



Hemorragia Intracerebral Espontânea: Avanços no Manejo Clínico e Cirúrgico

Luíza Fricks Cabellino¹, Pedro Gabriel Cazotti Thiengo¹, Wilson Krofke Dias Livi Ibanez Junior², Altimar Nóbrega de Lima Júnior³, Fernanda Almeida de Souza⁴, Maria Gabriela De Steffani Miranda⁵, William Moreira da Silva Júnior⁶, Anabele Gonçalves Maitan⁷, José Gustavo Maciel dos Santos⁸



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n4p750-758>

Artigo recebido em 06 de Março e publicado em 16 de Abril de 2025

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

RESUMO

A hemorragia intracerebral espontânea (HIC) representa um desafio terapêutico complexo, que envolve fatores clínicos, cirúrgicos e tecnológicos. O manejo inicial concentra-se na estabilização do paciente, com ênfase no controle da pressão arterial e na correção de coagulopatias. Evidências sugerem que a redução rápida da pressão arterial pode limitar a expansão do hematoma, embora o alvo ideal ainda seja controverso. A intervenção cirúrgica é indicada em casos selecionados, sendo a craniotomia descompressiva tradicionalmente utilizada para hematomas volumosos e sinais de hipertensão intracraniana. No entanto, preocupações com danos cerebrais adicionais têm impulsionado o interesse por técnicas minimamente invasivas, como a aspiração estereotáxica e a trombólise intraventricular assistida por neuroendoscopia. Avanços na neurocirurgia robótica possibilitaram maior precisão na evacuação do hematoma, com mínima manipulação do tecido cerebral. Sistemas robóticos guiados por imagem em tempo real demonstram potencial para reduzir complicações intraoperatórias e melhorar os desfechos de recuperação. Paralelamente às inovações cirúrgicas, estratégias farmacológicas emergentes buscam tratar a lesão cerebral secundária, atuando sobre a neuroinflamação e o estresse oxidativo — processos-chave na fisiopatologia da HIC. Terapias experimentais têm como foco a modulação da resposta inflamatória e o suporte à regeneração neuronal. Outra abordagem promissora envolve o uso de hidrogéis bioativos, que facilitam a reabsorção do coágulo e promovem a reparação tecidual, reduzindo a toxicidade local e restaurando a função neural. Embora ainda em fase experimental, esses biomateriais podem revolucionar o tratamento futuro da HIC. A medicina personalizada também vem ganhando espaço, com modelos de inteligência artificial e aprendizado de máquina auxiliando na tomada de decisão clínica ao prever desfechos dos pacientes. Apesar dos avanços significativos, a HIC continua associada a alta mortalidade e sequelas neurológicas, o que reforça a necessidade de estratégias de reabilitação mais eficazes. Equipes multidisciplinares e protocolos baseados em evidências são essenciais para melhorar os resultados clínicos. Em última análise, a combinação de



terapias farmacológicas, técnicas cirúrgicas menos invasivas e tecnologias emergentes oferece uma mudança promissora de paradigma no tratamento da hemorragia intracerebral espontânea.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral, National Institute of Neurological Disorders and Stroke, Hemorragia Cerebral.

Spontaneous Intracerebral Hemorrhage: Advances in Clinical and Surgical Management

ABSTRACT

Spontaneous intracerebral hemorrhage (ICH) presents a complex therapeutic challenge involving clinical, surgical, and technological factors. Initial management focuses on patient stabilization, particularly blood pressure control and correction of coagulopathies. Evidence suggests that rapid blood pressure reduction may limit hematoma expansion, though the optimal target remains controversial. Surgical intervention is indicated in select cases, with decompressive craniotomy traditionally used for large hematomas and signs of intracranial hypertension. However, concerns about potential brain injury have spurred interest in minimally invasive techniques, such as stereotactic aspiration and neuroendoscopy-assisted intraventricular thrombolysis. Advances in robotic neurosurgery have introduced greater precision in hematoma evacuation with minimal disruption to brain tissue. Real-time image-guided robotic systems have shown potential to reduce intraoperative complications and enhance recovery outcomes. Alongside surgical innovations, emerging pharmacological strategies aim to address secondary brain injury by targeting neuroinflammation and oxidative stress—key processes in ICH pathophysiology. Experimental therapies focus on modulating inflammatory responses and supporting neuronal regeneration. Another promising avenue involves bioactive hydrogels that facilitate clot resorption and promote tissue repair, potentially reducing local toxicity and restoring neural function. Though still experimental, such biomaterials may revolutionize future ICH care. Personalized medicine is also gaining ground, with artificial intelligence and machine learning models aiding clinical decision-making by predicting patient outcomes. Despite significant progress, ICH remains associated with high mortality and neurological sequelae, underscoring the need for more effective rehabilitation strategies. Multidisciplinary care teams and evidence-based protocols are essential to improving clinical outcomes. Ultimately, the integration of pharmacological therapies, less invasive surgical techniques, and emerging technologies offers a promising paradigm shift in the management of spontaneous intracerebral hemorrhage.

Keywords: Stroke, National Institute of Neurological Disorders and Stroke, Cerebral Hemorrhage.



Instituição afiliada – Faculdade Brasileira Multivix Cachoeiro de Itapemirim¹, Centro Universitário Aparício Carvalho², UFPE³, Faculdade de Medicina de Campos dos Goytacazes⁴, Faculdade de Ciências Médicas do Pará⁵, Centro Universitário IMEPAC Araguari⁶, Centro Universitário Lusíada⁷, Universidade Tiradentes Unit⁸

Autor correspondente: Luíza Fricks Cabellino luizafrickscabellino@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral hemorrágico (AVCH), também denominado hemorragia intracerebral espontânea (HIC), representa uma das formas mais devastadoras de eventos cerebrovasculares, caracterizando-se pela ruptura espontânea de vasos sanguíneos no parênquima cerebral. Apesar de corresponder a uma menor proporção dos casos de AVC, sua morbimortalidade é consideravelmente elevada, sendo um dos principais desafios da neurologia e neurocirurgia modernas (MAGID-BERNSTEIN et al., 2022). A ocorrência da HIC está associada a múltiplos fatores de risco, incluindo hipertensão arterial sistêmica, angiopatia amiloide cerebral e distúrbios da coagulação, os quais desempenham papel central na fisiopatologia da doença (ZILLE et al., 2022).

Do ponto de vista clínico, a HIC apresenta evolução agressiva, com rápido aumento do volume do hematoma, edema perilesional significativo e risco iminente de herniação cerebral. Diferentemente do AVC isquêmico, cujas opções terapêuticas incluem trombólise e trombectomia mecânica, o tratamento da HIC é mais limitado e controverso, exigindo abordagens individualizadas que variam conforme o volume do sangramento, localização do hematoma e estado clínico do paciente (AL-KAWAZ et al., 2020).

O manejo da HIC envolve intervenções médicas e cirúrgicas. O controle rigoroso da pressão arterial, a reversão de coagulopatias e a monitorização neurológica intensiva constituem as primeiras medidas para estabilização do paciente (DE OLIVEIRA MANOEL, 2020). No entanto, a indicação cirúrgica permanece um tema de debate na literatura, sendo recomendada principalmente para hematomas lobares superficiais ou em casos de deterioração neurológica progressiva (CHRYSOSTOMO et al., 2024). A utilização de técnicas minimamente invasivas e robótica cirúrgica emerge como uma alternativa promissora, reduzindo os danos ao tecido cerebral adjacente e otimizando os desfechos clínicos (WU et al., 2023).

Além das abordagens cirúrgicas, novas perspectivas terapêuticas vêm sendo investigadas para minimizar os danos secundários associados à hemorragia intracerebral. Entre essas estratégias, destacam-se o uso de agentes neuroprotetores, a

modulação da inflamação cerebral e o desenvolvimento de biomateriais para a remoção controlada do hematoma (ZILLE et al., 2022). A compreensão detalhada da cascata fisiopatológica envolvida na HIC tem impulsionado avanços científicos que poderão, futuramente, transformar a conduta terapêutica desses pacientes.

Diante desse cenário, torna-se essencial a análise das evidências mais recentes sobre as abordagens para o tratamento da HIC, considerando tanto os métodos tradicionais quanto as novas tecnologias aplicadas à neurocirurgia. A presente revisão tem como objetivo discutir os avanços terapêuticos no manejo da hemorragia intracerebral espontânea, abordando desde os princípios clínicos até as inovações cirúrgicas que prometem melhorar os desfechos neurológicos e a sobrevida dos pacientes.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma Revisão Bibliográfica. As buscas da literatura foram feitas nas bases de dados PubMed e SciELO por meio dos seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): (Acidente Vascular Cerebral) AND (National Institute of Neurological Disorders and Stroke) AND (Hemorragia Cerebral). Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas Português, inglês e Espanhol; publicados no período de 2014 a 2025 e que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, disponibilizados na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam aos demais critérios de inclusão. Após a associação dos descritores utilizados nas bases pesquisadas foram encontrados um total de 209 artigos. Foram utilizados um total de 6 estudos para compor a coletânea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento da hemorragia intracerebral espontânea é um desafio complexo, que envolve a interação de fatores clínicos, cirúrgicos e tecnológicos. O manejo inicial inclui a estabilização do paciente, com ênfase no controle da pressão arterial e na reversão de distúrbios da coagulação. Estudos apontam que a redução rápida da pressão

arterial pode limitar a expansão do hematoma, embora a magnitude ideal dessa redução ainda seja tema de debate (AL-KAWAZ et al., 2020).

A indicação cirúrgica no contexto da HIC é amplamente discutida na literatura, sendo recomendada em casos selecionados. A craniotomia descompressiva é tradicionalmente utilizada para hematomas volumosos, especialmente quando há sinais de hipertensão intracraniana (DE OLIVEIRA MANOEL, 2020). Contudo, essa abordagem pode causar danos adicionais ao tecido cerebral, razão pela qual técnicas minimamente invasivas vêm ganhando destaque, como a aspiração estereotáxica e a trombólise intraventricular assistida por neuroendoscopia (CHRYSOSTOMO et al., 2024).

A evolução da neurocirurgia robótica representa um marco no tratamento da HIC, permitindo maior precisão na remoção do hematoma com mínima manipulação das estruturas cerebrais. Sistemas robóticos avançados são capazes de realizar procedimentos guiados por imagem em tempo real, reduzindo as complicações intraoperatórias e melhorando a recuperação dos pacientes (WU et al., 2023).

Além das intervenções cirúrgicas, novas abordagens farmacológicas estão sendo estudadas para minimizar os danos secundários da HIC. A neuroinflamação e o estresse oxidativo desempenham papel central na progressão da lesão cerebral, sendo alvos de terapias experimentais que visam modular a resposta inflamatória e promover a regeneração neuronal (ZILLE et al., 2022).

Outra estratégia promissora é o uso de biomateriais para facilitar a absorção do hematoma e restaurar a função cerebral. Pesquisas recentes sugerem que hidrogéis bioativos podem atuar na remoção gradual do coágulo, reduzindo a toxicidade local e estimulando a reparação tecidual (MAGID-BERNSTEIN et al., 2022). Embora ainda em fase experimental, essas tecnologias têm potencial para revolucionar o tratamento da HIC no futuro.

Os avanços na compreensão dos mecanismos fisiopatológicos da HIC também impulsionam o desenvolvimento de terapias personalizadas. Modelos experimentais baseados em inteligência artificial e aprendizado de máquina vêm sendo empregados para prever a evolução clínica dos pacientes e otimizar a tomada de decisão terapêutica (ZILLE et al., 2022).

Apesar dos avanços, persistem desafios significativos na abordagem da HIC. A

elevada taxa de mortalidade e as sequelas neurológicas decorrentes do evento hemorrágico impõem a necessidade de estratégias mais eficazes para a reabilitação desses pacientes. A integração de equipes multidisciplinares e a implementação de protocolos baseados em evidências são fundamentais para melhorar os desfechos clínicos (MAGID-BERNSTEIN et al., 2022).

Portanto, a busca por abordagens inovadoras continua sendo uma prioridade na neurologia e neurocirurgia, visando reduzir o impacto devastador da hemorragia intracerebral espontânea. A combinação de terapias farmacológicas, intervenções cirúrgicas menos invasivas e tecnologias emergentes pode representar um novo paradigma no tratamento dessa condição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hemorragia intracerebral espontânea permanece um dos maiores desafios da neurologia, devido à sua elevada morbimortalidade e às limitações terapêuticas existentes. O manejo clínico inicial, focado no controle da pressão arterial e na estabilização hemodinâmica, é fundamental para minimizar a progressão do sangramento e prevenir complicações neurológicas graves.

As intervenções cirúrgicas continuam sendo uma opção para casos específicos, principalmente quando há risco iminente de deterioração neurológica. No entanto, as abordagens tradicionais, como a craniotomia descompressiva, apresentam limitações significativas, impulsionando o desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas e robótica cirúrgica como alternativas promissoras.

Além dos avanços cirúrgicos, a pesquisa em novas terapias farmacológicas e biomateriais vem ganhando destaque. Estratégias voltadas para a modulação da resposta inflamatória e a promoção da regeneração neuronal têm demonstrado potencial na redução dos danos secundários da HIC, o que pode contribuir para melhores prognósticos a longo prazo.

Embora os progressos sejam notáveis, desafios persistem na implementação dessas inovações na prática clínica. A necessidade de estudos mais robustos e ensaios clínicos de grande escala ainda é um obstáculo para a consolidação de algumas dessas



terapias como padrão de tratamento.

Dessa forma, o futuro do manejo da hemorragia intracerebral espontânea depende da contínua integração entre ciência, tecnologia e assistência médica, visando melhorar a sobrevida e a qualidade de vida dos pacientes acometidos por essa condição.

REFERÊNCIAS

AL-KAWAZ, Mais N. et al. Advances in Therapeutic Approaches for Spontaneous Intracerebral Hemorrhage. *Neurotherapeutics: The Journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, v. 17, n. 4, p. 1757-1767, 2020. DOI: 10.1007/s13311-020-00902-w.

CHRYSOSTOMO, Carlos Gabriel Santos et al. Abordagens Neurocirúrgicas no Tratamento do Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico (AVCH): Avanços e Desafios. *Revista Contemporânea*, v. 4, n. 12, p. e6915-e6915, 2024.

DE OLIVEIRA MANOEL, Airton Leonardo. Surgery for Spontaneous Intracerebral Hemorrhage. *Critical Care (London, England)*, v. 24, n. 1, p. 45, 2020. DOI: 10.1186/s13054-020-2749-2.

MAGID-BERNSTEIN, Jessica et al. Cerebral Hemorrhage: Pathophysiology, Treatment, and Future Directions. *Circulation Research*, v. 130, n. 8, p. 1204-1229, 2022. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.121.319949.

WU, Zhuojin et al. Surgical Robotics for Intracerebral Hemorrhage Treatment: State of the Art and Future Directions. *Annals of Biomedical Engineering*, v. 51, n. 9, p. 1933-1941, 2023. DOI: 10.1007/s10439-023-03295-x.

ZILLE, Marietta et al. Novel Targets, Treatments, and Advanced Models for Intracerebral Haemorrhage. *EBioMedicine*, v. 76, p. 103880, 2022. DOI: 10.1016/j.ebiom.2022.103880.