

O SISTEMA GLINFÁTICO: UMA NOVA PERSPECTIVA SOBRE A DRENAGEM DO CÉREBRO

Erick Roberto Rodrigues da Silva¹
Victória Pessoa Abdel¹
Gilberto Valente Machado²
Lúcio Flavio Sleutjes³

Erickabnara1997@gmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências Biológicas

PALAVRAS-CHAVE: Sistema nervoso; sistema glinfático; neurodegeneração; espaços perivasculares

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o sistema glinfático tem angariado destaque na pesquisa científica como uma possível via de drenagem líquida e regulação cerebral. O sistema glinfático é uma rede complexa de espaços perivasculares cerebrais que atua na drenagem intersticial para líquido cefalorraquidiano (LCR) e na eliminação de resíduos metabólicos presentes no tecido cerebral. Ao contrário do sistema linfático que, através de uma rede vascular linfática, drena a linfa das meninges e a destina aos linfonodos cervicais, o sistema glinfático vem sendo estudado como um mecanismo exclusivo de drenagem do sistema nervoso central (SNC). Esse sistema é estruturalmente distinto no transporte de fluidos, utilizando os espaços perivasculares criados pelos pés vasculares dos astrócitos (NEDGAARD *et al.*, 2020). Alguns pesquisadores demonstram ainda que a atividade do sistema glinfático é regulada pelo ritmo circadiano, como descrito no estudo de Iliff *et al.* 2012. O fluxo do líquido intersticial no espaço perivascular é aumentado durante o sono, facilitando a remoção de metabólitos e toxinas (REEVES *et al.*, 2020). Funcionalmente semelhante ao sistema linfático, o sistema glinfático foi identificado pela primeira vez em 2012 como um sistema paralelo de vasos e ductos, que desempenham um papel fundamental na eliminação de resíduos metabólicos e acúmulo de proteínas no cérebro (XIE *et al.* 2013). Desde então, numerosos estudos se dedicaram a investigar sua anatomia, fisiologia e função, fornecendo insights valiosos sobre sua relevância para a saúde humana.

METODOLOGIA

¹ Acadêmico de medicina Veterinária – Centro Universitário Vértice - Univértix

² Pró Reitor de Ensino e Docente do Centro Universitário Vértice - Univértix

³ Reitor e Docente do Centro Universitário Vértice - Univértix

Este trabalho consiste de uma busca na literatura, e sua análise, com visitas a oferecer subsídios sobre a natureza e importância do sistema glinfático na saúde cerebral, com base em estudos e publicações científicas relevantes, busca oferecer uma atualização dos dados ora existentes sobre esse relevante componente anatômico, diretamente implicado nos mecanismos de envelhecimento e suas consequências no sistema nervoso central. Além de pesquisas bibliográficas em livros, revistas, sites especializados no assunto, bases de dados Web of Science, periódicos da Capes e Scielo (Scientific Electronic Library Online). As informações obtidas a partir das bibliografias base, foram organizadas segundo uma ordem cronológica, facilitando a compreensão e a construção do trabalho em questão extraídos das bases de pesquisa *Google Scholar* (Google Acadêmico), com os descritores “sistema glinfático” e “saúde cerebral”. Adotou-se para os critérios de inclusão artigos na íntegra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sistema glinfático compreende uma complexa rede de espaços glinfáticos, que percorrem todo o tecido cerebral, intimamente associado aos capilares sanguíneos e células da glia. Essa rede glinfática tem a propriedade de drenar o líquido intersticial colhido no tecido nervoso até o líquido cefalorraquidiano (LCR), lançando ali os resíduos metabólicos resultantes da atividade cerebral (LOUVEAU *et al.* 2015). Esse processo é essencial na remoção de algumas proteínas tóxicas e outros metabólitos prejudiciais ao funcionamento adequado do sistema nervoso central. Além disso, estudos recentes demonstraram que o sistema glinfático também desempenha um papel fundamental na regulação da resposta imunológica dentro do cérebro. Através do transporte de células imunes, como os macrófagos, esse sistema auxilia na defesa contra infecções e na remoção de células mortas ou danificadas em caso de lesões cerebrais (Da MESQUITA *et al.*, 2018). Um mecanismo de bombeamento rítmico, semelhante à pulsação do coração, é conhecido por impulsionar o fluxo do líquido através dos espaços glinfáticos. Esse processo é controlado por um equilíbrio delicado entre pressão arterial, equilíbrio hídrico e ritmo de respiração (KIPNIS, 2016). Estudos realizados por Nedergaard e Verkhratsky (2012) revelaram que a idade avançada, o estresse crônico e o traumatismo craniano podem comprometer a função do sistema glinfático, levando a uma menor capacidade de remoção de toxinas e resíduos metabólicos. Essas alterações estão associadas a um maior risco de desenvolvimento de doenças degenerativas cerebrais. A importância do sistema glinfático na saúde do cérebro é enfatizada pelos estudos que destacam seu vínculo com doenças neurodegenerativas, como a Doença de Alzheimer. Pesquisas sugerem que a disfunção do sistema glinfático pode levar ao acúmulo de proteínas beta-amiloide e *tau* no cérebro, características relativas a doença de Alzheimer. Esse acúmulo de proteínas tóxicas pode causar danos significativos às células nervosas e ao processo cognitivo (LILIFF *et al.*, 2012). Além disso, acredita-se que o sistema glinfático possa desempenhar um papel importante na disseminação de células cancerígenas do cérebro para outras partes do corpo. Estudos recentes sugerem que a obstrução ou falha desse sistema pode facilitar metástases de tumores cerebrais (LOUDON *et al.*, 1987). Portanto, entender a fisiologia do sistema glinfático é essencial para o desenvolvimento de tratamentos eficazes para várias doenças neurológicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema glinfático emerge como uma importante via de regulação do equilíbrio hídrico e imunológico no cérebro. Seu papel na eliminação de resíduos metabólicos e proteínas, bem como na regulação da resposta imunológica, ressalta sua relevância para a saúde e a proteção do sistema nervoso central. O crescente entendimento de sua anatomia e fisiologia vem desempenhando um papel fundamental no avanço da pesquisa sobre doenças neurodegenerativas, como a doença de Alzheimer. A identificação de métodos para preservar e fortalecer esse sistema pode fornecer uma base para o desenvolvimento de terapias futuras.

REFERÊNCIAS

Da Mesquita S *et al.* **Functional aspects of meningeal lymphatics in ageing and Alzheimer's disease.** *Nature.* v.560, n.7717, p.185-191, 2018

Iliff JJ *et al.* A paravascular pathway facilitates CSF flow through the brain parenchyma and the clearance of interstitial solutes, including amyloid β . **Sci Transl Med.**;v.4, n.147, p.147, 2012

Kipnis J. Multifaceted interactions between adaptive immunity and the central nervous system. **Science.**; v.353, n.6301, p.766-771, 2016

Loudon WG *et al.* **Extracranial metastasis and the posterior fossa.** *Am J Surg.*;v.154, n.5, p.523-526, 1987

Louveau A *et al.* Structural and functional features of central nervous system lymphatic vessels. **Nature.**;v.523, n.7560, p.337-341, 2015

Nedergaard M, Verkhratsky A. Artifact versus reality—how astrocytes contribute to synaptic events. **Glia.**;v.60, n.7, p.1013-1023, 2012

7NEDERGAARD, Maiken; GOLDMAN, Steven A. Insuficiência linfática como uma via final comum para a demência. **Ciência**, v. 370, n. 6512, p. 50-56, 2020

REEVES, Benjamin C. *et al.* Glymphatic system impairment in Alzheimer's disease and idiopathic normal pressure hydrocephalus. **Trends Mol Med**, v. 26, n. 3, p. 285-295, Março 2020

Xie L *et al.* Sleep drives metabolite clearance from the adult brain. **Science.**;v.342, n.6156, p.373-377, 2013