

CONTRIBUIÇÕES DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA PARA IDENTIFICAÇÃO TEMPESTIVA DO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO

Maria Eduarda Vieira Gonçalves; Evair Josino da Silva

E-mail: eduardavieira1330@gmail.com

RESUMO:

OBJETIVO: Analisar a importância da tomografia computadorizada (TC) e da ressonância magnética (RM) no diagnóstico precoce do acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico, destacando seu impacto na tomada de decisão clínica e no prognóstico dos pacientes. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, baseada em diretrizes internacionais, como as da American Heart Association e American Stroke Association, artigos publicados na íntegra na Pubmed e SciELO, além de estudos nacionais relevantes. Foram incluídos artigos publicados em português e inglês que abordam o papel dos métodos de imagem no AVC isquêmico. **Resultados e Discussão:** O AVC isquêmico é uma emergência médica tempo-dependente, na qual a rápida identificação do evento é essencial para evitar danos irreversíveis ao tecido cerebral. A TC sem contraste é o exame inicial mais utilizado, devido à sua rapidez, disponibilidade e eficácia na exclusão de hemorragias intracranianas. Entretanto, apresenta baixa sensibilidade nas fases iniciais do AVC isquêmico. Em contrapartida, a RM, especialmente com sequência de difusão, permite a detecção precoce de áreas isquêmicas, sendo superior na avaliação da extensão do dano cerebral. A utilização adequada dessas modalidades de imagem possibilita a indicação segura de terapias de reperfusão, como trombólise e trombectomia mecânica. **Conclusão:** A integração entre TC e RM é essencial para o diagnóstico precoce e manejo do AVC isquêmico, contribuindo diretamente para a redução de sequelas e melhora do prognóstico.

Palavras-chave: AVC isquêmico; tomografia computadorizada; ressonância magnética; diagnóstico precoce.

1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) constitui um dos principais problemas de saúde pública no mundo, sendo uma das maiores causas de morte e incapacidade funcional.

O tipo isquêmico, responsável por cerca de 80% dos casos, ocorre devido à obstrução de um vaso sanguíneo cerebral, levando à interrupção do fluxo sanguíneo e consequente sofrimento neuronal (POWERS et al., 2019), a fisiopatologia do AVC isquêmico envolve a formação de um núcleo de necrose irreversível, cercado por uma área de penumbra isquêmica potencialmente recuperável, cuja viabilidade depende diretamente do tempo até a intervenção terapêutica.

Nesse contexto, a máxima “tempo é cérebro” sintetiza a necessidade de reconhecimento imediato do acidente vascular cerebral, uma vez que a perda tecidual cerebral progride rapidamente com o passar do tempo (Saver, 2006). A identificação precoce do AVC isquêmico, associada à realização rápida de neuroimagem, é essencial para selecionar pacientes elegíveis para terapias de reperfusão, como a fibrinólise intravenosa e a trombectomia mecânica (Bogenschutz *et al.*, 2025).

Assim, os métodos de imagem assumem papel central na abordagem diagnóstica, pois permitem confirmar o evento cerebrovascular, diferenciar AVC isquêmico de hemorragia intracraniana, identificar oclusão ou estenose arterial, estimar a viabilidade tecidual e a circulação colateral e, consequentemente, caracterizar o tipo de AVC e a extensão da lesão (Abdalkader *et al.*, 2023; Sarraj; Pujara; Campbell, 2024).

A TC sem contraste é o exame inicial mais utilizado, devido à sua rapidez, disponibilidade e eficácia na exclusão de hemorragias intracranianas. Por outro lado, a ressonância magnética (RM) apresenta maior sensibilidade na detecção precoce de lesões isquêmicas, especialmente nas primeiras horas após o evento. Dessa forma, a

escolha e a interpretação adequada desses exames são fundamentais para a tomada de decisão clínica.(MENDES et al.,2019)

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar a importância da tomografia computadorizada e da ressonância magnética no diagnóstico precoce do AVC isquêmico, enfatizando seu impacto na conduta terapêutica e no prognóstico dos pacientes.

2 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, com abordagem qualitativa e descritiva, tendo como objetivo analisar a importância da tomografia computadorizada e da ressonância magnética no diagnóstico precoce do acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico. A pesquisa foi desenvolvida a partir de levantamento bibliográfico sistematizado em bases de dados científicas reconhecidas, incluindo PubMed, Scientific ElectronicLibrary Online (SciELO) e Google Acadêmico.

Para a busca dos artigos, foram utilizados descritores em português e inglês, combinados por meio de operadores booleanos (AND e OR), tais como: “acidente vascular cerebral”, “AVC isquêmico”, “diagnóstico por imagem”, “tomografia computadorizada”, “ressonância magnética”, “ischemic stroke”, “computed tomography” e “magneticresonance imaging”. A estratégia de busca foi estruturada de modo a abranger estudos que investigassem a aplicação dos métodos de imagem no diagnóstico precoce do AVC isquêmico, bem como sua influência na conduta clínica e no prognóstico dos pacientes.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: artigos científicos completos, disponíveis na íntegra, publicados nos idiomas português e inglês, no período dos

últimos 10 anos, que abordassem diretamente o uso da tomografia computadorizada e/ou da ressonância magnética no contexto do AVC isquêmico. Também foram incluídas diretrizes clínicas internacionais relevantes, como as elaboradas pela American Heart Association e pela American Stroke Association, devido à sua relevância científica e aplicabilidade clínica.

Como critérios de exclusão, foram descartados artigos duplicados, estudos com acesso restrito ao texto completo, publicações que não apresentavam relação direta com o tema proposto, bem como trabalhos focados exclusivamente em AVC hemorrágico ou em abordagens terapêuticas sem correlação com métodos de imagem. Também foram excluídos resumos simples, cartas ao editor e estudos com baixo rigor metodológico.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em etapas. Inicialmente, foi realizada a leitura dos títulos e resumos, com o objetivo de identificar os trabalhos potencialmente relevantes. Em seguida, procedeu-se à leitura completa dos artigos selecionados, permitindo uma análise mais aprofundada de seus objetivos, metodologia e principais achados. Os dados extraídos incluíram informações sobre tipo de estudo, população analisada, métodos de imagem utilizados, principais resultados e implicações clínicas.

A análise dos dados foi conduzida de forma descritiva e comparativa, com o objetivo de sintetizar as evidências disponíveis na literatura acerca da eficácia da tomografia computadorizada e da ressonância magnética no diagnóstico precoce do AVC isquêmico. Foram priorizados estudos que apresentavam maior nível de evidência científica, como revisões sistemáticas, diretrizes clínicas e estudos observacionais relevantes.

Por se tratar de uma pesquisa baseada exclusivamente em dados secundários disponíveis na literatura, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as diretrizes vigentes. No entanto, foram respeitados os princípios éticos relacionados à utilização e citação adequada das fontes científicas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura recente demonstra que os métodos de imagem são decisivos no manejo do AVC isquêmico agudo, sobretudo porque a eficácia terapêutica depende diretamente do tempo entre o início dos sintomas e a reperfusão. Nesse contexto, a tomografia computadorizada sem contraste permanece como exame inicial de escolha, por sua rapidez, ampla disponibilidade e alta capacidade de excluir hemorragia intracraniana, condição que contraindica trombólise intravenosa. Entretanto, embora seja essencial na abordagem inicial, a tomografia apresenta sensibilidade limitada para detectar sinais isquêmicos muito precoces, sobretudo nas primeiras horas do evento, quando alterações como perda da diferenciação córtico-subcortical e apagamento de sulcos ainda podem ser discretas ou ausentes (Patil *et al.*, 2022; Abdalkader *et al.*, 2023). Por outro lado, a ressonância magnética, especialmente com sequências de difusão, apresenta desempenho diagnóstico superior para a identificação precoce do infarto cerebral. Em estudo recente de protocolo acelerado de RM, a sensibilidade para detecção de infarto variou de 94% a 100%, com especificidade de 100%, reforçando a elevada acurácia desse método para a confirmação do AVC isquêmico em fase aguda (Kits *et al.*, 2024). Além disso, revisões recentes reforçam que a difusão é o método mais sensível para identificar lesões pequenas e hiperagudas, com maior precisão anatômica do que a tomografia na delimitação do tecido infartado (Abdalkader *et al.*, 2023; Sarraj; Pujara; Campbell, 2024).

Além da confirmação diagnóstica, os estudos mostram que a imagem exerce papel central na estratificação terapêutica. A associação entre angiotomografia e imagem de perfusão permite identificar oclusões de grandes vasos, estimar o volume do núcleo isquêmico e diferenciar tecido irreversivelmente lesado da penumbra isquêmica, potencialmente recuperável, o que amplia a segurança da seleção de pacientes para trombectomia mecânica e para terapias de reperfusão em janelas estendidas (Abdalkader *et al.*, 2023; Sarraj; Pujara; Campbell, 2024). Revisões recentes também destacam que tanto a tomografia de perfusão quanto a perfusão por ressonância superam a imagem convencional na avaliação de elegibilidade para tratamento endovascular, justamente por permitirem uma análise funcional do tecido cerebral em risco (Fainardi *et al.*, 2023). Em complemento, a avaliação do mismatch DWI-FLAIR também vem sendo utilizada como ferramenta de apoio na estimativa temporal do evento, e estudo recente identificou sensibilidade de 60% e especificidade de 82% para reconhecer pacientes com menos de 4,5 horas de evolução, o que demonstra utilidade clínica, embora com desempenho inferior ao da difusão para detecção direta da lesão isquêmica (Sorby-Adams *et al.*, 2024).

Os achados da literatura reforçam que a integração entre os diferentes métodos de imagem é determinante para o manejo eficaz do AVC isquêmico. A tomografia sem contraste continua sendo a base da avaliação emergencial por permitir a exclusão rápida de hemorragia e por estar amplamente disponível, o que a mantém como método de primeira linha na maioria dos serviços. No entanto, sua menor sensibilidade para alterações hiperagudas limita a avaliação isolada da isquemia precoce, especialmente em infartos pequenos ou muito recentes, razão pela qual a ressonância magnética com difusão é reconhecida como método de maior acurácia diagnóstica quando disponível (Patil *et al.*, 2022; Abdalkader *et al.*, 2023). Dessa

forma, a superioridade da RM não invalida o papel da TC, mas evidencia a complementaridade entre os métodos: enquanto a tomografia responde rapidamente à necessidade inicial de exclusão de sangramento, a ressonância oferece caracterização mais precisa do dano isquêmico e da extensão da lesão (Sarraj; Pujara; Campbell, 2024).

Outro ponto relevante é que a neuroimagem atual deixou de ter apenas função confirmatória e passou a orientar diretamente a decisão terapêutica. A identificação de oclusão arterial, o cálculo do núcleo isquêmico e a estimativa da penumbra cerebral tornaram-se elementos centrais na indicação de trombectomia mecânica e na ampliação da janela terapêutica em casos selecionados, especialmente com o uso de protocolos multimodais baseados em angiotomografia, perfusão e ressonância (Abdalkader *et al.*, 2023; Sarraj; Pujara; Campbell, 2024). Ainda assim, persistem limitações estruturais importantes, sobretudo em serviços com menor acesso à ressonância magnética e à perfusão cerebral, o que mantém a tomografia como principal ferramenta na prática clínica cotidiana. Assim, a literatura sugere que o melhor desempenho assistencial não depende de um único método, mas da utilização articulada da imagem disponível com a avaliação clínica, de forma a otimizar tempo, precisão diagnóstica e seleção terapêutica no AVC isquêmico agudo (Abdalkader *et al.*, 2023; Patil *et al.*,

4 CONCLUSÃO

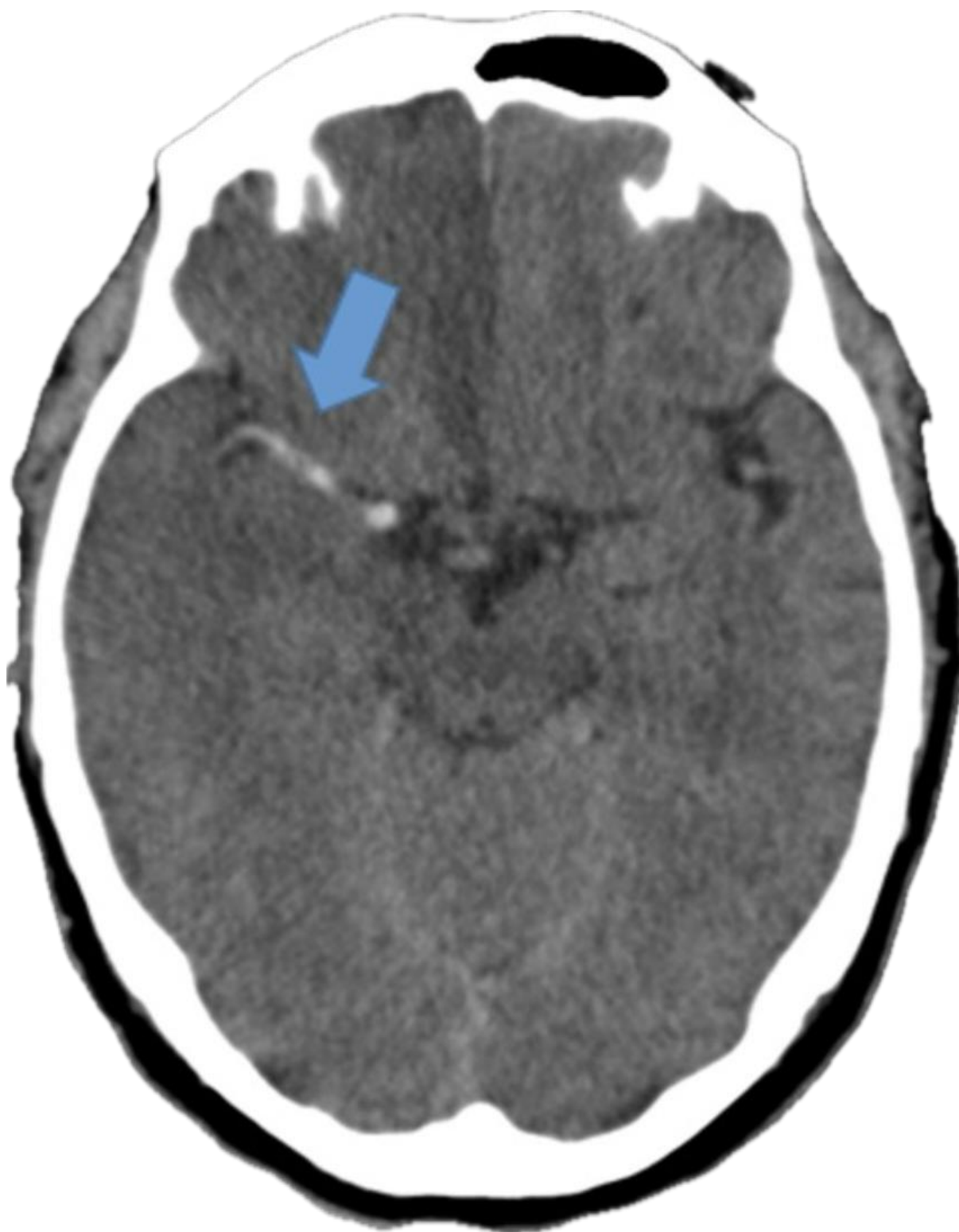
A tomografia computadorizada e a ressonância magnética desempenham papel fundamental no diagnóstico precoce do AVC isquêmico, sendo ferramentas indispensáveis na prática clínica. A tomografia destaca-se como exame inicial devido à sua rapidez, acessibilidade e capacidade de excluir hemorragias, enquanto

a ressonância magnética apresenta maior sensibilidade na detecção precoce de lesões isquêmicas e na avaliação da extensão do dano cerebral.

A utilização integrada desses métodos contribui significativamente para a tomada de decisão terapêutica e melhora do prognóstico dos pacientes, especialmente no que se refere à indicação de terapias de reperfusão. Além disso, o diagnóstico precoce está diretamente relacionado à redução de sequelas e à melhora do prognóstico dos pacientes.

Diante disso, torna-se fundamental ampliar o acesso aos exames de imagem e investir na capacitação dos profissionais de saúde para a adequada interpretação dos achados, visando otimizar o manejo do AVC isquêmico e reduzir seu impacto na saúde pública.

TOMOGRAFIA: AVC ISQUÊMICO



RESSONÂNCIA MAGNÉTICA:ACIDENTE VASCULAR.



REFERÊNCIAS

ALBERS, Gregory W. et al. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging. *New England Journal of Medicine*, Boston, v. 378, n. 8, p. 708–718, 2018. DOI: 10.1056/NEJMoa1713973.

GONZÁLEZ, R. Gilberto. Clinical MRI of acute ischemic stroke. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, v. 36, n. 2, p. 259–271, 2012. DOI: 10.1002/jmri.23641.

LANSBERG, Maarten G. et al. Magnetic resonance imaging profile and response to endovascular reperfusion after stroke (DEFUSE 2). *The Lancet Neurology*, London, v. 11, n. 10, p. 860–867, 2012. DOI: 10.1016/S1474-4422(12)70203-X.

MENDES, Gustavo et al. Diagnóstico por imagem no acidente vascular cerebral isquêmico. *Radiologia Brasileira*, São Paulo, v. 52, n. 6, p. 390–398, 2019. DOI: 10.1590/0100-3984.2018.0102.

POWERS, William J. et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke. *Stroke*, Dallas, v. 50, n. 12, p. e344–e418, 2019. DOI: 10.1161/STR.0000000000000211.

POWERS, William J. et al. 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke. *Stroke*, Dallas, v. 50, n. 12, p. e344–e418, 2019.

Sociedade Brasileira de Neurologia.

Diretrizes para o tratamento do acidente vascular cerebral isquêmico agudo. São Paulo: Sociedade Brasileira de Neurologia, 2021.

ABDALKADER, Mohamad et al. Neuroimaging of acute ischemic stroke: multimodal imaging approach for acute endovascular therapy. *Journal of Stroke*, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 55-71, 2023. DOI: 10.5853/jos.2022.03286.

BOGENSCHUTZ, Kevin M.; FISHER, Daniel S.; WRIGHT, Geoff W. Acute ischemic stroke: a guideline-based overview of evaluation and management. *JAAPA*, [S. l.], v. 38, n. 5, p. 13-20, 2025. DOI: 10.1097/01.JAA.0000000000000203.

SARRAJ, Amrou; PUJARA, Deep K.; CAMPBELL, Bruce C. V. Current state of evidence for neuroimaging paradigms in management of acute ischemic stroke. *Annals of Neurology*, [S. l.], v. 95, n. 6, p. 1017-1034, 2024. DOI: 10.1002/ana.26925.

SAVER, Jeffrey L. Time is brain—quantified. *Stroke*, [S. l.], v. 37, n. 1, p. 263-266, 2006. DOI: 10.1161/01.STR.0000196957.55928.ab.

ABDALKADER, Mohamad et al. Neuroimaging of acute ischemic stroke: multimodal imaging approach for acute endovascular therapy. *Journal of Stroke*, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 55-71, 2023. DOI: 10.5853/jos.2022.03286.

FAINARDI, Enrico et al. Automated advanced imaging in acute ischemic stroke. *Journal of Stroke*, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 414-430, 2023. DOI: 10.5853/jos.2023.02131.

KITS, Alexander et al. 2.5-minute fast brain MRI with multiple contrasts in acute ischemic stroke. *AJNR American Journal of Neuroradiology*, [S. l.], v. 45, n. 4, p. 422-429, 2024. PMID: 38462584.

PATIL, Sameer et al. Detection, diagnosis and treatment of acute ischemic stroke: current and future perspectives. *Frontiers in Medical Technology*, [S. l.], v. 4, art. 748949, 2022. DOI: 10.3389/fmedt.2022.748949.

SARRAJ, Amrou; PUJARA, Deep K.; CAMPBELL, Bruce C. V. Current state of evidence for neuroimaging paradigms in management of acute ischemic stroke. *Annals of Neurology*, [S. l.], v. 95, n. 6, p. 1017-1034, 2024. DOI: 10.1002/ana.26925.

SORBY-ADAMS, Anna et al. Diffusion-weighted imaging fluid-attenuated inversion recovery mismatch in acute ischemic stroke using portable low-field MRI. *Stroke*, [S. l.], v. 55, n. 7, p. 2065-2074, 2024. PMID: 38738750.

