

NEUROIMAGEM NO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO AGUDO: PAPEL NA SELEÇÃO DE PACIENTES PARA TERAPIA ENDOVASCULAR

Vinícius Costa Machado; Evair Josino da Silva

vinicius.costa20000@gmail.com

Área Temática: Medicina

RESUMO

Introdução: O acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico agudo exige reconhecimento rápido e estratificação precisa para indicação de terapias de reperfusão, especialmente a trombectomia mecânica. Nesse cenário, a neuroimagem tornou-se elemento central não apenas para excluir hemorragia, mas também para identificar oclusão de grande vaso, estimar o núcleo isquêmico, reconhecer penumbra viável e selecionar pacientes em janelas terapêuticas convencionais e estendidas. **Objetivo:** Discutir o papel das principais modalidades de neuroimagem no diagnóstico e no manejo do AVC isquêmico agudo, com ênfase na seleção de pacientes para terapia endovascular. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter descritivo e abordagem qualitativa, realizada nas bases PubMed, SciELO e LILACS, com publicações dos últimos 10 anos, em português e inglês. Foram utilizados descritores em DeCS e MeSH relacionados a AVC isquêmico, neuroimagem, tomografia computadorizada, ressonância magnética, perfusão e trombectomia mecânica, combinados com os operadores booleanos AND e OR. **Resultados e Discussão:** A tomografia computadorizada sem contraste permanece como exame inicial por sua rapidez e ampla disponibilidade, enquanto a angiotomografia confirma oclusões arteriais e a perfusão contribui para estimar mismatch entre tecido irreversivelmente lesado e tecido potencialmente recuperável. A ressonância magnética, sobretudo por difusão e FLAIR, amplia a sensibilidade diagnóstica em apresentações hiperagudas e em casos de tempo de início incerto. A literatura demonstra que a integração entre clínica, Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS), angiografia por tomografia computadorizada/ressonância magnética e estudos de perfusão permite seleção mais acurada para trombectomia em até 24 horas em pacientes elegíveis. **Conclusão:** A neuroimagem constitui eixo decisivo na individualização terapêutica do AVC isquêmico agudo, pois orienta a exclusão de contraindicações, a definição do território vascular acometido e a estimativa de tecido salvável. A seleção adequada por imagem aumenta a segurança e o potencial benefício da terapia endovascular, embora a disponibilidade de métodos avançados e a necessidade de protocolos padronizados ainda representem desafios para sua ampla implementação.

Palavras-chave: AVC isquêmico agudo; Neuroimagem; Trombectomia mecânica.

1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico agudo permanece entre as principais causas de morte e incapacidade no mundo, o que torna decisiva a adoção de fluxos diagnósticos rápidos e terapias de reperfusão oportunas. Em termos fisiopatológicos, a interrupção do fluxo sanguíneo leva à formação de um núcleo infartado irreversível e de uma zona de penumbra isquêmica potencialmente recuperável. Como a quantidade de tecido viável diminui com o tempo, a abordagem do AVC isquêmico depende de decisões terapêuticas sensíveis ao fator

temporal e à caracterização imagética do parênquima cerebral e da circulação intracraniana (Powers *et al.*, 2019; Prabhakaran *et al.*, 2026).

Nesse contexto, a neuroimagem exerce função central. A tomografia computadorizada sem contraste (TC sem contraste) continua sendo o exame inicial mais difundido, sobretudo pela rapidez, pela ampla disponibilidade e pela elevada capacidade de excluir hemorragia intracraniana. Entretanto, a decisão contemporânea para terapias de reperfusão não se limita à exclusão de sangramento. A associação com angiotomografia, tomografia de perfusão e, em situações selecionadas, ressonância magnética (RM) com difusão e FLAIR permite identificar oclusões de grandes vasos, inferir extensão do núcleo isquêmico, avaliar circulação colateral e estimar a penumbra, ampliando a precisão da seleção terapêutica (Abdalkader *et al.*, 2023; Sarraj *et al.*, 2024).

A literatura mais recente mostra que a imagem passou de ferramenta confirmatória para instrumento de estratificação clínica. Em pacientes com oclusão de grande vaso, a integração entre a escala clínica, a topografia vascular e os achados em TC, RM e perfusão pode definir elegibilidade para trombólise intravenosa, trombectomia mecânica e terapias em janelas estendidas. Esse processo é particularmente relevante em apresentações tardias, em casos com início indeterminado dos sintomas e em centros com diferentes níveis de complexidade tecnológica (Albers *et al.*, 2018; Nogueira *et al.*, 2018; Prabhakaran *et al.*, 2026).

Diante disso, este estudo tem como objetivo discutir o papel das principais modalidades de neuroimagem no diagnóstico e no manejo do AVC isquêmico agudo, com ênfase na seleção de pacientes para terapia endovascular.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter descritivo e abordagem qualitativa. A busca foi realizada nas bases PubMed, SciELO e LILACS, considerando publicações dos últimos 10 anos, nos idiomas português e inglês. A estratégia de busca foi construída a partir do título e do tema do trabalho, com descritores pesquisados em DeCS e MeSH, incluindo “acute ischemic stroke”, “neuroimaging”, “computed tomography”, “magnetic resonance imaging”, “perfusion imaging”, “endovascular therapy” e “mechanical thrombectomy”, combinados pelos operadores booleanos AND e OR.

Foram incluídos artigos disponíveis na íntegra, diretrizes clínicas, revisões e estudos originais com relevância para o diagnóstico por imagem e para a seleção de pacientes com AVC isquêmico agudo para terapia endovascular. Consideraram-se, quando pertinentes, estudos com pacientes com oclusão de grande vaso, análise de Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS), avaliação de mismatch perfusional e uso de RM com difusão/FLAIR. Foram

excluídos relatos de caso, textos incompletos, publicações duplicadas, estudos fora do recorte temporal e trabalhos com descrição metodológica insuficiente para interpretação dos desfechos clínicos e imagéticos.

A análise dos dados foi conduzida de forma qualitativa, por síntese de evidências em saúde, relacionando utilidade clínica, desempenho dos métodos e aplicabilidade na tomada de decisão terapêutica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura revisada evidencia que a neuroimagem é parte indissociável da cadeia de cuidado do AVC isquêmico agudo, porque fornece as informações que sustentam tanto a confirmação diagnóstica quanto a escolha do tratamento. Em termos práticos, o primeiro objetivo da imagem é diferenciar isquemia de hemorragia, identificar diagnósticos diferenciais e reconhecer sinais iniciais de lesão cerebral. Contudo, em pacientes com suspeita de oclusão de grande vaso, a imagem também define se há substrato biológico suficiente para justificar uma terapia de reperfusão agressiva, sobretudo a trombectomia mecânica (Abdalkader *et al.*, 2023; Sarraj *et al.*, 2024).

A TC sem contraste permanece como exame de entrada em grande parte dos protocolos por ser rápida, segura e amplamente disponível. Além de excluir hemorragia intracraniana, ela pode demonstrar sinais precoces de isquemia, como apagamento dos sulcos, perda da diferenciação córtico-subcortical e sinal da artéria cerebral média hiperdensa. Revisões recentes destacam que essas alterações podem ser discretas nas primeiras horas, o que explica por que a sensibilidade da TC isolada é limitada em apresentações hiperagudas. Ainda assim, esse método continua decisivo para a elegibilidade inicial à trombólise e para a aplicação de escores semiquantitativos, como o ASPECTS, especialmente no território da artéria cerebral média (Abdalkader *et al.*, 2023; Powers *et al.*, 2019).

A angiotomografia acrescenta informação vascular crítica ao demonstrar o local da oclusão arterial, a extensão do trombo e, em muitos casos, aspectos da circulação colateral. Essa etapa tornou-se particularmente relevante na era da trombectomia mecânica, já que a confirmação de oclusão de grande vaso é requisito essencial para a maioria dos cenários de tratamento endovascular. Em centros estruturados, a combinação de TC sem contraste e angiotomografia permite triagem rápida do paciente com AVC grave, reduzindo atrasos entre a chegada ao serviço e a decisão de encaminhamento para sala de hemodinâmica (Abdalkader *et al.*, 2023; Sarraj *et al.*, 2024).

A tomografia de perfusão e a perfusão por ressonância ampliam a capacidade de individualização terapêutica ao estimar a relação entre núcleo isquêmico e penumbra. Esse

racional ficou fortemente consolidado após os ensaios DAWN e DEFUSE-3, que demonstraram benefício da trombectomia mecânica em pacientes selecionados por critérios clínico-imagéticos e perfusionais dentro de janelas tardias. A noção de mismatch, portanto, deixou de ser apenas conceitual e passou a orientar condutas clínicas, sobretudo entre 6 e 24 horas do último momento conhecido sem déficit (Albers *et al.*, 2018; Nogueira *et al.*, 2018).

A ressonância magnética, por sua vez, apresenta alta sensibilidade para detecção de infartos hiperagudos, especialmente por meio da sequência de difusão. Quando combinada ao FLAIR, ela também contribui para estimar a cronologia da lesão em pacientes com início incerto dos sintomas. Além disso, a RM pode identificar micro-hemorragias, pequenas lesões isquêmicas e alguns diagnósticos diferenciais com maior precisão do que a TC. Apesar dessas vantagens, sua utilização rotineira depende de disponibilidade, equipe treinada e compatibilidade com a urgência temporal do AVC, o que limita sua universalização como exame inicial em muitos serviços (Abdalkader *et al.*, 2023; Prabhakaran *et al.*, 2026).

Outro aspecto relevante é que a seleção por imagem não deve ser interpretada de forma isolada. O benefício clínico da trombectomia depende da integração entre achados radiológicos, gravidade clínica, território arterial acometido, tempo de evolução, condição basal do paciente e possibilidade técnica de reperfusão. Diretrizes mais recentes reforçam que, na janela precoce, pacientes elegíveis com déficits incapacitantes devem ser tratados rapidamente, sem atrasos indevidos por exames avançados desnecessários. Por outro lado, em janelas estendidas ou em casos de tempo desconhecido, métodos como perfusão, RM com DWI/FLAIR e avaliação de mismatch tornam-se particularmente úteis para refinar a seleção (Powers *et al.*, 2019; Prabhakaran *et al.*, 2026).

A discussão contemporânea também inclui cenários em que métodos mais simples podem substituir parcialmente a imagem avançada. Estudos recentes sugerem que, em determinados contextos, a combinação de TC sem contraste, angiotomografia e avaliação por ASPECTS pode funcionar como estratégia pragmática de triagem para terapia endovascular em janela tardia, especialmente em centros sem ampla disponibilidade de perfusão. Essa possibilidade é relevante para sistemas de saúde com recursos heterogêneos, embora ainda exija cautela na extrapolação e padronização dos critérios de elegibilidade (Liu *et al.*, 2024; Sarraj *et al.*, 2024).

Por fim, a revisão mostra que a neuroimagem no AVC isquêmico agudo evoluiu de uma lógica puramente anatômica para um paradigma funcional e decisório. Hoje, a imagem é utilizada para excluir contraindicações, localizar a oclusão, estimar extensão do dano irreversível, inferir tecido salvável e apoiar a previsão de resposta ao tratamento. Esse conjunto

de informações tem impacto direto na expansão segura da terapia endovascular, inclusive em subgrupos antes considerados inelegíveis, como alguns pacientes com núcleos isquêmicos maiores ou com apresentações posteriores. Ainda assim, a literatura recomenda cautela com generalizações excessivas, pois disponibilidade tecnológica, padronização de software, treinamento das equipes e risco de atraso intrahospitalar continuam sendo fatores que influenciam a efetividade real da estratégia baseada em imagem (Prabhakaran *et al.*, 2026; Sarraj *et al.*, 2024; Strbian *et al.*, 2024).

4 CONCLUSÃO

A neuroimagem ocupa posição central no manejo do AVC isquêmico agudo, pois orienta desde a exclusão de hemorragia até a seleção de pacientes com maior probabilidade de benefício com terapia endovascular. A TC sem contraste permanece como exame inicial essencial, enquanto a angiotomografia, a perfusão e a ressonância magnética ampliam a capacidade de identificar oclusão de grande vaso, penumbra isquêmica e mismatch clínico-imagético. Em conjunto, esses métodos permitem decisão terapêutica mais precisa e individualizada (Abdalkader *et al.*, 2023; Sarraj *et al.*, 2024).

Conclui-se que a seleção por imagem é determinante para ampliar a segurança e a efetividade da trombectomia mecânica, inclusive em janelas terapêuticas estendidas. Entretanto, a incorporação adequada dessas estratégias depende de protocolos padronizados, redução de atrasos diagnósticos e disponibilidade proporcional de métodos avançados. Como limitação desta revisão, destaca-se a dependência de dados secundários e de estudos com desenhos heterogêneos. Ainda assim, os achados reforçam que a integração entre clínica, anatomia vascular e neuroimagem é indispensável para otimizar o prognóstico funcional dos pacientes com AVC isquêmico agudo (Albers *et al.*, 2018; Nogueira *et al.*, 2018; Prabhakaran *et al.*, 2026).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALKADER, M.; SIEGLER, J. E.; LEE, J. S.; YAGHI, S.; QIU, Z.; HUO, X.; MIAO, Z.; CAMPBELL, B. C. V.; NGUYEN, T. N. 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.
- ALBERS, G. W.; MARKS, M. P.; KEMP, S.; CHRISTENSEN, S.; TSIOURIS, A. J.; ORTEGA-GUTIERREZ, S.; MCCOY, M. R.; *et al.* Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. **The New England Journal of Medicine**, [S. l.], v. 378, n. 8, p. 708-718, 2018. DOI: 10.1056/NEJMoA1713973.
- LIU, J.; ZHUO, N.; WEI, J.; FAN, Y.; JIANG, C.; *et al.* Endovascular treatment of stroke in the late time window with large vessel occlusion using the ASPECTS as an imaging screening criterion. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 14, art. 12285, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-62936-w.
- NOGUEIRA, R. G.; JADHAV, A. P.; HAIJIN, H.; BONAFE, A.; BUDZIK, R. F.; BAPTISTA, D.; *et al.* Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. **The New England Journal of Medicine**, [S. l.], v. 378, n. 1, p. 11-21, 2018. DOI: 10.1056/NEJMoA1706442.

POWERS, W. J.; RABINSTEIN, A. A.; ACKERSON, T.; ADEOYE, O. M.; BAMBAKIDIS, N. C.; BECKER, K.; *et al.* Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke. **Stroke**, [S. l.], v. 50, n. 12, p. e344-e418, 2019. DOI: 10.1161/STR.0000000000000211.

PRABHAKARAN, S.; GONZALEZ, N. R.; ZACHRISON, K. S.; ADEOYE, O.; ALEXANDROV, A. W.; ANSARI, S. A.; *et al.* 2026 Guideline for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, [S. l.], 2026. DOI: 10.1161/STR.0000000000000513.

SARRAJ, A.; HASSAN, A. E.; KIM, S.; NAGEL, S.; CAMPBELL, B. C. V.; *et al.* Current State of Evidence for Neuroimaging Paradigms in Acute Ischemic Stroke Diagnosis and Treatment. **Annals of Neurology**, [S. l.], v. 95, p. 1017-1034, 2024. DOI: 10.1002/ana.26925.

STRBIAN, D.; TSIVGOULIS, G.; OSPEL, J.; RÄTY, S.; CIMFLOVA, P.; GEORGIPOULOS, G.; *et al.* European Stroke Organisation (ESO) and European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) guideline on acute management of basilar artery occlusion. **European Stroke Journal**, [S. l.], 2024. DOI: 10.1177/23969873241257223.