

O FUTURO DO DIAGNÓSTICO MOLECULAR: IDENTIFICAÇÃO DOS BIOMARCADORES NO TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO

José Isaque do Nascimento Manguiera¹, Laise Oliveira Lucena¹, Samara Rayane Ferreira Azevêdo Martins¹, Ana Regina Vieira¹, José Gerasmik Pereira da Silva¹, Julyanna Cristina Gentil Pereira¹.

Centro Universitário Maurício de Nassau¹, jose22isaque@gmail.com

Introdução: O traumatismo cranioencefálico (TCE) é uma lesão decorrente de um trauma externo capaz de provocar danos às estruturas anatômicas do indivíduo, como no couro cabeludo, crânio, meninges encéfalo e vasos sanguíneos. O TCE é caracterizado por processos fisiopatológicos agudos e crônicos complexos, envolvendo mecanismos inflamatórios, excitotóxicos e neurodegenerativos. Nesse contexto, os avanços no diagnóstico molecular têm recebido ênfase devido à identificação de biomarcadores circulantes em fluidos corporais. **Objetivo:** Analisar os avanços no diagnóstico molecular do traumatismo cranioencefálico, por meio da identificação dos principais biomarcadores para a identificação precoce e da gravidade do TCE. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão bibliográfica, realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS. Foram incluídos artigos completos publicados entre os anos de 2022 e 2025, com disponibilidade gratuita, sendo excluídos pesquisas sem correlação direta entre os biomarcadores específicos e o TCE. **Resultados:** Os achados indicaram que a identificação de biomarcadores constitui uma alternativa promissora para uma decisão precisa no TCE. Desse modo, os estudos destacaram os biomarcadores proteicos, com destaque para a proteína fibrilar ácida glial (GFAP) e a hidrolase C-terminal da ubiquitina (UCH-L1), ambos com aprovação para exclusão de TCE leve. Entre os biomarcadores mais estudados, a proteína S100B emergiu como suporte para observar os danos cerebrais quanto na identificação dos processos patogênicos pós-lesão. Outras pesquisas abordaram a resposta imunológica inata para a síntese de armadilhas extracelulares de neutrófilos (NETs) mediadas pela enzima PAD4, sendo possível mensuração e cuja inibição melhora problemas neurológicos, como restauração do fluxo sanguíneo cerebral. Assim, as abordagens proteômicas identificaram a presença de proteínas neuronais, astrogliais, inflamatórias e estruturas vinculadas à neurodegeneração. **Considerações Finais:** Sendo assim, os avanços no diagnóstico molecular configuram uma importante ferramenta complementar para o diagnóstico precoce e não radioativo do TCE. O potencial dos biomarcadores demonstrou úteis na avaliação clínica através da análise proteômicas multivariadas e da compreensão dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos. Com isso, os biomarcadores moleculares prometem tornar o diagnóstico do TCE mais preciso, precoce e personalizado.

Palavras Chaves: Marcadores Bioquímicos. Lesões Traumáticas Encefálicas. Traumatismos Encefálicos.

Área temática: Emergências neurológicas;

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

- GOLUB, Victoria M.; REDDY, Doodipala Samba. Post-traumatic epilepsy and comorbidities: advanced models, molecular mechanisms, biomarkers, and novel therapeutic interventions. **Pharmacological reviews**, v. 74, n. 2, p. 387-438, 2022.
- IZZY, Saef et al. Nasal anti-CD3 monoclonal antibody ameliorates traumatic brain injury, enhances microglial phagocytosis and reduces neuroinflammation via IL-10-dependent Treg–microglia crosstalk. **Nature Neuroscience**, p. 1-18, 2025.
- KATTAN, Dania et al. Inflammasomes as biomarkers and therapeutic targets in traumatic brain injury and related-neurodegenerative diseases: A comprehensive overview. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 144, p. 104969, 2023.
- LI, Lucia M. et al. High-dimensional proteomic analysis for pathophysiological classification of traumatic brain injury. **Brain**, v. 148, n. 3, p. 1015-1030, 2025.
- MAAS, Andrew IR et al. Traumatic brain injury: progress and challenges in prevention, clinical care, and research. **The Lancet Neurology**, v. 21, n. 11, p. 1004-1060, 2022.
- NEWCOMBE, Virginia FJ et al. Post-acute blood biomarkers and disease progression in traumatic brain injury. **Brain**, v. 145, n. 6, p. 2064-2076, 2022.
- ORIS, Charlotte et al. S100B, actor and biomarker of mild traumatic brain injury. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 7, p. 6602, 2023.
- PIGNATARO, Giulia et al. Blood-Based Biomarkers for Traumatic Brain Injury: A New Era in Diagnosis and Prognosis. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 26, n. 24, p. 12158, 2025.
- SHAHIM, Pashtun; ZETTERBERG, Henrik. Neurochemical markers of traumatic brain injury: relevance to acute diagnostics, disease monitoring, and neuropsychiatric outcome prediction. **Biological psychiatry**, v. 91, n. 5, p. 405-412, 2022.
- SHI, Guihong et al. Inhibition of neutrophil extracellular trap formation ameliorates neuroinflammation and neuronal apoptosis via STING-dependent IRE1 α /ASK1/JNK signaling pathway in mice with traumatic brain injury. **Journal of neuroinflammation**, v. 20, n. 1, p. 222, 2023.
- VAUGHN, Melonie N. et al. Developing biomarkers of mild traumatic brain injury: promise and progress of CNS-derived exosomes. **Frontiers in neurology**, v. 12, p. 698206, 2022.
- WILDE, Elisabeth A. et al. A framework to advance biomarker development in the diagnosis, outcome prediction, and treatment of traumatic brain injury. **Journal of neurotrauma**, v. 39, n. 7-8, p. 436-457, 2022.
- YANG, Ming et al. Advances in Circulating Biomarkers for Neurodegenerative Diseases, Traumatic Brain Injuries, and Central Nervous System Tumors. **Annals of Laboratory Medicine**, v. 45, n. 4, p. 381, 2025.