

## **Pseudomeningocele Iatrogênica: Uma revisão de literatura**

### **Pseudomeningocele Iatrogenic: A literature review**

### **Pseudomeningocele Iatrogénico: Una revisión de la literatura**

Recebido: 13/02/2023 | Revisado: 23/02/2023 | Aceitado: 24/02/2023 | Publicado: 01/03/2023

#### **Laura Ramires Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1248-4455>  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
E-mail: [laura.ramires@ufms.br](mailto:laura.ramires@ufms.br)

#### **Caroline Pimentel Pessoa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2950-4566>  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil  
E-mail: [caroline.pessoa@ufms.br](mailto:caroline.pessoa@ufms.br)

#### **Kelly Regina Torres-da-Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4108-3191>  
Faculdades Integradas de Três Lagoas, Brasil  
E-mail: [kellytorresdasilva1@gmail.com](mailto:kellytorresdasilva1@gmail.com)

#### **Alex Martins Machado**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6118-2042>  
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil  
E-mail: [alex.machado@ufms.br](mailto:alex.machado@ufms.br)

#### **Aline Rafaela da Silva Rodrigues Machado**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2977-075X>  
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil  
E-mail: [aline.r.machado@ufms.br](mailto:aline.r.machado@ufms.br)

#### **André Valério da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0309-5394>  
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil  
E-mail: [andre.valerio@ufms.br](mailto:andre.valerio@ufms.br)

### **Resumo**

**Introdução:** Pseudomeningocele iatrogênica consiste na laceração do saco dural resultando em vazamento do líquido cerebrospinal (LCR) durante cirurgia da coluna vertebral, como reparo para hérnia de disco. Trata-se de um cisto revestido por tecido fibroso e preenchido por LCR, sendo sintomático ou assintomático. Nesse sentido, deve-se ressaltar essa complicação cirúrgica com grandes prejuízos ao paciente, como sintomas algícos no pós-cirúrgico. **Objetivo:** Revisão narrativa acerca da literatura publicada sobre o assunto buscando reunir e sintetizar o conhecimento. **Método:** revisão de literatura com pesquisas nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde/MEDLINE, CINAHL, Web of Science e Scopus CAPES, com os descritores do Medical Subject Headings (MeSH): “pseudomeningocele”, “adult”, “laminectomy”, associados pelo operador booleano AND, no período 2005 a 2021. Foram encontrados 92 artigos, sendo 14 duplicados e 5 triplicados. Dos 49 artigos encontrados, 18 foram incluídos, com o objeto de responder a partir da leitura na íntegra, à pergunta norteadora: “Quais as manifestações clínicas, diagnósticos e tratamentos utilizados para identificar, tratar e prever prognóstico para pacientes com pseudomeningocele?”. **Resultados e discussão:** os casos de pseudomeningocele é assintomática, pequena e regride espontaneamente. Em sintomáticos, manifesta-se por cefaléia, dor lombar e radiculopatia. Trata-se de fatores de risco: técnicas invasivas, uso de acetone de triancinolona epidural, laminectomia e idade avançada, foraminectomia, abordagem lateral e fusão foram fatores protetivos. O tratamento para assintomáticos é conservador; sintomáticos, recomenda-se a revisão cirúrgica para reparo dural. **Conclusão:** Portanto, sua compreensão é importante para reduzir a ocorrência e conscientizar os pacientes sobre seu risco durante cirurgias da coluna vertebral.

**Palavras-chave:** Pseudomeningocele; Adulto; Laminectomia.

### **Abstract**

**Introduction:** Iatrogenic pseudomeningocele is a tear of the dural sac resulting in cerebrospinal fluid (CSF) leakage during spinal surgery such as repair for a herniated disc. It is a cyst covered by fibrous tissue and filled with CSF, being symptomatic or asymptomatic. In this sense, this surgical complication with great harm to the patient, such as post-surgical pain symptoms, should be highlighted. **Objective:** Narrative review of the published literature on the subject, seeking to gather and synthesize knowledge. **Method:** literature review with searches in the Virtual Health Library/MEDLINE, CINAHL, Web of Science and Scopus CAPES databases, with the Medical Subject Headings (MeSH) descriptors: “pseudomeningocele”, “adult”, “laminectomy”, associated by the Boolean AND operator, from 2005 to 2021. A total of 92 articles were found, 14 of which were duplicates and 5 were triplicates. Of the 49 articles

found, 18 were included, with the aim of answering the guiding question based on the reading in full: “What are the clinical manifestations, diagnoses and treatments used to identify, treat and predict prognosis for patients with pseudomeningocele?”. Results and discussion: cases of pseudomeningocele are asymptomatic, small and spontaneously regress. In symptomatic patients, it is manifested by headache, lumbar pain and radiculopathy. These are risk factors: invasive techniques, use of epidural triamcinolone acetate, laminectomy and advanced age, foraminectomy, lateral approach and fusion were protective factors. Treatment for asymptomatic patients is conservative; symptomatic, surgical revision for dural repair is recommended. Conclusion: Therefore, its understanding is important to reduce the occurrence and make patients aware of their risk during spinal surgeries.

**Keywords:** Pseudomeningocele; Adult; Laminectomy.

### Resumen

Introducción: El pseudomeningocele iatrogénico es un desgarro del saco dural que provoca una fuga de líquido cefalorraquídeo (LCR) durante una cirugía de columna, como la reparación de una hernia de disco. Es un quiste cubierto por tejido fibroso y lleno de LCR, siendo sintomático o asintomático. En este sentido, cabe destacar esta complicación quirúrgica con gran perjuicio para el paciente, como son los síntomas de dolor posquirúrgico. Objetivo: Revisión narrativa de la literatura publicada sobre el tema, buscando reunir y sintetizar conocimientos. Método: revisión de la literatura con búsquedas en las bases de datos Biblioteca Virtual en Salud/MEDLINE, CINAHL, Web of Science y Scopus CAPES, con los descriptores Medical Subject Headings (MeSH): “pseudomeningocele”, “adult”, “laminectomy”, asociados por el Operador booleano AND, de 2005 a 2021. Se encontraron un total de 92 artículos, de los cuales 14 fueron duplicados y 5 fueron triplicados. De los 49 artículos encontrados, se incluyeron 18, con el objetivo de responder a la pregunta orientadora a partir de la lectura completa: “¿Cuáles son las manifestaciones clínicas, diagnósticas y tratamientos utilizados para identificar, tratar y predecir el pronóstico de los pacientes con pseudomeningocele?”. Resultados y discusión: los casos de pseudomeningocele son asintomáticos, pequeños y remiten espontáneamente. En pacientes sintomáticos se manifiesta por cefalea, dolor lumbar y radiculopatía. Estos son factores de riesgo: las técnicas invasivas, el uso de acetónido de triamcinolona epidural, la laminectomía y la edad avanzada, la foraminectomía, el abordaje lateral y la artrodesis fueron factores protectores. El tratamiento de los pacientes asintomáticos es conservador; se recomienda la revisión quirúrgica sintomática para la reparación de la duramadre. Conclusión: por lo tanto, su comprensión es importante para reducir la ocurrencia y concienciar a los pacientes sobre su riesgo durante las cirugías de columna.

**Palabras clave:** Pseudomeningocele; Adulto; Laminectomía.

## 1. Introdução

A pseudomeningocele iatrogênica, também conhecida como cistos extradurais adquiridos de origem traumática, meningocele como complicação de hemilaminectomia, pseudocistos meníngeos e cistos aracnóides pós-operatórios (Cademartori e Prates, 1972) consiste na laceração acidental do saco dural e no consequente vazamento despercebido do líquido cefalorraquídeo durante um procedimento cirúrgico invasivo da coluna vertebral. O termo pseudomeningocele reflete a ausência de uma verdadeira camada meníngea que reveste a parede do cisto. Em vez disso, um tecido fibroso reativo geralmente constitui a cápsula dessas lesões. Nesse sentido, ocorre a formação de um cisto revestido por tecido fibroso, preenchido por líquido cefalorraquídeo (LCR), podendo estender-se até a camada subcutânea, abaixo da incisão realizada no procedimento cirúrgico (Paolini *et al.*, 2003).

Ainda, a pseudomeningocele pode ter origem em traumas e anormalidades congênitas, no entanto, a grande maioria é de causa iatrogênica e ocorre na região lombar posterior após durotomia incidental, durante a cirurgia intradural (Couture & Branch, 2003). Trata-se, portanto, de uma complicação pós-cirúrgica decorrente de lesões no saco dural, relacionada, muitas vezes, à técnica utilizada (Moreira & Xavier, 2003), como a laminectomia para descompressão das estruturas nervosas em casos de hérnia de disco. A escolha inadequada da abordagem cirúrgica ou a desatenção para possível lesão durante o procedimento configuram os casos de pseudomeningocele iatrogênica. A pseudomeningocele iatrogênica foi relatada pela primeira vez por Hyndman e Gerber em 1946 (Hyndman & Gerber, 1946) e, desde então, poucos casos foram relatados na literatura.

Apesar de alguns casos serem assintomáticos, quando sintomática, pode manifestar-se como uma dor permanente causada pela hérnia de disco, dor ciática e dores de caráter radicular. Além disso, pode ocasionar a diminuição da pressão intracraniana manifestando-se com cefaléia, vômitos e uma sensação de “pressão na cabeça”, muito provavelmente relacionados à hipovolemia do líquido cefalorraquídeo (Mokri, 2014).

Desse modo, ressaltando sua relevância, corresponde a uma das causas da permanência e agravamento de sintomas relacionados à compressão nervosa após a realização de cirurgia para correção de hérnia de disco (Lee *et al.*, 1992). Os sintomas provocados por esses cistos estão estritamente relacionados ao seu tamanho e sintopia, podendo levar a compressão de raízes nervosas presentes na região em que estão localizados e regiões adjacentes (Ferreira & Filho, 1972). Dessa forma, torna-se relevante um estudo aprofundado sobre a temática, haja vista que ainda existem poucos estudos clínicos e científicos, sobre a pseudomeningocele como uma complicação cirúrgica. Com isso, profissionais de saúde poderiam ter acesso a uma maior quantidade de informações a respeito desses cistos pós-cirúrgicos, levando ao diagnóstico mais preciso da doença e a tratamentos mais específicos e seguros.

## 2. Metodologia

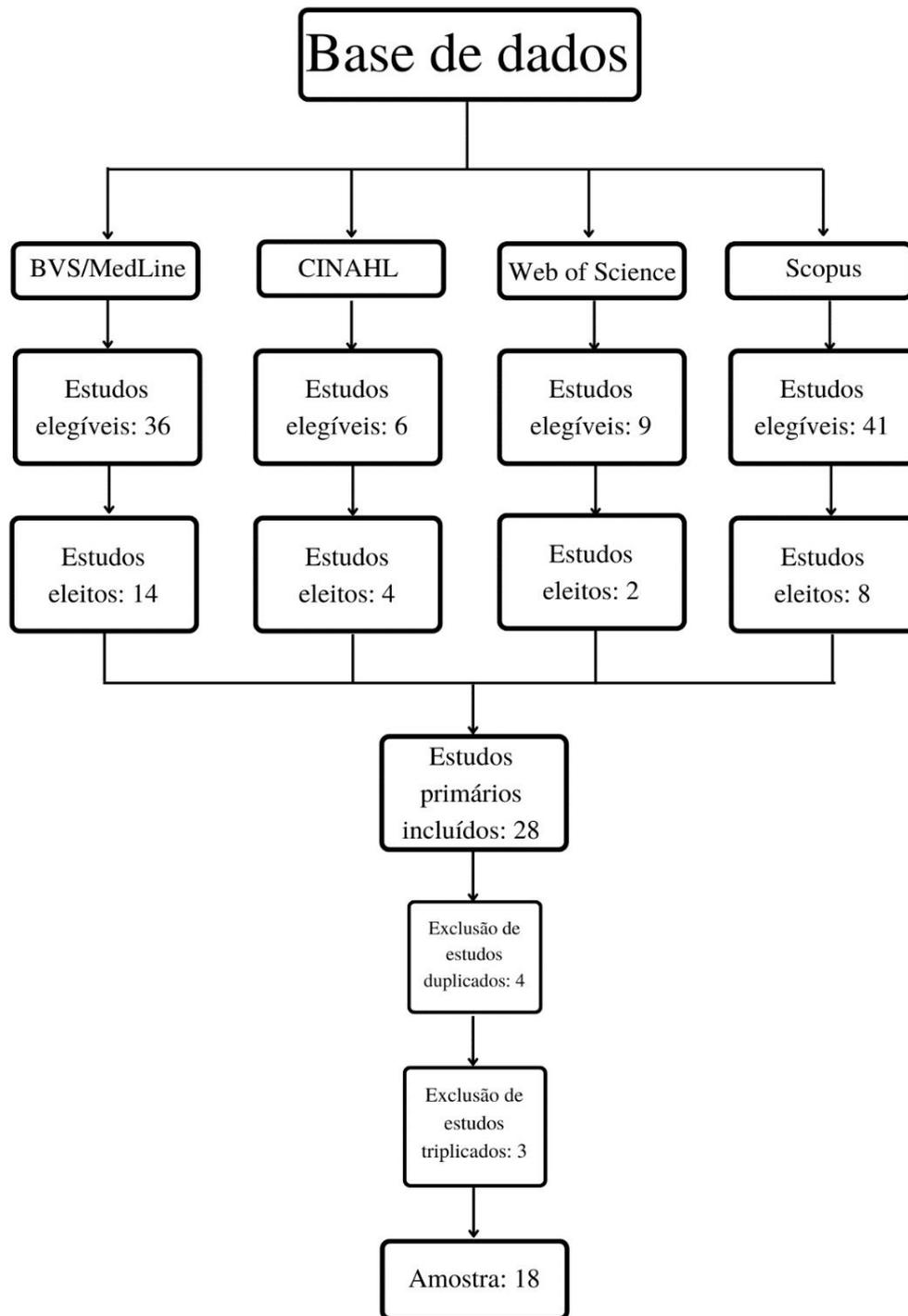
Este artigo consiste em uma revisão narrativa e, portanto, abrange documentos adquiridos em variadas fontes de pesquisa. Trata-se de um estudo de revisão retrospectiva, bibliográfica e exploratória, com abordagem descritiva, realizada nas bases de dados do Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos da América (US National Library of Medicine - NLM) - MEDLINE, CINAHL, Web of Science e Scopus CAPES, através dos descritores/palavras-chave e operador booleano: “Pseudomeningocele” AND “adult” AND “laminectomy”, sendo observado todos os trabalhos nos últimos quinze anos.

Os critérios de inclusão foram artigos disponíveis por completo, publicados entre 2005 e 2021, nos idiomas inglês e espanhol e temática condizente com o objetivo desta pesquisa, que respondessem à pergunta norteadora: “Quais as manifestações clínicas, diagnósticos e tratamentos utilizados para identificar, tratar e prever prognóstico para pacientes com pseudomeningocele?”. Foram excluídos os artigos incompletos, cartas, editoriais, duplicados, sem relação com o tema, em pré-proof, teses, dissertações, monografias e manuais. Após aplicados os critérios de inclusão e exclusão para a seleção, os resumos e títulos selecionados foram avaliados a fim de direcionar a temática para este estudo. Para os casos em que a leitura do resumo não foi suficiente para definir a inclusão do artigo, foram considerados os demais critérios e a leitura na íntegra, dentre eles contemplar, mesmo que em parte, a pergunta norteadora. Por fim, a elegibilidade de cada estudo foi determinada pela leitura na íntegra visando reunir o máximo de conteúdo acerca da temática.

## 3. Resultados e Discussão

Conforme a Figura 1, foram encontrados 92 artigos nas bases de dados, sendo 14 duplicados e 5 triplicados. Portanto, dos 49 artigos encontrados, 18 foram incluídos por contemplarem a pergunta norteadora. Seus autores, títulos, ano, objetivo e principais resultados estão contemplados na Tabela 1. Na descrição da discussão utilizaremos também como referência o Quadro 1.

**Figura 1** - Organograma da seleção dos estudos primários incluídos na revisão de literatura de acordo com as bases de dados, em 2021.



Fonte: Dados dos pesquisadores (2022).

**Quadro 1** - objetivo e os principais resultados dos artigos utilizados.

	<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Principais Resultados</b>
1	West, J. L. <i>et al.</i>	<b>Resultados iniciais do tratamento de precisão de vazamento de líquido cefalorraquidiano pós-operatório com remendo de sangue peridural guiado por ultrassom.</b>	2021	Descrever a experiência de 12 anos utilizando ultra-som para orientar a colocação precisa de um remendo de sangue peridural guiado por ultrassom (US-EBP) para tratar pseudomeningocele sintomática pós-operatória de forma minimamente invasiva.	A US-EBP levou a resolução dos sintomas clínicos iniciais como dor de cabeça postural, vazamento incisional da pseudomeningocele em cerca de 65% dos pacientes, sugerindo a utilização rotineira para tratamento, sem hospitalização.
2	Banerjee, C. <i>et al.</i>	<b>Reparo de pseudomeningocele lombossacral de múltiplas camadas com retalhos musculares paraespinhais e revisão de literatura.</b>	2020	Descrever uma técnica de reparo da pseudomeningocele lombossacral em 10 pacientes denominada <i>Z-plasty</i> ou <i>Z-shaped flap</i> , usando fechamento de calças sobre colete, complementado com um fechamento muscular interdigitado envolvendo uma ampla mobilização dos músculos paraespinhais para dentro da ferida de forma que dobra uma camada sobre a outra para formar um Z.	A pseudomeningocele não se repetiu em nenhum dos pacientes. Os autores acreditam que a revisão em multicamadas com avanço bilateral do músculo paraespinal ( <i>Z-plasty</i> ) é um meio seguro e eficaz de prevenir a recorrência de pseudomeningocele ou formação de pseudomeningocele em cirurgia intradurais de alto risco reoperatórias.
3	Ruggiero, C. <i>et al.</i>	<b>Reparo de pseudomeningocele lombossacral gigante com tela de polímero de rápida reabsorção em paciente pediátrico operado por disrafismo posterior.</b>	2020	Relatar o primeiro caso pediátrico na literatura sobre o uso de tela de polímero de reabsorção rápida para preencher a lacuna óssea durante a cirurgia de revisão para pseudomeningocele gigante.	A dura-máter foi reconstruída empregando-se dois retalhos pedunculados, suturados com pontos interrompidos. A tela de reabsorção impediu a herniação do reparo dural e a recorrência da pseudomeningocele. Revela-se uma melhor opção comparada a ela de titânio não absorvível em crianças a partir do primeiro ano de vida.
4	Lee, M. J. <i>et al.</i>	<b>Jato de fluxo de LCR: novo achado de mielograma de TC de vazamento de LCR através de ruptura dural em pseudomeningocele traumática.</b>	2020	Relatar o primeiro caso de uso de mielografia por TC (tomografia computadorizada) dinâmica para visualizar o jato de fluxo de LCR revelando a localização exata da lesão dural resultando na expansão da pseudomeningocele, fornecendo informações cruciais para o planejamento perioperatório.	Pode ser possível o rasgo dural em pacientes com pseudomeningocele espinal como um "jato de contraste" em uma mielografia por TC, ajudando a concentrar esforços cirúrgicos em menos níveis da coluna vertebral, reduzindo assim a morbidade.localizar com precisão
5	Rahimizadeh, A.; Mohsenikabir, N.; Asgari, N.	<b>Pseudomeningocele lombar gigante iatrogênica: relato de dois casos.</b>	2019	Relatar dois casos de mulheres adultas com pseudomeningoceles gigantes devido à laminectomia lombar remota, que foram tratadas cirurgicamente, seguido de discussão da importância da detecção de ruptura da dura-máter para evitar o desenvolvimento de pseudomeningocele.	Pseudomeningocele lombar iatrogênica é rara. No entanto, o estudo ressalta que rupturas durais incidentais com vazamento de LCR devem ser tratadas adequadamente para que não haja a formação de pseudomeningocele. A intervenção cirúrgica é justificada uma vez que pseudomeningoceles lombares podem ser sintomáticas.
6	Alvarez, C. M.; Urakov, T. M.; Vanni, S.	<b>Reparo de pseudomeningocele gigante pós-laminectomia com tela de polímero de rápida reabsorção: relato técnico de dois casos.</b>	2016	Relato de dois casos de pseudomeningocele lombar pós-cirúrgica gigante que necessitou de reparo complexo, realizado com substituto dural e cola de fibrina sustentada estruturalmente por tela de FRP com retalhos miofasciais de músculo paraespinhoso.	A tela evita a herniação do reparo dural e a recorrência da pseudomeningocele. Um reparo suportado por tela de FRP pode ser útil no tratamento de pseudomeningoceles pós-cirúrgicas gigantes em casos cuidadosamente selecionados.

7	Sellin, J. N. <i>et al.</i>	<b>Segurança do uso de acetoneido de triancinolona epidural durante cirurgia de descompressão lombar em pacientes pediátricos: uma associação com a formação tardia de pseudomeningocele.</b>	2016	Determinar a segurança do uso de acetoneido de triancinolona epidural em conjunto com a cirurgia de descompressão lombar em pacientes pediátricos.	Houve uma incidência inaceitável de fístula líquórica pós-operatória tardia quando o acetoneido de triancinolona epidural foi usado em pacientes submetidos à laminectomia multínivel. Recomenda-se que o uso de acetoneido de triancinolona no espaço peridural seja evitado.
8	Elgafy, H.; Truitt, M.; Liu, X.	<b>Erosão de corpo vertebral por pseudomeningocele.</b>	2015	Relatar na literatura o primeiro caso de erosão do corpo vertebral por causa de uma pseudomeningocele iatrogênica anterior.	Ao exame de ressonância magnética (RM), realizado 5 anos após o procedimento de laminectomia descompressiva L2-L3, discectomia do lado direito e ressecção de um osteófito posterior, notou-se erosão do corpo vertebral de L2 secundária a uma pseudomeningocele.
9	Mackie, M. <i>et al.</i>	<b>Pseudomeningocele torácica pós-cirúrgica causando compressão da medula espinal.</b>	2013	Relato de caso de pseudomeningocele iatrogênica torácica que resultou em compressão da medula espinal.	Mulher, 57 anos, foi submetida a laminectomia torácica T10-T11 e discectomia transpedicular para uma hérnia de disco torácica. Apresentou, após 2 meses da cirurgia, ataxia, espasticidade e fraqueza do membro inferior direito.
10	Akhaddar, A.; Boulahroud, O.; Boucetta, M.	<b>Herniação da raiz nervosa em pseudomeningocele calcificada após laminectomia lombar.</b>	2012	Relato de caso de homem com história prévia de laminectomia em L4-L5 há 5 anos atrás apresentou fraqueza do pé direito, perda sensorial no dermatomo S1 e ciática.	A RM revelou estenose do canal medular no nível de L3-L4 e uma pseudomeningocele no local operatório anterior. Foi realizada laminectomia em L3-L4 e exploração da pseudomeningocele.
11	Al-Edrus, S. A. <i>et al.</i>	<b>Pseudomeningocele lombar ossificada: achados de imagem.</b>	2011	Relato de caso de uma pseudomeningocele ossificada, que pode causar sintomas tardios de ciática ou claudicação neurogênica que ocorre meses ou anos após a cirurgia inicial da coluna.	Embora a RM convencional usando as seqüências ponderadas em T1 e T2 de rotina seja suficiente para demonstrar pseudomeningocele, o uso da mielografia por RM como ferramenta de imagem complementar fornece informações anatômicas adicionais.
12	De Luca, G. C. <i>et al.</i>	<b>Uma causa inesperada de cefaléia ortostática: pseudomeningocele pós-laminectomia tardia.</b>	2010	Descrever relato de caso breve a respeito da cefaleia ortostática advinda da hipotensão intracraniana, como uma das complicações resultantes da pseudomeningocele.	Paciente submetida à hemilaminectomia esquerda em L5-S1 relatou cefaléia postural sete meses após a cirurgia. Pseudomeningocele confirmada por mielografia por TC. A cefaleia foi resolvida após o fechamento da lesão no saco dural e, conseqüentemente, o manejo da pseudomeningocele.
13	Weng, Y. <i>et al.</i>	<b>Tratamento de pseudomeningoceles gigantes após cirurgia da coluna vertebral.</b>	2010	Avaliar os resultados obtidos pelo tratamento de pseudomeningoceles gigantes com um método cirúrgico combinado e discutir fatores de risco para a formação da pseudomeningocele.	Onze pacientes com pseudomeningocele após procedimento cirúrgicos foram submetidos a um protocolo de tratamento combinado o qual envolvia a remoção da pseudomeningocele, o reparo do saco dural lesionado e a implantação de um cateter subaracnóideo para drenagem do líquido cerebrospinal. Conclui-se que tal protocolo é seguro e efetivo.
14	Youssef, F. <i>et al.</i>	<b>Pseudomeningocele completamente ossificada, uma complicação rara após cirurgia da coluna vertebral.</b>	2009	Descrever a ossificação da pseudomeningocele como uma complicação rara pós-operatória, diagnosticada anos após a realização de laminectomia lombar, não foi tratada cirurgicamente.	Não foi realizada intervenção cirúrgica devido à ausência de danos neurológicos e de dor ciática ou claudicação espinal.

15	Du, J. Y. <i>et al.</i>	<b>Durotomia incidental durante a cirurgia da coluna vertebral: uma análise multivariada para fatores de risco.</b>	2014	Analisar de maneira multivariada e regressivamente casos de durotomia incidental no período de dois anos a fim de determinar os fatores de risco independentes para durotomia incidental nas técnicas de cirurgias espinais modernas.	Foram identificados alguns fatores de risco independentes para o surgimento de durotomia incidental: cirurgia anterior na coluna vertebral, laminectomia e idade avançada. Artrodese, foraminectomia e abordagem cirúrgica lateral foram definidos como fatores protetores independentes para o surgimento de durotomia incidental.
16	Shahmohammadi, M. <i>et al.</i>	<b>Comparação da abordagem transteccal com a abordagem conservadora tradicional para fechamento primário após durotomia incidental em ruptura lombar anterior.</b>	2021	Comparar a abordagem transteccal com a abordagem conservadora para o fechamento primário de durotomia lombar anterior, a fim de estimar a eficácia das técnicas e os menos riscos de complicações pós-operatórias.	A abordagem microscópica transteccal mostrou-se mais eficaz no manejo da lesão dural e na diminuição de riscos de complicações pós-operatórias, como meningite e outras infecções, e clínicas. Nesse sentido, tal abordagem é mais efetiva na prevenção de pseudomeningocele e lesões durais que a abordagem conservadora.
17	Birkholz, S.E., Patil, A.A., Chamczuk, A.J.	<b>Tratamento de fistula líquórica recorrente pós-operatória com formação de pseudomeningocele usando dreno peridural temporário.</b>	2019	Descrever quatro casos de pseudomeningocele em que houve falha no reparo da lesão dural, mas com a introdução do dreno epidural temporário ocorreu a resolução da patologia.	Após a introdução do dreno epidural, os pacientes estiveram com o dreno por uma semana. Não houve complicações na inserção do dreno e não houve vazamentos recorrentes de líquido cerebrospinal após o procedimento.
18	Kim, K.-W., Cho, J.-H.	<b>Pseudomeningocele gigante iatrogênica da coluna cervical: relato de caso.</b>	2021	Descrever uma pseudomeningocele cervical gigante após laminectomia.	Paciente apresentou coleção de fluido cerebrospinal gigante 5 dias após laminectomia. Foi realizada revisão cirúrgica com reparo dural com transplante de gordura local e um enxerto de gordura vascularizada subcutânea abdominal foi usado para fechar o grande espaço morto. Não foi observado vazamento de líquido após o procedimento.

Fonte: Dados dos pesquisadores (2022).

### **Epidemiologia**

A pseudomeningocele foi descrita pela primeira vez em 1946 por Hydman e Gerber e, desde então, cirurgiões começaram a prestar atenção a esta complicação pós-cirúrgica incomum resultante de uma durotomia acidental, mas que pode causar grandes prejuízos para o paciente. A incidência relatada de durotomia não intencional é de 0,3 a 13% e ocorre mais frequentemente como resultado de laminectomia lombar. No entanto, a verdadeira incidência de pseudomeningoceles após durotomia incidental é desconhecida porque muitos casos são assintomáticos (Couture & Branch, 2003). A maior prevalência de pseudomeningoceles na região lombar tem sido atribuída tanto ao grande número de laminectomias lombares realizadas nessa região, quanto ao aumento da pressão líquórica intraespinal no saco tecal caudal, em comparação com a coluna cervical e torácica (Hawk & Kim, 2000). Em estudo realizado por Wang *et al.* (2021) 18 de 1.612 pacientes (1,12%) desenvolveram pseudomeningocele após cirurgia de descompressão torácica. A maior parte dos pacientes (67%) foram readmitidos um mês após a cirurgia com déficits neurológicos de início recente, problemas de incisão ou dores de cabeça.

### **Manifestações Clínicas E Fisiopatologia**

Embora a pseudomeningocele seja uma condição patológica que pode comprometer a qualidade de vida dos pacientes acometidos, a maioria é assintomática, ou seja, não apresenta manifestações clínicas, regredindo espontaneamente. Nesses casos, uma das opções é esperar a regressão do cisto dural, sem necessidade de procedimentos cirúrgicos (Solomon *et al.*, 2013). Nessa

perspectiva, o **artigo 14** traz um relato de caso que demonstra justamente um quadro de pseudomeningocele iatrogênica assintomática, após a realização de laminectomia a nível de L3-L5. No entanto, devido à ausência de danos neurológicos ou outras queixas sintomáticas, como cialgia, não foi necessária intervenção cirúrgica.

Em casos sintomáticos, pode ser difícil determinar a verdadeira origem dos sintomas em pacientes com histórico de cirurgia de disco lombar e evidência radiológica de pseudomeningocele. Tensão do cisto contra as raízes nervosas lombares, aprisionamento de raízes nervosas no defeito dural ou fibrose perirradicular podem ser responsáveis pela queixa do paciente (Paolini *et al.*, 2003).

Geralmente, os pacientes podem apresentar sintomas diversos, tais como cefaleia postural, dor lombar localizada e radiculopatia. Esta decorre do efeito de massa provocado pela coleção de líquido, a qual comprime raízes nervosas podendo causar déficits motores (Rege e Patil, 2016). Os casos sintomáticos foram relatados em muitos dos artigos analisados nesta revisão de literatura. Para sua resolução, são empregadas técnicas cirúrgicas para o reparo dural e drenagem do líquido acumulado. Assim, muitos dos estudos relacionam-se com a apresentação de sintomas algícos lombares e radiculopatia, como é o caso do **artigo 5, 9 e 10**. O **artigo 5** expôs dois casos de mulheres adultas com pseudomeningoceles gigantes devido à laminectomia lombar. Ambas as pacientes apresentaram queixas algícas lombares após a realização do procedimento, que foram resolvidas com o tratamento cirúrgico.

Por outro lado, a pseudomeningocele pode se manifestar também por meio de radiculopatia, a qual ocorre devido à inflamação das raízes nervosas ou irritação do gânglio radicular, levando a sintomas como quadro algíco que irradia para os membros, parestesia, dormência e fraqueza. Essas manifestações geralmente acompanham raízes nervosas específicas, que determinam dermatômos (Patel & Perloff, 2018). Os **artigos 9 e 10** abordam relatos de casos em que os pacientes que desenvolveram pseudomeningocele apresentavam, em algum nível, comprometimento neurológico. Em ambos os artigos, os pacientes foram submetidos à laminectomia e, após meses ou anos, apresentaram sintomas neurológicos de fraqueza em membro inferior. No **artigo 9**, a paciente apresentou também ataxia e espasticidade após 2 meses da cirurgia. Já no **estudo 10**, o paciente teve a perda sensorial no dermatômo S1 e ciática como manifestações clínicas da pseudomeningocele. A partir dessas manifestações sintomáticas, suspeitou-se de uma patologia compressiva e o exame de imagem confirmou o diagnóstico de pseudomeningocele pós-cirúrgica.

Ademais, a cefaleia ortostática configura-se como uma outra complicação resultante da pseudomeningocele. Isso ocorre devido a diminuição do volume e da pressão de LCR que envolve o sistema nervoso, devido ao acúmulo de líquido no cisto fibroso, o que leva a uma tração das estruturas de ancoragem sensíveis à dor. Com isso, quando o paciente fica em posição vertical, essas estruturas de suporte do cérebro são tracionadas atingindo o limiar da dor, o que leva a cefaleias posturais, as quais são aliviadas quando em posição de decúbito (Mokri, 2014). O **artigo 12** traz um relato de uma paciente submetida à hemilaminectomia, que, após 7 meses de cirurgia, apresentou cefaleia postural, como um dos sintomas da pseudomeningocele pós-cirúrgica. Nesse caso, o reparo dural resultou em resolução efetiva do quadro algíco.

### **Diagnóstico**

O diagnóstico de pseudomeningocele iatrogênica pode ser realizado por meio da avaliação clínica, envolvendo história pregressa do paciente, sintomas e palpação de fístulas subcutâneas, confirmado pelos exames de imagem. Se os sintomas e os sinais de uma lesão compressiva intraespinhal ocorrerem ou se repetirem após uma operação na qual o espaço subaracnóideo é aberto, deve-se considerar a possibilidade de cisto extradural adquirido, isto é, de pseudomeningocele (Hyndman e Gerber, 1946). Dentre os exames de imagem mais utilizados para investigação, destacam-se a RM, a mielografia por tomografia computadorizada (TC) e a mielografia por radionuclídeos (Couture & Branch, 2003).

A RM é o método de escolha para investigação da pseudomeningocele, por permitir a visualização do cisto líquórico e por ser um método não invasivo (Rege e Patil, 2016). Nela é possível a visualização de tecidos moles através do uso de imagens

ponderadas em T1 e T2. Nesse caso, o LCR mostra-se com baixa intensidade de sinal nas imagens ponderadas em T1 e com alta sensibilidade de sinal nas imagens ponderadas em T2, sendo possível identificar coleções de LCR e o nível de comunicação com o saco dural (Couture & Branch, 2003). Por ser um método diagnóstico eficaz, tal exame é muito utilizado em casos suspeitos do desenvolvimento de pseudomeningocele iatrogênica, como demonstrado nos **artigos 8 e 10**, em que a RM ponderada em T2 evidenciou uma comunicação do saco dural com os tecidos moles, formando cistos preenchidos com líquido.

Além da RM, um outro método muito utilizado é a mielografia por TC, o qual permite uma visualização da localização mais precisa da pseudomeningocele e da comunicação da fístula com o saco dural (Couture & Branch, 2003). Este tipo de exame de imagem consiste em um método mais invasivo que combina as vantagens da mielografia com a elevada definição da TC. Com isso, é possível analisar de forma mais detalhada e específica o saco dural, além de possibilitar a obtenção de imagens dinâmicas, fundamentais na identificação de complicações pós-cirúrgicas como a pseudomeningocele (Patel *et al.*, 2020).

**Os artigos 4 e 12** relataram casos em que a confirmação do diagnóstico foi realizada por meio da mielografia por TC. O **estudo 4** trouxe um relato de caso no qual a mielografia por TC dinâmica possibilitou a localização precisa da pseudomeningocele, o que favoreceu o planejamento cirúrgico para o reparo dural. Nesse caso, o jato de contraste injetado permitiu determinar exatamente o local em que ocorreu o rasgo na dura-máter. Acredita-se que a visualização direta do fluxo de LCR ocorreu nesse paciente porque o rasgo na dura-máter era pequeno, criando um gradiente de pressão de líquido. Para rasgos maiores, essa pressão pode não ser suficiente para criar um efeito de jato. Dessa forma, esse exame permite localizar com precisão a lesão dural em pacientes com pseudomeningocele espinal como um jato de contraste, ajudando a concentrar esforços cirúrgicos em menos níveis da coluna vertebral, reduzindo assim a morbidade.

O **artigo 11** ressalta a importância da TC e RM no diagnóstico da pseudomeningocele ossificada. Embora o exame de RM convencional, usando as sequências ponderadas em T1 e T2 seja suficiente para confirmar a presença da pseudomeningocele, o uso da mielografia como ferramenta complementar fornece informações anatômicas adicionais e precisas. Nesse caso, destaca-se como desvantagem da RM a sua incapacidade de distinguir claramente a parede ossificada da pseudomeningocele, o que foi primorosamente demonstrado na TC.

### ***Técnicas Cirúrgicas com Possível Relação a Pseudomeningocele***

Como mencionado anteriormente, a maioria das pseudomeningoceles são iatrogênicas, resultantes de durotomias incidentais, durante cirurgias na medula espinhal ou intradurais. Isso porque durante a cirurgia extradural, como uma laminectomia, a dura-máter pode ser rompida por trauma direto, tração excessiva da dura-máter ou da raiz nervosa, ou ainda laceração dural de fragmentos ósseos afiados. Podem surgir então as fístulas de líquido cefalorraquidiano no imediato pós-operatório, quando o fluido se comunica através da ferida, formando a pseudomeningocele (Couture & Branch, 2003). A exemplo disso pode-se citar o **artigo 8** que apresenta o relato de caso de uma paciente submetida a laminectomia descompressiva em L2-L3 e uma discectomia do lado direito, com ressecção do osteófito posterior em que 5 anos depois o exame de ressonância magnética revelou uma erosão do corpo vertebral de L2 secundária a uma pseudomeningocele. Desse modo, nota-se uma relação entre laminectomia e pseudomeningocele iatrogênica.

O **artigo 16** apresentou um estudo comparando as abordagens utilizadas no fechamento dural primário anterior: comparando a abordagem transteccal com a abordagem conservadora para o fechamento primário de durotomia lombar anterior. A abordagem microscópica transteccal mostrou-se mais eficaz no manejo da lesão dural e na diminuição de riscos de complicações pós-operatórias, como meningite e outras infecções, e clínicas. Nesse sentido, revela que tal abordagem é mais efetiva na prevenção de pseudomeningocele e lesões durais que a abordagem conservadora. Isso relaciona-se com a importância da prevenção das pseudomeningoceles iatrogênicas por meio da escolha de técnicas cirúrgicas cuidadosas e uso de microscópio intraoperatório. É importante prevenir a formação dessas pseudomeningoceles, suturando firmemente todas as lacerações durais

que podem ocorrer no momento da hemilaminectomia realizadas para o tratamento de hérnias de disco lombar (Rinaldi e Hodges, 1970). Se ocorrer ruptura da dura-máter, deve-se fechá-la com fechamento de estanque primário (Couture & Branch, 2003).

O **artigo 7** trouxe um achado importante acerca do uso de acetinado de triancinolona epidural em pacientes submetidos à cirurgia de descompressão lombar com ou sem discectomia. Os resultados revelam que houve uma incidência inaceitável de fístula líquórica pós-operatória tardia (pseudomeningocele) quando o acetinado de triancinolona epidural foi usado em pacientes submetidos à laminectomia multinível. Assim, não se recomenda o uso de acetinado de triancinolona epidural nesses casos por causar pseudomeningocele.

A avaliação de fatores de risco associados à durotomia incidental, que pode resultar em pseudomeningocele, podem auxiliar o cirurgião a conscientizar o paciente, a estratificação de risco e a levar a melhor tomada de decisão pré-operatória. Atualmente, várias análises multivariadas sobre fatores de risco para a durotomia foram realizadas identificando idade, cirurgia lombar, revisão cirúrgica e aumento da invasividade cirúrgica. Conforme Du *et al.* (2014), cirurgia da coluna vertebral, laminectomia e idade avançada foram fatores de riscos para durotomia incidental. Por outro lado, foraminectomia, abordagem lateral e fusão foram fatores protetivos para durotomia incidental. O fator protetivo da foraminectomia se deve possivelmente devido à capacidade de melhor visualização da raiz espinhal e do forame antes da descompressão. Já a abordagem lateral pode ser explicada pelo acesso retroperitoneal à coluna anterior, o que evita a exposição direta da dura-máter.

### **Tratamento**

O tratamento para pseudomeningocele depende muitas vezes se o caso é sintomático ou não. Para casos assintomáticos, o mais indicado é o tratamento conservador, que inclui repouso no leito, remendo epidural com sangue ou cola de fibrina e derivação do LCR (Couture & Branch, 2003). Em consonância a esta abordagem, o **artigo 14** apresenta casos clínicos em que não é necessário intervenção cirúrgica devido à ausência de danos neurológicos e de dor ciática ou claudicação espinal. Além de ser utilizado em casos assintomáticos, conforme Wang *et al.* (2021), o tratamento conservador também é recomendado em casos sintomáticos, quando há presença de sintomas iniciais leves, incluindo dor de cabeça, tontura, náusea, vômito e abaulamento. Nesses casos, recomenda-se repouso no leito, compressão focal e sobre costura da ferida.

O tratamento de pacientes sintomáticos ainda apresenta controvérsias. Wang *et al.* (2021) utiliza como determinantes do tratamento os sintomas e o tempo de ocorrência, não o tamanho, histórico médico ou localização. Quanto maior o tempo decorrido de sintomas (semanas a meses), prioriza-se o tratamento cirúrgico para preservar função e evitar desunião devido à inflamação crônica de tecido mole. Alguns cirurgiões propuseram cirurgia para todos os casos de pseudomeningocele sintomáticos, enquanto outros defendem manejo conservador, especialmente em pseudomeningoceles de pequeno porte. No entanto, Wang *et al.* (2021) apresenta estudos que mostram alívio completo dos sintomas em todos os pacientes que passaram por cirurgia de revisão. Dessa maneira, o reparo cirúrgico direto da dura-máter ainda assim é muito indicado nos casos sintomáticos por ser o tratamento definitivo. Desse modo, deve ser o tratamento primário em pacientes sintomáticos ou diante do insucesso do tratamento conservador (Couture & Branch, 2003).

O principal objetivo do tratamento cirúrgico é identificar a abertura dural e obter um fechamento estanque do mesmo. Isso muitas vezes pode ser alcançado por meio de reparo direto, mas, em casos mais complexos, podem exigir outras alternativas, como é o caso dos **artigos 3 e 6** (Ailon *et al.*, 2017). O **artigo 3** apresentou relato do primeiro caso pediátrico sobre o uso de tela de polímero de reabsorção rápida para preencher a lacuna óssea durante a cirurgia de revisão para pseudomeningocele gigante. A paciente de 16 anos desenvolveu pseudomeningocele na região lombossacral após inúmeros procedimentos cirúrgicos na coluna vertebral. Conforme Du *et al.* (2014), procedimentos cirúrgicos anteriores podem resultar em fibrose dural e em aderências durais o que, por sua vez, podem ofuscar a anatomia em novas abordagens cirúrgicas. A paciente, então, foi submetida a outra operação em que a ferida lombossacral foi reaberta e os dois rasgos na dura-máter foram selados com Duragen e cola de

fibrina. No entanto, não houve melhora, mas sim o surgimento de uma pseudomeningocele lombossacral gigante. Paciente relatava dor nas costas, dor radicular direita em L5 e cefaleia posicional. A dura-máter foi reconstruída empregando-se dois retalhos pedunculados, suturados com pontos interrompidos. A tela de reabsorção impediu a herniação do reparo dural e a recorrência da pseudomeningocele. Além disso, revela-se uma melhor opção comparada à tela de titânio não absorvível (laminoplastia sacral rígida) em crianças a partir do primeiro ano de vida.

Nesse sentido, o uso de cola de fibrina ainda gera controvérsia sobre sua eficácia em reduzir o vazamento de LCR e a ocorrência de pseudomeningoceles. Relatos mais recentes não demonstraram efeito nas taxas de vazamento de LCR além de ser cara (Liu *et al.*, 2006). O **artigo 6**, por sua vez, apresenta caso de pseudomeningocele lombar pós-cirúrgica que necessitou de reparo complexo, realizado com substituto dural e cola de fibrina sustentada estruturalmente por tela de *Fast-resorbing polymer* com retalhos miofasciais de músculo paraespinal. Essa tela de FRP também evita a herniação do reparo dural e a recorrência da pseudomeningocele.

Já o **artigo 18** apresentou paciente que foi submetido a laminectomia total nos espaços de C3-6, devido a uma hemorragia epidural a nível de C2-T6, que causava estenose do canal espinal e compressão de raízes nervosas de C3-T1. Cinco dias depois, o exame de ressonância magnética revelou uma coleção de fluido cerebrospinal gigante. Foi realizada uma revisão cirúrgica com reparo dural com transplante de gordura local e um enxerto de gordura vascularizada subcutânea abdominal foi usado para fechar o grande espaço morto. Não foi observado vazamento de líquido após o procedimento. Em estudo feito por Du *et al.* (2014), a laminectomia foi considerada um importante fator de risco associados à durotomia incidental, que pode resultar em pseudomeningocele.

Para algumas variáveis como as pseudomeningoceles grandes, recomenda-se punção guiada por ultrassom e drenagem subaracnóidea fechada uma vez que podem diminuir a pressão do LCR, permitindo a cura do déficit neural. O **artigo 17** descreve quatro casos de pseudomeningocele em que houve falha no reparo da lesão dural, mas, com a introdução do dreno epidural temporário, colocado por via percutânea e anestesia local, ocorreu a resolução da patologia. Após o procedimento, não houve vazamentos recorrentes de líquido cerebrospinal. Já o **artigo 13**, em que 11 pacientes recrutados, entre outubro de 2000 e março de 2008, por apresentar pseudomeningocele gigante após variados procedimentos cirúrgicos na coluna, foram submetidos a um protocolo de tratamento combinado, o qual envolvia a remoção da pseudomeningocele, o reparo do saco dural lesionado e a implantação de um cateter subaracnóidea para drenagem do líquido cerebrospinal. A revisão cirúrgica realizada por meio do protocolo de tratamento da pseudomeningocele foi um sucesso em todos os 11 pacientes envolvidos.

O **Artigo 1** apresentou o tratamento por meio do remendo de sangue peridural guiado por ultrassom (US-EBP). A taxa de sucesso sugere que a utilização rotineira de EBP guiada pelo US pode permitir o tratamento específico de pseudomeningocele, sem a hospitalização. Isso porque o US-EBP levou a resolução dos sintomas clínicos iniciais como dor de cabeça postural, vazamento incisional em cerca de 65% dos pacientes. Ressalta-se a importância de se manusear adequadamente a ruptura dural incidental com vazamento de LCR durante laminectomia lombar e discectomia a fim de evitar o desenvolvimento de pseudomeningocele iatrogênica (Rege e Patil, 2016).

Há ainda a apresentação de novas técnicas a fim de reduzir a recorrência da pseudomeningocele e aumentar a resolutividade da cirurgia. A citar, o **artigo 2** apresentou a técnica de *Z-plasty* ou *Z-shaped flap*, que consiste em uma técnica de reparo da pseudomeningocele lombossacral usando fechamento de calças sobre colete. Este reparo foi complementado com um fechamento muscular interdigitado, envolvendo uma ampla mobilização dos músculos paraespinais e mobilização dos músculos para dentro da ferida de forma que dobra uma camada sobre a outra para formar um Z. Foi realizada para indicação de qualquer sintoma (dor, compressão de elementos neurais ou fístula cutânea). Essa técnica foi incorporada ao atendimento de 10 pacientes. Todas as feridas foram fechadas em uma única etapa, demonstrando sucesso na resolução da pseudomeningocele em todos os pacientes sem recidiva clínica observada em sintomáticos.

Além da escolha de tratamento adequado, é fundamental ressaltar a realização de exames de imagem para determinar a localização exata da pseudomeningocele antes da cirurgia para corrigir a pseudomeningocele iatrogênica (Couture & Branch, 2003). Assim, determinando adequadamente a localização da pseudomeningocele, tem-se a abertura ampla do cisto, identificação de brecha dural e seu reparo que são os passos chave da cirurgia de pseudomeningocele. Portanto, cirurgiões devem operar cuidadosamente para redução da pseudomeningocele visando ajudar a melhorar a recuperação e a satisfação dos pacientes (Wang *et al.*, 2021). O diagnóstico precoce por tomografia computadorizada de coluna vertebral é essencial para o tratamento imediato desta complicação excepcional de laminectomias cervicais, a fim de prevenir dano neurológico irreversível (Maiuri *et al.*, 1988).

#### 4. Considerações Finais

Apesar de ainda haver controvérsias entre os estudos, desde a escolha do nome para a patologia às condutas terapêuticas, a pseudomeningocele iatrogênica é uma injúria que afeta muitos indivíduos submetidos a cirurgias espinais e que desafia os cirurgiões. Por ser uma complicação ainda pouco conhecida, o embasamento teórico a respeito da temática ainda é restrito, principalmente quando se trata da relação entre abordagens cirúrgicas específicas e a incidência de durotomias incidentais, junto à consequente formação de coleções de líquido.

Nesse sentido, apesar de haver um conhecimento significativo sobre seus sintomas, formas de diagnosticar, e tratamentos com diversas abordagens, há poucos estudos sobre possíveis fatores de risco entre técnicas e abordagens cirúrgicas e o surgimento de pseudomeningocele iatrogênica. Isso reflete o quanto a iatrogenia ainda é subestimada e pouco estudada pela comunidade científica. Em relação ao tratamento de escolha para reparo do saco dural, muitas são as opções de abordagens cirúrgicas, sendo fundamental o estudo e manejo individualizado, a depender dos sintomas, tempo de diagnóstico e anatomia singular da região.

Assim, é fundamental que estudos comparativos entre diferentes terapêuticas cirúrgicas sejam realizados, a fim de identificar procedimentos cirúrgicos de maior risco para o surgimento de complicações cirúrgicas como a pseudomeningocele. Isso porque a pseudomeningocele iatrogênica provoca uma permanência ou ainda um agravamento do quadro algóico dos pacientes, podendo reduzir sua qualidade de vida, sendo fundamental encontrar procedimentos que envolvam menores riscos para o desenvolvimento de tal complicação. Desse modo, o presente estudo buscou sintetizar o conhecimento atual acerca da pseudomeningocele iatrogênica a fim de instigar maiores pesquisas pela comunidade acadêmica sobre a temática tendo por base o conhecimento atual.

#### Agradecimentos

Agradecemos à Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Três Lagoas - MS, a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPP) pelo Programa Institucional de Iniciação Científica Voluntária (PIVIC - edital 007/2021).

#### Referências

- Ailon T., Smith J. S., Nassr A., Smith *et al.* (2017). Rare Complications of Cervical Spine Surgery: Pseudomeningocele. *Global Spine Journal*,7(1S):109S-114S.
- Cademartori M. S., & Prates, C. F. (1974). Divertículos meníngeos pós-cirúrgicos. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 32(1), 1-4.
- Couture, D., & Branch, C.L (2003). Spinal pseudomeningoceles and cerebrospinal fluid fistulas. *Neurosurg Focus*, 15 (6), 1-5.
- Du, J. Y., Aichmair, A., Kueper, J., Lam, C., Nguyen, J. T., Cammisia, F. P., & Lebl, D. R. (2014). Incidental Durotomy During Spinal Surgery. *Spine*, 39(22), E1339–E1345.
- Ferreira, N. P., & Filho, J. B. T. (1972). Cisto aracnóideo extradural do canal espinhal. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 30(3), 1-4.
- Hawk, M. W., & Kim, K. D. (2000). Review of spinal pseudomeningoceles and cerebrospinal fluid fistulas, *Neurosurgical Focus FOC*, 9(1), 1-8.

- Hyndman, O. R., & Gerber, W. F. (1946). Spinal Extradural Cysts, Congenital and Acquired. *Journal of Neurosurgery*, 3(6), 474–486.
- Liu, V., Gillis, C., Cochrane, D., Singhal, A., & Steinbok, P. (2013). CSF complications following intradural spinal surgeries in children. *Child's Nervous System*, 30(2), 299–305. doi:10.1007/s00381-013-2276-4
- Lee, K. S., & Hardy, I. M. (1992). Postlaminectomy Lumbar Pseudomeningocele. *Neurosurgery*, 30(1), 111–114.
- Maiuri, F., Corriero, G., Giamundo, A., Donati, P., & Gambardella, A. (1988). Postoperative cervical pseudomeningocele. Min - Minimally Invasive *Neurosurgery*, 31(01), 29–31. doi:10.1055/s-2008-1053895
- Mokri, B. (2014). Spontaneous CSF Leaks. *Neurologic Clinics*, 32(2), 397–422.
- Moreira, W. R., & Xavier, H. H. C. (2003). Lesão da artéria ilíaca esquerda durante laminectomia lombar: Relato de Caso. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 53(4), 489–495.
- Patel, E., & Perloff, M. (2018). Radicular Pain Syndromes: Cervical, Lumbar, and Spinal Stenosis. *Seminars in Neurology*, 38(6), 634–639.
- Patel, D. M., Weinberg, B. D., & Hoch, M. J. (2020). CT Myelography: Clinical Indications and Imaging Findings. *RadioGraphics*, 40(2), 470–484.
- Paolini S., Ciappetta, P., & Piattella, M. C. (2003). Intraspinous postlaminectomy pseudomeningocele. *Eur Spine J*, 12, 325–327.
- Rege, S. V.; & Patil H. (2016). Iatrogenic lumbar Pseudomeningocele of postoperative lumbar pseudomeningoceles: a report of four cases. *Indian J Orthop.*, 47(4):417–421.
- Vialle, L. R., Vialle, E. N., Henao, J. E. S., & Giraldo, G. (2010). Hérnia discal lombar. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 45(1), 17–22.
- Wang, L., Yang, X., Wang, H., Chen, Z., Sun, C., & Li, W. (2021). Pseudomeningocele-a rare. *Romanian Neurosurgery*, 30(3), 413 - 416.
- Rinaldi, I., & Hodges, T. O. J. (1970). Iatrogenic lumbar meningocoele: report of three cases. *Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 33(4), 484–492.
- Solomon, P., Sekharappa, V., Krishnan, V., & David, K. S. (2013). Spontaneous resolution complication following thoracic spinal decompression surgery: clinical features, treatment guidelines, technical notes, and evaluation of results. *International Orthopaedics*, 45(10), 2609–2618.