

Meningites e Tumores Meningeais: alterações estruturais nas meninges

Meningitis and Meningeal Tumors: structural changes in the meninges

Meningitis y Tumores Meníngeos: cambios estructurales en las meninges

Isabella Alves Alexandrino¹, Jully Nunes de Lima², Andréa Almeida Pinto da Silva³

Como citar: Alexandrino IA, Lima JN, Silva AAP. Meningites e Tumores Meningeais: alterações estruturais nas meninges. REVISA. 2026; 15(Esp.3): 79-85. Doi: <https://doi.org/10.36239/revisa.v15.nEsp3.p79a85>

REVISA

1. Universidade de Uberaba (UNIUBE). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.
<https://orcid.org/0009-0001-9275-236X>

2. Universidade de Uberaba (UNIUBE). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.
<https://orcid.org/0009-0005-7026-7020>

3. Universidade de Uberaba (UNIUBE). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.
<https://orcid.org/0009-0006-3943-6508>

Recebido: 20/01/2026
Aprovado: 10/03/2026

RESUMO

Objetivo: As meninges são estruturas que revestem e protegem o sistema nervoso central, compostas por três camadas: dura-máter, aracnoide e pia-máter. Elas desempenham funções essenciais como contenção do líquido, suporte vascular e atuação como barreira protetora. Patologias como a meningite e os tumores meníngeos, especialmente os meningiomas, podem provocar alterações estruturais significativas, afetando o fluxo do líquido, a função neurológica e o prognóstico clínico. Este estudo busca analisar essas alterações e suas implicações diagnósticas e terapêuticas, com base em revisão anatômica e correlação com métodos de imagem, investigando como meningites e meningiomas afetam a estrutura e a função das meninges e analisando a anatomia meníngea em diferentes fases do processo patológico e suas implicações clínicas.

Palavras-chave: Meningioma; Meningite; Anatomia.

ABSTRACT

Objective: The meninges are structures that cover and protect the central nervous system, formed by three layers: dura mater, arachnoid mater, and pia mater. They perform essential functions such as cerebrospinal fluid (CSF) containment, vascular support, and acting as a protective barrier. Pathologies such as meningitis and meningeal tumors, especially meningiomas, can cause significant structural changes, affecting CSF flow, neurological function, and clinical prognosis. This study aims to analyze these alterations and their diagnostic and therapeutic implications, based on anatomical review and correlation with imaging methods, investigating how meningitis and meningiomas affect the structure and function of the meninges and analyze meningeal anatomy at different stages of the pathological process and their clinical implications.

Keywords: Meningioma; Meningitis; Anatomy.

RESUMEN

Objetivo: Las meninges son estructuras que recubren y protegen el sistema nervioso central, formadas por tres capas: duramadre, aracnoides y piamadre. Desempeñan funciones esenciales como la contención del líquido cefalorraquídeo (LCR), el soporte vascular y la barrera protectora. Patologías como la meningitis y los tumores meníngeos, especialmente los meningiomas, pueden causar cambios estructurales significativos que afectan el flujo del LCR, la función neurológica y el pronóstico clínico. Este estudio tiene como objetivo analizar estas alteraciones y sus implicaciones diagnósticas y terapéuticas, basándose en una revisión anatômica y la correlación con métodos de imagen, investigando cómo la meningitis y los meningiomas afectan la estructura y función de las meninges y analizando la anatomía meníngea en diferentes fases del proceso patológico y sus implicaciones clínicas.

Descriptores: Meningioma; Meningitis; Anatomía

REVISÃO

Introdução

As meninges cranianas são membranas que envolvem o sistema nervoso central (SNC), imediatamente internas ao crânio e a coluna vertebral, sendo composta por 3 camadas: dura-máter, aracnoide e pia-máter. Suas principais funções incluem proteção física do SNC, contenção do líquido cefalorraquidiano (LCR) e suporte estrutural para vasos sanguíneos que irrigam e drenam o cérebro e medula espinhal, além de realizar manutenção do sistema homeostático do SNC. As meninges podem ser acometidas por diversos processos patológicos, como meningites e tumores meníngeais. A meningite é uma inflamação das meninges, que acomete a aracnoide e a pia máter, causando alterações no LCR.¹ De acordo com dados do TabNet, houveram 121 casos de meningite em Uberaba-MG, diagnosticados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) entre janeiro de 2019 e setembro de 2024.² Os tumores meníngeais, por sua vez, são neoplasias que se originam nas meninges, sendo que de 25 a 40% dos tumores primários são meningiomas.³

Assim, é relevante avaliar as possíveis alterações estruturais das meninges, ao serem acometidas por meningites e tumores meníngeos. Este estudo teve como objetivo analisar as implicações dessas mudanças no diagnóstico, progressão e opções de tratamento, descrevendo a anatomia meníngea, os mecanismos patológicos, a formação e progressão dos meningiomas, correlacionando com técnicas de imagem e avaliando suas implicações clínicas e os desfechos clínicos.

Objetivos

Avaliar as implicações da meningite nas meninges, mudanças no diagnóstico e na progressão da patologia; Avaliar a Anatomia das meninges (antes, durante e após os processos patológicos); Avaliar a formação e progressão dos meningiomas, correlacionando as alterações meníngeas e as implicações clínicas.

Métodos

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, retrospectiva e transversal, executado por meio de uma revisão integrativa da literatura. As bases de dados utilizadas foram Scielo, Google Acadêmico e PubMed. A busca pelos artigos foi realizada considerando os descritores “Meningitis meningeal tumors”, “Meninges meningits”, “Meninges structure meningits” e “Tumors intramedullary extramedullary”, utilizando o operador booleano “AND”. A revisão de literatura seguiu os critérios de PRISMA. Os critérios de inclusão restringiram as publicações em inglês e português. O estudo incluiu artigos publicados entre 2019 e 2024, que envolviam revisão de literatura, textos completos e modelos experimentais. Foram excluídos artigos que abordavam animais, que não apresentavam embasamento teórico e temático claro, fora do escopo do tema proposto ou que não estavam disponíveis na íntegra.

Resultados

Foram pesquisados artigos em diversos bancos de dados e sites, sendo encontrados cerca de 38.000 resultados, porém foram selecionados os mais relevantes para o presente estudo, tendo 50 resultados, destes, 14 foram usados.

A Tabela I apresenta internações hospitalares por meningite no Sistema Único de Saúde (SUS) entre dezembro de 2019 e dezembro de 2024. A segunda coluna mostra o total de internações em Minas Gerais como um todo e a terceira coluna foca apenas nas internações na cidade de Uberaba, dentro do mesmo período. Minas Gerais teve 4.769 internações no total e Uberaba representou apenas 46 casos do total do estado (aproximadamente 1%). O número de casos cresceu ao longo dos anos tanto em Minas Gerais quanto em Uberaba. O maior pico foi em 2024, pois Minas Gerais teve 1.178 internações e Uberaba teve 12. Isso mostra um crescimento no número de casos em relação a anos anteriores. Em 2020 (Pandemia de COVID-19) houve redução das internações em Uberaba (apenas 2 casos) e um crescimento menor em Minas Gerais. Isso pode indicar que, durante a pandemia, menos pessoas procuraram hospitais ou houve menos diagnósticos. A curva de aumento de casos é parecida em Minas Gerais e Uberaba, o que sugere que os fatores que influenciam os números são estaduais e não apenas locais.

Tabela I - Internações hospitalares por meningite no SUS de acordo com TabNet, DATASUS

Ano	Estado (Minas Gerais)	Município (Uberaba)
2019	98	5
2020	7	2
2021	708	5
2022	992	7
2023	1051	15
2024	1178	12
Total	4769	46

Autor: Autoria própria, 2025

O canal espinhal possui vários espaços e bainhas que protegem a medula ao longo de seu trajeto, desde a junção crânio-cervical até o cone medular e sua divisão nas raízes da cauda equina. A dura-máter delimita o espaço intradural no interior e o espaço extradural no exterior, lesões extradurais deslocam e podem invadir o saco tecal (invólucro que envolve a medula e o líquido), contudo a diferenciação de lesão intradural-extramedular de lesão intramedular é complicada, sendo necessário a análise do LCR.⁴

Lesões intramedulares causam alargamento da medula espinhal, já as lesões intradurais-extramedulares estão externas a medula, porém ainda na dura-máter, podendo de raízes nervosas, as lesões extradurais por sua vez são externas a dura-máter, deslocando o saco tecal de fora do canal.⁴

Os meningiomas são tumores primários do SNC, sendo os mais comuns, originários da aracnoide, classificados pela OMS em 3 graus: I, benigno, com crescimento lento, é ressecado; II atípico, com maior proliferação celular e risco de recorrência, é ressecado e demanda radioterapia; e III, maligno, com alterações

anaplásicas, é ressecado e precisa de radioterapia.⁵ Os meningiomas localizado em áreas convexas são as mais abordáveis cirurgicamente, os parassagittais afetam áreas motoras, os da asa do esfenóide são responsáveis pela visão, os da fossa posterior são de maior risco neurológico e os da medula, por compressão medular.⁶

Discussão

A meningite é uma inflamação das meninges que pode ser causada por diferentes agentes etiológicos. Cada tipo possui características específicas que influenciam seu diagnóstico, tratamento e prognóstico.

A meningite bacteriana é uma das formas mais graves, associada a alta mortalidade e risco de sequelas neurológicas, seus principais agentes etiológicos incluem *Neisseria meningitidis* e *Streptococcus pneumoniae*. A infecção ocorre geralmente por via respiratória, atingindo o SNC através da corrente sanguínea e o diagnóstico é baseado na análise do LCR, onde são observados aumento de proteínas, lactato e leucócitos, além de hipoglicorraquia.⁷

A meningite viral, por sua vez, é mais comum e normalmente tem um curso autolimitado, os enterovírus sendo os principais causadores, seguidos pelo vírus da herpes simples (HSV-1 e HSV-2) e varicela-zóster (VZV). Possui quadro clínico de febre, cefaleia, rigidez de nuca e fotofobia. O diagnóstico é baseado na punção lombar, onde se observa pleocitose linfocitária com níveis normais de glicose.⁸

Dentre os demais tipos de meningite, está a meningite pós traumática, que ocorre como complicação de traumatismos cranioencefálicos, especialmente quando há fratura da base do crânio com fístula liquórica. Esse tipo de meningite contém desafios diagnósticos devido a inespecificidade do quadro clínico e demora para os marcadores laboratoriais elevarem, o diagnóstico é baseado na análise do LCR e em exames de imagem, como tomografia computadorizada (TC), e visa detectar possíveis fraturas e vazamento de LCR.⁹

Dessa forma, é válido ressaltar que a meningite apresenta diferentes etiologias e abordagens terapêuticas, a forma bacteriana por exemplo exige tratamento imediato com antibióticos, a viral é predominantemente autolimitada e a pós-traumática requer atenção especial para evitar infecções recorrentes. O conhecimento aprofundado de cada tipo é essencial para garantir um diagnóstico rápido e um manejo eficaz, diminuindo a morbimortalidade associado a esta condição.

Os meningiomas são os tumores primários mais comuns do sistema nervoso central, originando-se nas meninges, especialmente na aracnoide. Esses tumores apresentam alterações anatômicas e morfológicas específicas que variam de acordo com seu subtipo histopatológico, como meningiomas meningoteliais, fibroblásticos, transicionais e atípicos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) classifica os meningiomas em três graus baseados em critérios morfológicos e moleculares, que auxiliam na determinação do comportamento tumoral e prognóstico.⁵

Os meningiomas de grau 1 são tumores cerebrais benignos, com 13 subtipos. Eles não apresentam características agressivas e o tratamento consiste

principalmente em ressecção cirúrgica. Meningiomas de grau 2, por sua vez, são tumores mais agressivos, com maior atividade mitótica e possibilidade de invasão cerebral. Apresentam características como aumento da celularidade e necrose. Eles têm maior risco de recorrência e menor sobrevida que os de grau 1. Já os meningiomas de grau 3 malignos e agressivos. Apresentam 20 ou mais mitoses por 10 campos de alta potência, possuem características moleculares de alto risco, incluindo mutações no promotor da transcriptase reversa da telomerase (TERT) ou deleção homozigótica do inibidor da cinase dependente de ciclina 2A/B (CDKN2A/B) e sua taxa de recorrência é consideravelmente alta, com rara metástase à distância.⁵

Além da classificação histológica, os meningiomas também podem ser classificados com base em sua localização no sistema nervoso central. As localizações comuns incluem convexidade (sobre a superfície do cérebro), parasagital (ao longo do seio sagital superior), asa esfenóide (atrás dos olhos), fossa posterior (parte de trás do cérebro) e medula espinhal. A localização influencia os sintomas, o tratamento e o risco de complicações. Tumores próximos a áreas críticas, como tronco cerebral e nervos ópticos, apresentam desafios cirúrgicos de maior risco de déficits neurológicos.⁶

Os meningiomas meningoteliais são caracterizados pelo espessamento focal da aracnoide devido à proliferação celular descontrolada, enquanto os fibroblásticos apresentam deposição significativa de colágeno e fibrose na dura-máter.¹⁰ Por outro lado, os meningiomas angioblásticos apresentam angiogênese proeminente e vascularização aumentada, que contribuem para sua progressão e invasividade.¹¹ Já os meningiomas atípicos ou malignos frequentemente invadem estruturas adjacentes, como o parênquima cerebral, com necrose e desorganização da matriz extracelular, sendo os mais agressivos entre os subtipos.¹²

Alterações morfológicas específicas nas meninges também incluem remodelamento da matriz extracelular, fibrose e inflamação, frequentemente associadas à progressão tumoral. Estudos recentes indicam que o microambiente meníngeo desempenha um papel crítico na interação tumor-hospedeiro, influenciando diretamente o comportamento clínico dos meningiomas.¹³ Esse microambiente é considerado um nicho dinâmico que modula a biologia tumoral, tornando-se um alvo potencial para terapias específicas.⁶

A compreensão das alterações anatômicas e morfológicas nas meninges é fundamental para o desenvolvimento de estratégias diagnósticas e terapêuticas mais eficazes. Tratamentos personalizados, baseados em características histológicas e moleculares dos meningiomas, podem melhorar significativamente os resultados clínicos dos pacientes. Se o tumor for pequeno, de crescimento lento e assintomático, pode ser necessário apenas seu monitoramento, por exemplo. Caso haja sinais de crescimento, o neurologista pode optar por remoção cirúrgica se possível, contudo, deve ser avaliado se a remoção será completa e a proximidade com estruturas delicadas do cérebro e medula espinhal. Na hipótese de não ser possível sua remoção completa, o médico pode tratar com radiocirurgia estereotáxica, que é uma das formas de radioterapia.¹⁴

Conclusão

As meninges são essenciais para a proteção e homeostase do sistema nervoso central. A meningite, particularmente a bacteriana, estimula inflamação extrema, acúmulo de fluidos e modificações no líquido cefalorraquidiano (LCR), afetando negativamente a função neurológica. Em contraste, os meningiomas, frequentemente presentes nos tumores cerebrais primários, variam no que diz respeito ao comportamento, desenvolvendo-se de forma benigna e lenta a altamente agressiva, o que aumenta o risco de recidiva e invasão de outras regiões do tecido. Geralmente, o diagnóstico da condição se baseia na palpitação clínica, análise LCR, sendo imprescindível métodos diagnósticos de imagem em questão para diferenciar os sinais clínicos e determinar o curso de tratamento destes distúrbios. A meningite bacteriana é tratada com antibióticos iniciais, e o meningioma pode ser abordado cirurgicamente e com radioterapia.

Referências

1. Teixeira AB, et al. Meningite bacteriana: uma atualização. RBAC. 2018;50(4):327-9.
2. Ministério da Saúde. Informações de Saúde (TABNET) - DATASUS [Internet]. Brasília: DATASUS; 2025 [citado 2025 mar 6]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>
3. Paun L, Gondar R, Borrelli P, Meling TR. Foramen magnum meningiomas: a systematic review and meta-analysis. Neurosurg Rev. 2021. doi:10.1007/s10143-021-01478-5
4. Miñana SR, et al. Tumores Intradurales-Extramedulares e Intramedulares: Claves en su Diagnóstico Diferencial y Correlación Patológica. Zaragoza: Hospital Universitario Miguel Servet. s.d.
5. Estratégia MED. Resumo sobre Meningioma: definição, classificação e mais! [Internet]. 2023 [citado 2025 jan 13]. Disponível em: <https://med.estrategia.com>
6. Pereira J. Meningioma e seus 3 tipos: conheça a fundo esse tumor! [Internet]. 2023 [citado 2025 jan 13]. Disponível em: <https://www.neurocancer.com>
7. Batista LF, Barbosa SM, Dias FMM. Meningite bacteriana: uma revisão. Arq Ciênc Saúde UNIPAR. 2022;26(2):135-45.
8. Silva LHV, et al. Meningite viral. Rev Eletr Acervo Med. 2023;23(4). Disponível em: <https://doi.org/10.25248/REAMed.e12414.2023>
9. La Russa R, et al. Meningite pós-traumática: uma revisão sistemática com foco em características clínicas e patológicas. Int J Mol Sci. 2020. doi:10.3390/ijms21114148

- UNICAMP. Anatomia Patológica – Meningiomas [Internet]. 2023 [citado 2025 jan 13]. Disponível em: <https://anatpat.unicamp.br>
10. Rodrigues R. Meningiomas – Neurocirurgia Pediátrica [Internet]. 2023 [citado 2025 jan 13]. Disponível em: <https://draraquelrodrigues.com.br>
11. MSD Manuais. Meningiomas – Distúrbios Neurológicos [Internet]. 2023 [citado 2025 jan 13]. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/profissional>
12. Rassi M. Meningioma: sintomas, diagnóstico e opções de tratamento [Internet]. 2023 [citado 2025 jan 13]. Disponível em: <https://www.marciorassi.com.br>
13. Apollo Hospitals. Meningioma: tipos, causas, sintomas e tratamento [Internet]. 2023 [citado 2025 jan 13]. Disponível em: <https://www.apollohospitals.com/>

Autor Correspondente

Isabella Alves Alexandrino
Rua Acre, 1482, Condomínio Barcelona, Bloco 2,
apto 704, bairro Santa Maria, CEP: 38050-390.
Uberaba, Minas Gerais, Brasil
alexandrinoisabella@gmail.com.br