

# ESTUDO COMPARATIVO ENTRE BLOQUEIO FACETÁRIO LOMBAR REALIZADO POR USG X FLUOROSCOPIA EM PACIENTES COM SÍNDROME FACETÁRIA LOMBAR

COMPARATIVE STUDY BETWEEN LUMBAR FACETARY BLOCKADE PERFORMED BY USG X FLUOROSCOPY IN PATIENTS WITH LUMBAR FACETARY SYNDROME

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE BLOQUEO FACETARIO LUMBAR REALIZADO POR FLUOROSCOPIA USG X EN PACIENTES CON SÍNDROME FACETARIO LUMBAR

HUDSON RODRIGUES LEAL DA COSTA<sup>1</sup> , MARÍLIA GABRIELA PALÁCIO GALBIATTI<sup>2</sup> , MATHEUS FRANCISCO DE OLIVEIRA<sup>2</sup> , RAFAEL CARBONI DE SOUZA<sup>1</sup> ,  
WILKER HERKSON DE ALMEIDA OLIVEIRA<sup>1</sup> , BRUNO VIEIRA MOTTER<sup>2</sup> , GUILHERME FOIZER<sup>2</sup> , ANDRÉ EVARISTO MARCONDES CÉSAR<sup>1</sup> ,  
GABRIELLE DO AMARAL VIRGINIO PEREIRA<sup>3</sup> , LUCIANO MILLER REIS RODRIGUES<sup>1</sup> 

1. Faculdade de Medicina do ABC, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Grupo da Coluna Vertebral, São Paulo, SP, Brasil.

2. Faculdade de Medicina do ABC, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil.

3. Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Medicina, Programa de Ciência Médicas, São Paulo, SP, Brasil.

## RESUMO

**Introdução:** A dor lombar crônica é uma das principais causas de incapacidade, especialmente em pacientes com síndrome facetária lombar. O bloqueio do ramo medial lombar pode ser guiado por fluoroscopia ou ultrassom, com o objetivo de aliviar a dor e melhorar a capacidade funcional. Este estudo comparou a eficácia de ambas as técnicas. **Métodos:** Estudo observacional retrospectivo, que avaliou dados de 30 pacientes com síndrome facetária lombar, divididos em dois grupos: USG (n = 15) e FS (n = 15). A dor foi avaliada por meio da Escala Visual Analógica e a capacidade funcional pelo Índice de Incapacidade de Oswestry antes e 1 mês após o procedimento. A análise estatística incluiu o teste de Wilcoxon e o teste de Mann-Whitney, com significância de  $p < 0,05$ . **Resultados:** Ambos os grupos apresentaram resultados positivos. O grupo USG mostrou redução de 4,20 pontos na EVA ( $p < 0,001$ ) e 25,07 pontos no ODI ( $p < 0,001$ ), enquanto o grupo FS apresentou redução de 5,67 pontos na EVA ( $p < 0,001$ ) e 31,2 pontos no ODI ( $p < 0,001$ ). Não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas técnicas ( $p = 0,93$  para ODI e  $p = 0,53$  para EVA). **Conclusão:** As técnicas de bloqueio guiadas por USG e FS são igualmente eficazes para reduzir a dor e melhorar a capacidade funcional em pacientes com síndrome facetária lombar. **Nível de Evidência IV; Estudo Retrospectivo, Observacional.**

**Descritores:** Dor lombar; Dor Crônica; Fluoroscopia; Ultrassonografia; Bloqueio Nervoso.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic low back pain is a major cause of disability, especially in patients with lumbar facet syndrome. Lumbar medial branch block can be guided by fluoroscopy or ultrasound, aiming to relieve pain and improve functional capacity. This study compared the efficacy of both techniques. **Methods:** A retrospective observational study evaluated data from 30 patients with lumbar facet syndrome and divided them into two groups: USG (n = 15) and FS (n = 15). Pain was assessed using the Visual Analog Scale and functional capacity by the Oswestry Disability Index before and 1 month after the procedure. Statistical analysis included the Wilcoxon and Mann-Whitney tests, with significance set at  $p < 0.05$ . **Results:** Both groups showed positive results. The USG group showed a reduction of 4.20 points in VAS ( $p < 0.001$ ) and 25.07 points in ODI ( $p < 0.001$ ), while the FS group showed a reduction of 5.67 points in VAS ( $p < 0.001$ ) and 31.2 points in ODI ( $p < 0.001$ ). The two techniques had no statistically significant difference ( $p = 0.93$  for ODI and  $p = 0.53$  for VAS). **Conclusion:** USG- and FS-guided block techniques are equally effective in reducing pain and improving functional capacity in patients with lumbar facet syndrome. **Level of Evidence IV; Retrospective, Observational Study.**

**Keywords:** Low Back Pain; Chronic Pain; Fluoroscopy; Ultrasonography; Nerve Block.

## RESUMEN

**Introducción:** La lumbalgia crónica es una de las principales causas de discapacidad, especialmente en pacientes con síndrome facetario lumbar. El bloqueo de la rama medial lumbar puede guiarse mediante fluoroscopia o ecografía, con el objetivo de aliviar el dolor y mejorar la capacidad funcional. Este estudio comparó la efectividad de ambas técnicas. **Métodos:** Estudio observacional retrospectivo, que evaluó datos de 30 pacientes con síndrome facetario lumbar, divididos en dos grupos: USG (n = 15) y FS (n = 15). El dolor se evaluó mediante la Escala Visual Analógica y la capacidad funcional mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry antes y 1 mes después

Estudo realizado no Hospital Estadual Mario Covas, Rua Dr. Henrique Calderazzo, 321, 5º andar, Vila Paraíso, Santo André, São Paulo, SP, Brasil. 09190-615.

Correspondência: Hudson Rodrigues Leal da Costa. Rua Dr. Henrique Calderazzo, 321, 5º andar, Vila Paraíso, Santo André, São Paulo, SP, Brasil. 09190-615. hudson-costa@live.com



del procedimiento. El análisis estadístico incluyó la prueba de Wilcoxon y la prueba de Mann-Whitney, con una significación de  $p < 0,05$ . Resultados: Ambos grupos mostraron resultados positivos. El grupo USG mostró una reducción de 4,20 puntos en la EVA ( $p < 0,001$ ) y 25,07 puntos en el ODI ( $p < 0,001$ ), mientras que el grupo FS mostró una reducción de 5,67 puntos en la EVA ( $p < 0,001$ ) y 31,2 puntos en ODI ( $p < 0,001$ ). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las dos técnicas ( $p = 0,93$  para ODI y  $p = 0,53$  para EVA). Conclusión: Las técnicas de bloqueo guiado por USG y FS son igualmente efectivas para reducir el dolor y mejorar la capacidad funcional en pacientes con síndrome facetario lumbar. **Nivel de Evidencia IV; Estudio Observacional Retrospectivo.**

**Descriptores:** Dolor de la Región Lumbar; Dolor Crónico; Fluoroscopia; Ultrasonografía; Bloqueo Nervioso.

## INTRODUÇÃO

A dor lombar crônica é um grande problema a ser enfrentado no âmbito da saúde pública, pois além de gerar alta demanda de consultas ambulatoriais e exames de imagem, ainda acarreta em absenteísmo com consequente impacto socioeconômico sendo uma das principais causas de anos vividos com incapacidade.<sup>1</sup>

Em termos de incidência, estima-se que cerca de 15% a 20% da população adulta vivencie um episódio de lombalgia anualmente, com picos observados entre a quarta e quinta décadas de vida.<sup>2</sup>

Dados recentes apontaram que no Brasil a prevalência de lombalgia em adultos está em torno de 21,1% dependendo da região e dos critérios utilizados para a definição do problema. Entre trabalhadores que realizam esforço físico intenso, a prevalência pode ser ainda maior, ressaltando a importância de estratégias preventivas, intervenções precoces e abordagens terapêuticas adequadas para mitigar o impacto da lombalgia na população.<sup>3,4</sup>

O conceito de que as articulações facetárias (também chamada de articulação zigoapofisária) poderiam ser fonte de dor, foi introduzido na década de 1940 por Badgley em que ele demonstrou a inervação neural da articulação facetária através de dissecação cadavérica.<sup>5</sup>

A síndrome facetária pode acometer a região cervical, torácica e lombar sendo esta última a mais acometida. Clinicamente, a síndrome facetária lombar manifesta-se com dor lombar axial, associada à rigidez lombosacra, limitação das atividades físicas, e dor à palpação lombar, porém sem déficit neurológico. Neste contexto, os níveis da coluna espinal mais acometidos são L4-L5 seguidos de L5-S1, região que contribui com aproximadamente 60% da lordose lombar.<sup>6</sup>

O diagnóstico pode ser feito através do exame clínico associado ao auxílio de radiografias e ressonância magnética para exclusão de outras causas de dor. No âmbito da ortopedia, os tratamentos convencionais para dor crônica, em especial o uso crônico de opióides, demonstram resultados insatisfatórios e riscos de complicações graves a longo prazo. O tratamento inicial é conservador, porém em caso de refratariedade e dor limitante poderá ser feito o procedimento de infiltração lombar guiado por ultrassom ou fluoroscopia.<sup>1,7</sup>

As injeções epidurais são procedimentos eficazes e minimamente invasivos que, muitas vezes, proporcionam melhora importante do quadro algico contribuindo para uma reabilitação mais precoce e melhora da qualidade de vida, podendo ser realizadas por fluoroscopia e ultrasonografia.<sup>8</sup>

A fluoroscopia é uma técnica de imagem que utiliza raios-X em tempo real, sendo considerada o padrão-ouro para guiar estes procedimentos devido à sua alta precisão na localização anatômica. Esta característica é especialmente importante em bloqueios nervosos e injeções articulares, onde a precisão da colocação da agulha é essencial para o sucesso terapêutico. Por outro lado, o método exige maior estrutura para ser realizado, sendo necessário uma logística de centro cirúrgico com profissional habilitado para manuseio do equipamento, além de uma exposição maior a radiação.<sup>9</sup>

A abordagem por ultrassom aparece como opção para infiltrações facetárias lombares, tornando-se conveniente aos pacientes que não podem ser expostos a radiações ou querem evitar internações hospitalares. Além disso, não necessita de um técnico com equipamento de fluoroscopia, podendo ser um procedimento seguro realizado em hospital de menor porte, gerando assim menos custos ao serviço de saúde pública.<sup>10,11</sup>

A avaliação da literatura especializada evidencia a necessidade de estudos que busquem avaliar a eficácia dessa terapêutica, objetivando promover conhecimento para uma melhor abordagem de tratamento. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi comparar a eficácia do bloqueio do ramo medial lombar guiado por ultrasonografia (USG) com o guiado por fluoroscopia (FS) em termos de redução da dor e melhora da capacidade funcional em pacientes com lombalgia crônica secundária a Síndrome Facetária Lombar.

## MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de caráter observacional, transversal, com dados coletados de forma retrospectiva por meio de análise de prontuários de pacientes atendidos entre março de 2023 e agosto de 2024. O presente estudo foi desenvolvido em um serviço especializado em ortopedia e traumatologia do Hospital Estadual Mário Covas, no estado de São Paulo, Brasil.

Foram incluídos pacientes de ambos os sexos maiores de 30 anos com síndrome facetária lombar, refratária a tratamento conservador por pelo menos 03 meses, com dor apenas axial, sem terem sido submetidos a cirurgias ortopédicas prévias na coluna, sem uso crônico de opioide e que estivessem realizando o primeiro bloqueio nervoso. Todos os incluídos foram submetidos a infiltrações nos níveis a L4-L5/L5-S1 bilateral, utilizando 2ml de solução de lidocaína 2% sem vasoconstritor em cada ponto.

Foram excluídos pacientes com histórico de cirurgia lombar prévia, coagulopatias, dependência de opióides, tumores, dor ciática, psiquiátricos e que referiram possuir alergia a quaisquer dos medicamentos a serem utilizados na terapia proposta, uma vez que todos os pacientes deveriam ter recebido o mesmo tratamento, diferindo apenas a técnica de obtenção de imagem necessária à realização do procedimento, ou seja, FS ou USG.

O pesquisador responsável procedeu à coleta de dados na unidade local do estudo através da consulta aos registros médicos dos pacientes atendidos no período de estudo considerado.

Após leitura dos prontuários foi definido se o paciente correspondia aos critérios de inclusão, passando a fazer parte da população do estudo. Foram coletadas por este mesmo examinador as informações dos pacientes para compor o banco de dados, a saber: dados sociodemográficos (idade, sexo, nível de escolaridade, profissão/absenteísmo); dados de saúde (altura, peso, IMC, hábitos de vida, comorbidades, medicamentos utilizados, aptidão para o trabalho); capacidade funcional (Oswestry Disability Index – ODI) e intensidade da dor (Escala Visual Analógica – EVA) no período anterior ao procedimento e 01 mês após sua realização.

Após a coleta dos dados em formulário específico, estes foram tabulados em planilha eletrônica do Microsoft Office Excel 2013.

A análise estatística envolveu descrição das características sociodemográficas e clínicas dos pacientes em cada grupo pelo cálculo de média e desvio padrão para variações contínuas. Para variáveis categóricas foram calculadas frequências absolutas e relativas.

A avaliação da diferença entre pontuações de ODI e EVA por grupo antes e após o procedimento foi realizada pelo teste t pareado para dados normais e o teste de Wilcoxon para dados que não apresentaram distribuição normal.

A comparação da diferença entre os grupos foi realizada pelo teste de Mann-Whitney, adequada para dados não-paramétricos, uma vez que estes não atenderam às suposições de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. A significância estatística foi estabelecida

em valores  $p < 0,05$ . Todas as análises estatísticas utilizando o software SPSS versão 26.0.

No quesito ético, ressalta-se que o estudo é do tipo observacional retrospectivo, onde as informações foram colhidas de prontuários médicos respeitando a Política de Privacidade, analisados de forma anônima e divulgados em dados agregados, sem identificação dos pacientes. As determinações da Resolução 466/12 foram respeitadas em todas as suas etapas. A coleta dos dados iniciou-se somente após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos sob o número CAAE: 77170824.5.0000.0082.

## RESULTADOS

Foram avaliados prontuários de 30 pacientes, dos quais 15 foram submetidos a bloqueio do ramo medial lombar guiado por USG e 15 que tiveram o procedimento guiado por FS. Os resultados da análise comparativa entre os grupos USG e FS mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas nas características sociodemográficas dos participantes do estudo (Tabela 1).

Sobre as características clínicas percebeu-se do ponto de vista estatístico, homogeneidade entre os grupos de tratamento, fortalecendo a hipótese de que as diferenças observadas nos desfechos clínicos podem ser atribuídas à técnica de bloqueio utilizada (Tabela 2).

Na avaliação da capacidade funcional intra-grupos, foi possível observar que no grupo USG a diferença de médias entre o pré e pós-procedimento de 25,07 pontos ( $p < 0,001$ ), sugerindo uma melhora funcional significativa após o procedimento. No grupo FS os achados foram de maior magnitude, revelando diferença de 31,2 pontos ( $p < 0,001$ ) (Figura 1).

Em relação a avaliação da dor, o grupo USG apresentou redução de 4,20 pontos na diferença de médias ( $p < 0,001$ ), mostrando melhora algica até 01 mês após o procedimento. No grupo FS os resultados foram mais expressivos, com diferença de médias de 5,67 pontos ( $p < 0,001$ ) (Figura 2).

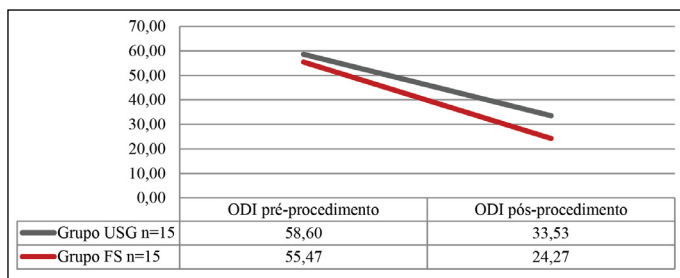
Houve uma correlação positiva significativa entre a melhora da dor e a capacidade funcional em ambos os grupos (USG  $r = 0,735$ ;

**Tabela 1.** Caracterização sociodemográfica da população do estudo, Hospital Mario Covas, 2024 (n=30).

	FS (n = 15)	USG (n = 15)	p
Idade	58,6 (±6,83)	55,34 (±11,54)	0,27
Sexo feminino	11 (73,3%)	09 (60,0%)	0,70
Ensino médio	06 (40,0%)	05 (33,4%)	0,94
Atividades físicas	05 (33,3%)	06 (40,0%)	0,92
Tabagismo	02 (13,4%)	05 (33,3%)	0,38
Etilismo	03 (20,0%)	07 (46,7%)	0,24

**Tabela 2.** Caracterização clínica da população do estudo, Hospital Mario Covas, 2024 (n=30).

	FS (n=15)	USG (n=15)	p
IMC	32,0 (±11,53)	28,8 (±2,70)	0,79
Hipertensão	08 (53,3%)	07 (46,7%)	0,91
Diabetes mellitus	03 (20,0%)	05 (33,3%)	0,68
Outras comorbidades	06 (40,0%)	02 (13,0%)	0,44



**Figura 1.** Valores do ODI para os tempos de acompanhamento de acordo com os procedimentos realizados.

$p = 0,0018$  e FS  $r = 0,676$ ;  $p = 0,0057$ ) indicando que os pacientes que apresentaram maior redução na dor também apresentaram melhor funcionalidade.

A análise intergrupos revelou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos USG e FS para os escores do ODI e da EVA, o que sugere que ambos os métodos são igualmente eficazes (Figura 3).

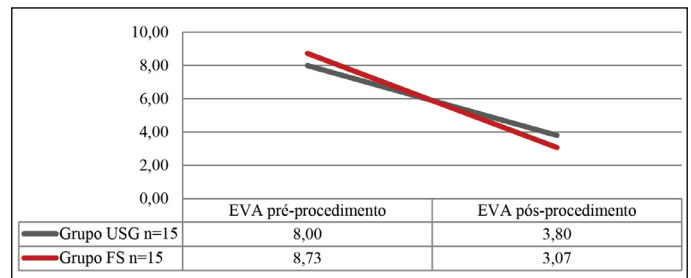
A análise dos *boxplots* mostrou que embora haja uma tendência de resultados mais consistentes no grupo USG, as sobreposições entre os achados para os dois grupos e os testes estatísticos indicam que não há uma diferença significativa entre as técnicas em termos de eficácia analgésica e capacidade funcional.

## DISCUSSÃO

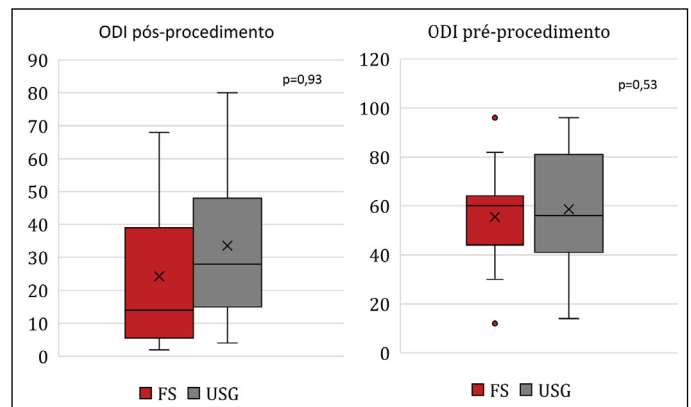
O estudo avaliou 30 pacientes com síndrome facetária lombar, refratária a tratamento conservador por pelo menos 03 meses, divididos em dois grupos distintos: os submetidos a bloqueio do ramo medial lombar guiado por USG os que tiveram o procedimento guiado por FS. A avaliação retrospectiva de dois momentos (pré-operatório e 01 mês pós-operatório) permitiu perceber melhora clínica relevante independente da técnica cirúrgica empregada, no entanto, os resultados em termos de capacidade funcional e de redução da dor não diferiram estatisticamente entre os grupos.

Neste estudo, a avaliação dos resultados clínicos por procedimento permitiu identificar que tanto o grupo USG quanto o grupo FS apresentou reduções significativas nos escores ODI e EVA, indicando que independentemente do método utilizado para guiar o bloqueio lombar os pacientes experimentaram melhora da dor e da capacidade funcional após o procedimento. Estes achados são compatíveis com estudo realizado por Han e colaboradores,<sup>7</sup> onde ambos os grupos (USG e FS) mostraram melhorias significativas no ODI e na escala de dor após o bloqueio do ramo medial lombar.

Evidências científicas recentes apontaram que as técnicas guiadas por ultrassom e fluoroscopia foram capazes de reduzir a intensidade da dor até três meses após o procedimento. Em termos de funcionalidade pós-operatória, as injeções realizadas por



**Figura 2.** Valores da EVA para os tempos de acompanhamento de acordo com os procedimentos realizados.



**Figura 3.** Análise intergrupos para os escores do ODI e da EVA por procedimento realizado.

fluoroscopia ofereceram melhores resultados em comparação com as guiadas por ultrassom. No entanto, apesar da diferença estatisticamente significativa, estas apresentaram pouca relevância clínica.<sup>12</sup>

Sabe-se que a correlação observada entre a redução da dor e a melhora da capacidade funcional está amplamente documentada na literatura especializada. O sucesso do alívio da dor está fortemente associado à melhora nas atividades funcionais diárias dos portadores de dor facetária crônica. A melhora na capacidade funcional está intimamente ligada ao controle adequado da dor, reforçando a importância de intervenções que promovam o adequado manejo álgico desta condição clínica.<sup>8,13</sup>

Esses achados reforçam a ideia de que o sucesso no manejo analgésico não apenas melhora a percepção do paciente sobre a dor, mas também tem um impacto direto em sua capacidade de realizar atividades físicas e de manter-se ativo, elevando sua qualidade de vida.<sup>14</sup>

A comparação da eficácia do bloqueio do ramo medial lombar guiado pelas diferentes técnicas revelou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos em relação à redução da dor e à melhora funcional após um mês do procedimento. Nossos achados são corroborados por estudos anteriores que demonstraram a orientação por USG enquanto alternativa viável ao uso de FS, com resultados comparáveis em termos de alívio da dor e incremento na funcionalidade.<sup>15,16</sup>

Estudo de Nisolle e colaboradores<sup>11</sup> demonstrou redução ligeiramente maior da dor no grupo USG (3,7 pontos) comparado com o FS (4,3 pontos), porém sem significância estatística. Para a capacidade funcional os achados revelaram desempenho quase que idêntico das técnicas USG e FS: 15,2 pontos e 15,4 pontos respectivamente. A significância estatística também não foi observada.

Outros resultados mostram que ambas as técnicas apresentaram melhora significativa tanto na redução da dor quanto na funcionalidade dos pacientes, sem diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. No entanto, o grupo USG apresentou menor tempo de procedimento em comparação à FS, uma variável a ser considerada na avaliação da conveniência e segurança para o paciente.<sup>12,14</sup>

Outro aspecto relevante a se destacar é que a orientação por

USG, além de não expor os pacientes à radiação, permite uma melhor visualização em tempo real das estruturas neurovasculares próximas ao local da injeção, facilitando intervenções em articulações facetárias sem a necessidade de salas específicas para fluoroscopia, permitindo que os procedimentos sejam realizados em contextos ambulatoriais ao exigir menor infraestrutura,<sup>13,17</sup> tornando algo factível no âmbito do Sistema Único de Saúde.

Por outro lado, pacientes com características anatômicas mais desafiadoras podem se beneficiar mais da abordagem guiada por fluoroscopia, onde a visualização das estruturas profundas é mais clara.<sup>1,9</sup>

Embora este estudo forneça evidências importantes sobre a equivalência de eficácia entre USG e FS para o bloqueio do ramo lombar, é importante destacar que o pequeno número de pacientes e o curto tempo de acompanhamento podem limitar a extrapolação dos achados. Estudos futuros com amostras maiores e segmentos mais longos são necessários para confirmar nossas descobertas e avaliar o impacto de variáveis como obesidade e comorbidades na escolha do melhor método de imagem.

A realização de análises estatísticas compatíveis com os dados do estudo, a utilização de mais de um instrumento para mensurar as medidas de resultado e o rigor metodológico adotado na condução da pesquisa fortalecem nossos achados, os quais foram consistentes com a literatura especializada.

## CONCLUSÃO

O bloqueio do ramo medial lombar guiado por ultrassonografia mostrou ser tão eficaz quanto o guiado por fluoroscopia no alívio da dor e na melhora funcional em pacientes com lombalgia crônica associada à síndrome facetária. Dada a ausência de exposição à radiação e o menor tempo de procedimento, a ultrassonografia se apresenta como uma alternativa segura e eficaz ao método convencional guiado por fluoroscopia.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES:

## REFERÊNCIAS

- Alexander CE, Cascio MA, Varacallo M. Lumbosacral Facet Syndrome. StatPearls Publishing. [Internet]. 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441906/>.
- GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-1222. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9.
- Saes MO, Saes-Silva E, Duro SMS, Neves RG. Inequalities in managing back pain care in Brazil – National Health Survey, 2019. *Cienc e Saude Coletiva*. 2023;28(2):437-46. doi: 10.1590/1413-81232023282.11792022.
- Perolat R, Kastler A, Nicot B, Pellat JM, Tahon F, Attye A, et al. Facet joint syndrome: from diagnosis to interventional management. *Insights Imaging*. 2018;9(5):773-789. doi: 10.1007/s13244-018-0638-x.
- Badgley CE. The articular facets about low back pain and sciatic radiation. *J Bone Jt Surg*. 1941;23(481).
- Cohen SP, Raja SN. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *Anesthesiology*. 2007;106(3):591-614. doi: 10.1097/00000542-200703000-00024.
- Han SH, Park KD, Cho KR, Park Y. Ultrasound versus fluoroscopy-guided medial branch block for treating lower lumbar facet joint pain: A retrospective comparative study. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(16):e6655. doi: 10.1097/MD.0000000000006655.
- Manchikanti L, Kosanovic R, Cash KA, Pampati V, Soin A, Kaye AD, et al. Assessment of Prevalence of Cervical Facet Joint Pain with Diagnostic Cervical Medial Branch Blocks: Analysis Based on Chronic Pain Model. *Pain Physician*. 2020;23(6):531-540.
- Ashmore ZM, Bies MM, Meiling JB, Moman RN, Hassett LC, Hunt CL, et al. Ultrasound-guided lumbar medial branch blocks and intra-articular facet joint injections: a systematic review and meta-analysis. *Pain Rep*. 2022;7(3):e1008. doi: 10.1097/PR9.0000000000001008.
- Shim JK, Moon JC, Yoon KB, Kim WO, Yoon DM. Ultrasound-guided lumbar medial-branch block: a clinical study with fluoroscopy control. *Reg Anesth Pain Med*. 2006;31(5):451-4. doi: 10.1016/j.rapm.2006.06.246.
- Nisolle ML, Ghoundial D, Engelman E, El Founas W, Gouwy J, Guntz E, et al. Comparison of the effectiveness of ultrasound-guided versus fluoroscopy-guided medial lumbar bundle branch block on pain related to lumbar facet joints: a multicenter randomized controlled non-inferiority study. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 2023;23(1):1-8. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12871-023-02029-9>.
- Viderman D, Aubakirova M, Aryngazin A, Yessimova D, Kaldybayev D, Tankacheyev R, et al. Ultrasound-Guided vs. Fluoroscopy-Guided Interventions for Back Pain Management: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(22):3474. doi: 10.3390/diagnostics13223474.
- Wong MJ, Rajarathinam M. Ultrasound-guided axial facet joint interventions for chronic spinal pain: A narrative review. *Can J Pain*. 2023;7(2):2193617. doi: 10.1080/24740527.2023.2193617.
- Wang B, Sun Y, Zhang J, Meng H, Zhang H, Shan L. Ultrasound-guided versus fluoroscopy-guided lumbar selective nerve root block: a retrospective comparative study. *Sci Rep*. 2024;14(1):3235. doi: 10.1038/s41598-024-53809-3.
- Hofmeister M, Dowsett LE, Lorenzetti DL, Clement F. Ultrasound- versus fluoroscopy-guided injections in the lower back for pain management: a systematic review. *Eur Radiol*. 2019;29(7):3401-3409. doi: 10.1007/s00330-019-06065-3.
- Cui X, Zhang D, Zhao Y, Song Y, He L, Zhang J. An open-label, non-inferiority trial comparing the effectiveness and safety of ultrasound-guided selective cervical nerve root block and fluoroscopy-guided cervical foraminal epidural block for cervical radiculopathy. *Ann Med*. 2022;54(1):2681-2691. doi: 10.1080/07853890.2022.2124445.
- Jang JH, Lee WY, Kim JW, Cho KR, Nam SH, Park Y. Ultrasound-Guided Selective Nerve Root Block versus Fluoroscopy-Guided Interlaminar Epidural Block versus Fluoroscopy-Guided Transforaminal Epidural Block for the Treatment of Radicular Pain in the Lower Cervical Spine: A Retrospective Comparative Study. *Pain Res Manag*. 2020;2020:9103421. doi: 10.1155/2020/9103421.