade clínica. *Medical Gas Research* , v. 7, n. 3, p. 212–219, 2017.



UÇAR, D. Estudo observacional retrospectivo de terapia intramuscular de oxigênio-ozônio para tratamento de dor no pescoço: injeção paravertebral cervical. *Medical Gas Research* , v. 10, n. 4, p. 170-175, 2020.

ULUSOY, GR; BILGE, A.; OZTÜRK, O. Comparação entre injeção de corticosteroide e injeção de ozônio para alívio da dor na epicondilite lateral crônica. *Acta Orthopaedica Belgica* , v. 85, n. 3, p. 317–324, 2019.

URITS, I.; BURSHTAIN, A.; SHARMA, M.; TESTA, L.; GOLD, PA; ORHURHU, V.; VISWANATH, O.; JONES, MR; SIDRANSKY, MA; SPEKTOR, B.; KAYE, AD Dor lombar, uma revisão abrangente: fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. *Current Pain and Headache Reports* , v. 23, n. 3, p. 23-28, 2019.

VALLONE, F.; BENEDICENTI, S.; SORRENTI, E.; SCHIAVETTI, I.; ANGIERO, F. Efeito do laser de diodo no tratamento de pacientes com dor lombar crônica inespecífica: um ensaio clínico randomizado e controlado. *Photomedicine and Laser Surgery* , v. 32, n. 9, p. 490–494, 2014.

VAN MIDDELKOOP, M.; VERHAGEN, AP; KOES, BW; VAN TULDER, MW Terapia por exercícios para dor lombar crônica inespecífica. *Melhores práticas e pesquisa. Reumatologia clínica* , v. 24, n. 2, p. 193–204, 2010.

YING, WZ; JIANG, CM; WANG, ZM. Percutaneous treatment of lumbar disc herniation by oxygen-ozone injection: A clinical study of 322 cases *Rev Ossigeno-Ozonoterapia*. 2005, v. 4, n. 1, p. 6-8.

