

A utilização da Ozonioterapia no tratamento da lombalgia associada à hérnia de disco lombar – Uma Revisão Sistemática

Ozonotherapy in the treatment of Low Back Pain associated to Lumbar Disk Herniation – A systematic review

Natália da Rocha Sampaio¹, Luís Rogério Oliveira Cruz², Alena Peixoto Medrado³

¹Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0002-2238-8734. nat.sampaio93@outlook.com

²Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0002-5381-007X. luisrogercruz@hotmail.com

³Autora para correspondência. Universidade Federal da Bahia, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. ORCID: 0000-0003-4074-4680. alenamedrado@hotmail.com

RESUMO | INTRODUÇÃO: Ozonioterapia é uma ferramenta terapêutica utilizada para o tratamento de dor lombar associada a hérnia de disco lombar. Objetivo: o objetivo dessa revisão sistemática foi ratificar a relevância desse tratamento na prática clínica e enfatizar sua possível utilização na fisioterapia. **MATERIAIS E MÉTODOS:** PRISMA e PICOS foram utilizados para analisar o desenho dos manuscritos. A seleção dos manuscritos foi realizada através de busca nas bases de dados PUBMED, Periódicos CAPES e Scielo. Quatro ensaios clínicos foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão criado para essa estudo. **RESULTADOS:** Todos os autores confirmaram a eficiência da ozonioterapia como método terapêutico na reversão da sintomatologia algica de pacientes com hérnia de disco lombar. Ozonioterapia associada ao tratamento fisioterapêutico pode contribuir no alívio da dor associada a dor lombar influenciando na qualidade de vida dos pacientes. **CONCLUSÃO:** Ozonioterapia é uma opção terapêutica efetiva para pacientes com dor lombar associada a hérnia de disco lombar.

PALAVRAS-CHAVE: Ozonioterapia. Dor lombar. Fisioterapia.

ABSTRACT | INTRODUCTION: Ozonotherapy is a therapeutic tool used in the treatment of low back pain associated to herniation of lumbar disks. **OBJECTIVE:** The objective of this systematic review was to ratify the relevance of this treatment in clinical practice, besides emphasizing its possible utilization on physiotherapy. **MATERIALS AND METHODS:** PRISMA and PICOS were used to analyze the manuscripts design. Manuscripts selection was made by a research in the PUBMED, Periódicos CAPES and Scielo databases. Four clinical trials were selected according to the inclusion criterias designer for the study. **RESULTS:** All the authors confirmed the efficiency of ozonotherapy as a therapeutic method in reversing the algic symptomatology of patients with lumbar disc herniation. Ozonotherapy associated to the physiotherapeutic treatment can contribute pain relief related to low back pain by influencing the improvement in patients quality of life. **CONCLUSION:** Ozonotherapy is an effective therapeutic option for patients with low back pain associated with lumbar disk herniation.

KEYWORDS: Ozonotherapy. Low back pain. Physiotherapy.

Introdução

A ozonioterapia é um tratamento realizado por médicos e dentistas que utiliza o potencial oxidativo do ozônio. Exerce ações anti-inflamatórias, analgésicas e antioxidantes, e envolve uma mistura gasosa de oxigênio e ozônio^{1, 2}. Para se obter o ozônio terapêutico sem que haja presença de subprodutos, é realizada a conversão do oxigênio medicinal em ozônio medicinal. A aplicação do ozônio é feita de diversas formas, podendo ser tópica, subcutânea, venosa ou retal, e gerará efeitos locais e sistêmicos².

Existem indicações para o uso de ozônio para os mais variados problemas de saúde. Tem sido utilizado como um potente antisséptico no tratamento de doenças infecciosas, atua também na ativação do sistema imune, podendo reverter casos de imunossupressão, melhora a entrega de O₂ e a liberação de fatores de crescimento no tratamento de problemas vasculares, diminui a dor e o edema em distúrbios osteoarticulares, com um conseqüente aumento da mobilidade³.

Entre as indicações para o uso da ozonioterapia está incluída também a lombalgia, que é caracterizada como um desconforto ou sensação dolorosa limitada à região lombar baixa e nádegas, estendendo-se, no máximo, até a coxa. Quando a dor é irradiada para os membros inferiores, é denominada de ciatalgia, ou seja, dor ao longo do nervo ciático. Se o paciente apresenta dores lombares associadas à dores que irradiam até os membros inferiores, essa dor é denominada de lombociatalgia^{2, 4}. Os principais fatores etiológicos da lombalgia são protusões discais, hérnias de disco, estenose de canal vertebral, síndrome pós-laminectomia e síndrome do piriforme, que levam o paciente a quadros de hiperalgesia, hiperpatia e alodínea. Tais alterações dificultam a realização de atividades da vida cotidiana e laborais, e podem levar à incapacitação do indivíduo na execução dessas atividades⁴.

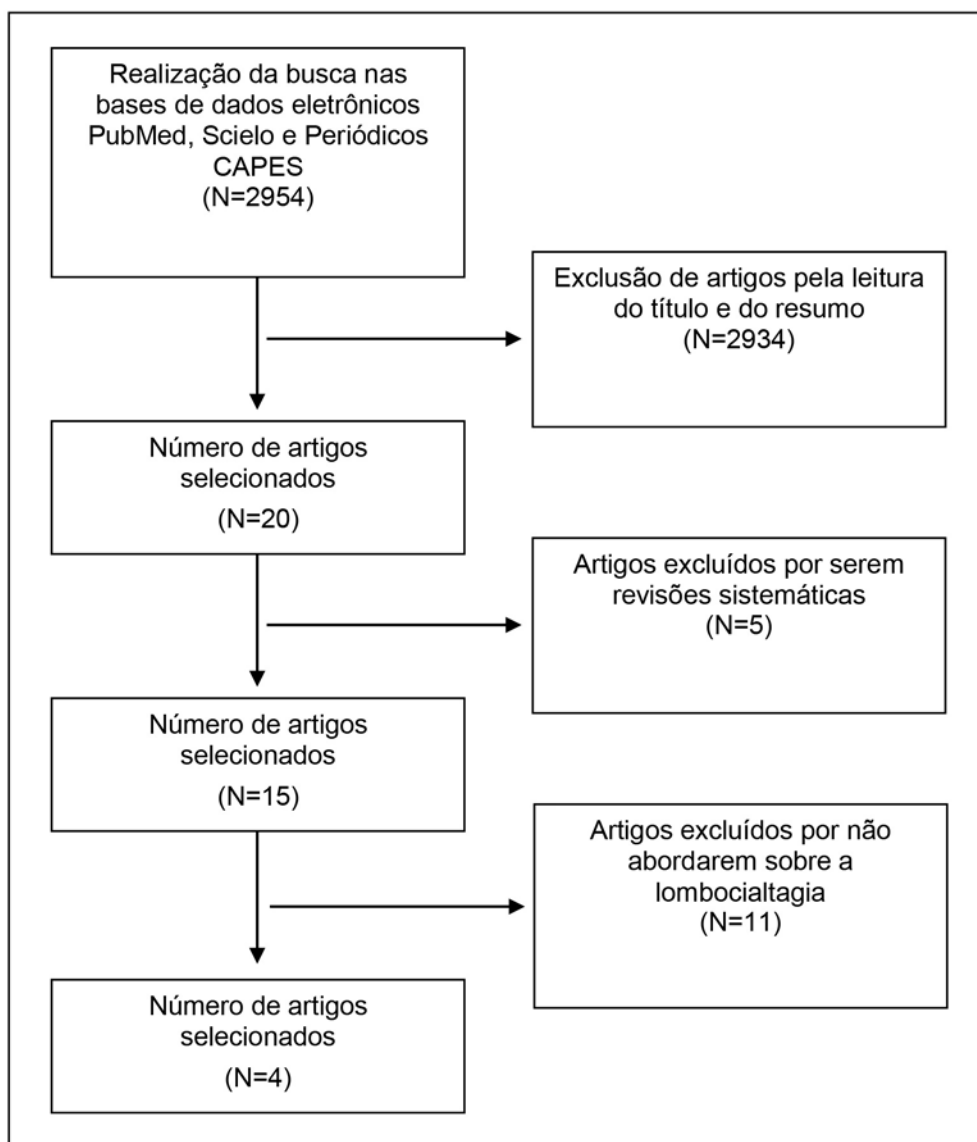
A ozonioterapia é uma técnica que tem sido, juntamente com outros tratamentos conservadores e técnicas percutâneas, uma importante ferramenta para evitar procedimentos cirúrgicos como aqueles utilizados no tratamento de hérnia de disco em pacientes que desenvolvem lombalgia. Previne as complicações relacionadas com o período pós-cirúrgico⁵, pois é uma técnica minimamente invasiva e que possui poucos relatos de complicações após o seu uso¹.

O objetivo desta revisão sistemática é ratificar a. Será enfatizada sua possível utilização na prática fisioterapêutica, como auxiliar no tratamento de inúmeras patologias, em especial a lombalgia e a lombociatalgia, oriundas da herniação discal.

Materiais e Métodos

Foi utilizada a metodologia PRISMA como base para a realização da presente revisão sistemática da literatura. Foram verificadas as bases de dados PUBMED, Periódicos CAPES e SciELO, com vista à obtenção de artigos científicos caracterizados como ensaios clínicos randomizados ou não, escritos em inglês e português, publicados entre os anos de 2007 e 2017. O eixo temático que norteou a busca bibliográfica foi o uso da ozonioterapia no tratamento de lombalgia e lombociatalgia. No total, foram selecionados 20 artigos, mas apenas 4 contemplaram os critérios de inclusão. Foi feita a descrição individual de cada um dos artigos, por meio do fluxograma PICOS (população, intervenção, comparação, desfecho e tipo de estudo)⁶, (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma PRISMA de busca de artigos para revisão sistemática, relevância da ozonioterapia como opção terapêutica para o tratamento de Lombalgia. jun/2017



Estratégia de Busca

Os unitermos utilizados foram “ozonioterapia”, “lombalgia” e “fisioterapia” e seus respectivos sinônimos na língua inglesa. Pelo menos dois autores realizaram a pesquisa bibliográfica de forma individual e idêntica, cujos resultados da busca foram unificados posteriormente. Em caso de desacordo entre os dois autores quanto à inclusão de um manuscrito específico, um terceiro autor analisou o artigo a fim de chegar a um consenso.

Tipos de Participantes

Os participantes dos estudos deveriam ser adultos com idade mínima de 18 anos, com dor lombar rela-

tada a mais de um mês causada por compressão da medula espinal por hérnia de disco e que tivessem sido submetidos ao tratamento com ozonioterapia.

Tipo de Intervenção

O tipo de intervenção estudada foi a aplicação intradiscal de ozônio terapêutico guiada por ultrassonografia ou tomografia, associada ou não ao uso de esteróides. Houve também a presença de grupo controle nos estudos, no qual o tratamento com ozônio foi simulado, de forma a não aplicar qualquer substância no paciente, ou substituído por uma aplicação de solução salina.

Tipos de Medidas de Resultados

As principais medidas avaliadas foram a sensação dolorosa, a qualidade de vida, a mobilidade pós-tratamento, a capacidade muscular e o volume do disco intervertebral.

Efeitos colaterais e eventos adversos

Efeitos colaterais e eventos adversos relatados pelos pacientes durante a realização dos estudos foram analisados e catalogados

Resultados

De acordo ao estudo de Paoloni et al (2009), foi analisada uma amostra de cinquenta e quatro pacientes com dor lombar aguda causada por hérnia de disco. Cinquenta e oito pacientes constituíram a amostra do estudo de Lu et al (2010), sendo todos portadores de hérnia de disco lombar proeminente. Esta mesma condição foi descrita por Fernández et al (2012), os quais avaliaram 33 pacientes. No estudo de Lehnert et al (2012) a amostra foi mais ampla e incluiu um total de 283 pacientes submetidos ao tratamento com ozônio para o quadro de hérnia de disco lombar. A população total contemplada pelos quatro estudos clínicos foi de 428 indivíduos.

Cada um dos estudos relatou o efeito das injeções de ozônio aplicadas em locais específicos na região lombar, e apenas um dos manuscritos incluiu, também, a região cervical. No estudo de Paoloni et al (2009) foram realizadas quinze aplicações intramusculares de uma mistura de O₂O₃ (20 mL), nos músculos lombares paravertebais bilateralmente⁷. A aplicação do ozônio no estudo de Lu et al (2010) foi realizada através de injeção percutânea intradiscal, via pósterio-lateral da margem interna da articulação facetária. Neste estudo, todos os pacientes receberam duas injeções de ozônio em intervalo de cinco dias⁸. Fernández et al (2012) realizaram aplicações duas vezes por semana num total de vinte sessões em cada paciente. O volume de ozônio utilizado foi de 10 mL na punção para hérnia de disco lombar e 5 mL para hérnia de disco cervical. A via de manipulação foi a paravertebral e o ozônio foi

injetado nos pontos localizados no músculo paravertebral, correspondente ao segmento do disco herniado, a 2 cm calculado bilateralmente ao processo espinhoso (9). No estudo realizado por Lehnert et al (2012) todos os pacientes receberam uma injeção intradiscal idêntica de 3 mL de ozônio e uma periganglionar com dose de 7 mL¹⁰.

Os autores catalogados analisaram diferentes variáveis moduladas pela ozonioterapia (Gráfico 1). Paoloni et al (2009) avaliaram os pacientes quanto à percepção de dor, pela Escala Visual Analógica (EVA) e quanto à incapacidade relacionada à dor lombar aguda, por meio do questionário de Backill, que incluiu 27 questões funcionais e 4 questões que qualificavam o tipo de dor, além de observarem a utilização de drogas anti-inflamatórias ao término do tratamento. No GE (Grupo de estudo), 61% dos pacientes não relataram dor. Ao longo do período de avaliação, os pacientes do GE apresentaram uma pontuação média de dor menor e uma melhoria significativa na incapacidade relacionada à dor lombar aguda em relação aos controles. Quanto à utilização de drogas, os pacientes do GE apresentaram um número menor de dias utilizando drogas anti-inflamatórias não esteroidais, que se estendeu até duas semanas após o término do tratamento⁷.

Lu et al (2010) avaliaram a eficácia do tratamento por meio do critério de MacNab modificado. Classificaram os resultados como Excelente (retorno ao trabalho, mas com dor lombar ocasional ou dor nas pernas, sem a necessidade de analgésicos e sem sinais físicos de lesão da raiz do nervo, e boa aptidão física); Bom/Justo (capacidade geral de trabalho, com dor lombar leve intermitente ou irradiando dor, sem necessidade de analgésicos e sem sinais físicos de lesão da raiz do nervo, e boa aptidão física); ou Ruim (incapacidade de trabalhar, com dor constante, necessidade de analgésicos e atividade física limitada, com sinais físicos de lesão da raiz do nervo). Os autores constataram que, após o uso do ozônio, em 63,8% dos casos o resultado foi excelente, 27,6% foi bom/justo e para 8,6% o resultado foi considerado ruim⁸.

Fernández et al (2012) consideraram variáveis diversas, como intensidade da dor, marcadores redox como indicadores de estresse oxidativo, níveis plasmáticos de fosfolipase A (PLA), fructolisina, malon-

dialdeído (MDA), potencial de peroxidação (PP), hidroperóxidos totais (TH), e produtos avançados de proteína de oxidação (AOPPs) como marcadores de lesões (9). Concluíram que o tratamento com ozônio foi capaz de reduzir a dor e o reflexo osteotendíneo no paciente, mesmo que os mecanismos dessa interação não tenham sido totalmente comprovados pelos autores. O ozônio também restaurou o equilíbrio REDOX. Reduziu o processo oxidativo na região onde foi administrado e evitou a cascata patológica que induz à lesão protéica dos discos intervertebrais. A principal variável analisada por Lehnert

et al (2012) foi o volume do disco, aferido antes e depois da intervenção. Os autores constataram que o volume do disco herniado reduziu em 96,1% dos casos após o tratamento com ozônio¹⁰.

Todos os estudos concluíram que a ozonioterapia foi eficaz para o tratamento da hérnia de disco lombar. A maioria deles teve o como principal objetivo melhorar a sintomatologia algica dos pacientes, levando em consideração que esse é um fator que incapacita o indivíduo na realização das suas atividades diárias e laborais, Tabela 1 / Figura 2.

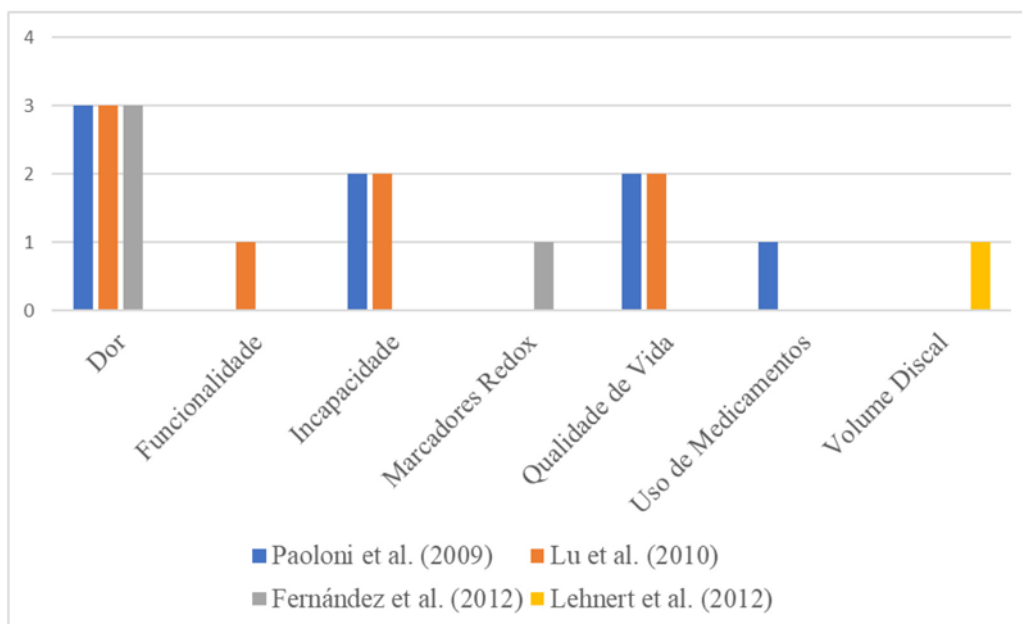
Tabela 1. Análise dos dados dos artigos inclusos no estudo: Ozonioterapia; Dor Lombar, Disco lombar. Jun/2017 (continua)

TÍTULO E AUTORES	TIPO DE ESTUDO E POPULAÇÃO	DESFECHO	RESULTADOS
Intramuscular Oxygen-Ozone Therapy in the Treatment of Acute Back Pain with Lumbar Disc Herniation: A Multicenter, Randomized, Double Blind, Clinical Trial of Active and Simulated Lumbar Paravertebral. Paoloni, et al (2009). Spine. Fator de Impacto: 2439. Qualis: A2.	Estudo Multicêntrico Randomizado, duplo-cego – simulação em coorte de 60 pacientes de ambos os sexos, com dor lombar aguda causada por hérnia de disco lombar.	Redução da dor, da incapacidade funcional e da ingestão de analgésicos.	No Grupo de Estudo, 61% dos casos acusou ausência de dor, versus 33% do Grupo Controle. Os pacientes do Grupo de Estudo apresentaram uma pontuação média de dor menor e uma melhora significativa na incapacidade relacionada à dor lombar aguda quando comparado aos indivíduos do Grupo Controle. Os pacientes do Grupo de Estudo apresentaram um número menor de dias de utilização de drogas anti-inflamatórias não esteroidais, até duas semanas após o término do tratamento.
Treatment of large lumbar disc herniation with percutaneous ozone injection via the posterior-lateral route and inner margin of the facet joint Lu, et al (2010). World Journal of Radiology. Fator de Impacto: não disponível. Qualis: B4.	Ensaio Clínico Randomizado, não cego e não controlado – Punções percutâneas de ozônio em 58 pacientes com hérnia de disco volumosa.	Redução da dor, melhora na capacidade de realização de tarefas laborais e diminuição da utilização de analgésicos.	Em 63,8% dos casos o resultado foi excelente, 27,6% foi bom/justo e para apenas 8,6%, o resultado foi considerado ruim.
Ozone oxidative post-conditioning reduces oxidative protein damage in patients with disc hernia Fernández, et al (2013). Neurological Research. Fator de Impacto: 1376. Qualis: B1	Ensaio Clínico não Randomizado, não controlado, com 33 pacientes divididos em dois grupos de acordo com suas patologias, sendo 16 pacientes com protusão do disco intervertebral e 17 pacientes com prolapso do disco.	Regulação do estado redox, proteção contra lesões por proteínas oxidativas, bloqueio da progressão do dano oxidativo	Em 73% dos pacientes, o tratamento com ozônio intradiscal melhorou ou reestabeleceu os valores dos marcadores redox analisados no estudo, incluindo os marcadores de dor e de proteção. 73% dos pacientes também reduziram os níveis algicos a 41.9%. Foram observados o aumento da força muscular e diminuição significativa do reflexo osteotendinoso.

Tabela 1. Análise dos dados dos artigos incluídos no estudo: Ozonioterapia; Dor Lombar, Disco lombar. Jun/2017 (conclusão)

TÍTULO E AUTORES	TIPO DE ESTUDO E POPULAÇÃO	DESFECHO	RESULTADOS
<p>Analysis of Disk Volume before and after CT-guided intradiscal and Periganglionic Ozone-Oxygen injection for the Treatment of Lumbar Disk herniation</p> <p>Lehnert, et al (2012). Journal of Vascular and Interventional Radiology. Fator de Impacto: 2.780. Qualis: B1</p>	<p>Ensaio Clínico Prospectivo, com população de 238 pacientes de ambos os sexos com dor subaguda ou crônica devido à hérnia discal que não respondeu aos tratamentos conservadores.</p>	<p>Redução do volume do disco herniado.</p>	<p>Houve redução do volume do disco herniado em 96,1% dos casos após o tratamento com ozônio.</p>

Figura 2. Variáveis avaliadas em pacientes submetidos à ozonioterapia nos estudos selecionados: Ozonioterapia; Dor Lombar, Disco lombar. Jun/2017



Discussão

A ozonioterapia baseia-se na aplicação de uma mistura de oxigênio e ozônio, que é utilizada com objetivos terapêuticos há muitos anos. Estudos mais recentes, que buscaram compreender melhor a atuação do ozônio, concluíram que a utilização deste, quando feita de forma breve e calculada pode gerar um estresse oxidativo capaz de corrigir um desequilíbrio permanente causado por lesão oxidativa aguda ou crônica. O tratamento com o ozônio pode aumentar a atividade de algumas enzimas antioxidantes, capazes de neutralizar a formação excessiva de espécies de oxigênio reativo. Desta forma, é capaz de induzir adaptação ao estresse e promover efeitos terapêuticos importantes³. A ozonioterapia é considerada uma técnica minimamente invasiva e segura, que apresenta poucas complicações¹¹.

A escolha de um tratamento adequado para a hérnia de disco consiste em um grande desafio, pela necessidade de se considerar diversos aspectos que possibilitam identificar a magnitude do problema, como por exemplo, a localização da herniação discal, o seu tamanho e a possível compressão de estruturas nervosas. Essas dificuldades na busca pelo tratamento ideal, as preocupações com o excesso de cirurgias realizadas desnecessariamente, o receio de optar por práticas terapêuticas conservadoras, fazem com que estudos sejam realizados com o objetivo de identificar alternativas seguras e eficazes para o tratamento desta condição em especial, técnicas consideradas minimamente invasivas como a ozonioterapia¹².

Um dos principais sintomas associados à hérnia de disco lombar são as lombalgias e as lombociatalgias, que surgem com a compressão nervosa, provocada pela região herniada do disco². Diversos estudos têm mostrado que o tratamento com ozônio gera efeitos positivos na diminuição desse tipo de dor⁷⁻¹⁰.

A depender dos efeitos que se deseja alcançar com a ozonioterapia, entre os quais procedem os locais, regionais ou sistêmicos, é utilizada uma via específica de aplicação da mistura de ozônio e oxigênio. Essa aplicação pode ser por via tópica, subcutânea, intra-articular, muscular, venosa e/ou retal. Com exceção da tópica, nas demais vias é injetada ou insuflada a mistura gasosa de O_3/O_2 ou sangue

ozonizado. No tratamento das algias espinhais, a aplicação pode ser feita por via intradiscal, subcutânea regional, muscular supralaminar paravertebral, insuflação retal e através de auto-hemoterapia muscular ou venosa. A via mais recomendada no que diz respeito ao tratamento de hérnia de disco é a via intradiscal².

Os quatro artigos analisados neste estudo avaliaram a aplicação do ozônio por diferentes vias. No estudo de Paoloni et al (2009) as aplicações foram nos músculos lombares paravertebais bilateralmente, sem uso de anestesia⁷. Lu et al (2010) utilizaram a via foi intradiscal, em posição pósterolateral às vértebras e pela margem interna da articulação facetária⁸. No estudo de Fernández et al (2012) as aplicações foram feitas por via paravertebral e o ozônio foi injetado nos pontos localizados no músculo paravertebral correspondentes ao segmento do disco herniado⁹. E no estudo realizado por Lehnert et al (2012) os pacientes receberam uma injeção intradiscal e uma periganglionar, acompanhado de uma aplicação de agentes anestésicos¹⁰.

Os artigos analisados no presente estudo, em sua maioria, concluíram que a ozonioterapia é uma técnica terapêutica eficaz para o tratamento de lombociatalgias causadas por hérnia de disco lombar. Além disso, as conclusões de dois deles (Fernández et al (2012) e Lehnert et al (2012)) ratificaram que o ozônio também foi capaz de induzir a diminuição do tamanho da herniação discal, por meio das adaptações geradas ao estresse oxidativo.

Outros pesquisadores se propuseram a estudar a ação da ozonioterapia no tratamento de hérnia de disco lombar. Buric et al (2005), avaliaram trinta pacientes com hérnia de disco lombar não contida, e o ozônio foi aplicado pela via intradiscal. Eles utilizaram como parâmetros de análise o volume do disco, a dor e a funcionalidade dos pacientes. Cerca de 90% apresentaram melhora significativa na dor e na função, com relação às alterações morfológicas do disco herniado, e em 50% deles a diminuição do volume discal foi significativa¹³.

Magalhães et al (2012), em seu estudo de revisão sistemática e metanálise, avaliaram oito estudos observacionais e quatro ensaios randomizados. Nos estudos analisados, as aplicações de ozônio

foram realizadas pelas vias intradiscal, paravertebral e perforaminal. Eles concluíram que a terapia com ozônio pareceu produzir resultados positivos, sendo um método que pode ser considerado como uma opção para tratar a dor relacionada à hérnia de disco lombar que não respondeu ao tratamento conservador¹⁴.

A Fisioterapia se dispõe em sua prática a ver o paciente muito além da sua deficiência física, busca identificar as incapacidades funcionais apresentadas pelo indivíduo, e como isso impacta na realização das atividades básicas de vida diária e nas restrições na participação social. Busca no desenvolvimento das suas atividades de avaliação e intervenção, considerar um perfil funcional específico para cada indivíduo. Portanto, a fisioterapia é importante na atuação terapêutica de patologias que interferem na realização dessas atividades funcionais, assim como lombalgia causada pela hérnia de disco lombar¹⁵. Em indivíduos com lombalgia é comum ocorrer limitações funcionais nas atividades de vida diária e de vida prática, além de restrição na sua participação na sociedade (lazer, trabalho, escola). Tratar essa herniação discal lombar e as complicações associadas influencia positivamente a qualidade de vida e o ganho funcional por parte desses indivíduos, que é justamente o que a fisioterapia objetiva em sua prática¹⁶. Os estudos analisados demonstram os efeitos positivos da ozonioterapia no tratamento da hérnia de disco lombar, com diminuição significativa da lombalgia. Esses dados demonstram que a utilização da ozonioterapia adjunto ao tratamento fisioterapêutico poderia contribuir ainda mais para a eficácia do tratamento, ao influenciar na melhora da qualidade de vida dos indivíduos portadores dessa disfunção.

Mesmo com evidências sobre a eficácia do tratamento com o ozônio, a sua prática ainda não é regulamentada e autorizada no Brasil, além de existirem muitas discussões acerca do uso adequado do método e sobre quais profissionais da saúde são capacitados e podem utilizar o recurso. De acordo com a Associação Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ), em diversos países do leste europeu, além de países como Cuba, Egito, Israel, Austrália e treze estados dos EUA, o uso medicinal do ozônio já é re-

gulamentado e praticado por médicos e dentistas¹⁷. No Brasil uma vez que é considerada como uma terapia invasiva, a ozonioterapia é exclusivamente praticada por médicos e dentistas. No entanto, de acordo com o veto realizado em 2016 sobre a Lei nº 12.842, data de 10 de Julho de 2013, os procedimentos invasivos perfurocortantes com ou sem aplicação de substâncias deixaram de ser exclusivos à prática médica¹⁸. Dessa forma, desde que haja devido treinamento e capacitação, outros profissionais da saúde poderiam beneficiar seus pacientes com essa técnica, a exemplo dos fisioterapeutas.

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 população brasileira.

Conclusão

Os estudos avaliados nesta revisão sistemática ratificaram a eficácia da ozonioterapia como parte do tratamento para pacientes com lombalgia. O uso do ozônio pode ser considerado uma ferramenta promissora para o controle da dor em pacientes com processos inflamatórios crônicos associados a algumas patologias.

Contribuições dos autores

Sampaio NSR participou da coleta/análise de dados e elaboração do manuscrito; Cruz LRO participou da coleta/análise de dados e revisão do manuscrito; Medrado AP participou da elaboração do projeto, revisão do manuscrito e orientou o trabalho.

Conflitos de interesses

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo mas não limitando-se a subvenções e financiamentos, conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc).

Referências

1. Murphy K, Elias G, Steppan J, Boxley C, Balagurunathan K, Victor X, Meaders T, Muto M. Percutaneous Treatment of Herniated Lumbar Discs with Ozone: Investigation of the Mechanisms of Action. *J Vasc Interv Radiol*. 2016;27(8):1242-1250. doi: [10.1016/j.jvir.2016.04.012](https://doi.org/10.1016/j.jvir.2016.04.012)
2. Oliveira Junior JO, Lages GV. Ozonioterapia em Lombocostalgia. *Rev Dor*. 2012;13(3):261-70. doi: [10.1590/S1806-00132012000300012](https://doi.org/10.1590/S1806-00132012000300012)
3. Bocci V. Biological and clinical effects of ozone. Has ozone therapy a future in medicine? *Br J Biomed Sci*. 1999;56(4):270-279.
4. Stump PRNAG, Kobayashi R, Campos AW. Low Back Pain. *Rev Dor*. 2016;17(Suppl 1):S63-6. doi: [10.5935/1806-0013.20160051](https://doi.org/10.5935/1806-0013.20160051)
5. Manchikanti L, Boswell MV, Singh V, Benyamin RM, Fellows B, Abdi S et al. Comprehensive evidence- based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician*. 2009;12(4):699-802.
6. Galvao TF, Pereira MG. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol Serv Saúde*. 23(1):183-184. doi: [10.5123/S1679-49742014000100018](https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000100018)
7. Paoloni M, Di Sante L, Cacchio A, Apuzzo D, Marotta S, Razzano M et al. Intramuscular Oxygen Ozone Therapy in the Treatment of Acute Back Pain with Lumbar Disc Herniation: A Multicenter, Randomized, Double Blind, Clinical Trial of Active and Simulated Lumbar Paravertebral Injection. *Spine*. 2009;34(13):1337-1344. doi: [10.1097/BRS.0b013e3181a3c18d](https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181a3c18d)
8. Lu W, Li YH, He XF. Treatment of large lumbar disc herniation with percutaneous ozone injection via the posterior-lateral route and inner margin of the facet joint. *World J Radiol*. 2010;2(3):109-112. doi: [10.4329/wjr.v2.i3.109](https://doi.org/10.4329/wjr.v2.i3.109)
9. León Fernández OS, Pantoja M, Díaz Soto MT, Dranguet J, García Insua M, Viebhan-Hánsler R et al. Ozone oxidative post-conditioning reduces oxidative protein damage in patients with disc hernia. *Neurol Res*. 2012;34(1):59-67. doi: [10.1179/1743132811Y.0000000060](https://doi.org/10.1179/1743132811Y.0000000060)
10. Lehnert T, Naguib NN, Wutzler S, Nour-Eldin NE, Bauer RW, Kerl JM et al. Analysis of disk volume before and after CT-guided intradiscal and periganglionic ozone-oxygen injection for the treatment of lumbar disk herniation. *J Vasc Interv Radiol*. 2012;23(11):1430-1436. doi: [10.1016/j.jvir.2012.07.029](https://doi.org/10.1016/j.jvir.2012.07.029)
11. Fort NM, Aichmair A, Miller AO, Girardi FP. L5-S1 *Achromobacter xylosoxidans* infection secondary to oxygen-ozone therapy for the treatment of lumbosacral disc herniation: a case report and review of the literature. *Spine*. 2014;39(6):E413-E416. doi: [10.1097/BRS.000000000000195](https://doi.org/10.1097/BRS.000000000000195)
12. Andreula CF1, Simonetti L, Santis F, Agati R, Ricci R, Leonardi M. Minimally Invasive Oxygen-Ozone Therapy for Lumbar Disk Herniation. *Am J Neuroradiol*. 24(5):996-1000.
13. Buric J, Lova RM. Ozone Chemonucleolysis in Non-Contained Lumbar Disc Herniations - A pilot study with 12 months follow-up. *Acta Neurochir*. 2005;92:93-97.
14. Magalhaes FNO, Dotta L, Sasse A, Teixeira MJ, Fonoff ET. Ozone Therapy as a Treatment for Low Back Pain Secondary to Herniated Disc: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Pain Physician*. 2012;15(2):E115-E129.
15. Sampaio RF, Mancini MC, Gonçalves GGP, Bittencourt NFN, Miranda AD, Fonseca ST. Aplicação da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) na prática clínica do fisioterapeuta. *Rev Bras Fisioter*. 2005;9:129-36.
16. Nyendo J, Haas M, Goldberg B, Sexton G. Pain, disability, and satisfaction outcomes and predictors of outcomes: a practicebased study of chronic low back pain patients attending primary care and chiropractic physicians. *J Manipulative Physiol Ther*. 2001;24(7):433-9.
17. Associação Brasileira de Ozonioterapia. Ozonioterapia no mundo [Internet]. [acesso em 2017 ago 10]. Disponível em: <https://www.aboz.org.br/ozonioterapia/ozonioterapia-no-mundo/16/>
18. BRASIL. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal; 1988.