

HEMATOMA EXTRADURAL TRAUMÁTICO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DOS ASPECTOS ANATÔMICOS, CLÍNICOS E PROGNÓSTICOS

TRAUMATIC EXTRADURAL HEMATOMA: AN INTEGRATIVE REVIEW OF ANATOMICAL, CLINICAL, AND PROGNOSTIC ASPECTS

Vitor Magalhães Pereira¹
Emílio Conceição de Siqueira²
Juliana Profilo Sampaio³
Bruna de Carvalho Santiago⁴
Leslly Eduarda Fagundes Souza⁵
Victor Gonçalves Tabosa⁶
Beatriz Secarechio de Martino⁷
Everson Monteiro Fatigatti⁸
Fernando José Ribas Chimelli Junior⁹
Geraldo Carlos Lopes Ferreira Júnior¹⁰
Henrique Campos do Amaral¹¹
Kemyo da Silva¹²
Raphael Barrera Tavares¹³

RESUMO: O traumatismo cranioencefálico (TCE) é uma importante causa de morbimortalidade, especialmente em jovens. Dentre suas complicações, destaca-se o hematoma extradural (HED), uma emergência neurocirúrgica caracterizada pelo acúmulo de sangue arterial entre a dura-máter e a calvária, com risco de rápida deterioração neurológica. O objetivo deste estudo foi analisar a apresentação anatômica e clínica do HED, bem como seu prognóstico e a eficácia do manejo cirúrgico. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Os descritores utilizados foram "Hematoma, Epidural, Cranial" e "Brain Injuries, Traumatic", associados ao operador booleano "AND". Foram considerados estudos completos publicados entre 2021 e 2026, nos idiomas inglês ou português, e, após uma triagem para exclusão de textos duplicados e não inerentes ao tema, 15 artigos foram selecionados. Os achados mostram que o HED é frequentemente uma lesão complexa, associada a outras lesões intracranianas em 71% dos casos, com predomínio da localização temporal (58%). A tomografia computadorizada é essencial para o diagnóstico, sendo o volume $\geq 30 \text{ cm}^3$ o principal critério anatômico para indicação cirúrgica. Apesar de apresentar menor mortalidade (7,2%) entre os hematomas extra-axiais, o HED associa-se a piores desfechos funcionais a longo prazo, inclusive em TCE leve. A intervenção cirúrgica precoce reduz significativamente a mortalidade, inclusive em idosos. Conclui-se que o HED traumático é uma emergência cujo manejo baseia-se em critérios clínicos e radiológicos, especialmente o volume $\geq 30 \text{ cm}^3$. O reconhecimento e a intervenção precoces são fundamentais para reduzir a mortalidade e melhorar os desfechos clínicos.

Palavras-chave: Hematoma Epidural Craniano. Lesões Encefálicas Traumáticas. Anatomia.

¹Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras.

²Orientador. Universidade de Vassouras.

³Coorientadora. Universidade de Vassouras.

⁴Graduanda em Medicina. Universidade de Vassouras.

⁵Graduanda em Medicina. Universidade de Vassouras.

⁶Graduando em Medicina. Universidade de Vassouras.

⁷Graduanda em Medicina, Universidade de Vassouras.

⁸Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras.

⁹Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras.

¹⁰Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras.

¹¹Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras.

¹²Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras.

¹³Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras.

ABSTRACT: Traumatic brain injury (TBI) is an important cause of morbidity and mortality, especially among young individuals. Among its complications, extradural hematoma (EDH) stands out as a neurosurgical emergency characterized by the accumulation of arterial blood between the dura mater and the calvaria, with a risk of rapid neurological deterioration. The objective of this study was to analyze the anatomical and clinical presentation of EDH, as well as its prognosis and the effectiveness of surgical management. This is an integrative literature review conducted in the PubMed and Virtual Health Library (VHL) databases. The descriptors used were "Hematoma, Epidural, Cranial" and "Brain Injuries, Traumatic," combined with the Boolean operator "AND." Full-text studies published between 2021 and 2026, in English or Portuguese, were considered, and after screening to exclude duplicate and non-relevant texts, 15 articles were selected. The findings show that EDH is often a complex lesion, associated with other intracranial injuries in 71% of cases, with a predominance of temporal location (58%). Computed tomography is essential for diagnosis, with a volume ≥ 30 cm³ being the main anatomical criterion for surgical indication. Despite presenting lower mortality (7.2%) among extra-axial hematomas, EDH is associated with worse long-term functional outcomes, even in mild TBI. Early surgical intervention significantly reduces mortality, including in elderly patients. It is concluded that traumatic EDH is an emergency whose management is based on clinical and radiological criteria, especially a volume ≥ 30 cm³. Early recognition and intervention are essential to reduce mortality and improve clinical outcomes.

Keywords: Hematoma. Epidural. Cranial. Brain Injuries. Traumatic. Anatomy.

INTRODUÇÃO

O traumatismo cranioencefálico (TCE) é uma das principais causas de morte e incapacidade, sendo definido como qualquer lesão ou comprometimento do encéfalo provocado por forças externas, com maior incidência na população jovem (ARAUJO et al., 2012). Dentre as diversas patologias estruturais intracranianas decorrentes do trauma, o Hematoma Extradural (HED), também conhecido como Hematoma Epidural, é reconhecido pela sua natureza de emergência cirúrgica com rápido potencial de deterioração neurológica (MAGALHÃES et al., 2017). No contexto da neurotraumatologia, as lesões intracranianas cirurgicamente relevantes, como a citada, exigem um aprofundamento de seus aspectos anatômicos e fisiopatológicos para a compreensão do seu comportamento clínico e radiológico (ARAUJO et al., 2012).

Classicamente descrita por Moore, Dalley e Agur (2023) como uma hemorragia de origem arterial geralmente proveniente da ruptura da artéria meníngea média, o HED consiste em um acúmulo de sangue entre a camada periosteal externa da dura-máter e a calvária, comumente causado por um trauma de alta energia na cabeça. O sangue extravasado afasta o crânio da dura-máter formando um hematoma tipicamente biconvexo limitado por suturas cranianas (MOORE; DALLEY; AGUR, 2023). Apesar de ser frequentemente considerado o

hematoma extra-axial com melhor prognóstico, observa-se uma maior complexidade clínica, sobretudo pela frequência com que coexiste com outras patologias intracranianas (YAN et al., 2024).

Do ponto de vista fisiopatológico, sua rápida progressão decorre principalmente da natureza arterial do sangramento, o que favorece aumento volumétrico em curto intervalo de tempo e elevação progressiva da pressão intracraniana. Esse processo pode culminar em deslocamento de estruturas encefálicas, com risco de herniações e deterioração neurológica aguda (MOORE; DALLEY; AGUR, 2023). Nesse contexto, fatores como o volume do hematoma, a velocidade de expansão e a presença de lesões associadas desempenham papel determinante na evolução clínica. Assim, a compreensão integrada desses mecanismos torna-se essencial para a estratificação de risco, evolução clínica e para a tomada de decisão terapêutica (ARAUJO et al., 2012).

No manejo do TCE, a evacuação cirúrgica inicial é recomendada para pacientes com uma baixa pontuação na Escala de Coma de Glasgow (ECG), deslocamento da linha média ou déficits neurológicos focais (YAN et al., 2024). Além disso, a identificação precoce das características anatômicas e clínicas prognósticas do HED, muitas vezes auxiliada por ferramentas, como a Tomografia Computadorizada (TC), é essencial para garantir um bom prognóstico sem complicações graves associadas ao atraso do tratamento (NUNES et al., 2024).

3

Diante de sua amplitude e relevância no contexto do TCE, o presente estudo tem como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis sobre a apresentação anatômica e clínica do hematoma extradural traumático, destacando seu prognóstico e impacto do manejo cirúrgico na sobrevida e mortalidade da patologia.

MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura de caráter descritivo e exploratório. Visando ao cumprimento do objetivo proposto, foram executadas as seguintes etapas metodológicas: definição do tema e da questão norteadora (1), estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão (2), busca na literatura (3), seleção dos estudos (4), análise crítica dos dados (5), síntese dos resultados (6) e exposição dos achados (7).

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando os descritores controlados, conforme o DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e o MeSH (Medical Subject Headings), “Hematoma, Epidural, Cranial” e

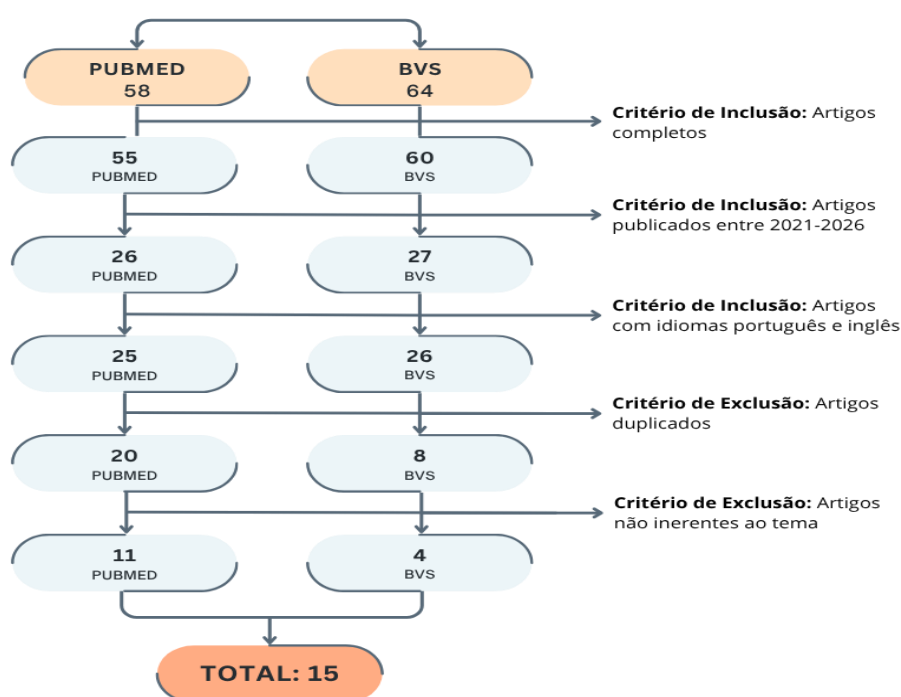
“Brain Injuries, Traumatic”. Os descritores foram combinados por meio do operador booleano AND.

Foram adotados como critérios de inclusão: artigos completos publicados entre 2021 e 2026, nos idiomas inglês e português. Foram excluídos, após triagem por leitura, estudos duplicados e publicações não relacionadas à temática proposta.

A coleta inicial resultou em 122 estudos identificados. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, procedeu-se à leitura completa e detalhada dos artigos, sendo selecionados 15 estudos para compor a análise final desta revisão.

Vale ressaltar que o processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos foi conduzido conforme as recomendações do PRISMA Statement (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), como o representado pelo fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma da coleta de dados



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos artigos incluídos (2026).

RESULTADOS

Com o objetivo de subsidiar uma análise de qualidade mais criteriosa e sistematizada, foi elaborada uma tabela organizada e estruturada, contemplando as principais características dos estudos incluídos na presente revisão. A tabela abaixo (Quadro 1) foi construída de forma a

permitir uma visualização clara, comparativa e sintética das informações mais relevantes, sendo fracionada nas seguintes categorias: autoria, tipo de estudo e principais resultados. Tal organização possibilita não apenas a melhor compreensão das evidências disponíveis, mas também favorece a identificação de padrões, divergências metodológicas e consistência dos achados entre os diferentes estudos analisados.

Quadro 1 - Organização dos artigos selecionados em autoria, tipo de estudo e resultados

Autoria	Tipo de Estudo	Resultados
Pisicã D et al., 2024	Coorte Prospectivo	A maioria dos HEDs (71%) é não isolado, reduzindo a ECG mediana para ≈ 11 . A lesão isolada tem ECG ≈ 15 . O limiar de 30 cm ³ para evacuação foi validado clinicamente com 81% de adesão. Localização mais comum: Temporal (58%).
Aromatario M et al., 2021	Revisão da Literatura	O HED é tipicamente uma lesão associada a trauma de alta energia, sendo fundamental para sua datação em contextos forenses, dada sua rápida progressão.
Greenberg JK et al., 2022	Estudo Retrospectivo	O tamanho quantitativo da lesão (incluindo HED) não melhora a decisão clínica inicial em TCE leve pediátrica. Contudo, é de importância primária para o neurocirurgião na tomada de decisão operatória em TCE mais grave.
BEUCLER, N. et al., 2022	Estudo Retrospectivo	Foram incluídos 8 pacientes com trauma grave submetidos à cirurgia combinada. A maioria apresentou choque hipovolêmico e alta gravidade (ISS elevado). A mortalidade foi de 25%, sendo que os sobreviventes tiveram bom desfecho neurológico, e o procedimento mostrou-se viável e seguro no contexto avaliado.
Algahtany MA, 2022	Estudo Retrospectivo	Em uma coorte de 520 pacientes com hematomas extra-axiais devido a acidentes de trânsito, o HED apresentou a menor taxa de mortalidade (7.2%), comparado ao Hematoma Subdural e à Hemorragia Subaracnoide Traumática, indicando melhor prognóstico quando isolado ou tratado.
Hasanpour M et al., 2024	Estudo Retrospectivo	Modelos de Machine Learning (LR, RF) foram desenvolvidos para prever a expansão de volume do HED em 6 horas. O sinal do "swirl" (diferentes densidades na TC) e o volume inicial elevado são preditores robustos de sangramento ativo.
Riemann L et al., 2023	Coorte Prospectivo	Em pacientes jovens com TCE leve (ECG 13-15), o HED (ou qualquer lesão na TC) está associado a piores desfechos funcionais em 12 meses, indicando sequelas de longo prazo.
Goubran D et al., 2023	Revisão Sistemática	Em TCE grave pediátrico (ECG ≤ 8), a presença de HED na TC inicial tem a maior especificidade (94.79%) para prever mortalidade, sendo um marcador de alto risco confiável.

Hu J et al., 2022	Estudo de Coorte Prospectivo	Destaca a importância da capacidade para procedimentos de emergência, como craniotomias, em ambientes de baixos recursos, essenciais para o manejo imediato do HED em regiões vulneráveis.
Wilson MH et al., 2022	Estudo de Validação	Propõe e valida um novo sistema de classificação de TCE baseado em achados na TC. O HED é reconhecido como uma lesão estrutural primária crítica, e a classificação demonstrou boa confiabilidade inter-avaliadores.
Posti JP et al., 2021	Estudo Retrospectivo	A evacuação cirúrgica do HED diminuiu o risco de mortalidade em 30 dias e 1 ano em pacientes idosos (≥ 60 anos). Este é um achado crucial, pois a evacuação de HIC não mostrou o mesmo benefício nesta população.
Nevalainen N et al., 2022	Estudo Retrospectivo	A incidência total anual de craniotomias por trauma em adultos diminuiu 33% (1997-2018), mas a proporção de pacientes geriátricos (≥ 65 anos) operados aumentou, sublinhando a mudança demográfica no manejo cirúrgico do TCE.
Tseng WL et al., 2022	Estudo Retrospectivo	Demonstra a aplicação segura e eficaz da Neurocirurgia Minimamente Invasiva assistida por endoscopia para descompressão (incluindo HED), resultando em melhoria significativa da GCS em 6 meses.
Geyik AM et al., 2022	Estudo Retrospectivo	O HED representou 8.7% dos casos de TCE submetidos à Craniectomia Descompressiva (DC). A mortalidade pós-operatória foi de 21.1% nos primeiros três dias, indicando a alta gravidade dos casos que evoluem para a necessidade de DC.
Tsai CY et al., 2024	Estudo Retrospectivo	Confirma a relevância dos procedimentos cirúrgicos de emergência (incluindo HED) para o desfecho em TCE pediátrica em uma coorte de 10 anos, destacando a necessidade de centros especializados.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos artigos incluídos (2026)

Em síntese, esta revisão fundamentou a análise das características anatômicas e clínicas do HED. Os estudos analisados evidenciaram que essa condição é predominantemente não isolada, com associação a outras lesões intracranianas em aproximadamente 71% dos casos. A localização temporal foi a mais prevalente (58%), e o volume ≥ 30 cm³ destacou-se como principal critério para indicação cirúrgica. Além disso, observou-se que, embora apresente menor mortalidade em comparação a outros hematomas extra-axiais, o HED está associado a desfechos funcionais desfavoráveis em longo prazo.

DISCUSSÃO

A análise dos 15 artigos selecionados aponta que o HED pós-traumático é uma emergência neurocirúrgica cuja gravidade está diretamente relacionada à fisiopatologia da lesão e à rapidez da intervenção. Desse modo, sua localização não é aleatória, estando as regiões temporal e frontal mais frequentemente envolvidas. Especificamente, uma análise de coorte europeia identificou a distribuição topográfica: 58% dos HEDs na região temporal e 38% na região frontal (PISICĂ et al., 2024). A maioria dos casos resulta de ruptura da artéria meníngea média, embora variações anatômicas envolvendo veias durais e seios venosos possam alterar o padrão clínico (AROMATARIO et al., 2021; GREENBERG et al., 2022).

Anatomicamente, o hematoma extradural é frequentemente uma lesão não isolada, sendo que a maioria dos pacientes apresenta lesões intracranianas concomitantes, o que desafia a visão da patologia como entidade isolada. Na coorte de Pistică et al. (2024) apenas 29% dos HEDs eram isolados. Os 71% restantes coexistiam com outras lesões, sendo as mais comuns o Hematoma Subdural Agudo e/ou a Hemorragia Intraparenquimatosa (PISICĂ et al., 2024). Assim, torna-se evidente que essa condição deve ser considerada como um TCE multifacetado que precisa ser reavaliado a partir da complexidade da lesão.

Do ponto de vista clínico, os estudos analisados demonstram que a apresentação pode variar desde o clássico período lúcido até deterioração neurológica imediata. Tal variação parece depender do mecanismo de trauma e do calibre vascular envolvido, conforme relatado em séries retrospectivas (BEUCLER et al., 2022; ALGAHTANY, 2022). Em crianças, a maior elasticidade craniana pode retardar a descompensação clínica, dificultando o diagnóstico precoce (HASANPOUR et al., 2024).

A tomografia computadorizada permanece como o exame de primeira escolha, permitindo identificação rápida das características habituais do hematoma. Além do desvio de linha média e ECG inferior a 9, o volume do HED é o principal determinante radiológico do manejo clínico, sendo seu limiar de $\geq 30\text{cm}^3$ o volume de corte recomendado para a indicação de evacuação cirúrgica (PISICĂ et al., 2024). A expansão de volume nas primeiras 6 horas é um fenômeno fisiopatológico de alta gravidade. Fatores que predizem esta expansão, e que, portanto, são cruciais para a vigilância clínica, incluem: o volume inicial da lesão e o sinal do "swirl" (sinal de densidades mistas no hematoma) na TC (HASANPOUR et al., 2024).

Esse quadro possui um prognóstico distintamente mais favorável em comparação com outros hematomas. No estudo de Algahtany (2022), que analisou hematomas extra-axiais

resultantes de acidentes de trânsito, o HED teve a menor mortalidade (7.2%), enquanto a Hemorragia Subaracnoide Traumática teve a maior (32%)¹⁰. Mesmo em TCE leve (ECG 13-15), a presença de HED ou de qualquer anormalidade na TC está associada a piores desfechos funcionais de longo prazo, com uma recuperação incompleta em 12 meses (RIEMANN et al., 2023). Já em pacientes pediátricos com TCE grave (ECG ≤ 8), foi observado maior especificidade (94.79%) da presença de hematoma na TC inicial para prever mortalidade (GOUBRAN et al., 2023).

Quanto ao manejo, a evacuação cirúrgica precoce é amplamente indicada em casos sintomáticos ou com volume significativo, sendo a craniotomia o procedimento mais frequente, inclusive em ambientes com baixos recursos (HU et al., 2022). Entretanto, o manejo conservador pode ser seguro em casos selecionados, desde que haja monitorização rigorosa e estabilidade neurológica (RIEMANN et al., 2023; WILSON et al., 2022). Além disso, estudos como os de Posti et al. (2021) e Nevalainen et al. (2022), relatam que a evacuação cirúrgica diminuiu o risco de mortalidade em pacientes geriátricos, assim, gerando também aumento no número de idosos submetidos à cirurgia (POSTI et al., 2021; NEVALAINEN et al., 2022).

Outras técnicas de intervenção, como a neurocirurgia minimamente invasiva assistida por endoscopia, que incluiu casos de HED, demonstraram eficácia e segurança em pacientes selecionados (TSENG et al., 2022). A Craniectomia Descompressiva (CD) é um procedimento importante no TCE (GEYIK et al., 2022), sendo o principal método cirúrgico em TCE pediátrica (TSAI et al., 2024).

Contudo, as limitações desta revisão são definidas pela exclusividade das fontes. Embora ricas em dados de coorte e tendências, a ausência de estudos focados nos mecanismos moleculares ou na anatomia microvascular do HED impede uma discussão mais detalhada da fisiopatologia celular. Além disso, os artigos analisados sugerem que ainda há lacunas no entendimento de fatores prognósticos, especialmente quanto à estratificação de risco e definição objetiva de critérios para manejo conservador. Nesse sentido, estudos multicêntricos adicionais são necessários para fortalecer a padronização terapêutica.

CONCLUSÃO

Portanto, o Hematoma Extradural Traumático evidencia-se como uma patologia neurocirúrgica de localização predominantemente temporal e frontal, frequentemente associada a outras lesões intracranianas, o que impacta diretamente seu prognóstico. A condução clínica

deve ser guiada por critérios radiológicos e clínicos bem estabelecidos, com destaque para o limiar anatômico de $\geq 30\text{cm}^3$ e a vigilância da expansão do hematoma como parâmetros fundamentais para indicação cirúrgica.

Apesar do prognóstico relativamente favorável, o HED mantém relevância clínica significativa, uma vez que a evacuação cirúrgica precoce confere benefício direto na redução da mortalidade, reforçando sua caracterização como uma lesão de manejo crítico e potencialmente reversível. Nesse contexto, torna-se essencial o reconhecimento precoce e a adoção de protocolos assistenciais padronizados, sendo necessários estudos adicionais, a fim de aprimorar a padronização terapêutica e otimizar os desfechos clínicos em diferentes populações.

REFERÊNCIAS

ALGAHTANY, M. A. Extra-axial hematomas due to road traffic accidents and their outcome: a ten-year study. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, v. 26, n. 1, p. 120-129, 2022. Disponível em: <https://www.europeanreview.org/wp/wp-content/uploads/120-129.pdf>.

AROMATARIO, M. et al. Traumatic Epidural and Subdural Hematoma: *Epidemiology, Outcome, and Dating*. *Medicina*, v. 57, n. 2, p. 125, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7912597/>.

BEUCLER, N. et al. Severe trauma patients requiring undelayable combined cranial and extra-
cranial surgery: a proof-of-concept monocentric study. *Military Medicine*, [s. l.], v. 187, n. 9-10, p. 1127-1135, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9893946/>

9

GEYIK, A. M. et al. Role of early decompressive craniectomy in traumatic brain injury: Our clinical experience. *Turk J Neurosurg*, v. 32, n. 2, p. 257-263, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10315979/>.

GOUBRAN, D. et al. Initial CT Imaging Predicts Mortality in Severe Traumatic Brain Injuries in Pediatric Population—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Tomography*, v. 9, n. 2, p. 541-551, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10037655/>.

GREENBERG, J. K. et al. Measures of Intracranial Injury Size Do Not Improve Clinical Decision Making for Children With Mild Traumatic Brain Injuries and Intracranial Findings. *Neurosurgery*, v. 90, n. 6, p. 690-699, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9117421/>.

HASANPOUR, M. et al. Predicting Epidural Hematoma Expansion in Traumatic Brain Injury: A Machine Learning Approach. *The Neuroradiology Journal*, v. 0, n. 0, p. 1-7, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11586933/>.

HU, J. et al. Emergency Craniotomy and Burr-Hole Trephination in a Low-Resource Setting: Capacity Building at a Regional Hospital in Cambodia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 11, p. 6471, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9179964/>.

MOORE, Keith L.; DALLEY, Arthur F.; AGUR, Anne M. R. Anatomia orientada para a clínica. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023.

NEVALAINEN, N. et al. Craniotomies following acute traumatic brain injury in Finland—a national study between 1997 and 2018. *Acta Neurochirurgica*, v. 164, p. 625-633, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8913452/>.

NUNES, T. C.; LEANDRO, P. C.; MORAES JUNIOR, C. C. de; LAGE, V. G. Hematoma extradural: abordagem clínica em hospital de média complexidade - relato de experiência. *Brazilian Journal of Health Review*, [S. l.], v. 7, n. 3, p. e70439, 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/70439/49638>.

PISICĂ, D. et al. Clinical and Imaging Characteristics, Care Pathways, and Outcomes of Traumatic Epidural Hematomas: A Collaborative European NeuroTrauma Effectiveness Research in Traumatic Brain Injury Study. *Neurosurgery*, v. 95, n. 5, p. 988-999, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11449426/>.

POSTI, J. P. et al. Mortality After Trauma Craniotomy Is Decreasing in Older Adults—A Nationwide Population-Based Study. *World Neurosurgery*, v. 152, p. e313-e320, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875021007853>.

RIEMANN, L. et al. Computed Tomography Lesions and Their Association With Global Outcome in Young People With Mild Traumatic Brain Injury. *Journal of Neurotrauma*, v. 40, n. 12, p. 1243-1254, 2023. Disponível em: <https://orbi.uliege.be/handle/2268/331208>.

TSAI, C.-Y. et al. An Analysis of Emergency Surgical Outcomes for Pediatric Traumatic Brain Injury: A Ten-Year Single-Institute Retrospective Study in Taiwan. *Medicina*, v. 60, n. 9, p. 1518, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11434344/>.

TSENG, W.-L. et al. Surgical application of endoscopic-assisted minimally-invasive neurosurgery to traumatic brain injury: Case series and review of literature. *Journal of the Formosan Medical Association*, v. 121, n. 8, p. 1223-1230, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664621005301?via%3Dihub>.

WILSON, M. H. et al. A proposed novel traumatic brain injury classification system – an overview and inter-rater reliability validation on behalf of the Society of British Neurological Surgeons. *British Journal of Neurosurgery*, v. 36, n. 5, p. 633-638, 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02688697.2022.2090509?scroll=top&needAccess=true>.

YAN, Amy et al. Clinical Management in Traumatic Brain Injury. *Biomedicines*, v. 12, n. 4, p. 781, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11048642/>.