

## **Aplicabilidade da ozonioterapia no tratamento da dor crônica: uma revisão integrativa da literatura**

### **Applicability of ozone therapy in the treatment of chronic pain: an integrative literature review**

DOI:10.34117/bjdv8n12-209

Recebimento dos originais: 14/11/2022

Aceitação para publicação: 20/12/2022

#### **Juscelina Kubitscheck de Oliveira Santos**

Mestre em Ciências Fonoaudiológicas

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço: Av. Prof. Alfredo Balena, 190, Belo Horizonte – MG

E-mail: fono.juscelina@hotmail.com

#### **Gabriel Barbosa de Souza**

Residência Médica Otorrinolaringologia

Instituição: Santa Casa de Belo Horizonte

Endereço: Rua Martim de Carvalho, N 723, Complemento 501, Santo Agostinho, Belo Horizonte - MG

E-mail: drgabrielcentrodeotorrinobh@gmail.com

#### **Claudia Guimarães Costa**

Mestre em Teoria da Pesquisa do Comportamento pela Universidade Federal do Pará (UFPA)

Instituição: Centro Universitário Uma, Museu de Ciências Naturais Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG)

Endereço: Rua Aimorés, N 1452, Lourdes, Belo Horizonte – MG, CEP: 30140-071

E-mail: claudia.guimaraes@prof.una.br

### **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo apresentar revisão integrativa de literatura sobre a aplicabilidade e os resultados do uso da ozonioterapia no tratamento da dor crônica. Metodologia: Trata-se de um artigo de revisão integrativa da literatura, utilizando como recorte temporal o período entre 2012 e 2022. Resultados: A revisão analisou 12 artigos, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. As vias de aplicação encontradas foram: retal, local, paravertebral em suas variações intradiscal, intraforaminal e percutânea. Conclusão: Os artigos analisados neste estudo demonstraram que a ozonioterapia é um recurso considerado efetivo no tratamento da dor crônica, apresentando particularidades nas vias de aplicação e nas dosagens terapêuticas. A ozonioterapia apresenta-se como terapêutica promissora para alívio da dor, de baixo custo, com ação eficaz, porém, estudos mais bem delineados precisam ser realizados a fim de comprovar tais resultados.

**Palavras-chave:** ozonioterapia, terapia com ozônio, terapia integrativa, tratamento da dor, dor crônica.

## ABSTRACT

This paper aims to present an integrative literature review on the applicability and results of the use of ozone therapy in the treatment of chronic pain. Metodologia: Trata-se de um artigo de revisão integrativa da literatura, utilizando como recorte temporal o período entre 2012 e 2022. Results: The review analyzed 12 articles, according to the inclusion and exclusion criteria. The routes of application found were: rectal, local, paravertebral in its intradiscal, intraforaminal and percutaneous variations. Conclusion: The articles analyzed in this study showed that ozone therapy is considered an effective resource for the treatment of chronic pain, with particularities in the routes of application and in the therapeutic dosages. Ozone therapy is a promising, low-cost, effective therapy for pain relief; however, further studies need to be carried out in order to prove these results.

**Keywords:** ozone therapy, ozone therapy, integrative therapy, pain treatment, chronic pain.

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos sobre dor e sua interferência na qualidade de vida da população tem sido cada vez mais relevantes, visto que a dor é considerada um dos grandes problemas de saúde pública, tornando-se cada vez mais um grande desafio para os profissionais de saúde. Além disso, o envelhecimento da população eleva a prevalência de doenças crônicas e degenerativas<sup>1</sup> e, conseqüentemente, a maior incidência de dor que pode levar à incapacidade<sup>2</sup>.

A dor crônica é apresentada como principal queixa de muitos pacientes com algum acometimento clínico, interferindo de modo acentuado na qualidade de vida desses indivíduos<sup>3</sup>. Estudos recentes demonstram que a prevalência de dor crônica em idosos, varia entre 29,7% e 52,8%; ocorrendo com maior frequência nos membros inferiores (34,5%) e na região lombar (29,5%); com intensidade moderada a intensa<sup>4,5</sup>.

É igualmente importante diferenciar as dores agudas das crônicas. As dores agudas são consideradas fisiológicas, um sinal de alerta, extremamente importante para a sobrevivência. A duração da dor aguda é limitada no tempo e no espaço, cessando com a resolução do processo nódico<sup>6</sup>.

No entanto, as dores crônicas não têm a finalidade biológica de alerta e sobrevivência e pode-se dizer que estas constituem verdadeiramente como uma doença<sup>6</sup>. Com relação ao aspecto temporal, as definições da dor crônica variam quanto a sua conceituação, da duração, seja ela mais de três ou seis meses, ou mesmo aquelas que persistem após a cura da lesão inicial. Algumas vezes não é possível chegar a umnexo causal, o que não invalida o seu diagnóstico e sua existência<sup>5,6</sup>.

Tratar a dor é um processo instigante para os profissionais da saúde, entender a dor do outro é sempre um desafio, pois a dor é sempre subjetiva, cada indivíduo tem sua experiência e pode apresentar o relato de dor apresentando ou não lesão tecidual para justificá-la. O tratamento da dor exige essa compreensão, além de demandar experiência da equipe profissional e até mesmo equipamentos para auxílio nesta avaliação<sup>6</sup>.

Nos países desenvolvidos, a dor crônica é considerada uma das condições mais incapacitantes, mas acredita-se também que seu impacto seja igualmente importante nos países em desenvolvimento<sup>7</sup>, como o Brasil. O aumento da intensidade da dor gera o estresse físico e mental, condição que pode diminuir de forma considerável a qualidade geral de vida de um paciente<sup>8</sup>.

A ozonioterapia é um tratamento que utiliza o potencial oxidativo do ozônio e exerce ações anti-inflamatórias, analgésicas e antioxidantes, envolvendo uma mistura gasosa de oxigênio e ozônio, por meio de geradores de ozônio medicinal<sup>9, 10</sup>. A fim de se obter o ozônio terapêutico, sem que haja presença de subprodutos, é realizada a conversão do oxigênio medicinal em ozônio medicinal<sup>10</sup>.

O ozônio é uma molécula formada por três átomos de oxigênio, caracterizado como uma forma menos estável do oxigênio. O nome ozônio tem origem na palavra grega “ozein” (cheiro), pelo seu forte odor característico<sup>11,12</sup>.

Pode-se encontrar o ozônio naturalmente na atmosfera na forma gasosa, podendo ser produzido de duas formas, pela ação de raios ultravioleta do sol ou artificialmente por um gerador, que forma o ozônio a partir da passagem de oxigênio puro por meio de uma descarga elétrica de alta voltagem e alta frequência. O ozônio medicinal é uma mistura de no máximo 5% de ozônio e 95% de oxigênio. A dose de ozônio terapêutico medicinal utilizado na área da saúde varia entre 01 e 100 mg de ozônio para cada litro de oxigênio de acordo com a via de administração e a patologia; sua meia-vida é de aproximadamente 40 min. a 20° C<sup>13</sup>.

No Brasil, desde 2018, a ozonioterapia está no rol das modalidades de tratamento incluídas pela Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), no Sistema Único de Saúde (SUS)<sup>1,2</sup>. Já no âmbito mundial, é uma realidade em países como Alemanha, Cuba, Itália, Suíça, Áustria, Japão, Chile, Peru, Estados Unidos, Rússia e outros<sup>14,15</sup>.

A regulamentação das práticas de Ozonioterapia pelos Conselhos das Classes Profissionais de odontologia, fisioterapia, farmácia, enfermagem, medicina veterinária e biomedicina, cada um no seu âmbito de atuações e com definição específica sobre

capacitação, colaboram por modificar de uma vez por todas o cenário das Práticas Integrativas e Complementares no Brasil, trazendo mais possibilidades de tratamento, cuidados com a saúde para toda a população<sup>14,15</sup>.

Existem várias formas de aplicação do ozônio medicinal, como as aplicações tópicas, subcutânea (SC); intramuscular (IM); Intradiscal; intracavitária (espaços peritoneal e pleural); intravaginal, intrauretral e vesical e auto-hemoterapia ozonizada, venosas ou retais para a geração de efeitos locais e sistêmicos<sup>10</sup>.

Há indicação da terapia com ozônio para os mais variados problemas de saúde. A sua aplicabilidade se dá como um potente antisséptico no tratamento de doenças infecciosas atuando na ativação do sistema imune, podendo reverter casos de imunossupressão, melhora a entrega de O<sub>2</sub>, diminui a dor e o edema em distúrbios osteoarticulares, apresentando um consequente aumento da mobilidade<sup>9</sup>.

Associada a outros tratamentos conservadores e técnicas percutâneas, a ozonioterapia tem se tornado uma ferramenta importante para evitar procedimentos cirúrgicos, como por exemplo, no tratamento de hérnia de disco em pacientes com lombalgia. Além disso, previne complicações relacionadas ao período pós-cirúrgico por se tratar de uma técnica minimamente invasiva e que possui poucos relatos de complicações após o seu uso<sup>9, 10</sup>.

O Comitê Científico Internacional de Ozonioterapia (ISCO3), criou a “Declaração de Madrid sobre Ozonioterapia”. A Declaração de Madrid é o documento guia do trabalho do ozonioterapeuta, atualizando os dados científicos e fazendo alterações sempre que necessário, mantendo a declaração em conformidade com a pesquisa científica em Ozonioterapia médica, com estudos realizados em diferentes partes do mundo. Esse documento considera estudos pré-clínicos, genotóxicos, toxicológicos, farmacológicos e clínicos, avaliação da aplicação e a inocuidade dessa terapia médica escala de doses ampla<sup>16</sup>.

## **2 OBJETIVO**

O objetivo desta revisão integrativa da literatura é investigar os resultados da utilização da ozonioterapia no tratamento da dor crônica e apresentar as principais vias de aplicação dessa terapia.

### 3 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura sobre os resultados da utilização da ozonioterapia no tratamento da dor crônica. O período de avaliação dos artigos publicados foi um período de dez anos, entre 2012 a 2022. A análise das publicações disponíveis foi realizada sendo percorridas as seguintes etapas: investigação dos resultados da utilização da ozonioterapia no tratamento da dor crônica e identificação das patologias para as quais foram obtidos os melhores resultados na diminuição da dor, assim como quais as vias de aplicação mais utilizadas.

Os critérios de inclusão foram textos completos e disponíveis que descrevessem estudos com a utilização da ozonioterapia no tratamento da dor crônica. Os critérios de exclusão foram textos incompletos e estudos que não apresentassem a indicação do uso da ozonioterapia (patologia), além de estudos com mais de dez anos de publicação. Para guiar a revisão integrativa, formulou-se a seguinte questão: Quais resultados da aplicação de ozônio no tratamento da dor crônica?

Para o levantamento da produção científica, realizou-se uma busca nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (MEDLINE), Scielo e o serviço de pesquisa da *National Library of Medicine* nas bases de dados PubMed. Foram usados os descritores do *Medical Subject Headings* (MeSH) e do Decs e operador booleano AND, resultando nas seguintes combinações: ozonioterapia e dor; ozonioterapia e dor crônica; dor e tratamento. Para a análise dos artigos, foram considerados os redigidos na língua portuguesa, inglesa e espanhola.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca às bases de dados, foram localizados 254 (duzentos e cinquenta e quatro) artigos. Após a leitura dos títulos e dos resumos foram excluídos 227 (duzentos e vinte e sete) por serem repetidos e/ou não responderem as pergunta da pesquisa. Dessa forma, foram selecionados 27 artigos para leitura na íntegra e, destes, 15 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão e/ou não estarem disponíveis integralmente. Foram analisados e selecionados para a pesquisa 12 artigos.

Figura 1. Seleção e análise dos artigos

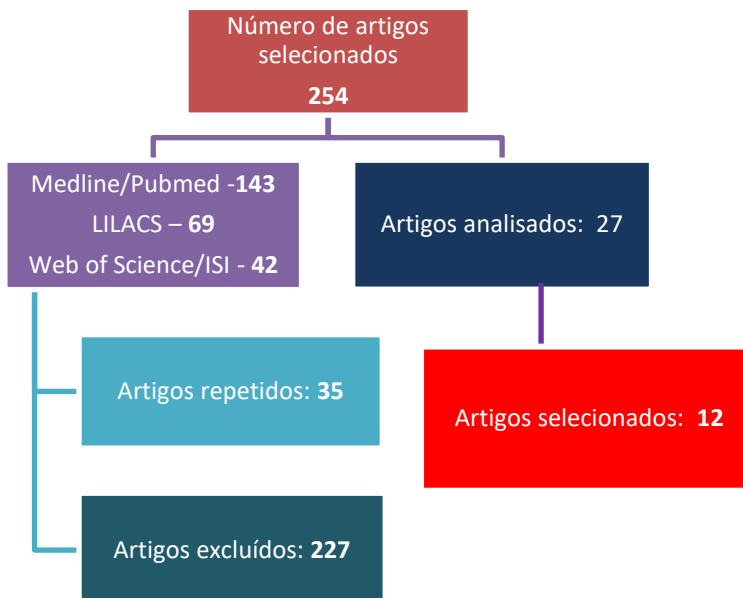


Figura 2. Descrição das patologias onde houve aplicação da ozonioterapia para obtenção da analgesia.

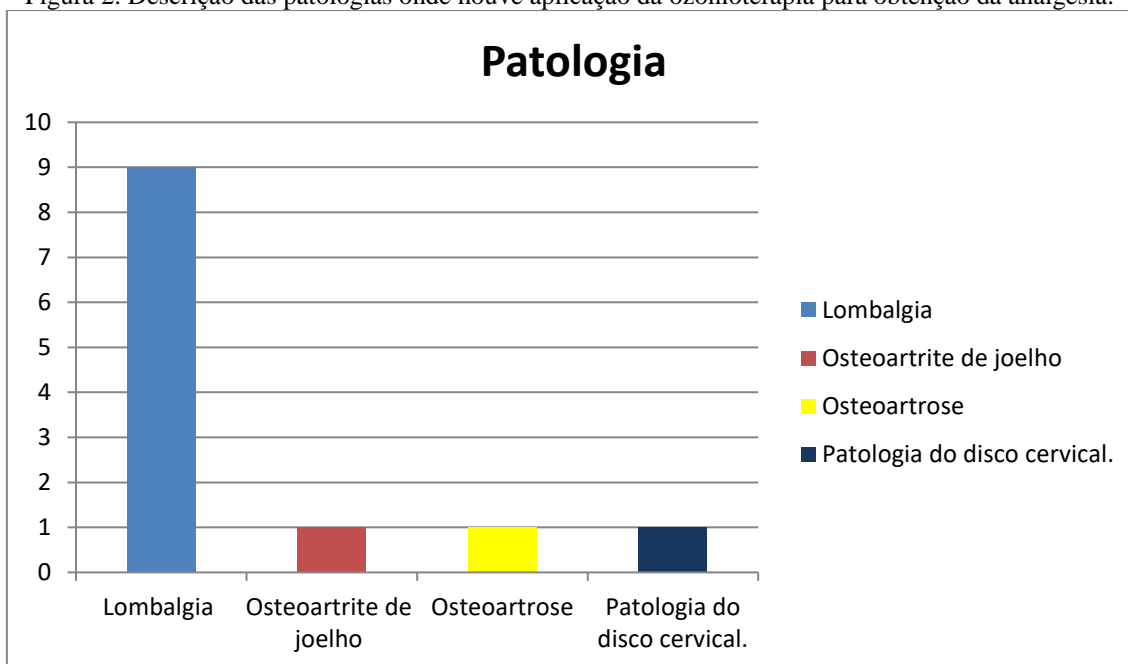


Tabela 1. Aplicabilidade da ozonioterapia no tratamento da dor crônica: uma revisão integrativa da literatura

AUTORES	OBJETIVOS DOS ESTUDOS	DESEFECHOS	VIAS DE APLICAÇÃO E PATOLOGIA
Jesus <i>et al.</i> , 2017 <sup>17</sup>	Determinar a eficácia da ozonioterapia	Houve redução significativa da dor e o retorno da função articular dos pacientes que receberam o ozônio medicinal quando comparado ao grupo placebo, após 08 semanas	Intra-articular. Osteoartrite de joelho.

	no tratamento da Osteoartrite.	de tratamento. Os resultados do estudo mostraram que a administração de 20µg/ml de ozônio medicinal por 08 semanas consecutivas melhora a função articular e reduz a dor de pacientes com osteoartrite de joelho.	
Dall'Olio <i>et. al.</i> , 2014 <sup>18</sup>	Avaliar os resultados do uso da ozonioterapia para hérnia de disco lombar em doentes com fraqueza motora parcial subaguda devido à compressão da raiz nervosa.	Este artigo relatou a eficácia da ozonioterapia associada à injeção de foraminais anti-inflamatórios em 13 pacientes com dores lombares e ciáticas e fraqueza motora parcial subaguda causada pela compressão das raízes nervosas não responsivas ao tratamento médico convencional. Os resultados do estudo foram promissores, pois 100% dos pacientes tiveram uma resolução de fraqueza motora, enquanto 84,6% tiveram um alívio completo da dor. Os resultados demonstram que a ozonioterapia pode ser considerada uma opção de tratamento importante e eficaz para o alívio da dor de pacientes com hérnia de disco lombar	Intradiscal.  Hérnia de disco lombar.
De Andrade <i>et. al.</i> , 2019 <sup>19</sup>	Determinar a efetividade da ozonioterapia para alívio da dor lombar em pacientes adultos, quando comparada a outras terapias.	Neste estudo foram utilizados ensaios clínicos randomizados para comparar a efetividade do ozônio e de outras terapias para o alívio da dor lombar em adultos. Seis ensaios clínicos foram selecionados, nestes, 779 artigos identificados, mostraram que o grupo do ozônio é mais efetivo para o alívio da dor lombar, porém, foram classificados em sua maioria com alto ou incerto risco de viés. A revisão sistemática concluiu que a ozonioterapia usada por seis meses para alívio da dor lombar é mais efetiva do que outras terapias. Entretanto, esse resultado não é definitivo, visto que foram usados dados de estudos com moderado a alto risco de viés, sugerindo que estudos mais bem delineados sejam realizados, a fim de comprovar os resultados terapêuticos da ozonioterapia.	Não foram descritas as vias de aplicação utilizadas nos estudos.  Dor lombar.
Rodriguez <i>et al.</i> , 2019 <sup>20</sup>	O objetivo deste estudo foi caracterizar a resposta no alívio da dor em um centro de neurocirurgia.	Os resultados do estudo demonstraram alívio da dor na maioria dos pacientes que receberam o tratamento, com diminuição do grau da dor em 80,7% dos pacientes após o tratamento com ozonioterapia. Este estudo não descreveu a dose terapêutica utilizada no tratamento, o que dificulta a replicabilidade do método.	Paravertebral.  Patologia da coluna vertebral lombar.
Barbosa <i>et al.</i> , 2020 <sup>21</sup>	Avaliar os efeitos do uso da ozonioterapia no tratamento da dor lombar, concentrando-se nos seus	O procedimento com aplicações de ozônio através de injeções percutâneas para o tratamento da dor lombar demonstrou-se seguro, especialmente quando comparadas com cirurgias e uso de medicamentos, desde que seguidos critérios rigorosos.	Paravertebral.  Patologia da coluna vertebral lombar.



	efeitos benéficos e adversos em uma pesquisa bibliográfica transversal.		
Biazzo <i>et al.</i> , 2018 <sup>22</sup>	Apresentar os resultados do uso de injeções paravertebrais de ozônio medicinal no tratamento das dores lombares.	Injeções intramusculares de ozônio paravertebral lombar devido a dores lombares foram aplicadas em 109 pacientes, destes, 42 interromperam o tratamento com uma média de 5,4 injeções e foram excluídos do estudo. Dos 67 pacientes restantes, apenas 24 seguiram no estudo. A dor local e radiante, o estado funcional percebido e a incapacidade foram avaliados antes do tratamento e um mês após a última aplicação de ozonioterapia. Como resultado, houve redução da dor e redução da incapacidade, além de não serem registradas complicações com o uso da ozonioterapia. O estudo concluiu que as injeções de ozônio paravertebral lombar são minimamente invasivas, seguras, com custo menor que a maior parte dos medicamentos utilizados neste tipo de tratamento, além de serem eficazes no alívio da dor, bem como da incapacidade.	Paravertebral.  Patologia da coluna vertebral lombar.
Sucuoğlu <i>et al.</i> , 2021 <sup>23</sup>	Investigar os efeitos das injeções de ozônio paravertebral no tratamento da dor lombar e a atividade física em sujeitos com hérnia discal lombar aguda, como tratamento adicional.	Trinta e oito pacientes foram distribuídos em dois grupos: grupo de ozonioterapia (OT), com vinte sujeitos e 18 sujeitos no grupo controle (PC). Ambos os grupos receberam duas sessões por semana, sendo um total de 08 sessões de aplicação de ozonioterapia lombar. As concentrações de ozônio foram de 20-25 µg/ml (30 ml) e 0,1 µg/ml (30 ml), administradas aos grupos OT e PC, respectivamente. Os pacientes foram avaliados antes do tratamento, 15 e 30 dias após o início do tratamento, e um mês após o término do tratamento. Como resultado, verificou-se uma melhora significativa na dor lombar no grupo de ozonioterapia em todos os períodos de avaliação, com melhora mais significativa na avaliação após 30 dias de tratamento. Como conclusão, o tratamento com ozonioterapia lombar pode diminuir a dor e a incapacidade em pacientes com dor lombar aguda.	Paravertebral.  Patologia da coluna vertebral lombar.
Uçar D <i>et al.</i> , 2020 <sup>24</sup>	O objetivo deste estudo foi obter escores de dor para pacientes submetidos a injeções de ozônio paravertebral para a dor no	Injeções intramusculares de ozonioterapia foram aplicadas para tratar a dor cervical em 72 pacientes em um estudo multicêntrico. Os pacientes receberam injeções de ozonioterapia com 30 mL de 20 µg/mL de gás O3/O2 (no espaço paravertebral). Os sujeitos foram tratados uma vez por semana durante 06 semanas. As avaliações foram realizadas antes (pré-injeção) e depois do tratamento (ou seja,	Paravertebral.  Patologia do disco cervical.



	pescoço causada por doença do disco cervical.	aos 2 e 6 meses). Foram observadas melhorias significativas tanto em 02 como em 06 meses em relação aos escores pré-injeção. Como resultado, a injeção paravertebral de ozônio mostrou-se eficaz no tratamento da dor cervical causada pela doença do disco cervical.	
Niu <i>et al.</i> , 2018 <sup>25</sup>	Este estudo investigou o efeito terapêutico de baixas, médias e altas concentrações de ozônio medicinal na hérnia de disco lombar induzida por trauma.	Um total de 80 pacientes foi dividido em grupo controle “grupo de ozônio medicinal com dose baixa” (20 µg/ml), um “grupo de ozônio medicinal com dose média” (40 µg/ml), e um “grupo de ozônio medicinal com dose alta” (60 µg/ml). Os pacientes foram avaliados no momento da admissão, aos 6 e 12 meses após o tratamento. Como resultados, todos os pacientes mostraram retração discal em 06 e 12 meses de seguimento; enquanto os pacientes do grupo de ozônio medicinal com dose média (40 µg/ml) mostraram a maior taxa de retração discal. Baixas concentrações de ozônio medicinal (20 µg/ml e 40 µg/ml) reduziram a expressão sérica IL-6, IgG, e IgM, apresentando-se como efeitos analgésicos e anti-inflamatórios, enquanto altas concentrações de ozônio medicinal (60 µg/ml) aumentaram a expressão sérica IL-6, IgG, IgM, apresentando-se eficaz na redução de dor e inflamação.	Paravertebral.  Hérnia de disco lombar.
Sampaio <i>et al.</i> , 2018 <sup>26</sup>	O objetivo deste estudo é de validar a relevância da ozonioterapia na prática clínica e enfatizar sua possível utilização na fisioterapia em pacientes com hérnia de disco lombar.	Foi realizada uma revisão sistemática, com a seleção de 20 artigos, mas apenas 04 contemplaram os critérios de inclusão. Foi realizada a descrição individual de cada um dos artigos, por meio do fluxograma PICOS (população, intervenção, comparação, desfecho e tipo de estudo). Após as análises, houve a afirmação de que todos os autores confirmaram a eficiência da ozonioterapia como método terapêutico na reversão da sintomatologia algica de pacientes com hérnia de disco lombar. O estudo concluiu que a ozonioterapia é uma opção terapêutica efetiva para pacientes com dor lombar associada à hérnia de disco lombar.	Paravertebral.  Hérnia de disco lombar.
De Oliveira <i>et al.</i> , 2012 <sup>27</sup>	Realizar uma revisão de literatura referente ao uso da ozonioterapia no tratamento de lombalgia e lombociatalgia foi objetivo deste estudo de 2012.	Foram selecionados 54 artigos, destes, dois eram estudos multicêntricos aleatórios, quatro eram revisões sistemáticas, uma era metanálise com mais de 8000 mil pacientes em múltiplos centros, um era consenso nacional italiano, vários trabalhos duplamente encobertos, alguns com grupo controle, e muitos estudos eram observacionais. O grau de evidência para alicerçar uma recomendação mais vigorosa ainda é considerado baixo para a administração intradiscal, intramuscular paravertebral ou intraforaminal, porém, este panorama parece	Intradiscal, intramuscular paravertebral ou intraforaminal  Lombalgia e lombociatalgia

		<p>dinâmico e com tendência a favor da indicação da ozonioterapia. Como conclusão do estudo, a ozonioterapia se mostrou eficaz no tratamento da lombalgia com ou sem ciatalgia, sendo associada a poucos eventos adversos.</p>	
<p>Cedeño, <i>et al.</i>, 2020<sup>28</sup></p>	<p>Avaliar os resultados da ozonioterapia retal em pacientes com osteoartrite.</p>	<p>Foi realizado um estudo descritivo prospectivo no Serviço de Reumatologia em um hospital na Espanha, de Julho de 2017 a Fevereiro de 2019. A população do estudo consistiu em 101 pacientes. A amostra do estudo foi de 60 pacientes, selecionados de acordo com uma amostragem aleatória simples. Como resultado, o uso da ozonioterapia em pacientes com incapacidade funcional devido à osteoartrite tratados com ozonioterapia por via transretal, apresentou efeito terapêutico foi muito positivo, havendo diminuição da dor e do uso de analgésicos, melhorando a qualidade de vida destes pacientes.</p>	<p>Retal. Oesteoartrite.</p>

#### 4 REVISÃO DA LITERATURA

Um estudo randomizado, duplo-cego e controlado<sup>17</sup> com objetivo de determinar a eficácia da ozonioterapia no tratamento da Osteoartrite foi realizado e apresentou resultados satisfatórios. No estudo, idosos de entre 60 e 85 anos foram divididos em dois grupos: experimental para os que receberam tratamento com ozônio medicinal grupo controle, para os que receberam placebo. Como resultado, houve redução significativa da dor e o retorno da função articular dos pacientes que receberam o ozônio medicinal quando comparado ao grupo placebo, após 08 semanas de tratamento. Os resultados do estudo mostraram que a administração semanal de 20µg/ml de ozônio medicinal por 08 semanas, melhora a função articular e reduz a dor de pacientes com osteoartrite de joelho.

Autores<sup>18</sup> avaliaram os resultados do uso da ozonioterapia para hérnia de disco lombar em doentes com fraqueza motora parcial subaguda devido à compressão da raiz nervosa. Este estudo relatou a eficácia da ozonioterapia associada à injeção de foraminais anti-inflamatórios em 13 pacientes com dores lombares e ciáticas e fraqueza motora parcial subaguda causada pela compressão das raízes nervosas não responsivas ao tratamento médico convencional. Os resultados do estudo foram promissores, pois 100% dos pacientes tiveram uma resolução de fraqueza motora, enquanto 84,6% tiveram um alívio completo da dor. Os resultados demonstram que a ozonioterapia pode ser considerada uma opção de tratamento importante e eficaz para o alívio da dor de pacientes com hérnia de disco lombar.

O objetivo de um estudo de 2019<sup>19</sup> foi determinar a efetividade da ozonioterapia para alívio da dor lombar em pacientes adultos, quando comparada a outras terapias. Foram utilizados ensaios clínicos randomizados para comparar a efetividade do ozônio e de outras terapias para o alívio da dor lombar em adultos. Seis ensaios clínicos foram selecionados, nestes, 779 artigos identificados, mostraram que o grupo do ozônio é mais efetivo para o alívio da dor lombar, porém, foram classificados em sua maioria com alto ou incerto risco de viés, outro aspecto importante é que o estudo também denotou maior efetividade em seis meses do grupo ozônio em relação a outras terapias (esteróide e placebo). A revisão sistemática concluiu que a ozonioterapia usada por seis meses para alívio da dor lombar é mais efetiva do que outras terapias. Entretanto, esse resultado não é definitivo, visto que foram usados dados de estudos com moderado a alto risco de viés, sugerindo que estudos mais bem delineados sejam realizados, a fim de comprovar os resultados terapêuticos da ozonioterapia.

De acordo com os resultados indicados em um estudo de 2019<sup>20</sup> o uso da ozonioterapia paravertebral é um recurso terapêutico conservador que auxilia no alívio da dor, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida dos pacientes que apresentam quadros clínicos de patologias vertebrais. Neste estudo, 78 pacientes com enfermidades da coluna vertebral foram submetidos a dez sessões de ozonioterapia, por via paravertebral, ao longo de duas semanas. O objetivo deste estudo foi caracterizar a resposta no alívio da dor em um centro de neurocirurgia. Os resultados do estudo demonstraram alívio da dor na maioria dos pacientes que receberam o tratamento, com diminuição do grau da dor em 80,7% dos pacientes após o tratamento com ozonioterapia. Este estudo não descreveu a dose terapêutica utilizada no tratamento, o que dificulta a replicabilidade do método.

Nos estudos que utilizaram as variações da via paravertebral de oxigênio-ozônio, foi demonstrado uma maior segurança e facilidade de administração, por não ser necessário o uso de anestésicos, sedação e radiologia, mostrando-se este recurso terapêutico eficiente na redução da dor<sup>21-25</sup>.

Autores<sup>21</sup> avaliaram os efeitos do uso da ozonioterapia no tratamento da dor lombar, concentrando-se nos seus efeitos benéficos e adversos em uma pesquisa bibliográfica transversal. A conclusão do estudo é de que o procedimento é eficaz e tem um perfil analgésico favorável, no entanto, é necessário que haja orientação médica e controle de doses, além de avaliação de exames específicos que ajudarão no seu controle e segurança de uso dessa terapia, pois segundo o estudo, na prática clínica, o

procedimento com aplicações de ozônio através de injeções percutâneas para o tratamento da dor lombar, é seguro, especialmente quando comparadas com cirurgias e uso de medicamentos, desde que seguidos critérios rigorosos.

Um estudo<sup>22</sup> apresentou os resultados do uso de injeções paravertebrais de ozônio medicinal no tratamento das dores lombares. Neste estudo, 109 pacientes foram submetidos a injeções intramusculares de ozônio paravertebral lombar devido a dores lombares. Destes, 42 interromperam o tratamento com uma média de 5,4 injeções e foram excluídos do estudo. Dos 67 pacientes restantes, apenas 24 seguiram no estudo até o final. A dor local e radiante foi avaliada utilizando uma Escala Visual Analógica (EVA). O estado funcional percebido e a incapacidade foram avaliados utilizando o Índice de Incapacidade Oswestry, administrado antes do tratamento e um mês após a última aplicação de ozonioterapia. Como resultado, houve redução da dor, aferida por meio da EVA, demonstrada em 23 dos 29 ciclos (79%) de ozonioterapia. Com relação à avaliação da incapacidade advinda da dor, a redução da pontuação do Índice de Deficiência de Oswestry foi avaliada em todos os pacientes, exceto em um destes. Não foram registradas complicações com o uso da ozonioterapia. O estudo concluiu que as injeções de ozônio paravertebral lombar são minimamente invasivas, seguras, com custo menor que a maior parte dos medicamentos utilizados neste tipo de tratamento, além de serem eficazes no alívio da dor, bem como da incapacidade. Esta técnica é fácil de executar, não necessita de tomografia computadorizada nem de apoio anestesiológico.

Um estudo de 2021<sup>23</sup>, investigou os efeitos das injeções de ozônio paravertebral para tratamento da dor lombar e a atividade física em sujeitos com hérnia discal lombar aguda, como tratamento adicional. Trinta e oito pacientes foram distribuídos em: grupo de ozonioterapia (OT), com vinte sujeitos e 18 sujeitos no grupo controle (PC). Ambos os grupos receberam duas sessões por semana, sendo um total de 08 sessões de aplicação de ozonioterapia lombar. As concentrações de ozônio foram de 20-25 µg/ml (30 ml) e 0,1 µg/ml (30 ml), administradas aos grupos OT e PC, respectivamente. Os pacientes foram avaliados por meio da escala visual analógica (EVA) e o Índice de Deficiência Oswestry (ODI) antes do tratamento (V1), 15 (V2) e 30 (V3) dias após o início do tratamento, e um mês (V4) após o término do tratamento. Como resultado, verificou-se uma melhora significativa na dor lombar no grupo de ozonioterapia em todos os períodos de avaliação, com melhora significativa na avaliação após 30 dias de tratamento. Como conclusão, o tratamento com ozonioterapia lombar pode diminuir a dor e a incapacidade em pacientes com dor lombar aguda.

Injeções intramusculares de ozonioterapia foram aplicadas para tratar a dor cervical em 72 pacientes em um estudo multicêntrico<sup>24</sup>. Os pacientes receberam injeções de ozonioterapia com 30 mL de 20 µg/mL de ozônio (no espaço paravertebral). Os sujeitos foram tratados uma vez por semana durante 06 semanas. As avaliações foram realizadas antes (pré-injeção) e depois do tratamento (ou seja, aos 02 e aos 06 meses). Foram observadas melhorias significativas tanto em 02 como em 06 meses em relação aos escores pré-injeção. Como resultado, a injeção paravertebral de ozônio mostrou-se eficaz no tratamento da dor cervical causada pela doença do disco cervical.

Autores<sup>25</sup> investigaram o efeito terapêutico de baixas, médias e altas concentrações de ozônio medicinal na hérnia de disco lombar induzida por trauma. Um total de 80 pacientes foi dividido em grupo controle, um grupo de ozônio medicinal com dose baixa (20 µg/ml), um grupo de ozônio medicinal com dose média (40 µg/ml), e um grupo de ozônio medicinal com dose alta (60 µg/ml). Foram realizadas tomografia computadorizada e ensaio de imun absorção enzimática (ELISA) para detectar o nível IL-6, atividade SOD, IgM, e níveis de IgG no momento da admissão e aos 6 e 12 meses após o seguimento. Como resultados, todos os pacientes mostraram retração discal em 06 e 12 meses de seguimento; enquanto os pacientes do grupo de ozônio medicinal com dose média (40 µg/ml) mostraram a maior taxa de retração discal. Baixas concentrações de ozônio medicinal (20 µg/ml e 40 µg/ml) reduziram a expressão sérica IL-6, IgG, e IgM, apresentando-se como efeitos analgésicos e anti-inflamatórios, enquanto altas concentrações de ozônio medicinal (60 µg/ml) aumentaram a expressão sérica IL-6, IgG, IgM, apresentando-se eficaz na redução de dor e inflamação.

Foi realizada uma revisão sistemática<sup>26</sup> com objetivo de validar a relevância da ozonioterapia na prática clínica e enfatizar sua possível utilização na fisioterapia. No total, foram selecionados 20 artigos, mas apenas 04 contemplaram os critérios de inclusão. Foi realizada a descrição individual de cada um dos artigos, por meio do fluxograma PICOS (população, intervenção, comparação, desfecho e tipo de estudo). Após as análises, houve a afirmação de que todos os autores confirmaram a eficiência da ozonioterapia como método terapêutico na reversão da sintomatologia álgica de pacientes com hérnia de disco lombar. O estudo concluiu que a ozonioterapia é uma opção terapêutica efetiva para pacientes com dor lombar associada à hérnia de disco lombar.

Autores<sup>27</sup> realizaram uma revisão de literatura referente ao uso da ozonioterapia no tratamento de lombalgia e lombociatalgia. Foram selecionados 54 artigos, destes, dois eram estudos multicêntricos aleatórios, quatro eram revisões sistemáticas, uma era

metanálise com mais de 8000 mil pacientes em múltiplos centros, um era consenso nacional italiano, vários trabalhos duplamente encobertos, alguns com grupo controle, e muitos estudos eram observacionais. O grau de evidência para alicerçar uma recomendação mais vigorosa ainda é considerado baixo para a administração intradiscal, intramuscular paravertebral ou intraforaminal, porém, este panorama parece dinâmico e com tendência a favor da indicação da ozonioterapia. Como conclusão do estudo, a ozonioterapia se mostrou eficaz no tratamento da lombalgia com ou sem cialgia, sendo associada a poucos eventos adversos.

Um estudo descritivo prospectivo<sup>28</sup> foi realizado no Serviço de Reumatologia de um hospital da Espanha de Julho de 2017 a Fevereiro de 2019 para avaliar os resultados do uso da ozonioterapia retal em pacientes com osteoartrite. A população do estudo consistiu em 60 pacientes, selecionados de acordo com uma amostragem aleatória simples. De acordo com os autores, a articulação mais afetada foi a do joelho em 100% dos pacientes estudados. Como resultados, o uso da ozonioterapia em pacientes com incapacidade funcional devido à osteoartrite tratados com ozonioterapia por via transretal, apresentou efeito terapêutico foi muito positivo, havendo diminuição da dor e do uso de analgésicos no final do tratamento. O maior número destes pacientes tinha deficiência física moderada (53,3%) no início do tratamento e com 03 meses do uso da ozonioterapia predominava a deficiência leve (26,6%), demonstrando que a ozonioterapia se mostrou benéfica para redução da dor, melhora da mobilidade e diminuição do uso de analgésicos em pacientes com osteoartrite.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os artigos analisados neste estudo demonstraram que a ozonioterapia é um recurso considerado efetivo no tratamento da dor crônica. A principal patologia descrita nos estudos foi a lombalgia e as vias de aplicação descritas nos estudos variaram e foram realizadas por via paravertebral e aplicação retal. As vias retais e paravertebrais mostraram-se efetivas, prevalentes, de execuções seguras para aplicação da ozonioterapia. Já as demais, como a intradiscal, exigem maior suporte médico e possuem maior risco de complicações, sendo menos utilizadas na prática clínica de profissionais da saúde. As intervenções na prática da ozonioterapia devem ser necessárias, seguras e efetivas; por isso é importante uma avaliação criteriosa de cada paciente pelo profissional da saúde, a fim de selecionar, dentro de suas atribuições e competências, a melhor via de aplicação do ozônio a ser adotada no tratamento. Embora a ozonioterapia necessite de

maiores níveis de evidência científica para elucidar algumas dúvidas de padronização, quais as vias apresentam melhores resultados e quais doses são as mais seguras, a técnica possui estudos que demonstram que esse recurso terapêutico é promissor, apresentando resultados muito satisfatórios e eficazes no tratamento da dor em diversas patologias, independente das vias de aplicação. Estudos com uma população mais homogênea, com descrição mais criteriosa das dosagens e vias utilizadas, assim como quais patologias foram tratadas, são necessários para que este recurso terapêutico apresente sua eficácia clínica e os profissionais tenham mais segurança no seu manejo clínico. De acordo com os estudos analisados, a ozonioterapia mostrou-se um recurso terapêutico promissor no tratamento da dor.



## REFERÊNCIAS

Sociedade Brasileira para Estudo da Dor (sbed) [sítio Web]. São Paulo: Sociedade Brasileira para Estudo da Dor (sbed); 2014.

Lima, MAGT, Leny AB. A dor crônica sob o olhar médico: modelo biomédico e prática clínica. *Cadernos de Saúde Pública* [online]. 2007, v. 23, n. 11 2672-2680.

Marquez JO. A dor e os seus aspectos multidimensionais. *Cienc. Cult.* 2011, vol.63, n.2, pp.28-32.

Rosa TEC, Benício MHD, Latorre MRDO, Ramos LR. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Rev Saúde Pública* 2003; 37:40-8.

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;18(1):71-85.

Drummond JP. Dor aguda: fisiopatologia clínica e terapêutica. São Paulo: Atheneu; 2000. Capítulo 3, Dor pós-traumática; p. 57-71.

Bottega FH, Harstall c, Ospina m. How prevalent is chronic pain? *Pain Clinical Updates.* 2003;11(2):1-4.

Larsson b, Björk j, Börsbo b, Gerdle b. A systematic review of risk factors associated with transitioning from regional musculoskeletal pain to chronic widespread pain. *Eur J Pain.* 2012.

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

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;4(1):6-8.

*Sunnen, G.V. (2006). Ozone in Medicine: Overview and Future Directions.*

Souza, AAB; Levino, LRST; Moraes AJCT; Lino, ATS; Lima, JA; Felix, VB; Trindade-Filho, EM; Silva, Silva, JC. Os efeitos estéticos da ozonioterapia no Brasil: revisão de literatura *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 5, n. 4,p.13392-13402, jul./aug., 2022.

Hernández O.; González, R. Ozonoterapia en úlceras flebostáticasin: *Rev Cubana Cir* , 2001; v.40(2) p.123-129.

Lemos CS, Rodrigues AGL, Queiroz ACCM, Galdino Júnior H, Malaquias SG. Práticas integrativas e complementares em saúde no tratamento de feridas crônicas: revisão integrativa da literatura. *Aquichan.* 2018; 18(3): 327-342.

Hassanien M, et al. Non-invasive Oxygen-Ozone therapy in treating digital ulcers of patients with systemic sclerosis. *Acta reumatologica portuguesa.* 2018; 43(3):210-216.

The International Scientific Committee of Ozone Therapy. Official website. Available from: URL:<https://isco3.org/>. Accessed in June 29, 2022.

Jesus LCC; Dos Santos FC; De Jesus, LMOB, Monteiro I, Sant'Ana, MSSC, et al. (2017). Comparison between intra-articular ozone and placebo in the treatment of knee osteoarthritis: A randomized, double-blinded, placebo-controlled study. *PLOS ONE* 12(7): e0179185.

Dall'Olio, M., Princiotta, C., Cirillo, L., Budai, C., de Santis, F., Bartolini, S., Serchi, E., & Leonardi, M. (2014). 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*, 20(5), 547–554.

Andrade RR, Oliveira-Neto OB, Barbosa LT, Santos IO, Sousa-Rodrigues CF, Barbosa FT. Efetividade da ozonioterapia comparada a outras terapias para dor lombar: revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados. *rev. bras. anesthesiol., campinas*, v. 69, n. 5, p. 493-501, 2019.

Rodriguez CLC, Carmenaty RS; Bertot YC, Yoenny CV. Ozonoterapia paravertebral en la patología de la columna vertebral lumbar. *rev. inf. cient., guantánamo*, v. 98, n. 3, p. 364-373, jun. 2019.

Barbosa LT et al. The effectiveness of percutaneous injections of ozonotherapy in low back pain. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 2020. v. 66, p. 1146-1151.

Biazzo A; Corriero AS; Confalonieri N. Intramuscular oxygen-ozone therapy in the treatment of low back pain. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*, 2018. v. 89, n. 1, p. 41.

Sucuoğlu H; Soydaş N. Does paravertebral ozone injection have efficacy as an additional treatment for acute lumbar disc herniation? A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, n. Preprint, 2021. p. 1-9.

Uçar D et al. Retrospective observational study of intramuscular oxygen-ozone therapy for the treatment of neck pain: cervical paravertebral injection. *Medical Gas Research*, 2020. v. 10, n. 4, p. 170.

Niu T et al. Therapeutic effect of medical ozone on lumbar disc herniation. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 2018. v. 24, p. 1962.

Sampaio NR; Cruz LRO; Medrado AP. A utilização da Ozonioterapia no tratamento da lombalgia associada à hérnia de disco lombar-revisão sistemática. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, 2018. v. 8, n. 4, p. 579-587.

De Oliveira JS; Lages GV. Ozone therapy for lumbosciatic pain. *Revista Dol*, 2012. v. 13, n. 3.

Cedeño EB; Rodríguez AA; Hernández RR. Ozonoterapia rectal en pacientes con osteoarthritis. *Revista Cubana de Medicina*, 2020. v. 59, n. 1.