UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE MEDICINA

Tarcísio Nunes Alvarenga

Análise retrospectiva do impacto na implementação da equipe de Neurorradiologia Invervencionista no tratamento do AVC isquêmico com terapia de reperfusão no Hospital das Clínicas de Botucatu

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Pesquisa Clínica.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Bazan

Botucatu
2026

Tarcísio Nunes Alvarenga

Análise retrospectiva do impacto na implementação da equipe de Neurorradiologia Intervencionista no tratamento do AVC isquêmico com terapia de reperfusão no Hospital das Clínicas de Botucatu

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de mestre em Pesquisa Clínica.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Bazan

Botucatu

2026

A473a

Alvarenga, Tarcísio

Análise retrospectiva do impacto na implementação da equipe de Neurorradiologia Intervencionista no tratamento do AVC isquêmico com terapia de reperfusão no Hospital das Clínicas de Botucatu / Tarcísio Alvarenga. -- Botucatu, 2026

139 p. : il., tabs. + e-book

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina, Botucatu

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Bazan

1. Acidente vascular cerebral. 2. Isquemia cerebral. 3. Procedimentos endovasculares. 4. Radiologia intervencionista. 5. Cuidados de Assistência à Saúde. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Botucatu

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE TARCISIO NUNES ALVARENGA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PESQUISA CLÍNICA, DA FACULDADE DE MEDICINA - CÂMPUS DE BOTUCATU.

Aos 17 de setembro de 2026, às 8h, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de TARCISIO NUNES ALVARENGA, intitulada "Análise retrospectiva do impacto na implementação da equipe de Neurorradiologia intervencionista no tratamento de AVC isquêmico com terapia de reperfusão no Hospital das Clínicas de Botucatu

". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. RODRIGO BAZAN (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Depto de Neurociências e Saúde Mental / UNESP / Câmpus de Botucatu - FMB, Prof. Dr. WAGNER MAUAD AVELAR (Participação Virtual) do(a) Depto. de Neurologia / FCM/Campinas - Unicamp, Prof. Dr. LUIZ HENRIQUE SOARES SANTOS STEFANO (Participação Virtual) do(a) FAMEMA, Após a exposição pelo mestrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: APROVADO.

Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. RODRIGO BAZAN

AGRADECIMENTOS

À minha noiva, Gabriela F. Bailão, pelo amor, companheirismo, paciência e apoio incondicional ao longo de toda esta trajetória. Obrigado por estar ao meu lado nos momentos de cansaço, dúvida e conquista.

À minha família, especialmente à minha mãe, Rita de Cássia, ao meu pai, Dirceu Alvarenga, e aos meus irmãos, Luis Gabriel e Junior, por terem contribuído, cada um à sua maneira, para minha formação pessoal e profissional, e por sempre acreditarem nos meus sonhos.

Ao meu orientador, Professor Rodrigo Bazan, pela confiança, orientação e contribuição fundamental para a realização deste trabalho. Agradeço pelos ensinamentos e pelo suporte para o desenvolvimento deste projeto.

Ao Professor Gabriel Modolo, que, embora não tenha sido meu orientador formal, teve participação essencial neste trabalho. Suas contribuições, especialmente nas discussões relacionadas à trombectomia mecânica e à elaboração do e-book, foram fundamentais para o amadurecimento das ideias.

À Luana, à Fernanda e ao Emerson, pela disponibilidade, apoio e generosidade durante diferentes etapas deste trabalho.

Ao Renan Cotrim, à Gabriela Rossini e ao Carlos Hiago, pela amizade e incentivo durante esta caminhada. A todos que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, deixo meu sincero agradecimento.

RESUMO

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) isquêmico com oclusão de grandes vasos (OGV) apresenta altas taxas de morbimortalidade. A trombectomia mecânica (TM) é o tratamento padrão nesses casos, mas a sua efetividade e acessibilidade dependem diretamente da organização de linhas de cuidado estruturadas e da disponibilidade ininterrupta de equipes especializadas em neurorradiologia intervencionista. **Objetivo**: Avaliar o impacto da implementação de uma equipe de neurorradiologia intervencionista com cobertura integral (24 horas por dia, 7 dias por semana) nos indicadores assistenciais e clínicos de pacientes submetidos à TM no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HCFMB). **Métodos**: Trata-se de um estudo observacional retrospectivo, do tipo antes e depois, que comparou pacientes com AVC isquêmico submetidos à TM em um período pré-implementação (2012 a 2020, n=49) e em um período contemporâneo pós-implementação da linha de cuidado estruturada (2022 a 2025, n=104). Foram avaliados dados demográficos, indicadores de fluxo assistencial (tempos ictus-porta, porta-tomografia e porta-punção), taxas de reperfusão angiográfica e desfechos funcionais por meio da escala de Rankin modificada (mRS) e da escala NIHSS. Como produto técnico integrante da pesquisa, foi desenvolvido um e-book institucional voltado à padronização e capacitação multiprofissional. **Resultados**: As coortes pré e pós-implementação apresentaram características basais semelhantes em relação à idade, fatores de risco e gravidade clínica e radiológica. No período pós-implementação, observou-se um aumento significativo no tempo ictus-porta (mediana de 140 para 352,5 minutos, $p<0,001$). Esse aumento reflete a expansão do serviço como centro avançado de referência regional e a maior proporção de pacientes transferidos ou admitidos em janelas terapêuticas estendidas. Apesar do aumento da complexidade e do volume na fase pré-hospitalar, a eficiência do atendimento intra-hospitalar foi preservada, sem diferenças estatisticamente significativas nos tempos porta-tomografia (20 vs. 21 minutos) e porta-punção (151 vs. 169 minutos). As taxas de independência funcional em 90 dias (mRS 0-2; 35% vs. 29%), as taxas de reperfusão bem-sucedida e a mortalidade (35% vs. 37%) mantiveram-se comparáveis entre os grupos. **Conclusão**: A institucionalização da linha de cuidado e a cobertura integral da equipe de neurorradiologia intervencionista permitiram ampliar de maneira substancial o acesso à TM, especialmente para pacientes em janelas prolongadas e advindos de transferências inter-hospitalares. Esta ampliação foi possível garantindo a manutenção da agilidade dos processos intra-hospitalares, dos padrões de segurança e da estabilidade dos desfechos clínicos. O estudo demonstra que o investimento na organização sistêmica do cuidado é fundamental para sustentar centros de excelência em regiões fora das grandes capitais.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral Isquêmico; Trombectomia Mecânica; Implementação de Serviços de Saúde; Neurorradiologia Intervencionista; Qualidade da Assistência à Saúde.

ABSTRACT

Background: Ischemic stroke secondary to large vessel occlusion (LVO) is associated with high morbidity and mortality rates. Mechanical thrombectomy (MT) has become the gold standard treatment for eligible patients, yet its real-world effectiveness relies heavily on well-structured stroke care pathways and the continuous availability of specialized interventional neuroradiology teams. **Objective**: To evaluate the impact of implementing a full-time (24/7) interventional neuroradiology team on process-of-care metrics and clinical outcomes of patients undergoing MT at the Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HCFMB). **Methods**: This is a retrospective, observational, before-and-after study comparing ischemic stroke patients treated with MT during a pre-implementation historical period (2012–2020, n=49) with a post-implementation contemporary cohort (2022–2025, n=104). The study analyzed demographic variables, workflow time metrics (onset-to-door, door-to-CT, and door-to-puncture times), angiographic reperfusion rates, and functional outcomes assessed by the modified Rankin Scale (mRS) and the NIHSS. As part of the translational approach, an institutional e-book was also developed as a technical product to standardize multidisciplinary team training. **Results**: Baseline characteristics, including age, risk factors, and initial clinical/radiological severity, were similar between both cohorts. Following the implementation, there was a significant increase in the symptom onset-to-door time (median 140.0 vs. 352.5 minutes, $p<0.001$). This increase highlights the hospital's expansion as a regional comprehensive stroke center, reflecting a larger influx of inter-hospital transfers and patients treated in extended therapeutic windows. Despite this higher pre-hospital complexity, intra-hospital efficiency was strictly maintained, with no significant differences in door-to-CT (20 vs. 21 minutes) and door-to-puncture (151 vs. 169 minutes) times. Functional independence at 90 days (mRS 0-2; 35% vs. 29%), successful reperfusion rates, and overall mortality (35% vs. 37%) remained stable and comparable between the two periods. **Conclusion**: The institutionalization of a structured care pathway and the continuous availability of the interventional neuroradiology team significantly expanded regional access to MT. This was particularly beneficial for transferred patients and those presenting in prolonged time windows. Crucially, this expansion of access was accomplished without compromising intra-hospital agility, procedural safety, or clinical outcomes, thereby validating the systemic organization of stroke care networks outside major metropolitan centers.

Keywords: Ischemic Stroke; Mechanical Thrombectomy; Health Plan Implementation; Interventional Neuroradiology; Quality of Health Care.

LISTA DE FIGURAS

Figuras do E-book (Produto 2)

- Figura 1. Cateter-guia com balão.
- Figura 2. Cateter intermediário (distal access catheter).
- Figura 3. Microcateter e microguia.
- Figura 4. Solitaire FR (A) e Trevo Retriever (B).
- Figura 5. Cateter de aspiração Penumbra.
- Figura 6. Técnica com stent retriever isolado.
- Figura 7. Técnica de aspiração por contato.
- Figura 8. Técnica ARTS (Aspiration-Retriever technique for stroke).
- Figura 9. Técnica CASPER (Combined Aspiration and Stent Retriever Technique).
- Figura 10. Técnica SAVE (stent-retriever assisted vacuum-locked extraction technique).
- Figura 11. Técnica CAPTIVE (Continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy).
- Figura 12. Técnica GUARD (Guide sheath advancement and aspiration in the distal petrocavernous ICA).
- Figura 13. Técnica STRAP (Stent retrieval - aspiration and proximal flow arrest).
- Figura 14. Técnica ASAP (A stent-retrieving into an aspiration catheter with proximal balloon technique).
- Figura 15. Técnica BADDASS (Balloon guide with large bore distal access catheter with dual aspiration with stent-retriever as standard).
- Figura 16. Técnica Advance (advancing the distal aspiration catheter over the stent retriever).
- Figura 17. Técnica SNAKE (Sofia Non-wire Advancement Technique).
- Figura 18. Escore de Colaterais.
- Figura 19. Fluxograma de indicação de TM, conforme diretriz da AHA/ASA 2026.
- Figura 20. Fluxograma institucional para avaliação de trombectomia mecânica no AVC isquêmico agudo, integrando as recomendações da AHA/ASA 2026 e os fatores prognósticos observados na população atendida no HCFMB.

Figuras dos Anexos

- Figura 1: Classificação da transformação hemorrágica segundo os critérios ECASS.
- Figura 2: Territórios anatômicos do escore ASPECTS.
- Figura 3: Territórios anatômicos do escore pc-ASPECTS.
- Figura 4: Pontuação dos territórios avaliados pelo pc-ASPECTS.
- Figura 5: Classificação do escore de colaterais.
- Figura 6: Itens e pontuação do Índice de Barthel.
- Figura 7: Classificação Thrombolysis in Cerebral Infarction (TICI).
- Figura 8: Itens, instruções e definição de pontuação da National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS).
- Figura 9: Sentenças e palavras utilizadas na avaliação dos itens de linguagem e disartria da National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS).
- Figura 10: Material complementar para avaliação da nomeação e da descrição de cena no item 9 da National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS).
- Figura 11: Escala de Rankin modificada (mRS).

LISTA DE TABELAS

Tabelas do Texto Principal e Artigo Científico (Produto 1)

- Tabela 1 - Classificação TOAST para fontes cardioembólicas de médio e alto risco (Texto Principal).
- Tabela 1. Características dos pacientes submetidos à trombectomia mecânica entre 2012 e 2025. Brasil, 2026 (Artigo Científico).
- Tabela 2. Características relacionadas ao atendimento dos pacientes submetidos à trombectomia mecânica.
- Tabela 3. Desfechos funcionais dos pacientes submetidos à trombectomia mecânica na alta e após 90 dias. Brasil, 2026.
- Tabela 4. Características assistenciais, resultados do tratamento e desfechos funcionais segundo o tempo entre início dos sintomas e chegada hospitalar. Brasil, 2026.

Tabelas do E-book (Produto 2)

- Tabela 1. Ensaios clínicos pré-2015 - IMS III, Synthesis Expansion e MR Rescue.
- Tabela 2. Ensaios clínicos de 2015 - MR CLEAN, EXTEND-IA e SWIFT PRIME.
- Tabela 3. Ensaios clínicos de 2015 - REVASCAT e ESCAPE.
- Tabela 4. Ensaios clínicos com janela estendida - DEFUSE 3, DAWN e MR CLEAN-LATE.
- Tabela 5. Ensaios clínicos large core - ANGEL-ASPECT e TESLA.
- Tabela 6. Ensaios clínicos large core - RESCUE-JAPAN LIMIT, TENSION e SELECT2.
- Tabela 7. Ensaios clínicos em oclusões de vasos médios e distais - ESCAPE-MeVO e DISTAL.
- Tabela 8. Ensaios clínicos em oclusão de artéria basilar - ATTENTION e BAOCHE.
- Tabela 9. Ensaios clínicos SUS - RESILIENT e RESILIENT-Extend.
- Tabela 10. Thrombolysis in Cerebral Infarction (TICI).
- Tabela 11. Fatores associados ao desfechos funcionais na alta hospitalar e aos 90 dias após trombectomia mecânica.

LISTA DE ABREVIAÇÕES E ACRÔNIMOS

AVC - Acidente Vascular Cerebral

SNC - Sistema Nervoso Central

HIP - hemorragia intraparenquimatosa

HSA - hemorragia subaracnóidea

DALYs - *disability-adjusted life years*; anos de vida ajustados por incapacidade

SIM - Sistema de Informações sobre Mortalidade

DATASUS - Departamento de Informação e Informática do SUS

MS - Ministério da Saúde

IAM - infarto agudo do miocárdio

ARPEN Brasil - Associação Nacional dos Registradores de Pessoas Naturais

rtPA - *recombinant tissue plasminogen activator*; ativador do plasminogênio tecidual recombinante

NNT - *number needed to treat*; número necessário para tratar

TIV - trombólise intravenosa

OGV - oclusão de grandes vasos

ACI - artéria carótida interna

ACM - artéria cerebral média

AB - artéria basilar

TM - trombectomia mecânica

TCp - tomografia computadorizada de perfusão cerebral

pc-ASPECTS - *Posterior Circulation Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score*; escore tomográfico da circulação posterior

CBF - *cerebral blood flow*; fluxo sanguíneo cerebral

Tmax - *time to maximum*; tempo até o pico máximo de concentração do contraste

MMR - *mismatch ratio*; razão de incompatibilidade entre penumbra e núcleo isquêmico

HIR - *hypoperfusion intensity ratio*; razão de intensidade da hipoperfusão

SUS - Sistema Único de Saúde

SCTIE/MS - Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde do Ministério da Saúde

Conitec - Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde

GM/MS - Gabinete do Ministro do Ministério da Saúde

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

HCFMB - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu

TC - tomografia computadorizada

Angio-TC - angiotomografia computadorizada

WSO - *World Stroke Organization*

SIECV - *Sociedad Iberoamericana de Enfermedades Cerebrovasculares*

NIHSS - *National Institutes of Health Stroke Scale*

mRS - *modified Rankin Scale*; escala de Rankin modificada

IB - *Barthel Index; Índice de Barthel*

TICI - *Thrombolysis in Cerebral Infarction*

ASPECTS - *Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score*; escore tomográfico da circulação anterior

ECASS - *European Cooperative Acute Stroke Study*

MIP - *maximum intensity projection*; projeção de intensidade máxima

M1 - segmento M1 da artéria cerebral média

M2 - segmento M2 da artéria cerebral média

TIMI - *Thrombolysis in Myocardial Infarction*

LACS - *lacunar syndromes*; síndromes lacunares

TACS - *total anterior circulation syndrome*; síndrome da circulação anterior total

PACS - *partial anterior circulation syndrome*; síndromes da circulação anterior parcial

POCS - *posterior circulation syndrome*; síndromes da circulação posterior

TOAST - *Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment*; classificação etiológica do AVC isquêmico

HAS - hipertensão arterial sistêmica

DM - diabetes mellitus

CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CONEP - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

FMB - Faculdade de Medicina de Botucatu

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

IIQ - intervalo interquartil

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 14
1.1 ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: DEFINIÇÃO E EPIDEMIOLOGIA..... 14
1.2 RECONHECIMENTO PRECOCE E ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR..... 14
1.3 TROMBÓLISE INTRAVENOSA E OCLUSÃO DE GRANDES VASOS..... 15
1.4 TROMBECTOMIA MECÂNICA NA CIRCULAÇÃO ANTERIOR..... 15
1.5 TROMBECTOMIA MECÂNICA NA CIRCULAÇÃO POSTERIOR... 16
1.6 NEUROIMAGEM AVANÇADA COMO FERRAMENTA DE SELEÇÃO..... 16
1.7 INCORPORAÇÃO NO SUS..... 17
1.8 CONTEXTO INSTITUCIONAL..... 18
2 JUSTIFICATIVA..... 19
3 OBJETIVOS..... 20
3.1 GERAL..... 20
3.2 ESPECÍFICOS..... 20
4 MATERIAIS E MÉTODOS..... 21
4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO..... 21
4.2 CENÁRIO DO ESTUDO..... 21
4.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO..... 22
4.3.1 Critérios de inclusão e exclusão..... 22
4.4 IMPLANTAÇÃO DA LINHA DE CUIDADO PARA O AVC ISQUÊMICO AGUDO..... 23
4.5 FONTE DE DADOS E COLETA DAS INFORMAÇÕES..... 23
4.6 ESCALAS..... 23
4.6.1 Classificação do European Cooperative Acute Stroke Study – ECASS..... 23
4.6.2 Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score – ASPECTS…….. 24
4.6.3 Posterior Circulation - Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score - pc-ASPECTS…….. 24

4.6.4 Escore de Colaterais..... 25
4.6.5 Índice de Barthel – IB..... 25
4.6.6 Thrombolysis in Cerebral Infarction – TICI……. 26
4.6.7 The National Institutes of Health Stroke Scale – NIHSS……. 26
4.6.8 Escala de Rankin Modificada – mRS..... 27
4.7 CLASSIFICAÇÕES..... 27
4.7.1 Classificação clínica de Bamford..... 27
4.7.2 Classificação etiológica do AVC isquêmico (TOAST)..... 28
4.8 PROCEDIMENTOS QUANTITATIVOS DE ANÁLISE..... 30
4.9 PROCEDIMENTOS DE ELABORAÇÃO E ANÁLISE DO PRODUTO TÉCNICO..... 31
4.10 ASPECTOS ÉTICOS..... 32
5 RESULTADOS..... 33
5.1 PRODUTOS..... 34
5.1.1 Artigo científico..... 34
5.2.2 E-book..... 51
6 CONCLUSÃO..... 118
REFERÊNCIAS..... 121
ANEXOS..... 127

1 INTRODUÇÃO

1.1 ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: DEFINIÇÃO E EPIDEMIOLOGIA

O acidente vascular cerebral (AVC) é definido como um déficit neurológico atribuído a uma injúria focal aguda do sistema nervoso central (SNC) de causa vascular, seja por isquemia, hemorragia intraparenquimatosa (HIP) ou hemorragia subaracnóidea (HSA)[1]. Trata-se de uma das principais causas de morbimortalidade no mundo, sendo a segunda causa de morte e a terceira causa de anos de vida ajustados por incapacidade (DALYs)[2].

No Brasil, segundo o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), disponibilizado pelo Departamento de Informação e Informática do SUS (DATASUS), do Ministério da Saúde (MS), foram registrados 99.010 óbitos por AVC em 2020[3]. Embora o infarto agudo do miocárdio (IAM) tradicionalmente ocupasse posição de destaque entre as causas de morte no país, dados do Portal da Transparência do Registro Civil, mantido pela Associação Nacional dos Registradores de Pessoas Naturais (ARPEN Brasil), indicam que, entre 1º de janeiro e 13 de outubro de 2022, ocorreram 87.518 óbitos por AVC, posicionando-o como a principal causa de óbito no Brasil no período analisado[4].

1.2 RECONHECIMENTO PRECOCE E ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR

O AVC isquêmico representa aproximadamente 85% dos casos e constitui o principal alvo das terapias de reperfusão, cujo benefício está diretamente relacionado à precocidade da intervenção, conforme evidenciado em ensaios clínicos randomizados com ativador do plasminogênio tecidual recombinante (rtPA)[5,6]. O número necessário para tratar (NNT) ilustra de maneira objetiva essa relação: quando o rtPA é administrado até 90 minutos após o ictus, o NNT é de 4,5; entre 91 e 180 minutos, aumenta para 9; e entre 181 e 270 minutos, eleva-se para 14[7].

A efetividade das terapias de reperfusão também depende da organização da assistência pré-hospitalar. Atrasos na busca por atendimento, frequentemente relacionados ao uso de transporte particular ou à expectativa de melhora espontânea, contribuem para a subutilização das terapias de recanalização. Além disso, 24% a 54% não acionam os serviços de atendimento pré-hospitalar na primeira hora, e a

identificação correta do AVC por esses serviços varia entre 30% e 83%[8]. Tais dados reforçam a importância de programas educacionais contínuos e do uso sistemático de escalas de triagem pré-hospitalar, como a escala de *Cincinnati*, que apresenta sensibilidade de 90%[8].

1.3 TROMBÓLISE INTRAVENOSA E OCLUSÃO DE GRANDES VASOS

O benefício da trombólise intravenosa (TIV) no AVC isquêmico agudo foi amplamente demonstrado por ensaios clínicos randomizados, inclusive em janelas terapêuticas estendidas mediante seleção por neuroimagem avançada[9-13]. Entretanto, apesar desses avanços, a eficácia permanece limitada nos casos de oclusão de grandes vasos (OGV), que acometem a artéria carótida interna (ACI), a artéria cerebral média (ACM) proximal e a artéria basilar (AB), e que estão presentes em mais de 20% dos AVCs agudos[14]. Nesses pacientes, as taxas de recanalização com TIV isolada são reduzidas[15], e apenas cerca de 25% alcançam bons desfechos funcionais[16], o que reforça a necessidade de estratégias terapêuticas adicionais, como a trombectomia mecânica (TM).

1.4 TROMBECTOMIA MECÂNICA NA CIRCULAÇÃO ANTERIOR

Entre 2010 e 2015, uma série de ensaios clínicos randomizados, incluindo MR CLEAN, SWIFT PRIME, EXTEND-IA, REVASCAT e ESCAPE, estabeleceu a TM como tratamento padrão para pacientes com OGV na circulação anterior, inicialmente nas primeiras 6 horas e, posteriormente, em janelas estendidas de até 8 e 12 horas[17-21]. Esses estudos demonstraram superioridade consistente da TM em relação à TIV isolada, com melhor desfecho funcional e maior taxa de reperfusão, utilizando critérios de seleção baseados na extensão do núcleo isquêmico, em perfis favoráveis identificados por tomografia computadorizada de perfusão cerebral (TCp) e na avaliação da circulação colateral.

Posteriormente, os estudos DAWN, DEFUSE-3 e MR CLEAN-LATE ampliaram ainda mais a janela terapêutica, permitindo a realização da TM em até 24 e 16 horas após o início dos sintomas, em pacientes selecionados por critérios clínico-radiológicos[22-24]. Em conjunto, consolidaram a TM, quando adequadamente indicada, como terapia de nível de evidência 1A[25].

1.5 TROMBECTOMIA MECÂNICA NA CIRCULAÇÃO POSTERIOR

O AVC de circulação posterior corresponde a aproximadamente 20% dos eventos isquêmicos, sendo a oclusão da AB um subtipo associado a elevada mortalidade, que pode variar entre 75% e 96% na ausência de recanalização[26]. Em 2022, estudos randomizados como BAOCHE e ATTENTION ampliaram as evidências em favor da TM nesse subgrupo, incluindo pacientes tratados em janelas de até 12 a 24 horas[27,28]. A seleção baseou-se principalmente na extensão do comprometimento isquêmico avaliado pelo escore tomográfico da circulação posterior (pc-ASPECTS). Esses achados ampliaram o escopo de indicação da TM, estendendo seus benefícios também aos eventos da circulação posterior.

1.6 NEUROIMAGEM AVANÇADA COMO FERRAMENTA DE SELEÇÃO

A ampliação das janelas terapêuticas e o refinamento na seleção de pacientes tornaram a neuroimagem avançada elemento central na tomada de decisão no AVC isquêmico agudo. Nesse contexto, a TCp permite estimar o núcleo isquêmico irreversível, caracterizado por redução significativa do *cerebral blood flow* (CBF < 30% do tecido normal), e a penumbra potencialmente recuperável, identificada por atraso no *time to maximum* (Tmax > 6 segundos)[29]. Esses parâmetros fundamentam a indicação de terapias de reperfusão, uma vez que pacientes com grandes volumes de núcleo apresentam menor probabilidade de benefício e maior risco de complicações, como transformação hemorrágica[29].

A relação entre o volume da penumbra e o volume do núcleo isquêmico, expressa pelo *mismatch ratio* (MMR), é considerada favorável quando ≥ 1,8[30], constituindo importante critério na seleção de pacientes com maior potencial de benefício com a reperfusão. De forma complementar, o *hypoperfusion intensity ratio* (HIR), definido como a proporção entre a área de hipoperfusão grave (Tmax > 10 segundos) e a área total de hipoperfusão (Tmax > 6 segundos), reflete a intensidade do atraso hemodinâmico e a eficiência da circulação colateral[31,32]. Valores ≥ 0,5 associam-se a maior probabilidade de progressão isquêmica, enquanto valores < 0,5 indicam maior estabilidade perfusional e melhor resposta à TM.

1.7 INCORPORAÇÃO NO SUS

No Brasil, os avanços no atendimento ao AVC foram impulsionados pelas Portarias nº 665/2012 e nº 800/2015, que estruturaram a Linha de Cuidados em AVC no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), estabeleceram critérios para habilitação de centros especializados e instituíram incentivos financeiros para sua implementação[33,34].

No contexto brasileiro, a incorporação da TM ao SUS ocorreu de forma progressiva. Inicialmente, a Portaria SCTIE/MS nº 5, de 19 de fevereiro de 2021, tornou pública a decisão de incorporar o procedimento para o tratamento do AVC isquêmico agudo[35], com base na recomendação do Relatório nº 589 da Conitec[36]. Posteriormente, a Portaria SCTIE/MS nº 79, de 31 de dezembro de 2021, ampliou sua indicação para pacientes selecionados com janela de sintomas maior que 8 horas e menor que 24 horas[37].

A etapa seguinte foi a operacionalização administrativa do procedimento na rede pública. A Portaria GM/MS nº 1.996, de 24 de novembro de 2023, incluiu na Tabela de Habilitações do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) o código 16.18 (Neurocirurgia Endovascular/Trombectomia Mecânica), regulamentou os critérios de habilitação dos centros e definiu o financiamento federal para sua execução, com valor hospitalar previsto de R$ 17.807,97 por paciente. Nesse cenário, o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HCFMB) consta entre os hospitais listados no Anexo IV, no conjunto de centros inicialmente contemplados para a realização do procedimento[38].

O estudo RESILIENT representou marco fundamental na consolidação da TM no sistema público brasileiro. Conduzido entre 2017 e 2019 em centros certificados pelo SUS, o ensaio demonstrou superioridade da TM em pacientes com OGV tratados em até 8 horas do início dos sintomas, comprovando sua viabilidade, segurança e eficácia no cenário nacional[39]. Nesse contexto, o RESILIENT-Extend surge como continuidade natural do RESILIENT, quando ampliou essa linha de investigação para a janela tardia de 8 a 24 horas, avaliando a TM em pacientes com OGV selecionados por tomografia computadorizada (TC) sem contraste e angiotomografia computadorizada (angio-TC), sem exigência rotineira de neuroimagem avançada. Seus resultados, apresentados no *International Stroke Conference* 2024, foram promissores[40].

1.8 CONTEXTO INSTITUCIONAL

No HCFMB, embora os critérios de indicação para TM estivessem alinhados às principais evidências internacionais, a realização do procedimento, até a implementação do plantão em tempo integral, dependia da disponibilidade eventual da equipe de neurorradiologia intervencionista. Assim, mesmo diante de indicação formal conforme protocolo, o acesso à terapia podia sofrer atrasos relacionados à organização do fluxo assistencial intra-hospitalar.

Nesse cenário assistencial, estudo de coorte retrospectivo conduzido no próprio HCFMB, envolvendo pacientes atendidos entre 2012 e 2020, evidenciou baixa taxa de elegibilidade para terapias de reperfusão, predomínio de TIV isolada e tempos porta-tratamento significativamente prolongados nos casos submetidos à abordagem endovascular. Pacientes tratados com terapia combinada apresentaram piores desfechos funcionais em 90 dias quando comparados às modalidades isoladas, achado interpretado como possível reflexo das limitações estruturais e logísticas vigentes à época[41].

A partir de setembro de 2022, a Unidade de AVC do HCFMB foi credenciada como centro avançado pela *World Stroke Organization/Sociedad Iberoamericana de Enfermedades Cerebrovasculares* (WSO/SIECV)[42], promovendo reorganização do fluxo assistencial e implementação de cobertura em tempo integral da equipe de neurorradiologia intervencionista. Essa reestruturação institucional passou a assegurar a disponibilidade contínua da TM aos pacientes elegíveis, redefinindo o modelo assistencial previamente vigente.

2 JUSTIFICATIVA

Apesar da consolidação da TM como terapia padrão para o tratamento do AVC isquêmico com OGV, seu benefício na prática clínica depende diretamente da organização do sistema assistencial e da disponibilidade contínua de equipe especializada. No HCFMB, até setembro de 2022, a realização do procedimento estava condicionada à disponibilidade eventual da equipe de neurorradiologia intervencionista, o que poderia impactar os tempos assistenciais e os desfechos clínicos.

A implementação da cobertura em tempo integral da equipe intervencionista representou uma mudança estrutural relevante no fluxo assistencial intra-hospitalar. Entretanto, o impacto dessa reorganização sobre indicadores como tempo porta-punção, taxas de reperfusão e desfechos funcionais ainda não foi avaliado de forma sistemática.

Nesse contexto, torna-se pertinente analisar retrospectivamente os resultados clínicos e assistenciais após a implementação do plantão de TM, a fim de verificar se a reestruturação organizacional se traduziu em melhoria objetiva na assistência prestada aos pacientes com AVC isquêmico.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

a) Analisar a implementação da equipe de neurorradiologia intervencionista em regime de cobertura integral, a partir de desfechos clínicos, funcionais e radiológicos de pacientes com AVC isquêmico submetidos à trombectomia mecânica, isolada ou associada à trombólise intravenosa, no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu.

3.2 ESPECÍFICOS

a) Descrever o processo de implementação da equipe de neurorradiologia intervencionista em regime de cobertura integral e da linha de cuidado para o atendimento ao AVC isquêmico agudo no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu;
b) Comparar as características clínicas, epidemiológicas e radiológicas dos pacientes submetidos à trombectomia mecânica antes e após a implementação do serviço especializado;
c) Avaliar o impacto da implementação do serviço sobre os indicadores do processo assistencial relacionados à terapia de reperfusão;
d) Comparar os resultados angiográficos, clínicos, funcionais e de segurança entre os períodos pré e pós-implementação da linha de cuidado.
e) Desenvolver e disponibilizar produtos técnico-científicos voltados à sistematização e disseminação do conhecimento produzido, para apoio à prática assistencial.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Esta dissertação foi desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Pesquisa Clínica da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP), e caracteriza-se como um estudo de natureza aplicada, com abordagem quantitativa e delineamento observacional retrospectivo, do tipo antes e depois, associado ao desenvolvimento de produtos técnicos voltados à qualificação da assistência em saúde.

O componente de pesquisa consistiu na avaliação da implementação de uma linha de cuidado para atendimento ao AVC isquêmico agudo em um hospital universitário terciário do interior do estado de São Paulo, utilizando como estratégia analítica a comparação entre pacientes submetidos à trombectomia mecânica antes e após a implantação de um serviço especializado de neurorradiologia intervencionista com cobertura integral.

Como produtos técnicos vinculados ao mestrado profissional foram desenvolvidos um artigo científico, destinado à divulgação dos resultados da pesquisa, e um *e-book* institucional elaborado para apoiar a capacitação dos profissionais envolvidos na linha de cuidado do AVC.

4.2 CENÁRIO DO ESTUDO

O estudo foi realizado em um hospital universitário terciário do interior do estado de São Paulo, integrante do SUS, responsável pelo atendimento de alta complexidade e referência regional para doenças neurológicas e procedimentos endovasculares.

A instituição atende pacientes provenientes do próprio município e de diversas regiões do interior paulista por meio da Central de Regulação de Ofertas de Serviços de Saúde (CROSS), recebendo casos encaminhados para avaliação especializada e realização de terapias de reperfusão no AVC isquêmico agudo.

Em setembro de 2022 foi implantada uma linha de cuidado estruturada para o atendimento ao AVC isquêmico agudo, contemplando equipe especializada disponível

vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana, protocolos assistenciais padronizados e integração entre os diferentes setores envolvidos no atendimento.

4.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO

Foram incluídos todos os pacientes adultos submetidos consecutivamente à trombectomia mecânica por AVC isquêmico agudo entre janeiro de 2012 e agosto de 2025. Os pacientes tratados entre janeiro de 2012 e dezembro de 2020 constituíram a coorte pré-implementação, utilizada como grupo histórico de comparação. Os pacientes tratados entre setembro de 2022 e agosto de 2025 constituíram a coorte pós-implementação da linha de cuidado especializada.

O ano de 2021 foi considerado período de transição operacional, durante o qual ocorreram a organização do serviço, treinamento das equipes e implantação progressiva dos fluxos assistenciais, motivo pelo qual seus pacientes não foram incluídos nas análises comparativas.

4.3.1 Critérios de inclusão e exclusão

a) Critérios de inclusão:

a) pacientes com o diagnóstico de AVC isquêmico atendidos no HCFMB e submetidos à terapia endovascular de reperfusão (trombectomia mecânica isolada ou terapia combinada) no período de janeiro de 2012 a agosto de 2025;
b) idade ≥ 18 anos.

b) Critérios de exclusão:

a) AVC hemorrágico primário ou trombose venosa cerebral;
b) AVC isquêmico não submetido à terapia endovascular;
c) diagnóstico final de “*stroke-mimic*”: condições que simulam um evento cerebrovascular;
d) dados clínicos ou de imagem insuficientes para análise.

4.4 IMPLANTAÇÃO DA LINHA DE CUIDADO PARA O AVC ISQUÊMICO AGUDO

Até o ano de 2021, a realização da trombectomia mecânica dependia da disponibilidade eventual de profissionais habilitados presentes na instituição, não existindo equipe dedicada, escala assistencial permanente ou fluxo institucional previamente estabelecido para identificação, seleção e tratamento desses pacientes.

Em setembro de 2022 foi implantada uma linha de cuidado institucional para o atendimento ao AVC isquêmico agudo, acompanhada de um serviço especializado de neurorradiologia intervencionista com funcionamento ininterrupto durante vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana.

A implantação do serviço consolidou o hospital como centro regional de referência para terapias endovasculares, ampliando o recebimento de pacientes regulados provenientes de outros serviços da rede de atenção às urgências.

4.5 FONTE DE DADOS E COLETA DAS INFORMAÇÕES

Os dados foram obtidos retrospectivamente mediante revisão dos registros do serviço de AVC, prontuários eletrônicos institucionais e banco de dados do serviço de neurorradiologia intervencionista.

As informações contemplaram variáveis demográficas, clínicas, radiológicas, assistenciais e de desfecho. Quando necessário, realizou-se conferência cruzada entre diferentes fontes documentais visando reduzir inconsistências e perdas de informação.

4.6 ESCALAS

4.6.1 *Classificação do European Cooperative Acute Stroke Study* - ECASS (ANEXO A)

O ECASS I foi um estudo duplo-cego e controlado por placebo, que avaliou a segurança e a eficácia de 1,1 mg/kg de rtPA por administração intravenosa em pacientes que se apresentaram dentro de 6 horas desde o início de um AVC isquêmico agudo hemisférico. De acordo com o protocolo do estudo, todos os pacientes foram

submetidos a TC antes da randomização, após 24 a 36 horas (ou antes em caso de deterioração clínica rápida e grave) e entre os dias 4 e 10[44].

Os achados da TC de 24 a 36 horas foram classificados em 5 categorias:

a) ausência de transformação hemorrágica;
b) infarto petequial tipo 1: definido por pequenas petéquias;
c) infarto petequial tipo 2: definido por petéquias confluentes;
d) hematoma tipo 1: definido pela ocupação de ≤ 30% da área infartada;
e) hematoma tipo 2: definido pela ocupação de > 30% da área infartada.

4.6.2 *Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score* - ASPECTS (ANEXO B)

O ASPECTS foi desenvolvido a partir da análise de dados entre 1996 e 1999, tendo como principal objetivo a identificação de alterações isquêmicas precoces na TC de crânio durante as primeiras horas do AVC isquêmico. Representa um preditor tanto para o desfecho funcional quanto para a incidência de hemorragia intracraniana sintomática (um indivíduo com ASPECTS ≤ 7 apresenta um risco quatorze vezes maior com a administração do rtPA)[45].

O escore ASPECTS subdivide o território da ACM em 10 regiões padronizadas que são avaliadas em dois cortes na TC, sendo um deles ao nível do tálamo e núcleos da base e o outro acima destas estruturas. Um ponto é subtraído quando cada uma das áreas apresenta hipodensidade precoce. Dessa forma, uma TC normal tem um escore ASPECTS de dez pontos, enquanto uma pontuação de zero indica isquemia difusa em todo o território da ACM[45].

4.6.3 *Posterior Circulation - Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score* - pc-ASPECTS (ANEXO C)

O pc-ASPECTS é uma escala semiquantitativa utilizada para estimar a extensão das alterações isquêmicas precoces na circulação posterior. A pontuação inicial é de 10 pontos, dos quais são subtraídos pontos conforme a presença de hipoatenuação em territórios específicos na TC de crânio. Acometimento do tálamo,

cerebelo ou território da artéria cerebral posterior, à direita ou à esquerda, reduz um ponto para cada região afetada, enquanto alterações no mesencéfalo e na ponte reduzem dois pontos cada. Dessa forma, escore igual a 10 indica ausência de sinais isquêmicos visíveis, enquanto escore igual a 0 reflete acometimento de todos os territórios avaliados[46].

Além de auxiliar na estimativa da extensão do infarto, o pc-ASPECTS apresenta valor prognóstico em pacientes com oclusão da AB. Estudos demonstram que escores mais elevados se associam a melhores desfechos funcionais, e a dicotomização em ≥ 6 *versus* < 6 tem sido relacionada à maior probabilidade de independência funcional, geralmente definida como mRS 0-3, nessa população[46].

4.6.4 Escore de Colaterais (ANEXO D)

O Escore de Colaterais, desenvolvido em 2012, através da análise de angio-TC após reconstrução das imagens utilizando a técnica de projeção de intensidade máxima (MIP) com cortes de 20 milímetros de espessura em pacientes com AVC isquêmico e OGV (ACI e/ou porção M1 da ACM)[47]. Os pacientes foram estratificados em 5 categorias:

a) 0: ausência de colaterais > 50% de um território de M2 (divisão superior ou inferior) da ACM;
b) 1: redução de colaterais > 50% de um território de M2 (divisão superior ou inferior) da ACM;
c) 2: redução de colaterais < 50% de um território de M2 (divisão superior ou inferior) da ACM;
d) 3: colaterais iguais ao hemisfério contralateral;
e) 4: colaterais aumentadas em relação ao hemisfério contralateral.

Em pacientes com AVC isquêmico e OGV, o grau de Escore de Colaterais está inversamente proporcional ao tamanho do núcleo isquêmico na admissão hospitalar, assim como pode predizer um pior desfecho clínico[47].

4.6.5 Índice de Barthel - IB (ANEXO E)

O IB é uma escala utilizada para avaliar o grau de independência funcional do paciente na realização de atividades básicas de vida diária. O instrumento contempla

dez domínios: alimentação, banho, higiene pessoal, vestuário, controle intestinal, controle vesical, uso do vaso sanitário, transferência entre cama e cadeira, mobilidade em superfície plana e capacidade de subir e descer escadas. Sua pontuação total varia de 0 a 100 pontos, sendo diretamente proporcional ao grau de independência funcional do paciente[48].

No contexto brasileiro, versões traduzidas e adaptadas do IB foram submetidas a processos de avaliação psicométrica, incluindo análise de validade, adaptação cultural e confiabilidade. Estudos nacionais também avaliaram sua aplicação em conjunto com outras escalas frequentemente utilizadas em pacientes com doenças cerebrovasculares, como a NIHSS e a mRS, demonstrando adequação para uso em populações brasileiras[49].

4.6.6 *Thrombolysis in Cerebral Infarction* - TICI (ANEXO F)

A *Thrombolysis in Myocardial Infarction* (TIMI) é uma escala amplamente utilizada para avaliação de fluxo coronariano no IAM. Em 2003, foi submetida a adaptações para avaliar a perfusão intracraniana a partir da angiografia cerebral, fomentando o surgimento da *Thrombolysis in Cerebral Infarction* (TICI), com objetivo principal de padronizar os resultados do tratamento endovascular do AVC agudo[50].

A descrição original da escala TICI abrange cinco categorias (0, 1, 2A, 2B e 3), que varia desde a ausência até a perfusão completa[50]. A maioria dos estudos geralmente considera a reperfusão bem-sucedida com a obtenção de TICI 2B ou 3, enquanto um TICI 0-2A é considerado como falha na reperfusão[51].

Entretanto, meta-análises recentes mostraram que pacientes com TICI 2B tiveram resultados clínicos marcadamente piores do que aqueles com TICI 3. Nesse contexto, foi adicionado a subcategoria 2C, com os estudos subsequentes mostrando um curso clínico semelhante ao TICI 3 e marcadamente distinto ao TICI 2B. Diante disso, há quem defenda como objetivo ideal um TICI 2C-3[51].

4.6.7 *The National Institutes of Health Stroke Scale* - NIHSS (ANEXO G)

A NIHSS foi originalmente desenvolvida em 1989, com o intuito de padronizar a avaliação do comprometimento neurológico[52].

A escala contém 15 itens e avalia os seguintes domínios: nível e conteúdo da consciência, movimentação ocular, integridade dos campos visuais, mímica facial, força muscular de membros superiores e inferiores, sensibilidade, coordenação, linguagem e negligência. Cada item é pontuado, variando entre 0-2, 0-3 ou 0-4 pontos, com a pontuação máxima de 42, sendo diretamente proporcional à gravidade do AVC[53].

Nas diretrizes atuais da *National Stroke Foundation*, é tido como uma ferramenta válida para avaliar a gravidade do AVC em departamentos de emergência, podendo ser aplicada em menos de 10 minutos[54].

4.6.8 Escala de *Rankin* Modificada - mRS (ANEXO H)

A mRS tornou-se a principal medida de desfecho para os estudos de AVC, sendo uma ferramenta essencial para a avaliação de funcionalidade[55].

A sua estrutura atual apresenta 7 níveis com pontuação de 0 a 6, sendo que na pontuação 0, o paciente apresenta-se assintomático, em 1 o paciente não possui sequelas significativas e é capaz de realizar todas as atividades anteriores ao AVC e, na 2, o paciente apresenta deficiência leve, mas ainda é capaz de deambular sem apoio. Já na pontuação 3, há deficiência moderada, o paciente pode deambular com auxílio de apoio unilateral (bengala) e sem assistência de outra pessoa. O escore 4 representa dependência moderadamente grave, com incapacidade de marcha sem auxílio bilateral e, em 5, enquadram-se os pacientes acamados e com necessidade de cuidados contínuos. A pontuação 6 corresponde ao óbito[56].

4.7 CLASSIFICAÇÕES

4.7.1 Classificação clínica de Bamford

Os pacientes são classificados conforme os sinais e sintomas clínicos apresentados na admissão hospitalar[57].

Síndrome lacunar (LACS):

a) síndrome motora pura;
b) síndrome sensitiva pura;
c) síndrome sensitivo-motora;

d) disartria - “*Clumsy Hand*”;
e) hemiparesia atáxica.

Síndrome da circulação anterior total (TACS):

a) hemiplegia;
b) hemianopsia;
c) disfunção cortical superior (linguagem, função visuoespacial, nível de consciência).

Síndrome da circulação anterior parcial (PACS):

a) déficit sensitivo-motor associado a hemianopsia;
b) déficit sensitivo-motor associado a disfunção cortical (linguagem ou função visuoespacial);
c) disfunção cortical associado a hemianopsia;
d) disfunção cortical associado a déficit motor puro;
e) disfunção cortical isolada.

Síndrome da circulação posterior (POCS):

a) paralisia de nervo craniano (única ou múltipla) ipsilateral associado a déficit sensitivo e/ou motor contralateral;
b) déficit sensitivo e/ou motor bilateral;
c) alteração de movimentos conjugados dos olhos;
d) disfunção cerebelar sem déficit motor ipsilateral;
e) hemianopsia isolada ou cegueira cortical.

4.7.2 Classificação etiológica do AVC isquêmico (TOAST)

A classificação etiológica TOAST permite subdividir o AVC isquêmico de acordo com a etiologia em cinco categorias: aterosclerose de grandes artérias, cardioembolismo, oclusão de pequenos vasos, AVC de outra etiologia determinada e AVC de etiologia indeterminada[58].

a) Aterosclerose de Grandes Artérias: evidência de estenose superior a 50% ou oclusão de uma artéria extracraniana ou intracraniana de grande calibre, correspondente ao território isquêmico, presumivelmente de origem aterosclerótica.
b) Cardioembolismo: deve haver ao menos uma fonte cardíaca potencialmente emboligênica, classificada como de alto ou médio risco, e devem ser excluídas

causas ateroscleróticas significativas em grandes artérias relacionadas ao território isquêmico.

Fontes de alto risco	Fontes de médio risco
Prótese valvar sintética	Prolapso de válvula mitral
Estenose mitral com fibrilação atrial	Calcificação do anel mitral
Fibrilação atrial (que não seja isolada)	Estenose mitral sem fibrilação atrial
Trombo atrial esquerdo séssil	Turbulência atrial esquerda
Doença do nó sinusal	Aneurisma de septo atrial
Infarto agudo do miocárdio recente (< 4 semanas)	Forame oval patente; Flutter atrial
Trombo ventricular esquerdo	Fibrilação atrial isolada
Cardiomiopatia dilatada	Prótese valvar biológica
Segmento acinético do ventrículo esquerdo	Endocardite asséptica
Mixoma atrial	Insuficiência cardíaca congestiva
Endocardite infecciosa	Segmento hipocinético do ventrículo esquerdo
	Infarto agudo do miocárdio com mais de 4 semanas e menos de 6 meses

Tabela 1 - Classificação TOAST para fontes cardioembólicas de médio e alto risco

Fonte: *Stroke*, 1993, v. 24, p. 35-41.

c) Pequenos vasos: a neuroimagem deve ser normal ou demonstrar infarto subcortical ou de tronco encefálico com diâmetro inferior a 1,5 cm, compatível com o território de uma artéria perfurante. A presença de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes mellitus (DM) apoia essa etiologia, embora não seja obrigatória. Para essa classificação, devem ser excluídas fonte cardioembólica e estenose superior a 50% em artéria extracraniana ou intracraniana ipsilateral ao território isquêmico.
d) Outra etiologia determinada: causas menos frequentes, como vasculopatias não ateroscleróticas, dissecção arterial, vasculites, estados de hipercoagulabilidade e doenças hematológicas. Para essa classificação, deve haver evidência clínica, laboratorial ou angiográfica compatível com uma dessas causas, além da exclusão de fontes cardioembólicas e de aterosclerose significativa de grandes artérias relacionadas ao território isquêmico.
e) Causa indeterminada: investigação completa sem identificação de causa provável; presença de duas ou mais etiologias possíveis; ou investigação incompleta, impossibilitando a definição etiológica.

4.8 PROCEDIMENTOS QUANTITATIVOS DE ANÁLISE

Inicialmente, foi realizada análise descritiva das características da população estudada. As variáveis categóricas foram apresentadas por meio de frequências absolutas e relativas, enquanto as variáveis contínuas foram descritas por mediana e intervalo interquartil, considerando a distribuição não normal dos dados.

A principal variável de exposição foi o período de atendimento, categorizado em pré-implementação (2012 a 2020) e pós-implementação (2022 a 2025) da linha de cuidado para atendimento ao AVC isquêmico agudo.

As características demográficas, clínicas, radiológicas, assistenciais e os desfechos foram comparados entre os dois períodos. Para comparação das variáveis contínuas foi utilizado o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney. As variáveis categóricas foram comparadas por meio do teste do qui-quadrado de Pearson ou do teste exato de Fisher, quando os pressupostos para aplicação do teste do qui-quadrado não foram atendidos.

Os indicadores relacionados ao processo assistencial compreenderam os tempos ictus-porta, porta-tomografia, porta-agulha e porta-punção, além da utilização de trombólise intravenosa. Os desfechos angiográficos incluíram o grau de reperfusão avaliado pela classificação Thrombolysis in Cerebral Infarction (TICI), sendo considerada reperfusão bem-sucedida aquela correspondente aos escores 2B, 2C e 3.

Os desfechos clínicos analisados incluíram NIHSS na alta hospitalar e após 90 dias, distribuição da Escala de Rankin Modificada (mRS) na alta e aos 90 dias, independência funcional (mRS 0-2), mortalidade intra-hospitalar, mortalidade em 90 dias e ocorrência de hemorragia intracraniana sintomática.

Adicionalmente, foi realizada análise exploratória estratificando os pacientes segundo o tempo entre o início dos sintomas e a chegada ao hospital (tempo ictus-porta), categorizado em ≤3 horas, entre 3 e 6 horas, entre 6 e 12 horas e superior a 12 horas. Nessa etapa, as variáveis contínuas foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis e as variáveis categóricas pelos testes do qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher, conforme apropriado.

Para interpretação dos desfechos funcionais, o escore da Escala de Rankin Modificada foi agrupado em três categorias, correspondentes à independência funcional (mRS 0-2), incapacidade moderada ou grave (mRS 3-5) e óbito (mRS 6).

Todas as análises foram realizadas no software R versão 4.5.2, adotando-se nível de significância de 5% em testes bicaudais.

4.9 PROCEDIMENTOS DE ELABORAÇÃO E ANÁLISE DO PRODUTO TÉCNICO

Como produto técnico vinculado ao mestrado profissional, foi elaborado um *e-book* voltado ao apoio da linha de cuidado do AVC isquêmico agudo. O desenvolvimento do material foi fundamentado na integração entre os resultados obtidos na pesquisa, recomendações das principais diretrizes nacionais e internacionais para o manejo do AVC isquêmico agudo e revisão narrativa da literatura científica sobre trombectomia mecânica, seleção de pacientes, neuroimagem, organização da linha de cuidado e assistência multiprofissional.

A elaboração do conteúdo ocorreu de forma sequencial. Inicialmente foi definido o escopo temático do material, considerando as principais necessidades observadas durante a implantação do serviço de neurorradiologia intervencionista e da linha institucional de atendimento ao AVC. Posteriormente foram selecionadas as evidências científicas que subsidiaram cada capítulo, priorizando documentos publicados por sociedades científicas internacionais, ensaios clínicos, revisões sistemáticas, consensos e diretrizes clínicas atualizadas.

A estrutura do *e-book* foi organizada em capítulos contemplando conceitos fundamentais do AVC isquêmico agudo, fisiopatologia da oclusão de grandes vasos, evidências da trombectomia mecânica, critérios de elegibilidade, interpretação da neuroimagem, dispositivos utilizados, técnicas endovasculares, fluxo institucional de atendimento, manejo perioperatório, monitorização pós-procedimento e indicadores de qualidade assistencial.

O material foi desenvolvido em linguagem técnico-científica, direcionada a médicos, residentes, internos, profissionais de enfermagem e demais integrantes da linha de cuidado do AVC, buscando favorecer a padronização das condutas clínicas e apoiar processos permanentes de educação em serviço.

A diagramação foi realizada utilizando recursos de editoração gráfica, incorporando algoritmos clínicos, fluxogramas, tabelas e ilustrações produzidas especificamente para facilitar a aplicação prática das recomendações apresentadas. O conteúdo final foi estruturado de forma a permitir utilização tanto em atividades de

capacitação profissional quanto como material de consulta rápida durante a assistência aos pacientes.

4.10 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu - FMB/UNESP, conforme Parecer Consubstanciado nº 6.933.203, CAAE nº 77537224.5.0000.5411, emitido em 05 de julho de 2024. O projeto foi registrado na Plataforma Brasil sob o título “Análise retrospectiva do impacto na implementação da equipe de Neurorradiologia intervencionista no tratamento de AVC isquêmico com terapia de reperfusão no Hospital das Clínicas de Botucatu”, tendo como pesquisador responsável Tarcisio Nunes Alvarenga. O parecer foi aprovado pelo CEP, sem necessidade de apreciação pela CONEP.

Por se tratar de estudo observacional, transversal e retrospectivo, baseado na análise de banco de dados institucional, revisão de prontuários eletrônicos e exames de imagem previamente realizados, não foram previstas intervenções experimentais ou modificações na conduta assistencial dos pacientes. O principal risco identificado refere-se à possibilidade de perda de confidencialidade das informações médicas, sendo previstas medidas para preservação do sigilo e da privacidade dos dados analisados.

5 RESULTADOS

Os resultados desta dissertação estão estruturados no modelo de produtos, de acordo com o modelo preconizado pelo Conselho Acadêmico do programa de pós-graduação. Foram elaborados dois produtos, a saber:

a) Produto 1: *IMPLEMENTAÇÃO DE UMA LINHA DE CUIDADO PARA TROMBECTOMIA MECÂNICA NO AVC ISQUÊMICO AGUDO: ESTUDO ANTES E DEPOIS EM UM CENTRO TERCIÁRIO DO INTERIOR DO BRASIL*; trata-se de um artigo científico, que tem como base a descrição do processo de implementação do serviço integral de trombectomia mecânica no HCFMB;
b) Produto 2: *TROMBECTOMIA MECÂNICA NO AVC ISQUÊMICO AGUDO: EVIDÊNCIAS, SELEÇÃO DE PACIENTES E PROTOCOLO INSTITUCIONAL DO HCFMB*; trata-se de um e-book, com o objetivo de reunir, de forma prática, conteúdos relacionados à trombectomia mecânica no AVC isquêmico agudo, integrando evidências científicas, critérios de seleção de pacientes, parâmetros de neuroimagem, organização assistencial, dispositivos, técnicas endovasculares e aspectos do cuidado peri e pós-procedimento.

Decidiu-se pela inserção completa dos produtos na seção de resultados e não como apêndices para melhor visualização de suas estruturas. Para facilitar a diferenciação dos produtos das demais seções da dissertação, eles foram formatados na fonte Times New Roman.

5.1 PRODUTOS

5.1.1 Artigo científico[1]

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA LINHA DE CUIDADO PARA TROMBECTOMIA MECÂNICA NO AVC ISQUÊMICO AGUDO: ESTUDO ANTES E DEPOIS EM UM CENTRO TERCIÁRIO DO INTERIOR DO BRASIL

Resumo

Introdução: A trombectomia mecânica é o tratamento padrão para pacientes com acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico agudo por oclusão de grandes vasos, porém sua implementação depende da organização de linhas de cuidado estruturadas. Este estudo avaliou o impacto da implantação de um serviço especializado de trombectomia mecânica em um hospital terciário de referência do interior do Brasil. **Métodos:** Estudo observacional retrospectivo do tipo antes e depois, incluindo pacientes consecutivos submetidos à trombectomia mecânica entre 2012 e 2025. Os pacientes tratados entre 2012-2020 constituíram a coorte pré-implementação e aqueles tratados entre 2022-2025 a coorte pós-implementação de uma linha de cuidado especializada para AVC. Foram comparadas características clínicas, indicadores do processo assistencial, parâmetros angiográficos e desfechos funcionais. **Resultados:** Foram incluídos 153 pacientes, sendo 49 no período pré-implementação e 104 no período pós-implementação. As características basais foram semelhantes entre os grupos quanto à idade, gravidade neurológica inicial e extensão precoce da isquemia. Após a implementação, houve aumento significativo do tempo ictus-porta (140,0 vs. 352,5 minutos; p<0,001), refletindo maior proporção de pacientes encaminhados em janelas temporais prolongadas. Os tempos porta-tomografia (21,0 vs. 20,0 minutos; p=0,5) e porta-punção (169,0 vs. 151,0 minutos; p=0,2) permaneceram semelhantes. Não foram observadas diferenças significativas na independência funcional aos 90 dias (35% vs. 29%; p=0,8), mortalidade em 90 dias (11% vs. 12%; p>0,9), taxa de reperfusão bem-sucedida ou hemorragia intracraniana sintomática. **Conclusão:** A implantação de uma linha de cuidado especializada para trombectomia mecânica esteve associada à reorganização do processo assistencial, ampliação do acesso a pacientes tratados em janelas temporais prolongadas e manutenção dos indicadores de qualidade e segurança do tratamento. A estruturação de centros especializados pode representar estratégia relevante para expansão da assistência ao AVC em regiões fora dos grandes centros urbanos.

Palavras-Chave: Acidente vascular cerebral; Trombectomia mecânica; Linha de cuidado; Implementação de serviço de saúde.

Introdução

O acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico permanece entre as principais causas globais de mortalidade e incapacidade, constituindo importante problema de saúde pública devido à elevada carga de doenças, ao impacto funcional de longo prazo e aos custos assistenciais associados. Entre os pacientes com AVC isquêmico, a oclusão de grandes vasos intracranianos representa um subtipo de maior gravidade, relacionado a maiores volumes de tecido cerebral infartado, menor probabilidade de recuperação funcional espontânea e maior mortalidade quando comparado a outros mecanismos etiológicos (Campbell; Khatri, 2020; Goyal et al., 2016).

[1] O artigo está formatado segundo as regras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para facilitar a adequação nas normas do periódico científico escolhido para submissão.

A terapia de reperfusão modificou substancialmente o tratamento do AVC isquêmico agudo. Embora a trombólise intravenosa permaneça uma estratégia fundamental para pacientes elegíveis dentro da janela terapêutica convencional, sua eficácia é limitada em pacientes com oclusão de grandes vasos, especialmente na circulação anterior. Em 2015, cinco ensaios clínicos randomizados demonstraram de forma consistente que a trombectomia mecânica associada ao tratamento clínico padrão promove aumento significativo da independência funcional aos 90 dias quando comparada ao tratamento clínico isolado (Berkhemer et al., 2015; Campbell et al., 2015; Goyal et al., 2015; Jovin et al., 2015; Saver et al., 2015). Posteriormente, os estudos DAWN e DEFUSE 3 ampliaram a indicação do tratamento ao demonstrar benefício da trombectomia em pacientes selecionados por critérios clínicos e de neuroimagem avançada até 24 horas após o início dos sintomas (Nogueira et al., 2018; Albers et al., 2018).

Essas evidências consolidaram a trombectomia mecânica como tratamento padrão para pacientes selecionados com oclusão de grandes vasos da circulação anterior e modificaram as recomendações das principais diretrizes internacionais. Atualmente, a realização do procedimento é recomendada em centros especializados, integrados a redes organizadas de atenção ao AVC capazes de oferecer diagnóstico rápido, seleção adequada dos pacientes e acesso contínuo ao tratamento endovascular (Prabhakaran et al. 2026; Turc et al., 2019).

Apesar da robustez das evidências científicas, a implementação da trombectomia mecânica permanece desigual, especialmente em países de média renda (Yavagal et al., 2025; Yadav et al, 2022; Al-Shahni et al, 2026). A efetividade dessa terapia depende não apenas da disponibilidade do tratamento endovascular, mas também da existência de uma linha de cuidado estruturada, envolvendo reconhecimento precoce dos sintomas, protocolos de transferência, acesso ininterrupto à neuroimagem, equipes multiprofissionais treinadas e infraestrutura hospitalar adequada (Yavagal et al, 2025; Prabhakaran et al, 2026; Furlan et al, 2022). Dessa forma, a implantação de centros habilitados representa uma etapa essencial para ampliar o acesso ao tratamento e reduzir desigualdades regionais na assistência ao AVC.

No Brasil, a expansão dos serviços de trombectomia mecânica tem ocorrido de forma progressiva, porém ainda concentrada em grandes centros urbanos. A criação de serviços especializados em hospitais de referência localizados fora dos grandes centros pode contribuir para ampliar a cobertura assistencial, fortalecer redes regionais de atenção ao AVC e aumentar o acesso à terapia endovascular (Furlan et al, 2022). Nesse contexto, o presente estudo descreve a implementação de um serviço de trombectomia mecânica em um hospital terciário do interior do estado de São Paulo e avalia as mudanças associadas ao processo assistencial após sua implantação.

Método

Desenho do estudo

Foi realizado um estudo observacional retrospectivo do tipo antes e depois (*before-and-after study*), utilizando uma coorte histórica de pacientes tratados antes da implementação de uma linha de cuidado especializada para atendimento ao AVC isquêmico agudo e uma coorte contemporânea de pacientes tratados após sua implantação.

Cenário do estudo, fonte de dados e população

O estudo foi conduzido em um hospital terciário de referência para atendimento ao AVC. Os dados foram obtidos retrospectivamente por meio da revisão do banco de dados institucional da Unidade de AVC do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HCFMB) e complementados pela consulta aos prontuários eletrônicos institucionais. O banco de dados da Unidade de AVC foi desenvolvido no HCFMB como ferramenta estruturada integrada ao prontuário eletrônico institucional, permitindo o registro padronizado de variáveis demográficas, clínicas, temporais, radiológicas, terapêuticas e de desfecho relacionadas ao atendimento do AVC isquêmico agudo. Para o presente estudo, essa plataforma constituiu a principal fonte de extração das variáveis analisadas.

Foram incluídos consecutivamente todos os pacientes adultos submetidos à trombectomia mecânica por AVC isquêmico agudo entre janeiro de 2012 e dezembro de 2025. Os pacientes tratados entre janeiro de 2012 e dezembro de 2020 compuseram a coorte pré-implementação da equipe especializada de Neurorradiologia Intervencionista, utilizada como grupo histórico de comparação. Os pacientes tratados entre janeiro de 2022 e dezembro de 2025 constituíram a coorte pós-implementação, correspondente ao período de funcionamento da linha de cuidado especializada. O ano de 2021 foi considerado um período de transição, caracterizado pela estruturação da equipe e implantação progressiva dos fluxos assistenciais, sendo excluído das análises comparativas.

Implantação da linha de cuidado para AVC

A exposição de interesse deste estudo foi a implantação, em janeiro de 2022, de uma linha de cuidado estruturada para o atendimento ao AVC isquêmico agudo, associada à organização de um serviço especializado para terapias de reperfusão com cobertura ininterrupta, 24 horas por dia, sete dias por semana.

Antes da implantação, embora o HCFMB já atuasse como centro terciário de referência para pacientes com AVC e realizasse trombectomia mecânica em casos selecionados, a disponibilidade do procedimento dependia da presença eventual de neurorradiologistas intervencionistas, não havendo equipe dedicada com cobertura contínua nem fluxo assistencial institucional padronizado para seleção e tratamento dos pacientes elegíveis. Com a implantação da linha de cuidado, foi estruturada uma equipe multidisciplinar dedicada, composta por neurologista vascular, neurorradiologista intervencionista, anestesiologista, enfermagem especializada e equipe de hemodinâmica, assegurando disponibilidade contínua para realização das terapias de reperfusão.

Em setembro de 2022, a Unidade de AVC do HCFMB foi credenciada como Centro Avançado de AVC pela World Stroke Organization/Sociedad Iberoamericana de Enfermedades Cerebrovasculares (WSO/SIECV), reconhecimento que refletiu a reorganização institucional e a implementação da cobertura permanente da equipe de neurorradiologia intervencionista. Essa reestruturação passou a garantir a disponibilidade contínua da trombectomia mecânica aos pacientes elegíveis, modificando substancialmente o modelo assistencial previamente existente.

Variáveis de interesse

A principal variável de exposição foi o período de atendimento, categorizado em pré-implementação (2012-2020) e pós-implementação (2022-2025). Foram coletadas variáveis demográficas, clínicas, assistenciais, radiológicas e de desfecho. As características basais

incluíram idade, sexo, hipertensão arterial, diabetes mellitus, tabagismo, dislipidemia, fibrilação atrial, escore de Rankin modificado prévio, NIHSS na admissão e ASPECTS inicial.

Os indicadores do processo assistencial incluíram os tempos ictus-porta, porta-tomografia, porta-agulha e porta-punção, além da realização de trombólise intravenosa. As características relacionadas ao tratamento endovascular incluíram grau de reperfusão angiográfica avaliado pelo escore TICI. A reperfusão bem-sucedida foi definida como TICI final 2B, 2C ou 3. Os desfechos clínicos incluíram NIHSS na alta hospitalar e aos 90 dias, distribuição do escore de Rankin modificado na alta e aos 90 dias, independência funcional (mRS 0-2), mortalidade intra-hospitalar, mortalidade em 90 dias e ocorrência de hemorragia intracraniana sintomática. Adicionalmente, foi realizada análise exploratória dos pacientes segundo o tempo entre início dos sintomas e chegada hospitalar (ictus-porta), categorizado em ≤3 horas, 3-6 horas, 6-12 horas e >12 horas.

Procedimentos de análise

As variáveis categóricas foram apresentadas como frequências absolutas e relativas. As variáveis contínuas foram descritas como mediana e intervalo interquartil, devido à distribuição não normal dos dados.

As características basais, indicadores do processo assistencial, resultados angiográficos, eventos de segurança e desfechos clínicos foram comparados entre os períodos pré- e pós-implementação. As variáveis contínuas foram comparadas pelo teste de Wilcoxon-Mann-Whitney, enquanto as variáveis categóricas foram analisadas pelo teste de Qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher, quando apropriado.

O escore de colaterais foi analisado considerando sua distribuição original em cinco categorias (0-4), sendo comparado entre os períodos por meio do teste do qui-quadrado de Pearson com estimativa do valor de p por simulação de Monte Carlo, considerando 10.000 replicações. Adicionalmente, a distribuição ordinal do escore foi comparada pelo teste de Wilcoxon-Mann-Whitney. Para fins de interpretação clínica, também foi realizada análise complementar agrupando os escores em circulação colateral desfavorável (0-1) e favorável (2-4), com comparação pelo teste exato de Fisher.

Na análise segundo o tempo ictus-porta, as variáveis contínuas foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis e as variáveis categóricas pelo teste do qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher. O escore de Rankin modificado foi analisado de forma categórica, considerando independência funcional (mRS 0-2), incapacidade moderada/grave (mRS 3-5) e mortalidade (mRS 6).

Todas as análises foram realizadas no software R versão 4.5.2, considerando nível de significância bilateral de 5%.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu - FMB/UNESP, conforme Parecer Consubstanciado nº 6.933.203 e CAAE nº 77537224.5.0000.5411.

Resultados

População do estudo

A população final do estudo foi composta por 153 pacientes, sendo 49 tratados no período pré-implementação (2012-2020) e 104 no período pós-implementação da linha de cuidado especializada (2022-2025). As características clínicas, radiológicas e relacionadas ao tratamento estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características dos pacientes submetidos à trombectomia mecânica entre 2012 e 2025. Brasil, 2026

Variável	2012-2020	2022-2025	P-valor
	N = 49	N = 104	
Idade (Anos)	64,0 (55,0-73,0)	62,5 (56,0-71,5)	0.6
Sexo			0.7
Masculino	31 (63%)	62 (60%)	
Feminino	18 (37%)	42 (40%)	
Hipertensão | Sim	35 (71,4%)	72 (69,2%)	0.8
Diabetes mellitus | Sim	17 (34,7%)	39 (37,5%)	0.7
Tabagismo | Sim	22 (44,9%)	51 (49,0%)	0.5
Dislipidemia | Sim	11 (22,4%)	24 (23,1%)	>0.9
Fibrilação Atrial | Sim	1 (2,0%)	17 (16,3%)	0.010
Escore de Colaterais			0.7
Escore 0	8 (23,5%)	12 (13,3%)	
Escore 1	6 (17,6%)	22 (24,4%)	
Escore 2	9 (26,5%)	28 (31,1%)	
Escore 3	10 (29,4%)	26 (28,9%)	
Escore 4	1 (2,9%)	2 (2,2%)	
Pontuação de mRS na admissão			<0.001
Pontuação 0	38 (78%)	46 (44%)	
Pontuação 1	7 (14%)	40 (38%)	
Pontuação 2	3 (6,1%)	15 (14%)	
Pontuação 3	0 (0%)	3 (2,9%)	
Pontuação 4	1 (2,0%)	0 (0%)	
NIHSS na admissão	16,0 (12,0-21,0)	18,0 (13,5-20,0)	0.4
ASPECTS	7,0 (7,0-9,0)	8,0 (7,0-9,0)	0.9

Fonte: os autores.

Os grupos pré e pós-implementação apresentaram características semelhantes quanto à idade, sexo e à maioria dos fatores de risco cardiovasculares, assim como quanto ao NIHSS e ao ASPECTS iniciais. Entretanto, a fibrilação atrial foi mais frequente no período pós-implementação (16,3% versus 2,0%; p=0,010), e a distribuição do mRS prévio diferiu entre os grupos (p<0,001), com maior proporção de pacientes sem incapacidade funcional prévia no período pré-implementação (77,6% versus 44,2%). Quanto ao escore de colaterais, a mediana foi de 2 (IIQ 1–3) em ambos os períodos, sem diferenças na comparação ordinal (p=0,674) ou na distribuição das cinco categorias (p=0,695). A proporção de circulação colateral desfavorável (escores 0–1) foi de 41,2% no período pré e 37,8% no pós-implementação (p=0,837).

Impacto da implantação do protocolo nos processos assistenciais

A comparação dos indicadores relacionados ao atendimento está apresentada na Tabela 2. Após a implantação do serviço especializado, observou-se aumento significativo do tempo entre o início dos sintomas e a chegada ao hospital, com mediana de 352,5 minutos no período pós-implementação comparada a 140,0 minutos no período pré-implementação (p<0,001).

Tabela 2. Características relacionadas ao atendimento dos pacientes submetidos à trombectomia mecânica.

Variável	2012-2020	2022-2025	P-valor
	N = 49	N = 104	
Tempo ictus-porta (min)	140,0 (75,0-230,0)	352,5 (169,5-555,0)	<0,001
Tempo porta-TC (min)	21,0 (14,0-31,0)	20,0 (17,0-30,0)	0,5
Tempo porta-punção (min)	169,0 (116,0-262,0)	151,0 (120,0-190,0)	0,2

Fonte: os autores.

O tempo porta-tomografia permaneceu semelhante entre os períodos (20,0 vs. 21,0 minutos; p=0,50). O tempo porta-punção apresentou redução numérica, embora sem significância estatística (151,0 vs. 169,0 minutos; p=0,20).

Desfechos clínicos

Os desfechos funcionais avaliados na alta hospitalar e aos 90 dias estão apresentados na Tabela 3. Não foram observadas diferenças significativas na distribuição do escore de Rankin modificado entre os períodos pré e pós-implementação.

Tabela 3. Desfechos funcionais dos pacientes submetidos à trombectomia mecânica na alta e após 90 dias. Brasil, 2026

Variável	2012-2020	2022-2025	P-valor
	N = 49	N = 104	
NIHSS na alta	9.0 (4.0-15.0)	11.0 (3.0-19.0)	0.5
NIHSS aos 90 dias	5.0 (3.0-12.0)	4.0 (1.0-14.0)	0.5
mRS na alta			0.7
0-2	14 (29%)	24 (23%)	
3-5	23 (47%)	51 (49%)	
6	12 (24%)	29 (28%)	
mRS aos 90 dias*			0.8
0-2	17 (35%)	30 (29%)	
3-5	15 (31%)	36 (35%)	
6	17 (35%)	38 (37%)	

Fonte: os autores; * inclui os pacientes que faleceram na alta hospitalar

Na alta hospitalar, a proporção de pacientes com independência funcional (mRS 0-2) foi de 29% no período pré-implementação e 23% no período pós-implementação, enquanto a mortalidade (mRS 6) ocorreu em 24% e 28% dos pacientes, respectivamente.

Aos 90 dias, a independência funcional foi observada em 35% dos pacientes do período pré-implementação e em 29% dos pacientes do período pós-implementação. A mortalidade em 90 dias permaneceu semelhante entre os grupos (35% vs. 37%).

A análise segundo o tempo entre início dos sintomas e chegada hospitalar demonstrou mudança significativa na composição temporal das coortes ao longo dos períodos avaliados (Tabela 4). Pacientes admitidos em intervalos mais tardios apresentaram maior proporção de atendimento no período pós-implementação do protocolo, sendo todos os pacientes com tempo ictus-porta superior a 12 horas tratados entre 2022 e 2025 (p<0,001).

Tabela 4. Características assistenciais, resultados do tratamento e desfechos funcionais segundo o tempo entre início dos sintomas e chegada hospitalar. Brasil, 2026

Variável	≤3 horas (n=53)	3-6 horas (n=39)	6-12 horas (n=35)	>12 horas (n=14)	P-valor
Período do estudo					<0,001
2012-2020	30 (57%)	16 (41%)	3 (8,6%)	0 (0%)	
2022-2025	23 (43%)	23 (59%)	32 (91%)	14 (100%)	
ASPECTS	8,0 (7,0-10,0)	7,5 (6,0-10,0)	7,0 (6,0-8,0)	7,0 (6,0-9,0)	0,009
Tempo ictus-porta (min)	65,0 (40,0-120,0)	270,0 (210,0-326,0)	460,0 (415,0-570,0)	937,5 (890,0-1020,0)	<0,001
Tempo porta-punção (min)	149,0 (123,0-205,0)	169,0 (120,0-245,0)	129,0 (107,0-184,0)	170,0 (110,0-185,0)	0,3
Reperfusão bem-sucedida (TICI 2B-3)					0,2
Não	16 (30%)	16 (41%)	8 (23%)	7 (50%)	
Sim	37 (70%)	23 (59%)	27 (77%)	7 (50%)	
Hemorragia sintomática					0,4
Não	28 (65%)	19 (53%)	22 (71%)	6 (75%)	
Sim	15 (35%)	17 (47%)	9 (29%)	2 (25%)	
mRS na alta hospitalar					0,4
0-2	14 (26%)	11 (28%)	11 (31%)	1 (7,1%)	
3-5	26 (49%)	14 (36%)	17 (49%)	9 (64%)	
6	13 (25%)	14 (36%)	7 (20%)	4 (29%)	
mRS aos 90 dias*					0,6
0-2	17 (32%)	13 (33%)	12 (34%)	3 (21%)	
3-5	17 (32%)	9 (23%)	13 (37%)	7 (50%)	
6	19 (36%)	17 (44%)	10 (29%)	4 (29%)	

Fonte: os autores; * inclui os pacientes que faleceram na alta hospitalar

Houve redução progressiva dos valores de ASPECTS conforme aumento do tempo ictus-porta (p=0,009). Apesar das diferenças no tempo pré-hospitalar, os tempos relacionados ao tratamento endovascular permaneceram semelhantes entre os grupos. O tempo porta-punção não apresentou diferença significativa entre as categorias (p=0,3), indicando manutenção da

eficiência do fluxo assistencial após admissão hospitalar. A taxa de reperfusão angiográfica bem-sucedida não apresentou diferença significativa entre os grupos (p=0,2).

Os eventos de segurança e os desfechos funcionais também não diferiram significativamente entre as categorias de tempo ictus-porta. A distribuição da escala de Rankin modificada na alta e aos 90 dias foi semelhante entre os grupos (p=0,4 e p=0,6, respectivamente).

Esses achados sugerem que, apesar da heterogeneidade no tempo de apresentação hospitalar, a organização do atendimento especializado permitiu manutenção dos indicadores de processo, desempenho angiográfico e resultados funcionais, incluindo pacientes tratados em janelas temporais prolongadas.

Discussão

A implementação de uma linha de cuidado estruturada para o acidente vascular cerebral isquêmico com oclusão de grande vaso esteve associada a uma mudança substancial na organização da assistência, com ampliação do número de pacientes encaminhados de outros serviços e maior participação de casos tratados em janelas temporais prolongadas. Essa expansão ocorreu sem diferenças estatisticamente significativas nos tempos intra-hospitalares porta-TC e porta-punção. Ao mesmo tempo, os desfechos clínicos permaneceram comparáveis entre os períodos avaliados. Em conjunto, esses achados caracterizam uma transição de um modelo em que a trombectomia era realizada de forma predominantemente episódica para outro em que o tratamento passou a integrar um serviço especializado, disponível continuamente e articulado com diferentes componentes da rede de atenção. O aspecto central, portanto, não foi uma alteração observável na eficácia do procedimento em si, mas a capacidade de uma estrutura assistencial organizada ampliar o acesso à reperfusão, absorver pacientes provenientes de diferentes pontos da rede e manter desempenho operacional e resultados clínicos estáveis diante de um perfil assistencial progressivamente mais complexo.

A literatura contemporânea sobre sistemas de atenção ao AVC sustenta que o acesso às terapias de reperfusão depende menos da disponibilidade isolada de uma tecnologia do que da existência de uma arquitetura assistencial capaz de identificar, encaminhar, selecionar e tratar o paciente em tempo apropriado. A atualização das recomendações da WSO enfatiza que serviços de AVC devem ser organizados segundo diferentes níveis de complexidade, com centros avançados integrando expertise multidisciplinar, neuroimagem e terapias endovasculares, enquanto os demais componentes da rede devem possuir mecanismos definidos de reconhecimento, estabilização e encaminhamento (Mead et al., 2023; Lindsay et al., 2014). O *Stroke Action Plan for Europe* segue a mesma lógica ao estabelecer a organização dos serviços, a disponibilidade de equipes qualificadas, a existência de vias assistenciais baseadas em evidências e o monitoramento sistemático da qualidade como componentes indissociáveis de um sistema de AVC (Norrving et al., 2018). A atualização de 2026 desse plano reforça ainda que as desigualdades de acesso persistem mesmo em sistemas de saúde com elevada capacidade tecnológica, tornando a organização territorial dos serviços uma questão de qualidade e equidade, e não apenas de eficiência (Christensen et al., 2026).

Nesse contexto, a noção de *Comprehensive Stroke Center* deve ser entendida como uma estrutura organizacional, e não simplesmente como um hospital equipado para realizar trombectomia. O desempenho de um centro avançado resulta da articulação entre emergência,

neurologia vascular, radiologia, neurorradiologia intervencionista, anestesia, terapia intensiva, enfermagem e equipes de apoio, com capacidade de mobilização contínua e protocolos compartilhados. A Comissão da WSO e da Lancet Neurology sobre redução da carga global do AVC recomenda explicitamente a formação de redes regionais protocolizadas, serviços pré-hospitalares coordenados, telemedicina, centros especializados e mecanismos de acesso à reperfusão de acordo com o nível de complexidade disponível (Feigin; Owolabi, 2023). Essa perspectiva desloca o foco da intervenção isolada para a cadeia de cuidado, na qual cada etapa deve funcionar de maneira coordenada para que a disponibilidade de uma terapia altamente efetiva se traduza em acesso populacional efetivo. Pandian et al. (2018) destacam que, em países de baixa e média renda, a organização de sistemas de AVC deve considerar limitações de infraestrutura, recursos humanos e distribuição territorial dos serviços. A experiência internacional com iniciativas de melhoria da qualidade, como a *Angels Initiative*, demonstra que treinamento, padronização de processos, certificação e monitoramento de indicadores podem modificar a capacidade dos sistemas de entregar terapias baseadas em evidências em diferentes contextos econômicos (Caso et al., 2023).

Os dados do presente estudo são particularmente coerentes com essa interpretação porque a principal mudança entre os períodos não foi a introdução da trombectomia como tecnologia terapêutica, mas a institucionalização do processo que permitia utilizá-la. No período anterior, a realização do procedimento dependia de condições circunstanciais, disponibilidade individual de profissionais e capacidade de mobilização pontual das equipes. Após a implantação do serviço especializado, a assistência passou a incorporar disponibilidade contínua, protocolos, comunicação estruturada e articulação com os serviços de origem. Essa transição representa uma mudança organizacional em sentido estrito, pois o conhecimento e a tecnologia previamente disponíveis foram incorporados a um sistema capaz de reproduzir o cuidado de maneira mais previsível. A literatura de implementação em AVC aponta justamente que a adoção de uma intervenção baseada em evidências não equivale à sua implementação sustentável. A existência de protocolos, treinamento, definição de responsabilidades, indicadores de desempenho e mecanismos de retroalimentação é necessária para transformar uma prática dependente de indivíduos em uma prática institucionalizada (Zachrison et al., 2021; Feigin; Owolabi, 2023). O estudo brasileiro RESILIENT mostrou que a trombectomia pode ser efetivamente incorporada ao sistema público de saúde brasileiro, mas também evidenciou que sua disponibilização depende da capacidade do sistema de organizar recursos humanos, infraestrutura e fluxos de encaminhamento (Martins et al., 2020).

O aumento do tempo ictus-porta deve ser interpretado dentro dessa transformação da população atendida. O crescimento dos encaminhamentos de outros hospitais indica que o centro passou a desempenhar função regional mais definida, recebendo pacientes que anteriormente poderiam não alcançar uma estrutura capaz de oferecer terapia endovascular. Em uma rede centralizada, a ampliação da cobertura territorial inevitavelmente introduz tempo de transporte adicional e torna inadequado interpretar o tempo ictus-porta exclusivamente como marcador de eficiência hospitalar. O modelo drip-and-ship, no qual o paciente é inicialmente avaliado e, quando indicado, recebe tratamento no hospital de origem antes da transferência para um centro endovascular, pode aumentar o tempo até a trombectomia, mas permite utilizar a infraestrutura existente em hospitais primários e ampliar a população com acesso à reperfusão (Huang et al., 2021; Taschner et al., 2021). Estudos comparativos mostram que pacientes

transferidos podem apresentar tempos mais longos até a punção ou reperfusão, enquanto o modelo mothership pode ser vantajoso em determinadas configurações geográficas, especialmente quando a distância entre os centros é pequena (Requena et al., 2017; Sarraj et al., 2021). A escolha entre esses modelos, portanto, depende da relação entre distância, capacidade dos hospitais de origem, tempo de diagnóstico, desempenho do transporte e velocidade do centro receptor, e não de uma estratégia universalmente superior (Holodinsky et al., 2018).

Essa interpretação é particularmente relevante porque a expansão da rede pode aumentar simultaneamente o acesso e a complexidade logística. Dados recentes indicam que transferências inter-hospitalares constituem parcela importante dos pacientes submetidos à trombectomia e que o tempo de transferência permanece uma variável crítica para o resultado funcional. Seners et al. (2024a) demonstraram que a transferência pode ser acompanhada por alterações na anatomia vascular e na extensão da lesão cerebral, enquanto Seners et al. (2024b) ressaltaram a importância do tempo de transporte no prognóstico de pacientes encaminhados para trombectomia. Estudos contemporâneos também demonstram que complicações médicas podem ocorrer durante o deslocamento, adicionando outra dimensão à segurança do processo de transferência (Mirkov et al., 2025). A transferência não deve, portanto, ser considerada apenas como um intervalo adicional, mas como um componente clínico do percurso terapêutico que requer critérios de seleção, comunicação entre equipes, transporte apropriado e capacidade de reavaliação no centro receptor. O aumento observado no presente estudo é compatível com a consolidação do hospital como centro de referência e com a ampliação de sua área de cobertura. Sob essa perspectiva, o aumento do tempo ictus-porta não caracteriza necessariamente deterioração do sistema; pode refletir a expansão de uma rede em que o acesso ao centro avançado passa a depender de transferência de pacientes que anteriormente não chegariam a ele. Essa expansão, entretanto, torna indispensável o aperfeiçoamento dos processos de transporte e de comunicação entre serviços (Seners et al., 2024a; Seners et al., 2024b).

A interpretação dos atrasos no atendimento também deve considerar os componentes da trajetória pré-hospitalar que antecedem a chegada ao centro de referência. O tempo entre o início dos sintomas e a chegada ao hospital não representa exclusivamente o deslocamento físico do paciente, pois incorpora o reconhecimento do evento, a decisão de buscar assistência, o acionamento dos serviços de emergência e, quando aplicável, o atendimento inicial e a transferência inter-hospitalar. Nesse sentido, a literatura demonstra que os atrasos pré-hospitalares permanecem entre os principais obstáculos à utilização das terapias de reperfusão. Evenson et al. (2009), em revisão de estudos sobre tempos assistenciais no AVC, identificaram ampla heterogeneidade nos intervalos entre o início dos sintomas e a chegada ao hospital. No Brasil, Muniz et al. (2023) demonstraram que a expectativa de melhora espontânea dos sintomas pode postergar a decisão de procurar atendimento, reforçando a importância de intervenções educativas voltadas à população. No presente estudo, embora esses fatores comportamentais não tenham sido avaliados diretamente, a ampliação do tempo ictus-porta após a implementação do serviço deve ser compreendida à luz da maior complexidade da trajetória assistencial e da possível participação de transferências inter-hospitalares. Portanto, a interpretação desse indicador exige distinguir os atrasos relacionados à procura inicial por atendimento daqueles decorrentes da organização do transporte e da articulação entre os diferentes níveis de atenção.

A manutenção dos indicadores intra-hospitalares é igualmente relevante. Medidas como porta-TC, porta-agulha e porta-punção não são apenas indicadores administrativos, mas marcadores de desempenho do *workflow* que permitem identificar pontos de atraso potencialmente modificáveis. A redução desses intervalos depende de ações coordenadas, como pré-notificação, ativação simultânea das equipes, protocolos de neuroimagem, acesso rápido à tomografia e angiotomografia, comunicação direta entre emergência e neurologia e disponibilidade imediata da equipe endovascular (American Heart Association; American Stroke Association, 2020). Programas estruturados de melhoria da qualidade demonstraram que mudanças organizacionais e treinamento baseado em simulação podem produzir reduções substanciais no tempo porta-agulha e permanecer custo-efetivos após sua implementação (Ajmi et al., 2022). Em escala nacional, intervenções de melhoria contínua também foram associadas à aceleração do tratamento trombolítico e à melhora de resultados clínicos (Xian et al., 2022). Mais recentemente, a fase III do programa Target: Stroke incorporou explicitamente metas para o tempo porta-punção, incluindo estratégias relacionadas à pré-notificação pelos serviços de emergência e à realização sistemática de neuroimagem vascular (Mac Grory et al., 2025).

A estabilidade dos tempos intra-hospitalares diante do aumento das transferências e da maior proporção de pacientes em janelas prolongadas sugere, portanto, que a expansão do volume e da complexidade assistencial não foi acompanhada por perda mensurável da eficiência interna. Essa distinção é importante. O tempo ictus-porta incorpora componentes sobre os quais o centro receptor possui controle limitado, particularmente o reconhecimento inicial, o transporte e a distância geográfica, enquanto porta-TC, porta-agulha e porta-punção refletem predominantemente processos internos. A dissociação entre esses indicadores permite interpretar de forma mais precisa a transformação observada: houve maior complexidade na trajetória pré-hospitalar e inter-hospitalar, mas preservação da capacidade do centro de executar rapidamente as etapas sob seu controle. Esse padrão é consistente com a lógica dos sistemas de qualidade, nos quais indicadores devem ser acompanhados de forma contínua para distinguir gargalos estruturais de atrasos intra-hospitalares evitáveis (Norrving et al., 2018; Mead et al., 2023; American Heart Association; American Stroke Association, 2020; Mac Grory et al., 2025).

A ausência de diferenças estatisticamente significativas nos desfechos clínicos também precisa ser interpretada considerando a composição da população atendida. A expansão de um centro de referência tende a alterar progressivamente seu *case mix*, incorporando pacientes transferidos, casos com maior gravidade clínica, pacientes provenientes de áreas geograficamente mais distantes e indivíduos selecionados para tratamento em janelas tardias. Esses fatores não são neutros do ponto de vista prognóstico. Estudos de pacientes transferidos demonstram diferenças nos tempos de tratamento e nas características clínicas e radiológicas em comparação com pacientes que chegam diretamente ao centro (Sarraj et al., 2021; Seners et al., 2024b). Ao mesmo tempo, dados contemporâneos do SELECT2 indicam que pacientes transferidos podem continuar obtendo benefício da terapia endovascular, inclusive em apresentações com grande núcleo isquêmico, embora transferências mais prolongadas estejam associadas a menor probabilidade de bons resultados (Sarraj et al., 2024). A seleção baseada em imagem também tornou possível identificar pacientes com tecido cerebral potencialmente salvável em apresentações tardias, ampliando a população tratável sem que isso implique

equivalência prognóstica entre pacientes de diferentes janelas (Nogueira et al., 2018; Albers et al., 2018).

Assim, a estabilidade dos desfechos não deve ser interpretada como ausência de efeito da implementação. Tampouco permite afirmar causalidade entre a organização do serviço e a manutenção dos resultados. Uma interpretação mais prudente é que o serviço conseguiu ampliar a oferta de tratamento para uma população mais heterogênea sem evidência de deterioração dos desfechos observados. Esse resultado é particularmente relevante quando considerado em conjunto com a preservação dos indicadores intra-hospitalares. Em uma perspectiva de implementação, ampliar acesso mantendo desempenho operacional e resultados clínicos estáveis constitui um desfecho relevante, sobretudo quando a expansão envolve pacientes cuja trajetória assistencial inclui transferência inter-hospitalar e maior tempo desde o início dos sintomas. O resultado deve, contudo, ser entendido como evidência de desempenho do sistema em contexto real e não como demonstração de equivalência prognóstica entre diferentes estratégias de acesso ou de benefício causal da reorganização. Estudos maiores, multicêntricos e com ajuste para gravidade, imagem, origem do paciente e tempos de transporte seriam necessários para testar essa hipótese de maneira mais robusta (Sarraj et al., 2024; Seners et al., 2024b).

A experiência também tem implicações para sistemas de saúde de média renda. No Brasil e em outros países da América Latina, o desafio não consiste apenas em disponibilizar tecnologias de alta complexidade, mas em distribuí-las dentro de redes territorialmente coerentes. A implementação da certificação de centros de AVC da World Stroke Organization na América Latina foi proposta justamente como estratégia para qualificar serviços, estabelecer padrões mínimos e favorecer a organização regional do cuidado (Martins et al., 2022). A experiência brasileira com o RESILIENT demonstrou, por sua vez, que a trombectomia pode ser incorporada ao sistema público com benefício clínico e plausibilidade econômica, ampliando a relevância da organização da rede para além de centros privados ou grandes capitais (Martins et al., 2020; Souza et al., 2022). A Comissão WSO-Lancet Neurology destaca que, em países de baixa e média renda, a concentração dos recursos em grandes centros urbanos, a escassez de profissionais especializados e a ausência de redes coordenadas constituem barreiras estruturais à implementação de terapias baseadas em evidências (Feigin; Owolabi, 2023). A resposta não necessariamente exige reproduzir a infraestrutura dos sistemas de alta renda, mas construir modelos adaptados ao contexto, combinando centros avançados, hospitais de menor complexidade, telemedicina, transporte regulado, protocolos compartilhados, capacitação profissional e monitoramento de indicadores (Pandian et al., 2018; Caso et al., 2023).

Essa perspectiva é particularmente pertinente para a regionalização do cuidado no SUS. A ampliação do acesso à trombectomia depende de uma rede em que hospitais de menor complexidade sejam capazes de reconhecer o AVC, realizar neuroimagem inicial, iniciar terapias quando indicadas e transferir rapidamente os pacientes elegíveis, enquanto centros avançados disponham de capacidade permanente para receber, selecionar e tratar os casos encaminhados (Mead et al., 2023; Feigin; Owolabi, 2023). A organização desse arranjo deve ser acompanhada por indicadores que permitam avaliar não apenas o número de procedimentos, mas também cobertura territorial, proporção de pacientes elegíveis tratados, tempos de transferência, porta-punção, desfechos funcionais e segurança (Norrving et al., 2018; Lindsay

et al., 2014). A literatura internacional e as experiências de implementação em países com recursos heterogêneos sugerem que o ganho populacional tende a depender da capacidade de transformar centros de excelência isolados em componentes de redes sustentáveis (Feigin; Owolabi, 2023; Caso et al., 2023).

Este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos achados. O desenho retrospectivo e de centro único restringe a capacidade de estabelecer relações causais entre a implantação do serviço e as mudanças observadas. A comparação antes e depois está sujeita a confusão temporal, uma vez que a assistência ao AVC sofreu modificações importantes ao longo dos anos, incluindo evolução das técnicas endovasculares, expansão das indicações terapêuticas, mudanças nos protocolos de neuroimagem e aprimoramento das estratégias de seleção de pacientes. O período analisado também atravessou diferentes contextos organizacionais e tecnológicos, que podem ter influenciado independentemente os resultados. O aumento da proporção de pacientes transferidos e de casos em janelas prolongadas modifica o perfil da população e dificulta a comparação direta entre os períodos. Finalmente, o tamanho amostral limita a capacidade de detectar diferenças pequenas ou moderadas nos desfechos clínicos, particularmente quando esses desfechos são influenciados simultaneamente por gravidade inicial, localização da oclusão, estado funcional prévio, tempo até reperfusão, características de imagem e tratamento recebido. Esses fatores recomendam cautela diante de qualquer interpretação causal e reforçam a necessidade de validação em estudos multicêntricos, idealmente com avaliação longitudinal de indicadores de implementação e ajuste para características clínicas e logísticas.

A principal contribuição dessa experiência está, portanto, na demonstração de que a expansão da trombectomia em um hospital universitário regional pode ocorrer por meio da transformação de uma capacidade terapêutica episódica em uma linha de cuidado institucionalizada. A ampliação do acesso, especialmente por meio de encaminhamentos inter-hospitalares e atendimento em janelas prolongadas, ocorreu paralelamente à preservação de indicadores intra-hospitalares e dos desfechos observados. Em termos de organização dos serviços, esses resultados sugerem que a sustentabilidade da reperfusão depende da integração entre disponibilidade contínua, equipes capacitadas, protocolos, comunicação e articulação regional. A implementação de uma linha de cuidado, nesse sentido, constitui parte do próprio tratamento: é ela que permite que uma tecnologia efetiva deixe de estar restrita a situações ocasionais e passe a integrar uma rede capaz de oferecer acesso mais amplo e previsível, mantendo padrões de qualidade assistencial.

Conclusão

A implementação de uma linha de cuidado especializada para o atendimento ao AVC isquêmico agudo esteve associada à reorganização do processo assistencial e ao aumento do número de pacientes submetidos à trombectomia mecânica em um hospital terciário do interior do Brasil. Após a implementação, observou-se maior participação de pacientes admitidos em janelas temporais prolongadas, acompanhada da manutenção dos indicadores intra-hospitalares avaliados, incluindo os tempos porta-tomografia e porta-punção. Apesar das diferenças no perfil funcional prévio e na frequência de fibrilação atrial entre as coortes, os escores de NIHSS e mRS avaliados no seguimento não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os períodos.

Esses achados sugerem que a institucionalização de uma equipe especializada com cobertura contínua pode contribuir para ampliar a capacidade de atendimento de centros regionais, mantendo indicadores assistenciais estáveis diante de uma população com maior complexidade temporal. Entretanto, o delineamento retrospectivo e a ausência de controle para todas as diferenças entre as coortes impedem estabelecer uma relação causal definitiva entre a implementação do serviço e os desfechos observados.

Referências

AJMI, S. C. et al. Cost-effectiveness of a quality improvement project, including simulation-based training, on reducing door-to-needle times in stroke thrombolysis. **BMJ Quality & Safety**, London, v. 31, n. 8, p. 569-578, 2022.

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

AL-SHAHNI, M. et al. Acute stroke care in a thrombolysis-capable emergency department in Iraq: patient characteristics, risk factors, and reperfusion metrics from a one-year registry. **Cureus**, [S. l.], v. 18, n. 6, e111782, 2026. DOI: 10.7759/cureus.111782.

AMERICAN HEART ASSOCIATION; AMERICAN STROKE ASSOCIATION. **Target: Stroke Phase III: quality improvement initiative for acute ischemic stroke**. Dallas: American Heart Association, 2020.

BERKHEMER, O. A. et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 372, n. 1, p. 11-20, 2015. DOI: 10.1056/NEJMoa1411587.

CAMPBELL, B. C. V. et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 372, n. 11, p. 1009-1018, 2015. DOI: 10.1056/NEJMoa1414792.

CAMPBELL, B. C. V.; KHATRI, P. Stroke. **The Lancet**, London, v. 396, n. 10244, p. 129-142, 2020. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31179-X.

CASO, V. et al. Six years of the Angels Initiative: aims, achievements, and future directions to improve stroke care worldwide. **International Journal of Stroke**, London, v. 18, n. 8, p. 898-907, 2023.

CHRISTENSEN, H. et al. Stroke Action Plan for Europe 2018-2030 (SAP-E): mid-term review and update. **European Stroke Journal**, London, v. 11, n. 1, 2026.

FEIGIN, V. F.; OWOLABI, M. O. Pragmatic solutions to reduce the global burden of stroke: a World Stroke Organization-Lancet Neurology Commission. **Lancet Neurology**, London, v. 22, n. 12, p. 1160-1206, 2023.

FURLAN, N. E. et al. Clinical and functional outcomes of patients receiving cerebral reperfusion therapy: a stroke databank study in Brazil. **Frontiers in Surgery**, [S. l.], v. 9, e799485, 2022. DOI: 10.3389/fsurg.2022.799485.

GOYAL, M. et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. **The Lancet**, London, v. 387, n. 10029, p. 1723-1731, 2016. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)00163-X.

GOYAL, M. et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 372, n. 11, p. 1019-1030, 2015. DOI: 10.1056/NEJMoa1414905.

HOLODINSKY, J. K. et al. Modeling stroke patient transport for all patients with suspected large-vessel occlusion. **JAMA Neurology**, Chicago, v. 75, n. 12, p. 1477-1486, 2018.

HUANG, Z. et al. Drip-and-ship model for thrombectomy in stroke patients with large-vessel occlusion. **European Neurology**, Basel, v. 84, n. 2, p. 103-109, 2021.

JOVIN, T. G. et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 372, n. 24, p. 2296-2306, 2015. DOI: 10.1056/NEJMoa1503780.

LINDSAY, P. et al. World Stroke Organization global stroke services guidelines and action plan. **Int J Stroke**, v. 9, n. Sup. A100, p. 4-13, 2014. doi: 10.1111/ijs.12371.

MAC GRORY, B. et al. Association of component strategies of the Target Stroke Phase III nationwide quality improvement program with accelerated door-to-puncture and door-in-door-out times for ischemic stroke endovascular thrombectomy in the United States. **Circ Cardiovasc Qual Outcomes**, v. 18, n. 11, p. e012456, 2025. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.125.012456.

MARTINS, S. et al. Implementation of a WSO stroke centers certification in Latin America: an initiative to qualify stroke care in the region. **International Journal of Stroke**, London, v. 17, n. 3S, p. 241, 2022.

MARTINS, S. O. et al. Thrombectomy for stroke in the public health care system of Brazil. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 382, n. 24, p. 2316-2326, 2020.

MEAD, G. et al. A systematic review and synthesis of global stroke guidelines on behalf of the World Stroke Organization. **International Journal of Stroke**, London, v. 18, n. 5, p. 499-531, 2023.

MIRKOV, D. et al. Medical complications during interhospital transfer for thrombectomy in patients with acute ischemic stroke. **European Stroke Journal**, London, v. 10, n. 1, p. 36-45, 2025.

NOGUEIRA, R. G. et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 378, n. 1, p. 11-21, 2018. DOI: 10.1056/NEJMoa1706442.

NORRVING, B. et al. Action Plan for Stroke in Europe 2018-2030. **European Stroke Journal**, London, v. 3, n. 4, p. 309-336, 2018.

PANDIAN, J. D. et al. Strategies to improve stroke care in low- and middle-income countries. **Lancet Neurology**, London, v. 17, n. 10, p. 868-879, 2018.

PRABHAKARAN, S. 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**, Dallas, v. 57, n. 8, p. e316-e436, 2026. DOI: 10.1161/STR.0000000000000513.

REQUENA, M. et al. Thrombectomy for stroke in the mothership and drip-and-ship paradigms. **JAMA Neurology**, Chicago, v. 74, n. 4, p. 463-468, 2017.

SARRAJ, A. et al. Direct to angiography vs repeated imaging approaches in transferred patients undergoing endovascular thrombectomy. **JAMA Neurology**, Chicago, v. 78, n. 8, p. 916-926, 2021.

SARRAJ, A. et al. Endovascular thrombectomy treatment effect in direct vs transferred patients with large ischemic strokes: a prespecified analysis of the SELECT2 trial. **JAMA Neurology**, Chicago, 2024.

SAVER, J. L. et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA versus t-PA alone in stroke. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 372, n. 24, p. 2285-2295, 2015. DOI: 10.1056/NEJMoa1415061.

SENERS, P. et al. Arterial recanalization during inter-hospital transfer for thrombectomy. **Stroke**, Dallas, v. 55, n. 6, p. 1525-1534, 2024a.

SENERS, P. et al. Inter-hospital transfer for thrombectomy: transfer time is brain. **European Journal of Neurology**, Oxford, v. 31, n. 6, e16276, 2024b.

SOUZA, A. C. et al. Cost-effectiveness of mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke in Brazil: results from the RESILIENT trial. **International Journal of Stroke**, London, v. 17, n. 8, p. 826-837, 2022.

TASCHNER, C. A. et al. Drip-and-ship for thrombectomy treatment in patients with acute ischemic stroke leads to inferior clinical outcomes in a stroke network covering vast rural areas compared to direct admission to a comprehensive stroke center. **Frontiers in Neurology**, Lausanne, v. 12, 743151, 2021.

TURC, G. et al. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke. **European Stroke Journal**, London, v. 4, n. 1, p. 6-12, 2019. DOI: 10.1177/2396987319832140.

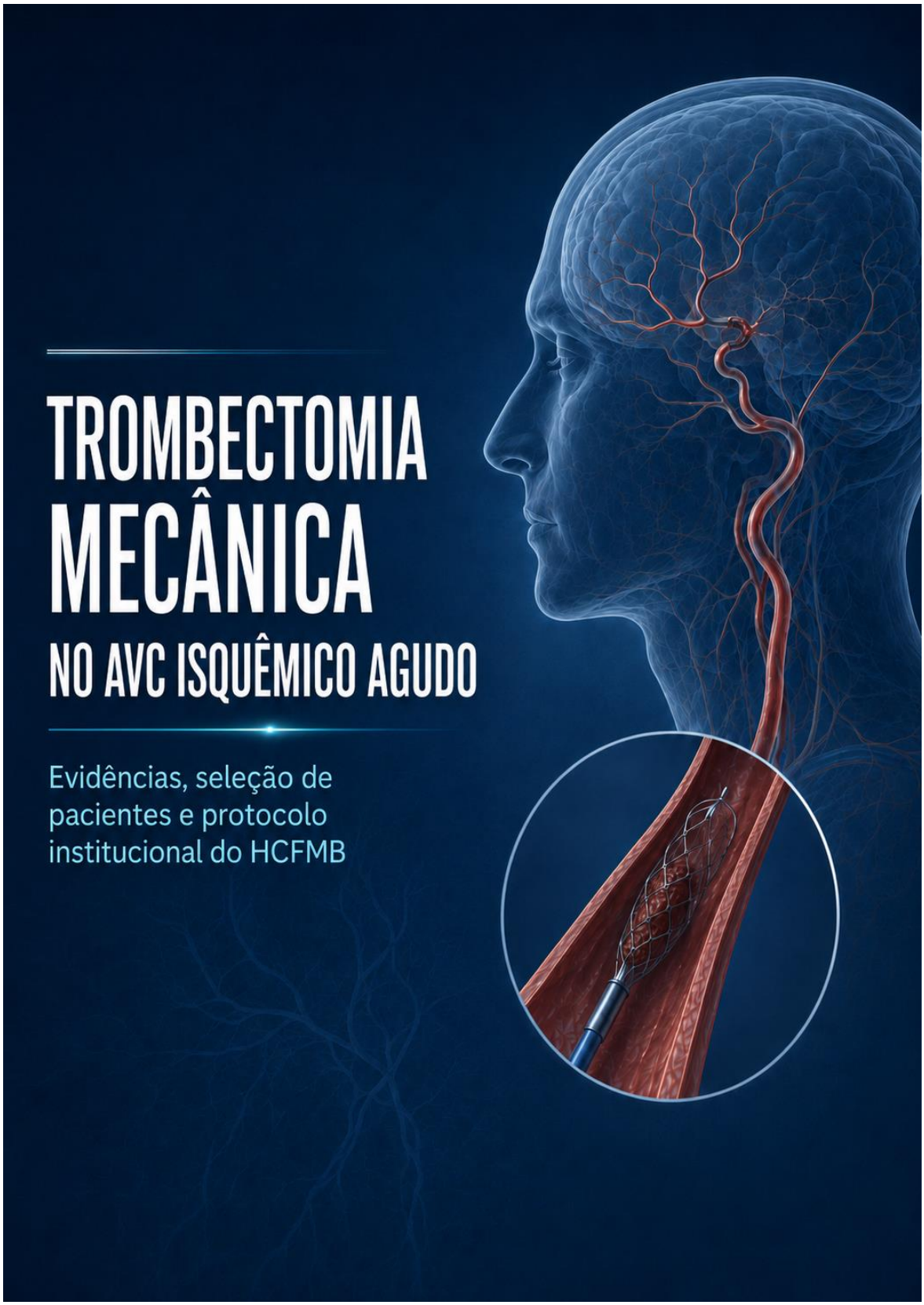
XIAN, Y. et al. Achieving more rapid door-to-needle times and improved outcomes in acute ischemic stroke in a nationwide quality improvement intervention. **Stroke**, Dallas, v. 53, n. 4, p. 1328-1338, 2022.

YADAV, N. et al. Establishing a new neurointerventional facility in a remote area of a low-middle income country (LMIC): initial experience. **Asian Journal of Neurosurgery**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 50-57, 2022. DOI: 10.1055/s-0042-1749150.

YAVAGAL, D. R. et al. Mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke in a low- and middle-income country: primary outcomes from the GRASSROOT Trial. **Journal of NeuroInterventional Surgery**, [S. l.], 2025. DOI: 10.1136/jnis-2025-024470.

ZACHRISON, K. S. et al. Association of hospital adoption of telestroke with changes in stroke systems of care. **JAMA Network Open**, Chicago, v. 4, n. 9, e2126612, 2021.

5.2.2 *E-book*


TROMBECTOMIA
MECÂNICA
NO AVC ISQUÊMICO AGUDO
Evidências, seleção de
pacientes e protocolo
institucional do HCFMB

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cateter-guia com balão.

Figura 2. Cateter intermediário *(distal access catheter)*.

Figura 3. Microcateter e microguia.

Figura 4. *Solitaire FR* (A) e *Trevo Retriever* (B).

Figura 5. Cateter de aspiração Penumbra.

Figura 6. Técnica com *stent retriever* isolado.

Figura 7. Técnica de aspiração por contato.

Figura 8. Técnica *ARTS (Aspiration-Retriever technique for stroke)*.

Figura 9. Técnica CASPER (*Combined Aspiration and Stent Retriever Technique*).

Figura 10. Técnica SAVE (*stent-retriever assisted vacuum-locked extraction technique*).

Figura 11. Técnica CAPTIVE *(Continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy)*.

Figura 12. Técnica GUARD (*Guide sheath advancement and aspiration in the distal petrocavernous ICA*).

Figura 13. Técnica STRAP (*Stent retrieval - aspiration and proximal flow arrest*).

Figura 14. Técnica ASAP (*A stent-retrieving into an aspiration catheter with proximal balloon technique*).

Figura 15. Técnica BADDASS (*Balloon guide with large bore distal access catheter with dual aspiration with stent-retriever as standard*).

Figura 16. Técnica Advance (*advancing the distal aspiration catheter over the stent retriever*).

Figura 17. Técnica SNAKE (*Sofia Non-wire Advancement Technique*).

Figura 18. Escore de Colaterais.

Figura 19. Fluxograma de indicação de TM, conforme diretriz da AHA/ASA 2026.

Figura 20. Fluxograma institucional para avaliação de trombectomia mecânica no AVC isquêmico agudo, integrando as recomendações da AHA/ASA 2026 e os fatores prognósticos observados na população atendida no HCFMB.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ensaios clínicos pré-2015 - IMS III, Synthesis Expansion e MR Rescue.

Tabela 2. Ensaios clínicos de 2015 - MR CLEAN, EXTEND-IA e SWIFT PRIME.

Tabela 3. Ensaios clínicos de 2015 - REVASCAT e ESCAPE.

Tabela 4. Ensaios clínicos com janela estendida - DEFUSE 3, DAWN e MR CLEAN-LATE.

Tabela 5. Ensaios clínicos *large core* - ANGEL-ASPECT e TESLA

Tabela 6. Ensaios clínicos *large core* - *RESCUE-JAPAN LIMIT, TENSION* e *SELECT2*.

Tabela 7. Ensaios clínicos em oclusões de vasos médios e distais - ESCAPE-MeVO e DISTAL.

Tabela 8. Ensaios clínicos em oclusão de artéria basilar - ATTENTION e BAOCHE.

Tabela 9. Ensaios clínicos SUS - RESILIENT e RESILIENT-Extend.

Tabela 10. *Thrombolysis in Cerebral Infarction* (TICI).

Tabela 11. Fatores associados ao desfechos funcionais na alta hospitalar e aos 90 dias após trombectomia mecânica.

LISTA DE ABREVIAÇÕES E ACRÔNIMOS

TM - trombectomia mecânica

AVC - Acidente Vascular Cerebral

HCFMB - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu

TIV - trombólise intravenosa

OGV - oclusão de grandes vasos

ACI - artéria carótida interna

ACM - artéria cerebral média

AB - artéria basilar

AHA - *American Heart Association*; sociedade científica norte-americana de referência em doenças cardiovasculares

ASA - *American Stroke Association*; divisão da *American Heart Association* dedicada ao AVC

TC - tomografia computadorizada

RM - ressonância magnética

DWI - *Diffusion-Weighted Imaging*; imagem ponderada em difusão

SUS - Sistema Único de Saúde

SCTIE/MS - Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde do Ministério da Saúde

Conitec - Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde

Angio-TC - angiotomografia computadorizada

GM/MS - Gabinete do Ministro do Ministério da Saúde

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

HAS - hipertensão arterial sistêmica

DM - diabetes mellitus

ASPECTS - *Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score*; escore tomográfico da circulação anterior

NIHSS - *National Institutes of Health Stroke Scale*; escala neurológica padronizada utilizada para quantificar a gravidade do déficit neurológico no AVC

pc-ASPECTS - *Posterior Circulation Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score*; escore tomográfico da circulação posterior

ADAPT - *A Direct Aspiration First Pass Technique*; técnica de aspiração direta de primeira passagem

ARTS - *Aspiration-Retriever Technique for Stroke*; técnica combinada de aspiração e *stent retriever* para AVC

CASPER - *Combined Aspiration and Stent Retriever Technique*; técnica combinada de aspiração e *stent retriever*

SAVE - *Stent-Retriever Assisted Vacuum-Locked Extraction*; técnica de extração assistida por *stent retriever* com aspiração em vácuo

CAPTIVE - *Continuous Aspiration Prior to Intracranial Vascular Embolectomy*; aspiração contínua antes da embolectomia vascular intracraniana

GUARD - *Guide Sheath Advancement and Aspiration in the Distal Petrocavernous ICA*; avanço da bainha-guia e aspiração na porção petrocavernosa distal da ACI

STRAP - *Stent Retrieval, Aspiration and Proximal Flow Arrest*; retirada com stent, aspiração e interrupção proximal do fluxo

ASAP - *A Stent-Retrieving into an Aspiration Catheter with Proximal Balloon Technique*; técnica de retirada do stent para dentro de cateter de aspiração com balão proximal

BADDASS - *Balloon Guide with Large Bore Distal Access Catheter with Dual Aspiration with Stent-Retriever as Standard*; técnica com cateter-guia com balão, cateter distal de grande calibre, dupla aspiração e stent retriever

ADVANCE - *Advancing the Distal Aspiration Catheter Over the Stent Retriever*; avanço do cateter de aspiração distal sobre o stent retriever

SNAKE - *Sofia Non-wire Advancement Technique*; técnica de avanço do cateter SOFIA sem fio-guia

SOFIA - *Soft Torqueable Catheter Optimized for Intracranial Access*; cateter macio, com boa transmissão de torque, otimizado para acesso intracraniano

FPE - *First-Pass Effect*; efeito de primeira passagem

TICI - *Thrombolysis in Cerebral Infarction*; escala de reperfusão angiográfica no infarto cerebral

TIMI - *Thrombolysis in Myocardial Infarction*; escala angiográfica originalmente desenvolvida para graduar reperfusão coronariana no infarto agudo do miocárdio

TCp - tomografia computadorizada de perfusão cerebral

CBF - *cerebral blood flow*; fluxo sanguíneo cerebral

ADC - *apparent diffusion coefficient*; coeficiente de difusão aparente

Tmax - *time to maximum*; tempo até o pico máximo de concentração do contraste

PPC - pressão de perfusão cerebral

HIR - *hypoperfusion intensity ratio*; razão de intensidade da hipoperfusão

MMR - *mismatch ratio*; razão de incompatibilidade entre penumbra e núcleo isquêmico

PWI - *perfusion-weighted imaging*; imagem ponderada em perfusão

PAS - Pressão arterial sistólica

PAD - Pressão arterial diastólica

DAPT - dupla antiagregação plaquetária

IC95% - intervalo de confiança de 95%

IIQ - intervalo interquartil

mRS - modified Rankin Scale; escala modificada de Rankin

OR - odds ratio; razão de chances

SUMÁRIO[2]

1 APRESENTAÇÃO

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E PANORAMA ATUAL DO AVC ISQUÊMICO

3 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA TROMBECTOMIA MECÂNICA

3.1 ANTES DE 2015: ESTUDOS NEGATIVOS

3.2 ENSAIOS DE 2015: CONSOLIDAÇÃO DA TROMBECTOMIA MECÂNICA

3.3 EXPANSÃO DA JANELA TERAPÊUTICA

3.4 GRANDES NÚCLEOS ISQUÊMICOS

3.5 TROMBECTOMIA MECÂNICA EM OCLUSÃO DE MÉDIO OU PEQUENO VASO

3.6 CIRCULAÇÃO POSTERIOR

4 TROMBECTOMIA MECÂNICA NO SUS

5 ACESSOS

6 MATERIAIS

6.1 CATETER-GUIA COM OU SEM BALÃO

6.2 CATETER INTERMEDIÁRIO

6.3 MICROCATETER E MICROGUIA

6.4 STENT RETRIEVERS

6.5 CATETERES DE ASPIRAÇÃO

7 TÉCNICAS

7.1 STENT RETRIEVER ISOLADO COM CATETER-GUIA (COM OU SEM BALÃO)

7.2 ASPIRAÇÃO DE CONTATO / ADAPT

7.3 TÉCNICAS COMBINADAS (STENT RETRIEVER + ASPIRAÇÃO)

7.3.1 ARTS (Aspiration-Retriever technique for stroke)

7.3.2 CASPER (Combined Aspiration and Stent Retriever Technique)

7.3.3 SAVE (Stent-retriever assisted vacuum-locked extraction technique)

7.3.4 CAPTIVE (Continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy)

7.3.5 GUARD (Guide sheath advancement and aspiration in the distal petrocavernous ICA)

[2] O sumário está sem a numeração de páginas para evitar a confusão das páginas do e-book com as páginas da dissertação.

7.3.6 STRAP (Stent retrieval - aspiration and proximal flow arrest)

7.3.7 ASAP (A stent-retrieving into an aspiration catheter with proximal balloon technique)

7.3.8 BADDASS (Balloon guide with large bore distal access catheter with dual aspiration with stent-retriever as standard)

7.3.9 ADVANCE (advancing the distal aspiration catheter over the stent retriever)

7.4 TÉCNICA DE NAVEGAÇÃO - SNAKE

8 ESTRATÉGIAS PARA LESÃO EM TANDEM

9 NÚMERO DE PASSAGENS

10 DESFECHO ANGIOGRÁFICO

11 COMPLICAÇÕES

12 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS SOBRE A TROMBECTOMIA MECÂNICA SEGUNDO A DIRETRIZ DA AHA/ASA 2026

13 SELEÇÃO DOS PACIENTES

13.1 ÁREA CENTRAL DO INFARTO ("CORE ISQUÊMICO")

13.2 PENUMBRA ISQUÊMICA

13.3 PROGRESSÃO DO CORE ISQUÊMICO

13.4 ESCORE DE COLATERAIS

14 O PAPEL DA NEUROIMAGEM

14.1 TC DE CRÂNIO SEM CONTRASTE

14.2 ANGIO-TC DE CRÂNIO E CERVICAL

14.3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE PERFUSÃO

14.4 RM DE ENCÉFALO

14.5 PERFUSÃO POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA (PWI)

15 INDICAÇÕES DE TROMBECTOMIA MECÂNICA SEGUNDO A DIRETRIZ AHA/ASA 2026

15.1 ADULTOS COM OCLUSÃO DE GRANDE VASO DA CIRCULAÇÃO ANTERIOR

15.1.1 Janela de 0-6 horas

15.1.2 Janela de 6-24 horas

15.2 ADULTOS COM OCLUSÃO DE MÉDIO OU PEQUENO VASO

15.2.1 Oclusão de M2 dominante

15.2.2 Oclusão de M2 não dominante, M2 codominante, M3, ACA ou ACP distais

15.3 ADULTOS COM OCLUSÃO DA ARTÉRIA BASILAR

15.4 POPULAÇÃO PEDIÁTRICA

16 CUIDADOS PERI E PÓS-PROCEDIMENTO

16.1 MONITORIZAÇÃO PERIPROCEDIMENTO

16.2 MONITORIZAÇÃO PÓS-PROCEDIMENTO

16.3 SÍTIO DE ACESSO ARTERIAL E PULSOS DISTAIS

16.4 CONTROLE PRESSÓRICO

16.5 CONTROLE GLICÊMICO

16.6 ANTIAGREGAÇÃO PLAQUETÁRIA

16.7 ESTATINAS

16.8 IMAGEM DE CONTROLE

17 EXPERIÊNCIA DO HCFMB E POPULAÇÃO LOCAL

17.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

17.2 TEMPOS ASSISTENCIAIS

17.3 GRAVIDADE NEUROLÓGICA E REPERFUSÃO ANGIOGRÁFICA

17.4 REPERFUSÃO ANGIOGRÁFICA

17.5 COMPLICAÇÕES

17.6 DESFECHOS CLÍNICOS

17.6.1 Desfecho funcional na alta hospitalar

17.6.2 Desfecho funcional aos 90 dias

17.6.3 Interpretação clínica

18 ORGANIZAÇÃO ASSISTENCIAL

REFERÊNCIAS

1 APRESENTAÇÃO

Este livro digital foi desenvolvido como produto técnico vinculado ao projeto de mestrado “Análise retrospectiva do impacto na implementação da equipe de neurorradiologia intervencionista no tratamento de AVC isquêmico com terapia de reperfusão no Hospital das Clínicas de Botucatu”.

O material tem como objetivo reunir, de forma prática e sistematizada, os principais aspectos relacionados à trombectomia mecânica (TM) no Acidente Vascular Cerebral (AVC) isquêmico agudo, com foco na seleção de pacientes, nos critérios de neuroimagem, no fluxo assistencial e no cuidado peri e pós-procedimento. Além de revisar as principais evidências científicas sobre o tema, incorpora a experiência local do serviço, buscando aproximar a literatura da prática assistencial diária.

A proposta é oferecer um instrumento de apoio para médicos, residentes, internos, equipe de enfermagem e demais profissionais envolvidos na linha de cuidado do AVC, contribuindo para a padronização das condutas e para o fortalecimento do protocolo institucional do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HCFMB).

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E PANORAMA ATUAL DO AVC ISQUÊMICO

O AVC permanece entre as principais causas de morbimortalidade no Brasil e no mundo, sendo responsável por elevada carga de incapacidade funcional e impacto significativo nos sistemas de saúde[1-3].

O AVC isquêmico corresponde a aproximadamente 85% dos casos e constitui o principal alvo das terapias de reperfusão. Ensaios clínicos randomizados demonstraram que a eficácia da trombólise intravenosa (TIV) é diretamente proporcional à precocidade da administração, com redução significativa de incapacidade quando realizada nas primeiras horas após o início dos sintomas[4,5]. Como o benefício é fortemente tempo-dependente, consolidou-se o conceito de que "tempo é cérebro"[6].

Entretanto, em casos de oclusão de grandes vasos (OGV), envolvendo a artéria carótida interna (ACI), a artéria cerebral média (ACM) proximal e a artéria basilar (AB), a TIV isolada apresenta taxas limitadas de recanalização e desfechos funcionais insatisfatórios[7]. Nesse contexto, a TM foi estabelecida como padrão terapêutico para OGV, inicialmente nas primeiras 6 horas e, posteriormente, em janelas estendidas de até 24 horas, mediante seleção por critérios clínico-radiológicos[8-15].

De acordo com as recomendações da American Heart Association/American Stroke Association (AHA/ASA), todo paciente com suspeita clínico-radiológica de AVC isquêmico por OGV deve ser encaminhado, sem atraso, para serviço especializado em neurorradiologia intervencionista e capacitado para a realização do procedimento[16].

Com a distribuição regional dos serviços de atendimento em AVC, a admissão inicial do paciente pode ocorrer em centro que não dispõe de TM, especialmente em cenários nos quais há elegibilidade para trombólise e a distância até o serviço especializado poderia atrasar uma terapia tempo-dependente. Nesses contextos, entretanto, a transferência deve ser imediata, independentemente da resposta clínica inicial à trombólise[16].

A indicação de TM baseia-se na gravidade do déficit neurológico, extensão do infarto estabelecido e presença de tecido cerebral potencialmente recuperável. A avaliação inicial pode ser realizada pela tomografia computadorizada (TC) de crânio sem contraste, enquanto métodos avançados, como ressonância magnética (RM) com *Diffusion-Weighted Imaging* (DWI) e TC/RM perfusão, podem auxiliar na estimativa do núcleo isquêmico e da área de tecido potencialmente recuperável[16].

No Brasil, os avanços no atendimento ao AVC foram impulsionados pelas Portarias nº 665/2012 e nº 800/2015, que estruturaram a Linha de Cuidados em AVC no âmbito do Sistema

Único de Saúde (SUS), estabeleceram critérios para habilitação de centros especializados e instituíram incentivos financeiros para sua implementação[17,18].

No contexto brasileiro, a incorporação da TM ao SUS ocorreu de forma progressiva. Inicialmente, a Portaria SCTIE/MS nº 5, de 19 de fevereiro de 2021, tornou pública a decisão de incorporar o procedimento para o tratamento do AVC isquêmico agudo[19], com base na recomendação do Relatório nº 589 da Conitec[20]. Posteriormente, a Portaria SCTIE/MS nº 79, de 31 de dezembro de 2021, ampliou sua indicação para pacientes selecionados com janela de sintomas maior que 8 horas e menor que 24 horas[21].

Essa trajetória foi acompanhada por evidências produzidas no próprio sistema público brasileiro. O estudo RESILIENT representou um marco fundamental na consolidação da TM no SUS. Conduzido entre 2017 e 2019 em centros certificados pelo sistema público, o ensaio demonstrou superioridade da TM em pacientes com OGV tratados em até 8 horas do início dos sintomas, comprovando sua viabilidade, segurança e eficácia no cenário nacional[22].

Como continuidade natural, o RESILIENT-Extend ampliou a avaliação da TM para a janela tardia de 8 a 24 horas, incluindo pacientes com OGV selecionados por TC sem contraste e angiotomografia computadorizada (angio-TC), sem exigência rotineira de neuroimagem avançada. Seus resultados, apresentados no International *Stroke Conference* 2024, foram promissores[23].

A etapa seguinte foi a operacionalização administrativa do procedimento na rede pública. A Portaria GM/MS nº 1.996, de 24 de novembro de 2023, incluiu na Tabela de Habilitações do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) o código 16.18 (Neurocirurgia Endovascular/Trombectomia Mecânica), regulamentou os critérios de habilitação dos centros e definiu o financiamento federal para sua execução, com valor hospitalar previsto de R$ 17.807,97 por paciente[24]. Nesse cenário, o HCFMB consta entre os hospitais listados no Anexo IV, no conjunto de centros inicialmente contemplados para a realização do procedimento[24].

3 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA TROMBECTOMIA MECÂNICA

3.1 ANTES DE 2015: ESTUDOS NEGATIVOS

Antes de 2015, os principais ensaios clínicos com terapia endovascular no AVC isquêmico agudo apresentaram resultados negativos ou inconclusivos. Estudos como IMS III, SYNTHESIS Expansion e MR RESCUE não demonstraram superioridade clara do tratamento endovascular em relação ao tratamento clínico padrão ou à trombólise intravenosa isolada. Esses resultados, entretanto, devem ser interpretados à luz de limitações importantes, como ausência de confirmação de OGV, uso de dispositivos de primeira geração, seleção por imagem limitada e tempos prolongados até a reperfusão[25-27].

IMS III, 2013	
Janela:	Alteplase IV em até 3 horas ± terapia endovascular.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com NIHSS ≥ 10.
Métodos de imagem:	TC de crânio sem contraste; não era obrigatória a confirmação prévia de OGV por angio-TC ou angio-RM.
Dispositivos / técnicas:	Alteplase intra-arterial, dispositivos de primeira geração e uso muito limitado de stent retrievers.
Desfecho primário:	mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Interrompido precocemente por não demonstrar superioridade da terapia endovascular em relação à alteplase IV isolada.
Mensagem para o protocolo:	A seleção para o tratamento endovascular não deve ser baseada apenas na gravidade clínica.
SYNTHESIS Expansion, 2013	
Janela:	Até 4,5 horas do início dos sintomas.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico elegível para reperfusão, com randomização para terapia endovascular ou alteplase intravenosa.
Métodos de imagem:	TC de crânio sem contraste; não era obrigatória a confirmação prévia de OGV por angio-TC ou angio-RM.
Dispositivos / técnicas:	Alteplase intra-arterial, fragmentação ou retirada mecânica do trombo, com uso ainda limitado de dispositivos modernos.
Desfecho primário:	mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Não demonstrou superioridade; sobrevida livre de incapacidade em 90 dias: 30,4% versus 34,8%.
Mensagem para o protocolo:	A terapia endovascular não deve substituir a trombólise intravenosa em pacientes não selecionados.
MR RESCUE, 2013	
Janela:	Até 8 horas do início dos sintomas.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico agudo de circulação anterior, com NIHSS entre 6 e 29, randomizado para o tratamento endovascular ou tratamento padrão.
Métodos de imagem:	Neuroimagem avançada (TCp ou RM DWI/PWI) para classificar os pacientes em penumbra favorável ou não favorável. Não era obrigatória a confirmação prévia de OGV por angio-TC ou angio-RM.
Dispositivos / técnicas:	Dispositivos de primeira geração, Merci Retriever e Penumbra System, sem uso dos stent retrievers modernos.
Desfecho primário:	mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Não demonstrou benefício em relação ao tratamento padrão, mesmo nos pacientes com penumbra favorável.
Mensagem para o protocolo:	A seleção por imagem é importante, mas deve estar associada à confirmação da OGV e uso de dispositivos eficazes.

Tabela 1. Ensaios clínicos pré-2015 - IMS III, Synthesis Expansion e MR Rescue.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

3.2 ENSAIOS DE 2015: CONSOLIDAÇÃO DA TROMBECTOMIA MECÂNICA

Os ensaios publicados em 2015 representaram um marco na consolidação da TM como estratégia terapêutica no AVC isquêmico agudo. Diferentemente dos estudos anteriores, esses trabalhos incorporaram de forma mais consistente a seleção clínico-radiológica dos pacientes, com identificação da oclusão arterial, estimativa da extensão do infarto e uso de dispositivos mais eficazes. Além disso, embora a maioria dos estudos tenha avaliado pacientes tratados nas primeiras 6 horas, alguns protocolos ampliaram a janela terapêutica, permitindo inclusão até 8-12 horas do início dos sintomas[8-12, 28-30].

MR CLEAN, 2015	
Janela:	Até 6 horas do início dos sintomas.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com NIHSS ≥ 2 e oclusão intracraniana proximal da circulação anterior (ACI distal, ACM M1 ou M2 e ACA A1/A2) confirmada.
Métodos de imagem:	TC ou RM para avaliação inicial; angio-TC, angio-RM ou angiografia para confirmação da OGV.
Dispositivos / técnicas:	TM (predomínio de stent retrievers), trombólise intra-arterial ou ambas.
Desfecho primário:	mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Melhor distribuição funcional em 90 dias com terapia endovascular associada ao tratamento padrão.
Mensagem para o protocolo:	A confirmação objetiva de OGV por imagem vascular já permite benefício na janela precoce, mesmo sem neuroimagem avançada (TCp ou RM DWI/PWI).
EXTEND-IA, 2015	
Janela:	Alteplase IV até 4,5 horas + TM em até 6 horas do início dos sintomas.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com NIHSS ≥ 6, oclusão de grande vaso confirmada (ACI intracraniana ou ACM M1 ou M2), elegibilidade para alteplase IV e perfil favorável na perfusão (core isquêmico < 70 mL, mismatch ratio > 1,2 e mismatch absoluto > 10 mL).
Métodos de imagem:	TC sem contraste, angio-TC e neuroimagem avançada (TCp ou RM-PWI) com análise automatizada pelo RAPID.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retriever (Solitaire FR), associada à alteplase IV.
Desfecho primário:	Reperfusão precoce em 24 horas e melhora neurológica em 3 dias (redução ≥ 8 pontos no NIHSS ou NIHSS 0-1).
Resultado principal:	Interrompido precocemente por benefício; maior reperfusão, menor volume final de infarto e maior independência funcional em 90 dias.
Mensagem para o protocolo:	A perfusão refinou a seleção ao identificar core pequeno e tecido potencialmente recuperável.
SWIFT PRIME, 2015	
Janela:	Alteplase IV até 4,5 horas + TM em até 6 horas do início dos sintomas.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com NIHSS 8-29, boa funcionalidade prévia (mRS prévio ≤ 1), ausência de núcleo isquêmico grande (ASPECTS ≥ 6 ou perfusão com core ≤ 50 mL, Tmax > 10 s ≤ 100 mL, mismatch ratio ≥ 1,8 e mismatch absoluto ≥ 15 mL), elegibilidade para alteplase IV e OGV confirmada (ACI terminal ou ACM M1).
Métodos de imagem:	TC ou RM; angio-TC ou angio-RM para confirmação da oclusão. Inicialmente usou seleção por perfusão/mismatch; depois o protocolo permitiu seleção mais ampla apenas com ASPECTS.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retriever Solitaire FR associada à alteplase IV, comparada à alteplase IV isolada.
Desfecho primário:	Análise ordinal da distribuição do mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Reduziu significativamente a incapacidade; independência funcional em cerca de 60% no grupo TM versus cerca de 35% no controle.
Mensagem para o protocolo:	Em pacientes com OGV anterior e core isquêmico não extenso, alteplase associada à TM com stent retriever é superior à trombólise isolada.

Tabela 2. Ensaios clínicos de 2015 - MR CLEAN, EXTEND-IA e SWIFT PRIME.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

REVASCAT, 2015	
Janela:	Até 8 horas do início dos sintomas.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com NIHSS ≥ 6, idade 18-80 anos, boa funcionalidade prévia (mRS prévio ≤ 1), ausência de grande infarto estabelecido (ASPECTS ≥ 7 na TC ou DWI-ASPECTS ≥ 6) e OGV confirmada (ACI intracraniana ou ACM M1).
Métodos de imagem:	TC ou RM para ASPECTS/DWI-ASPECTS; angio-TC ou angio-RM para confirmação da oclusão.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retriever Solitaire FR, associada ao tratamento clínico padrão, comparada ao tratamento clínico padrão isolado.
Desfecho primário:	Análise ordinal da distribuição do mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Melhorou significativamente a distribuição funcional em 90 dias e aumentou a independência funcional no grupo TM.
Mensagem para o protocolo:	O benefício da TM se mantém até 8 horas em pacientes com OGV confirmada.
ESCAPE, 2015	
Janela:	Até 12 horas do início dos sintomas.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com NIHSS > 5, ASPECTS ≥ 6, boa rede de colaterais (preenchimento ≥50% do território da ACM), independência funcional prévia e oclusão proximal da circulação anterior (ACI terminal/T ou ACM M1).
Métodos de imagem:	TC sem contraste para ASPECTS; angio-TC para confirmação da oclusão e avaliação das colaterais.
Dispositivos / técnicas:	TM predominantemente com stent retrievers.
Desfecho primário:	mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Interrompido precocemente por eficácia; maior independência funcional e menor mortalidade no grupo endovascular.
Mensagem para o protocolo:	Pequeno core isquêmico e boa rede de colaterais podem ser úteis na seleção dos pacientes, com benefício se estendendo até 12 horas.

Tabela 3. Ensaios clínicos de 2015 - REVASCAT e ESCAPE.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

3.3 EXPANSÃO DA JANELA TERAPÊUTICA

Os estudos de janela estendida representaram uma mudança importante na indicação da TM, ao deslocarem o foco exclusivo do tempo decorrido desde o ictus para uma avaliação mais integrada entre tempo e viabilidade tecidual. A partir de DAWN e DEFUSE 3, consolidou-se a ideia de que pacientes selecionados por critérios clínico-radiológicos poderiam se beneficiar da reperfusão mesmo além da janela precoce[13,14]. Posteriormente, o MR CLEAN-LATE ampliou essa discussão ao demonstrar que a avaliação das colaterais também pode ser utilizada como estratégia na janela tardia[15].

DAWN, 2018	
Janela:	6-24 horas do último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico por OGV da circulação anterior (ACI intracraniana ou ACM M1), com mismatch clínico-imagem definido por idade, NIHSS e volume do core: ≥ 80 anos com NIHSS ≥ 10 e core < 21 mL; < 80 anos com NIHSS ≥ 10 e core < 31 mL; ou < 80 anos com NIHSS ≥ 20 e core entre 31 e < 51 mL.
Métodos de imagem:	Angio-TC ou angio-RM para confirmação da oclusão. DWI-RM ou TCp, com análise automatizada, para estimativa do core isquêmico.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retriever Trevo, associada ao tratamento clínico padrão, comparada ao tratamento clínico padrão isolado.
Desfecho primário:	mRS ponderado por utilidade e independência funcional (mRS 0-2) em 90 dias.
Resultado principal:	Interrompido precocemente por benefício; demonstrou maior independência funcional em 90 dias no grupo TM, com mRS 0-2 em 49% versus 13% no controle.
Mensagem para o protocolo:	A trombectomia pode ser indicada até 24 horas em pacientes selecionados por mismatch clínico-imagem, reforçando o paradigma tempo + tecido.

DEFUSE 3, 2018	
Janela:	6-16 horas do último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico por oclusão proximal da circulação anterior (ACI intracraniana ou ACM M1), com NIHSS ≥ 6, mRS prévio ≤ 2 e perfil de imagem favorável (core < 70 mL, mismatch ratio ≥ 1,8 e mismatch volume ≥ 15 mL).
Métodos de imagem:	Angio-TC ou angio-RM para confirmação da oclusão; DWI/PWI-RM ou TCp, com análise automatizada, para estimativa do core e da área de hipoperfusão.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retrievers e/ou tromboaspiração, associada ao tratamento clínico padrão, comparada ao tratamento clínico padrão isolado.
Desfecho primário:	Distribuição ordinal do mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Interrompido precocemente por eficácia; melhor distribuição funcional em 90 dias e maior independência funcional no grupo TM, com mRS 0-2 em 45% versus 17% no controle.
Mensagem para o protocolo:	A seleção por perfusão permite identificar pacientes com core limitado e penumbra significativa, ampliando a indicação da TM até 16 horas na janela tardia.

MR CLEAN-LATE, 2023	
Janela:	6-24 horas do início dos sintomas ou do último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com NIHSS ≥ 2, mRS prévio ≤ 2, OGV da circulação anterior (ACI intracraniana ou ACM M1 ou M2 proximal) e presença de fluxo colateral na angio-TC. Não exigia neuroimagem avançada (TCp ou RM-PWI).
Métodos de imagem:	Angio-TC para confirmação da oclusão; seleção baseada principalmente em angio-TC com presença de colaterais, sem obrigatoriedade de neuroimagem avançada.
Dispositivos / técnicas:	TM conforme escolha do intervencionista, com stent retriever, tromboaspiração ou técnica combinada, associada ao melhor tratamento clínico, comparada ao melhor tratamento clínico isolado.
Desfecho primário:	Distribuição ordinal do mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Demonstrou melhor distribuição funcional em 90 dias com TM, embora com maior taxa de hemorragia intracraniana sintomática.
Mensagem para o protocolo:	Em cenários sem neuroimagem avançada, a avaliação de colaterais por angio-TC pode ser utilizada como estratégia pragmática de seleção para trombectomia na janela tardia.

Tabela 4. Ensaios clínicos com janela estendida - DEFUSE 3, DAWN e MR CLEAN-LATE.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

3.4 GRANDES NÚCLEOS ISQUÊMICOS

Recentemente, a indicação da TM passou a ser estudada em pacientes com AVC isquêmico por OGV e grande núcleo isquêmico, grupo associado ao menor potencial de recuperação funcional e maior risco de complicações. Os ensaios clínicos descritos abaixo ampliaram essa discussão ao incluir pacientes com ASPECTS reduzido, geralmente entre 3 e 5, ou com grandes volumes de *core*. Em conjunto, esses estudos demonstraram que a TM pode melhorar os desfechos funcionais mesmo em pacientes com infarto já extenso, embora o benefício absoluto tenda a ser menor e o risco de desfechos desfavoráveis permaneça elevado. Assim, o conceito de *"large core" não* deve ser interpretado como contraindicação absoluta, mas como cenário de maior complexidade[31-36].

ANGEL-ASPECT, 2023	
Janela:	Até 24 horas do início dos sintomas ou último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com idade 18-80 anos, NIHSS 6-30, mRS prévio 0-1, OGV da circulação anterior (ACI intracraniana distal e/ou ACM M1 ou M2 proximal) e grande core definido por um dos seguintes critérios: ASPECTS 3-5 na TC sem contraste; ou ASPECTS 0-2 com core entre 70-100 mL; ou ASPECTS > 5 na janela 6-24 horas com core entre 70-100 mL.
Métodos de imagem:	TC sem contraste para ASPECTS; angio-TC ou angio-RM para confirmação da oclusão; TCp ou RM-DWI para estimativa volumétrica do core quando necessária.
Dispositivos / técnicas:	TM com dispositivos modernos, associada ao tratamento clínico padrão, comparada ao tratamento clínico padrão isolado.
Desfecho primário:	Distribuição ordinal do mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Melhor distribuição funcional em 90 dias com TM, porém com maior ocorrência de hemorragia intracraniana.
Mensagem para o protocolo:	Pacientes com grande core podem se beneficiar da TM até 24 horas, embora com risco maior de sangramento.
TESLA, 2024	
Janela:	Até 24 horas do último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com NIHSS ≥ 6, mRS prévio ≤ 2, OGV da circulação anterior (ACI intracraniana ou ACM M1) e grande core definido por ASPECTS 2-5 na TC sem contraste, sem necessidade de TCp ou RM para estimativa do core.
Métodos de imagem:	TC sem contraste para seleção por ASPECTS; angio-TC para confirmação da OGV, sem exigência de neuroimagem avançada.
Dispositivos / técnicas:	TM com dispositivos modernos, associada ao tratamento clínico padrão, comparada ao tratamento clínico padrão isolado.
Desfecho primário:	mRS ponderado por utilidade em 90 dias.
Resultado principal:	Não atingiu o limiar pré-especificado de superioridade para o desfecho primário; houve tendência funcional favorável à intervenção, sem diferença significativa de mortalidade ou hemorragia sintomática.
Mensagem para o protocolo:	Em cores muito extensos, especialmente ASPECTS 2-5 selecionados apenas por TC, o benefício da trombectomia é mais incerto e deve ser individualizado.

Tabela 5. Ensaios clínicos *large core* - ANGEL-ASPECT e TESLA.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

RESCUE-JAPAN LIMIT, 2022	
Janela:	Até 6 horas do último momento visto bem; ou 6-24 horas quando não havia alteração correspondente no FLAIR.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com NIHSS ≥ 6, mRS prévio 0-1, idade ≥ 18 anos, OGV da circulação anterior (ACI ou ACM M1) e grande core definido por ASPECTS 3-5 na TC ou DWI-ASPECTS 3-5 na RM.
Métodos de imagem:	TC ou RM para ASPECTS/DWI-ASPECTS; angio-TC ou angio-RM para confirmação da oclusão. A RM foi predominante no estudo, especialmente DWI-ASPECTS; FLAIR foi usado para seleção na janela 6-24 horas.
Dispositivos / técnicas:	TM associada ao tratamento clínico padrão, comparada ao tratamento clínico padrão isolado. Alteplase 0,6 mg/kg podia ser usada quando indicada.
Desfecho primário:	mRS 0-3 em 90 dias.
Resultado principal:	Maior proporção de mRS 0-3 em 90 dias no grupo TM, 31,0% versus 12,7% no controle, com maior frequência de hemorragia intracraniana.
Mensagem para o protocolo:	ASPECTS 3-5 não deve ser considerado contraindicação absoluta à TM; o benefício pode existir em grandes cores cuidadosamente selecionados.
TENSION, 2023	
Janela:	Até 12 horas do início dos sintomas ou último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com idade ≥ 18 anos, mRS prévio ≤ 2, NIHSS ≤ 25, OGV da circulação anterior (ACI intracraniana ou ACM M1) e grande core definido por ASPECTS 3-5 em TC ou RM.
Métodos de imagem:	TC ou RM para avaliação visual do ASPECTS; angio-TC ou angio-RM para confirmação da oclusão. Não exigia TCp, RM-PWI ou estimativa automatizada do core.
Dispositivos / técnicas:	TM com dispositivos modernos, associada ao tratamento clínico padrão, comparada ao tratamento clínico padrão isolado.
Desfecho primário:	Distribuição ordinal do mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Interrompido precocemente por eficácia; melhor distribuição funcional com TM, menor mortalidade e taxa semelhante de hemorragia intracraniana sintomática.
Mensagem para o protocolo:	A seleção por ASPECTS 3-5 em TC/RM pode ser suficiente para indicar TM em pacientes com grande core até 12 horas, sem necessidade obrigatória de perfusão avançada.
SELECT2, 2023	
Janela:	Até 24 horas do último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com idade 18-85 anos, NIHSS ≥ 6, mRS prévio 0-1, OGV da circulação anterior (ACI cervical ou intracraniana e/ou ACM M1) e grande core definido por ASPECTS 3-5 na TC sem contraste ou volume de core ≥ 50 mL na TCp ou DWI-RM.
Métodos de imagem:	TC sem contraste para ASPECTS; angio-TC ou angio-RM para confirmação da oclusão; TCp ou DWI-RM para estimativa volumétrica do core quando utilizada.
Dispositivos / técnicas:	TM com dispositivos modernos, associada ao tratamento clínico padrão, comparada ao tratamento clínico padrão isolado.
Desfecho primário:	Distribuição ordinal do mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Interrompido precocemente por eficácia; melhor distribuição funcional com TM, independência funcional de 20,3% versus 7,0%, e mortalidade semelhante entre os grupos.
Mensagem para o protocolo:	A TM pode beneficiar pacientes com grande core até 24 horas quando seleção estruturada por ASPECTS ou volume de core.

Tabela 6. Ensaios clínicos *large core* - RESCUE-JAPAN LIMIT, TENSION e SELECT2.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

3.5 TROMBECTOMIA MECÂNICA EM OCLUSÃO DE MÉDIO OU PEQUENO VASO

As oclusões de artérias cerebrais anterior, média ou posterior em segmentos médios ou distais podem representar até 40% dos casos de AVC isquêmico, e diversos estudos buscaram avaliar o impacto da TM nesses pacientes. O estudo ESCAPE-MeVO evidenciou maior tempo até a realização do tratamento nesses casos, enquanto o estudo DISTAL, que incluiu pacientes com oclusões de M2 distal (particularmente ramos não dominantes ou codominantes no

segmento insular), artéria cerebral anterior distal (A2, A3) e artéria cerebral posterior (segmentos P1, P2 e P3), não demonstrou benefício da terapia endovascular em comparação ao tratamento clínico. Dessa forma, a TM não está indicada rotineiramente nesses pacientes[37,38].

ESCAPE-MeVO, 2025	
Janela:	Até 12 horas do último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico por oclusão de vaso médio, idade ≥ 18 anos, NIHSS > 5 ou NIHSS 3-5 com déficit incapacitante, e oclusão confirmada em M2, M3, A2, A3, P2 ou P3.
Métodos de imagem:	TC ou RM para avaliação inicial; angio-TC ou angio-RM para confirmação da oclusão, sem necessidade de seleção por perfusão ou critérios formais de mismatch.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retriever Solitaire X, associada ao tratamento clínico padrão, comparada ao tratamento clínico padrão isolado.
Desfecho primário:	Distribuição ordinal do mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Não demonstrou superioridade da trombectomia; mRS 0-1 em 41,6% versus 43,1%; mortalidade maior no grupo endovascular (13,3% vs. 8,4%).
Mensagem para o protocolo:	A TM não deve ser automaticamente expandida para toda oclusão de vaso médio e a indicação deve ser individualizada.
DISTAL, 2025	
Janela:	Até 24 horas do último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico com déficit neurológico incapacitante por oclusão média ou distal isolada confirmada (M2 não dominante/codominante, M3/M4, A1/A2/A3 ou P1/P2/P3).
Métodos de imagem:	TC ou RM para avaliação inicial; angio-TC ou angio-RM para confirmação da oclusão.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retriever, tromboaspiração ou técnica combinada, associada ao melhor tratamento clínico, comparada ao melhor tratamento clínico isolado.
Desfecho primário:	Distribuição ordinal do mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Estudo neutro; não houve melhora significativa da distribuição do mRS em 90 dias com TM, com common OR 0,90; IC95% 0,67-1,22; p=0,50.
Mensagem para o protocolo:	Em oclusões médias e distais, a confirmação da oclusão não é suficiente para indicar TM de rotina.

Tabela 7. Ensaios clínicos em oclusões de vasos médios e distais - ESCAPE-MeVO e DISTAL.
Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

3.6 CIRCULAÇÃO POSTERIOR

O estudo ATTENTION demonstrou benefício significativo da terapia endovascular em pacientes com oclusão aguda da artéria basilar tratados em até 12 horas, com maior taxa de independência funcional em 90 dias, sem aumento significativo de hemorragia intracraniana sintomática. De forma semelhante, o BAOCHE incluiu pacientes tratados em até 24 horas, evidenciando maior proporção de desfechos favoráveis no grupo submetido à TM em comparação ao tratamento clínico. Apesar desses resultados, permanecem lacunas quanto à melhor técnica a ser empregada, ao benefício em pacientes com NIHSS < 10 e PC-ASPECTS < 6, bem como em relação à abordagem de outros vasos na circulação posterior[39-41].

ATTENTION, 2022	
Janela:	Até 12 horas do início dos sintomas ou do tempo estimado de oclusão.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico por oclusão da artéria basilar, idade ≥ 18 anos, NIHSS ≥ 10, mRS prévio 0-2 e ausência de infarto extenso na circulação posterior (pc-ASPECTS ≥ 6 se < 80 anos ou pc-ASPECTS ≥ 8 se ≥ 80 anos).
Métodos de imagem:	TC ou RM para avaliação da extensão isquêmica pelo pc-ASPECTS; angio-TC, angio-RM ou angiografia digital para confirmação da oclusão da artéria basilar.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retriever, aspiração ou técnica combinada, associada ao melhor tratamento clínico, comparada ao melhor tratamento clínico isolado; angioplastia/stent de resgate quando necessário.
Desfecho primário:	mRS 0-3 em 90 dias.
Resultado principal:	Maior proporção de mRS 0-3 em 90 dias com terapia endovascular, 46,0% versus 22,8%, e menor mortalidade no grupo endovascular.
Mensagem para o protocolo:	Na oclusão da artéria basilar, a TM reduz mortalidade e melhora o desfecho funcional, devendo ser indicada de forma prioritária em pacientes com déficit moderado a grave e pc-ASPECTS favorável.
BAOCHE, 2022	
Janela:	6-24 horas do início dos sintomas ou do último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico por oclusão da artéria basilar, idade 18-80 anos, NIHSS ≥ 6, mRS prévio 0-1, pc-ASPECTS ≥ 6 e pons-midbrain index ≤ 2.
Métodos de imagem:	TC ou RM para avaliação da extensão isquêmica pelo pc-ASPECTS e pons-midbrain index; angio-TC, angio-RM ou angiografia digital para confirmação da oclusão da artéria basilar.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retriever, aspiração ou técnica combinada, associada ao melhor tratamento clínico, comparada ao melhor tratamento clínico isolado; angioplastia/stent de resgate quando indicado.
Desfecho primário:	mRS 0-3 em 90 dias.
Resultado principal:	Interrompido precocemente por benefício; maior proporção de mRS 0-3 em 90 dias com TM, 46,4% versus 24,3%, apesar de maior hemorragia intracraniana sintomática.
Mensagem para o protocolo:	Na oclusão basilar em janela tardia, a TM mantém benefício funcional quando há déficit relevante e seleção radiológica favorável por pc-ASPECTS e pons-midbrain index, ampliando a indicação para até 24 horas.

Tabela 8. Ensaios clínicos em oclusão de artéria basilar - ATTENTION e BAOCHE.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

4 TROMBECTOMIA MECÂNICA NO SUS

O estudo RESILIENT representou marco fundamental na consolidação da TM no sistema público brasileiro. Conduzido entre 2017 e 2019 em centros certificados pelo SUS, o ensaio demonstrou superioridade da TM em pacientes com OGV tratados em até 8 horas do início dos sintomas, comprovando sua viabilidade, segurança e eficácia no cenário nacional[22]. Nesse contexto, o RESILIENT-Extend surge como continuidade natural do RESILIENT, quando ampliou essa linha de investigação para a janela tardia de 8 a 24 horas, avaliando a TM em pacientes com OGV selecionados por TC sem contraste e angio-TC, sem exigência rotineira de neuroimagem avançada. Seus resultados, apresentados no *International Stroke Conference* 2024, foram promissores[23].

RESILIENT, 2020	
Janela:	Até 8 horas do início dos sintomas.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico por OGV da circulação anterior (ACI intracraniana ou ACM M1), idade ≥ 18 anos, NIHSS ≥ 8, mRS prévio 0-1, e ausência de grande core (ASPECTS ≥ 6 na TC ou DWI-ASPECTS ≥ 6 na RM); pacientes com ausência de colaterais eram excluídos.
Métodos de imagem:	TC ou RM para avaliação do core; angio-TC, angio-RM ou angiografia digital para confirmação da oclusão. Perfusão não era obrigatória.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retriever e/ou tromboaspiração, associada ao tratamento clínico padrão.
Desfecho primário:	mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Melhor distribuição do mRS em 90 dias com TM; mRS 0-2 em 35,1% versus 20,0%.
Mensagem para o protocolo:	O RESILIENT demonstrou que a TM é eficaz, segura e factível no sistema público brasileiro, sustentando sua incorporação ao SUS em centros com fluxo estruturado.
RESILIENT-Extend, 2024	
Janela:	8-24 horas a partir do último momento visto bem.
Critérios de inclusão:	AVC isquêmico por OGV da circulação anterior, NIHSS ≥ 8, ASPECTS 5-10 e mismatch clínico-ASPECTS ajustado por idade.
Métodos de imagem:	TC sem contraste para ASPECTS e angio-TC para confirmação da oclusão, sem obrigatoriedade de neuroimagem avançada.
Dispositivos / técnicas:	TM com stent retriever e/ou tromboaspiração, associada ao melhor tratamento clínico, comparada ao melhor tratamento clínico isolado.
Desfecho primário:	Análise da distribuição ordinal do mRS em 90 dias.
Resultado principal:	Dados apresentados no ISC 2024 sugeriram maior chance de bom desfecho funcional; mRS 0-2: OR 2,13; IC95% 1,11-4,08; p=0,026.
Mensagem para o protocolo:	A TM em janela estendida pode ser viável em centros sem neuroimagem avançada.

Tabela 9. Ensaios clínicos SUS - RESILIENT e RESILIENT-Extend.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

5 ACESSOS

O acesso transfemoral permanece a via padrão para TM, principalmente pela familiaridade, compatibilidade com cateteres de maior calibre e, em geral, menor tempo. O acesso transradial tem se consolidado como alternativa, especialmente em pacientes com anatomia desfavorável ao acesso femoral ou navegação difícil pelo arco aórtico[42].

Estudos recentes sugerem taxas semelhantes de recanalização e desfechos clínicos, embora o acesso radial possa estar associado a maior tempo procedimental e maior necessidade de conversão em alguns cenários. Na prática, a escolha do acesso deve ser individualizada[42].

6 MATERIAIS

A TM evoluiu de técnicas menos eficazes, como trombólise intra-arterial e dispositivos de primeira geração, para os *stent retrievers* e sistemas modernos de aspiração. Os primeiros dispositivos, como o *Merci Retriever* e o *Penumbra System*, abriram caminho para a terapia endovascular, mas ainda apresentavam limitações de recanalização, o que contribuiu para os estudos negativos de 2013. A grande mudança ocorreu com os *stent retrievers*, especialmente *Solitaire* e *Trevo*, que possibilitaram reperfusão mais rápida e eficaz[43].

6.1 CATETER-GUIA COM OU SEM BALÃO

O cateter-guia é um dispositivo de suporte proximal, geralmente posicionado em vasos cervicais, como a artéria carótida comum, ACI cervical ou artéria vertebral. A sua função é fornecer uma plataforma estável para a navegação dos demais dispositivos, como microcateteres, microguias, *stent retrievers* e cateteres de aspiração. Pode ser convencional, sem balão, ou do tipo cateter-guia com balão.

O cateter-guia com balão permite o controle temporário do fluxo durante a retirada do trombo. Com a insuflação do balão, ocorre redução ou interrupção transitória do fluxo anterógrado, o que pode diminuir a fragmentação do coágulo e a embolização distal, favorecendo uma retirada mais estável do trombo. Estudos sugerem que seu uso se associa a maiores taxas de reperfusão completa e recanalização na primeira passagem, além de menor tempo de procedimento e melhores desfechos clínicos[44].



Figura 1. Cateter-guia com balão.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

6.2 CATETER INTERMEDIÁRIO

O cateter intermediário é um dispositivo avançado de forma mais distal que o cateter-guia, podendo alcançar segmentos cervicais altos, petrosos, cavernosos ou supraclinoideos da ACI, além de porções distais da artéria vertebral ou da artéria basilar, conforme a anatomia vascular e o local da oclusão. Sua principal função é aproximar o sistema endovascular da região da oclusão, reduzindo a distância entre o acesso proximal e o trombo, além de oferecer maior suporte e estabilidade para a navegação[44].

Na prática, muitos cateteres intermediários também podem atuar como cateteres de aspiração, desde que possuam lúmen interno amplo e sejam conectados a uma seringa ou bomba de aspiração. Nesses casos, sua ponta pode ser posicionada junto à face proximal do trombo, permitindo aspiração direta ou uso combinado com *stent retriever*. Assim, o cateter intermediário não deve ser entendido apenas como dispositivo de suporte, mas como uma plataforma versátil para diferentes técnicas de TM[44].



Figura 2. Cateter intermediário *(distal access catheter)*.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

6.3 MICROCATETER E MICROGUIA

O microcateter e a microguia são dispositivos de navegação distal utilizados para alcançar a região da oclusão e permitir a entrega dos materiais de trombectomia. Após o posicionamento do cateter-guia e, quando utilizado, do cateter intermediário, a microguia é avançada pela circulação intracraniana, servindo como trilho para a progressão do microcateter[44].

O microcateter é conduzido sobre a microguia até a região da oclusão ou além dela, conforme a técnica planejada. Sua função é permitir acesso seletivo ao vaso acometido, possibilitar pequenas injeções de contraste para confirmação da posição distal e servir como via de entrega para dispositivos, como o *stent retriever*. Por isso, deve combinar flexibilidade distal, navegabilidade e suporte suficiente para avançar com segurança em vasos intracranianos tortuosos[44].

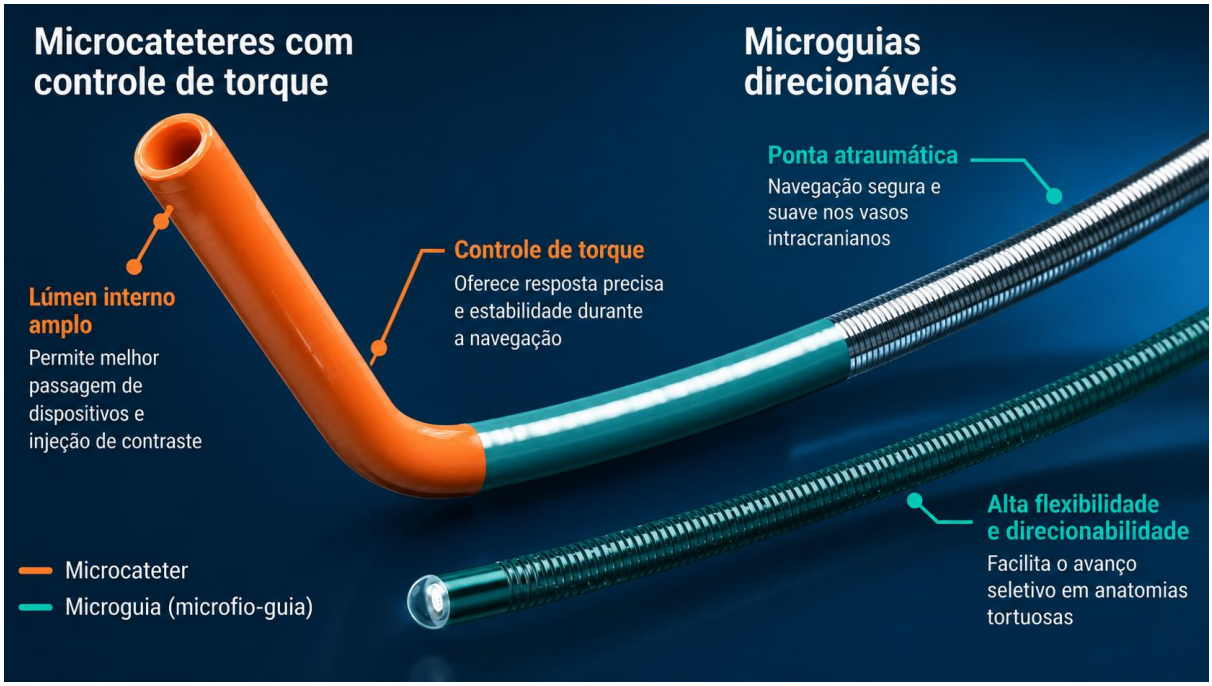


Figura 3. Microcateter e microguia.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

6.4 *STENT RETRIEVERS*

O *stent retriever* é um dispositivo autoexpansível que, ao ser implantado no interior do trombo, se integra ao coágulo e possibilita sua remoção por meio de tração controlada. Principais opções: *Solitaire FR* e *Trevo Retriever*[44].

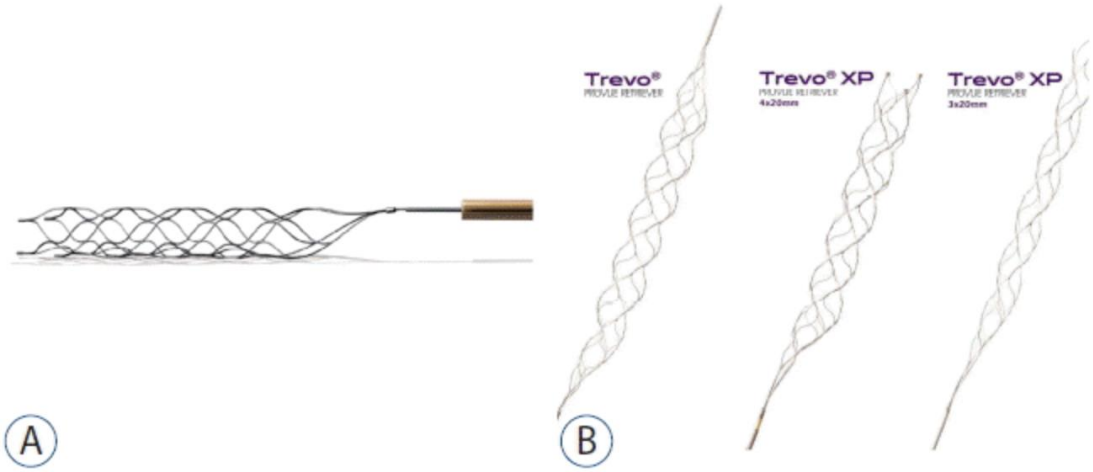


Figura 4. *Solitaire FR* (A) e *Trevo Retriever* (B).
Fonte: Kang e Park, 2017.

6.5 CATETERES DE ASPIRAÇÃO

Os cateteres de aspiração são dispositivos de maior calibre, desenvolvidos para serem posicionados junto ao trombo, permitindo sua remoção por sucção. Do ponto de vista técnico, a eficácia está intimamente relacionada às propriedades hemodinâmicas do sistema, especialmente à força de sucção gerada na ponta do cateter. Essa força depende de múltiplos fatores, incluindo o diâmetro interno (lúmen), o *design* (formato cônico) e a eficiência do sistema de aspiração. Estudos demonstraram que cateteres com maior lúmen interno tendem a apresentar maior taxa de fluxo e maior força de aspiração, o que pode se traduzir em maior taxa de sucesso na remoção do trombo[44].

A evolução desses dispositivos buscou combinar maior capacidade de aspiração com melhor navegabilidade intracraniana. Para isso, os cateteres passaram a incorporar maior lúmen interno, maior flexibilidade distal, melhor suporte proximal e transições mais suaves entre seus segmentos, permitindo progressão mais segura em vasos tortuosos. Nesse contexto, o *sistema Penumbra* representou um marco na TM. Posteriormente, surgiram novas gerações de cateteres de grande calibre, como *Penumbra ACE*, *Catalyst*, *Sofia*, *Arc* e *Revive IC*[44].



Figura 5. Cateter de aspiração Penumbra.

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

7 TÉCNICAS

7.1 *STENT RETRIEVER* ISOLADO COM CATETER-GUIA (COM OU SEM BALÃO)

Nesta técnica, após o posicionamento do cateter-guia, o microcateter é avançado sobre a microguia até ultrapassar a oclusão. Em seguida, a microguia é retirada e pode-se realizar pequena injeção de contraste pelo microcateter para confirmar o posicionamento distal em relação ao trombo e avaliar o segmento arterial além da oclusão[45].

Após essa confirmação, o *stent retriever* é introduzido pelo microcateter e liberado de modo a atravessar o trombo, permitindo sua expansão dentro do coágulo. Esse contato favorece a integração entre o trombo e a malha do dispositivo, podendo promover restauração parcial do fluxo no território previamente ocluído. Após alguns minutos de interação entre o *stent retriever* e o trombo, o dispositivo é retirado de forma lenta e controlada em direção ao cateter-guia. Quando se utiliza cateter-guia com balão, o balão pode ser insuflado durante a retirada, promovendo controle temporário do fluxo proximal, com o objetivo de reduzir o risco de migração de fragmentos trombóticos e embolização distal[45].

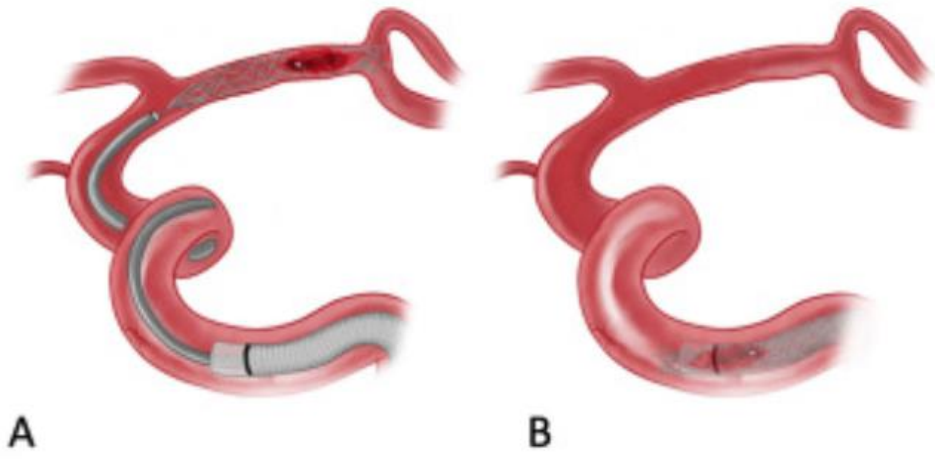


Figura 6. Técnica com *stent retriever* isolado. Representação do stent retriever implantado através do trombo no segmento arterial ocluído (A) e sua posterior retirada, com captura do trombo e recolhimento em direção ao cateter-guia (B).

Fonte: Muñoz et al. (2023).

7.2 ASPIRAÇÃO DE CONTATO / ADAPT

Nesta técnica, o cateter de aspiração é conduzido com auxílio de microguia e microcateter até a face proximal do trombo, estabelecendo contato direto com o coágulo. Com

o sistema conectado, por seringa ou bomba, aplica-se pressão negativa contínua. Em seguida, microguia e microcateter são removidos, enquanto o cateter de aspiração é mantido em contato com o trombo, buscando seu engajamento. A interrupção do fluxo no sistema de aspiração sugere adequada captura do coágulo. Após esse engajamento, o cateter é retirado de forma lenta e controlada em direção ao cateter-guia, mantendo-se a aspiração durante a manobra[45].

Quando essa estratégia é utilizada como primeira abordagem, recebe o nome de ADAPT (*A Direct Aspiration First Pass Technique*), ou técnica de aspiração direta de primeira passagem[45].

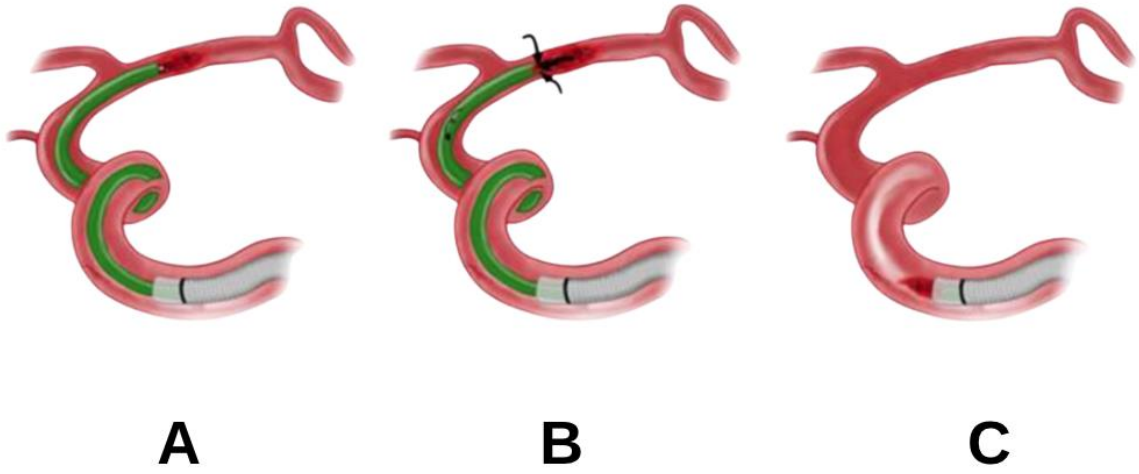


Figura 7. Técnica de aspiração por contato. Posicionamento do cateter de aspiração junto à extremidade proximal do trombo (A), início da aspiração direta (B) e retirada do cateter de aspiração com o trombo em direção ao cateter-guia (C).
Fonte: adaptado de Muñoz et al. (2023).

7.3 TÉCNICAS COMBINADAS (*STENT RETRIEVER* + ASPIRAÇÃO)

As técnicas combinadas de TM baseiam-se na utilização simultânea de *stent retriever* e cateter de aspiração. De maneira geral, essas estratégias procuram associar a força radial do *stent*, que promove a integração com o coágulo, ao efeito aspirativo local, que contribui para estabilização e remoção do trombo[45].

Apesar das diferentes variações descritas, a sequência técnica segue, em linhas gerais, um padrão relativamente semelhante[45]:

- Inicialmente, obtém-se um acesso proximal estável, por meio do posicionamento de um cateter-guia (com ou sem balão) em segmento cervical (mais frequentemente na ACI ou artéria vertebral), passo fundamental para garantir suporte ao sistema.

- Em seguida, realiza-se a navegação, habitualmente com um cateter intermediário, auxiliado por microcateter e microguia. Uma vez alcançada a região do trombo, o microcateter é cuidadosamente avançado através da oclusão, permitindo o posicionamento distal ao coágulo.
- A partir desse ponto, o *stent retriever* é implantado através do trombo, promovendo sua interação com a malha do dispositivo. Em paralelo, o cateter de aspiração é posicionado junto à face proximal do trombo e conectado a um sistema de sucção contínua.
- Na etapa seguinte, procede-se à retirada controlada do sistema.

Embora esse encadeamento represente o princípio geral das técnicas combinadas, as diferentes variações descritas na literatura modificam pontos específicos desse processo, especialmente no que diz respeito ao momento de início da aspiração, à interação entre os dispositivos e o trombo, ao posicionamento do sistema e ao grau de controle hemodinâmico durante a retirada[45].

Dessa forma, as técnicas descritas a seguir devem ser compreendidas como variações dentro de um mesmo espectro técnico, e não como procedimentos completamente distintos. Na prática, muitas delas podem se sobrepor, sendo adaptadas conforme a anatomia vascular, a localização da oclusão, as características do trombo, os materiais disponíveis e a preferência do neurorradiologista[45].

7.3.1 *ARTS (Aspiration-Retriever technique for stroke)*

A ARTS representa uma forma mais direta de técnica combinada, baseada na retirada conjunta do *stent retriever* e do cateter de aspiração como uma única unidade. Diferentemente de variações posteriores, não há ênfase em mecanismos específicos[45].

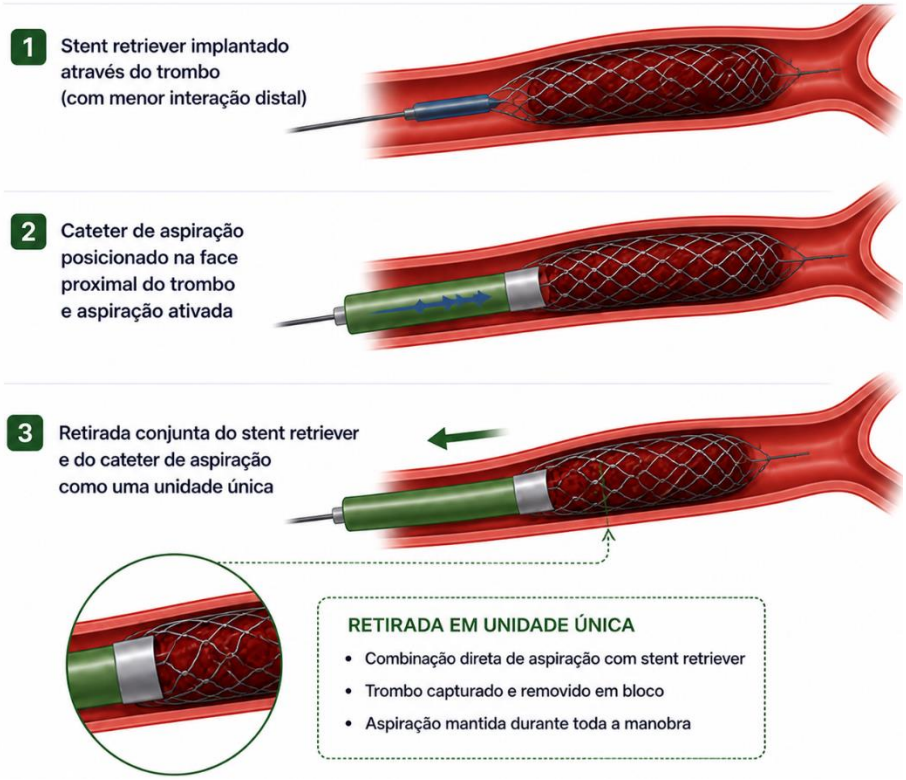


Figura 8. Técnica ARTS *(Aspiration-Retriever technique for stroke).*
Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

7.3.2 CASPER (*Combined Aspiration and Stent Retriever Technique*)

A principal peculiaridade desta técnica está na forma como o trombo é capturado durante a retirada. Nela, o *stent retriever*, já integrado ao coágulo, é tracionado em direção ao cateter de aspiração posicionado na face proximal do trombo. Com isso, busca-se prender o coágulo na região de encontro entre o *stent* e a ponta do cateter. No entanto, se o trombo impactar completamente na ponta, o fluxo de aspiração pode diminuir ou cessar, reduzindo parcialmente a capacidade de controlar pequenos fragmentos durante a retirada[45].

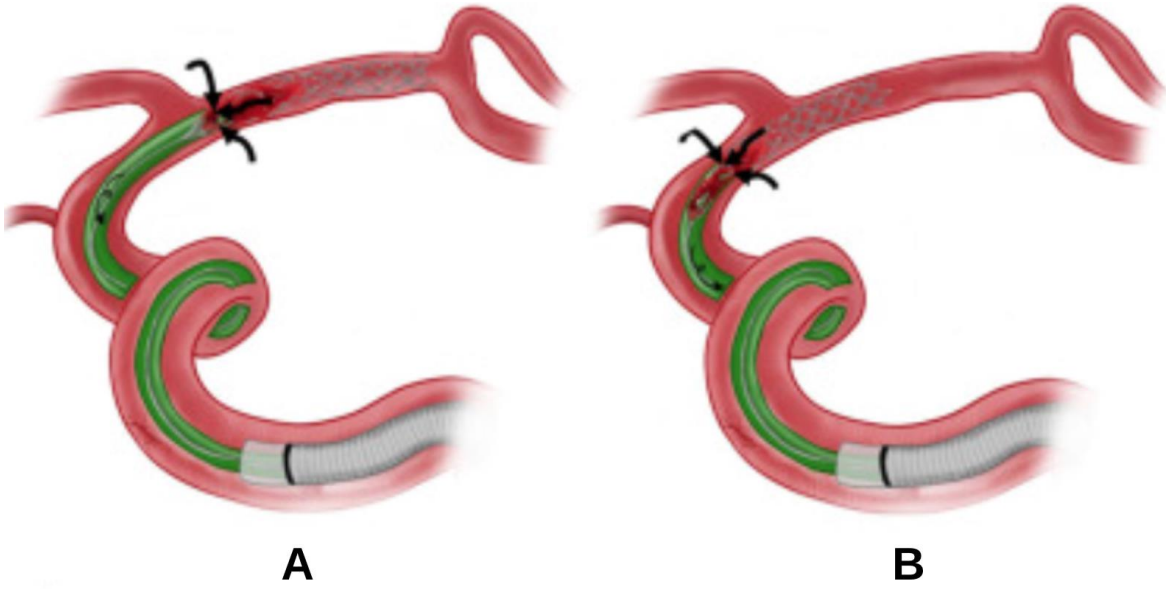


Figura 9. Técnica CASPER (*Combined Aspiration and Stent Retriever Technique*).
(A) *stent retriever* implantado através do trombo, com cateter de aspiração posicionado junto à face proximal da oclusão e (B) retração do *stent retriever* em direção ao cateter de aspiração, promovendo captura do trombo na interface entre o stent e a ponta do cateter, sob aspiração contínua.
Fonte: adaptado de Muñoz et al. (2023).

7.3.3 SAVE (*Stent-retriever assisted vacuum-locked extraction technique*)

Na técnica SAVE, o aspecto distintivo é a formação de um sistema integrado entre o *stent retriever*, o trombo e o cateter de aspiração, por meio do chamado *vacuum-lock*. O *stent* é levemente tracionado enquanto o cateter de aspiração é avançado até a face proximal do coágulo, promovendo sua impactação na ponta do cateter sob pressão negativa. Com isso, o trombo tende a ficar incorporado ao conjunto dispositivo-cateter, permitindo uma retirada mais estável como uma única unidade e reduzindo a chance de fragmentação durante a manobra[45].

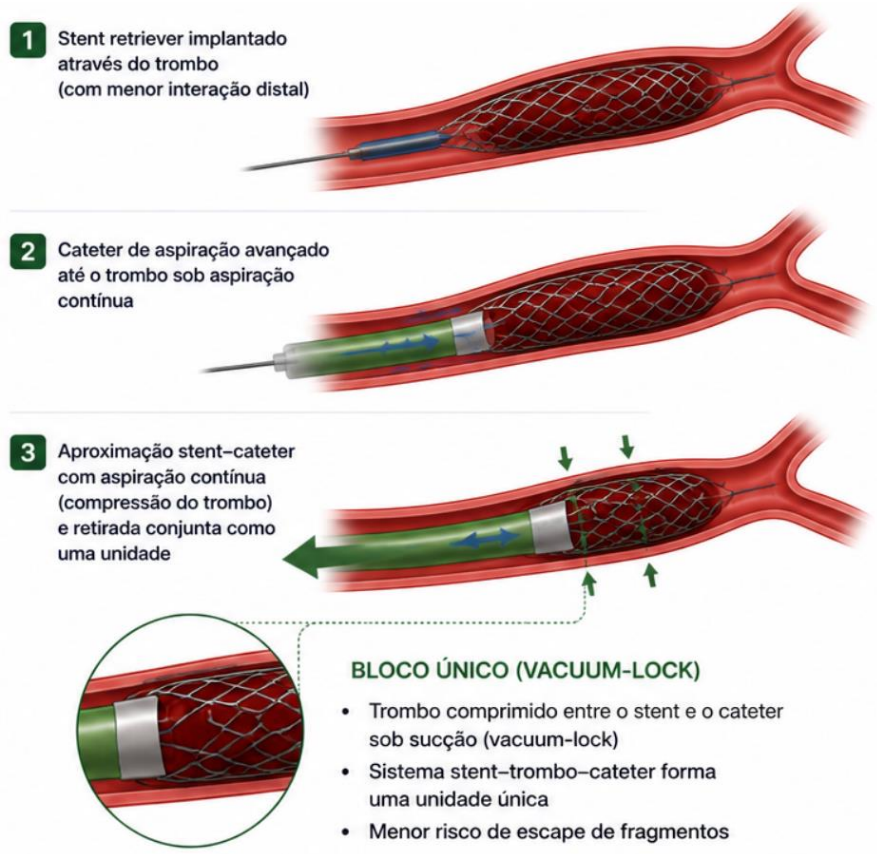


Figura 10. Técnica SAVE (*stent-retriever assisted vacuum-locked extraction technique*).

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

7.3.4 CAPTIVE (*Continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy*)

Na CAPTIVE, o diferencial está no momento de início da aspiração, que ocorre antes da liberação do *stent retriever*. Dessa forma, a implantação do *stent* é realizada já sob aspiração contínua, com o objetivo de reduzir a dispersão de fragmentos durante essa etapa. Após o avanço do cateter de aspiração até próximo ao trombo, o sistema é retirado em conjunto, mantendo a sucção durante a manobra[45].

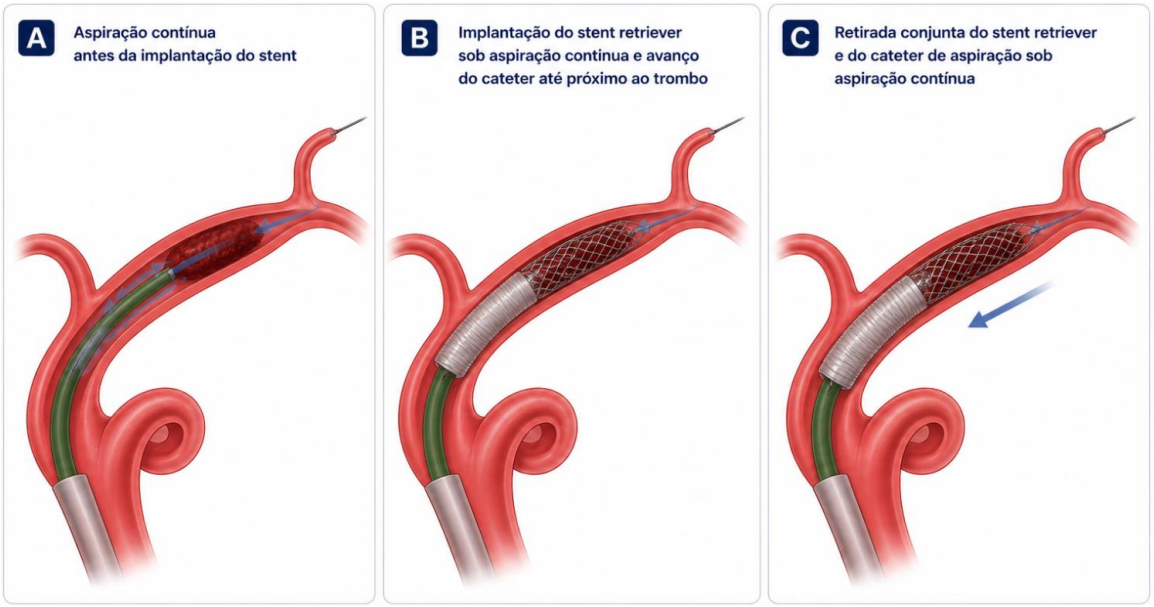


Figura 11. Técnica CAPTIVE *(Continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy).*

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

7.3.5 GUARD (*Guide sheath advancement and aspiration in the distal petrocavernous ICA*)

A técnica GUARD tem como particularidade central o avanço distal do cateter-guia, que deixa de permanecer apenas na ACI cervical e passa a ser posicionado na porção petrocavernosa da ACI, utilizando o cateter de aspiração como suporte. Com isso, busca reduzir a distância entre a plataforma de retirada e o trombo, além de diminuir o fluxo anterógrado durante a manobra. A GUARD modifica principalmente a geometria do sistema de acesso, tornando a retirada potencialmente mais curta e controlada[45].

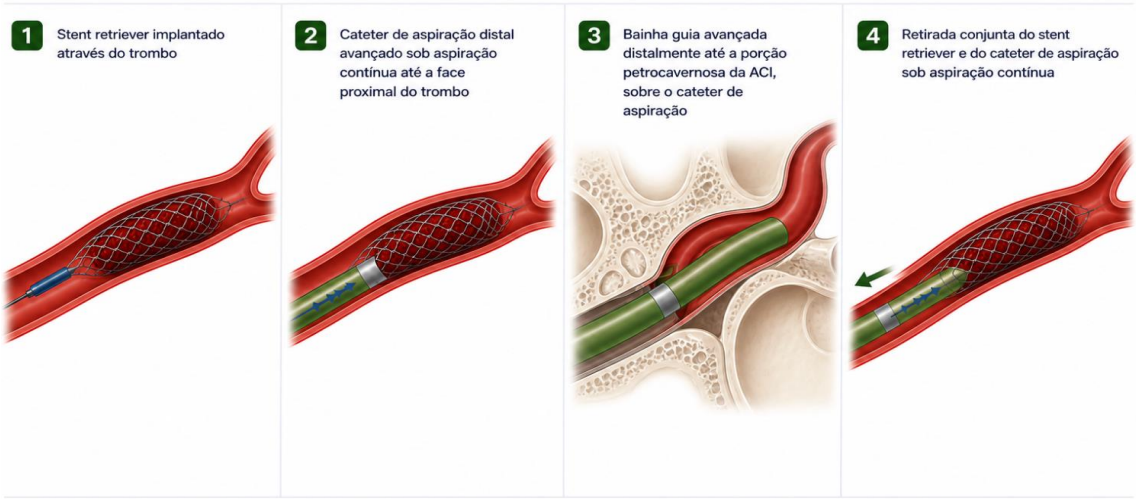


Figura 12. Técnica GUARD (*Guide sheath advancement and aspiration in the distal petrocavernous ICA*).

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

7.3.6 STRAP (*Stent retrieval - aspiration and proximal flow arrest*)

O ponto distinto é a introdução do controle proximal do fluxo com cateter-guia com balão associado à aspiração durante a retirada do trombo. Após o posicionamento do *stent retriever* e do cateter de aspiração, o balão é insuflado na ACI cervical, reduzindo o fluxo anterógrado. Nesse contexto, o trombo é comprimido entre o *stent* e o cateter de aspiração, enquanto se mantém sucção contínua, buscando minimizar a migração de fragmentos durante a retirada do conjunto[45].

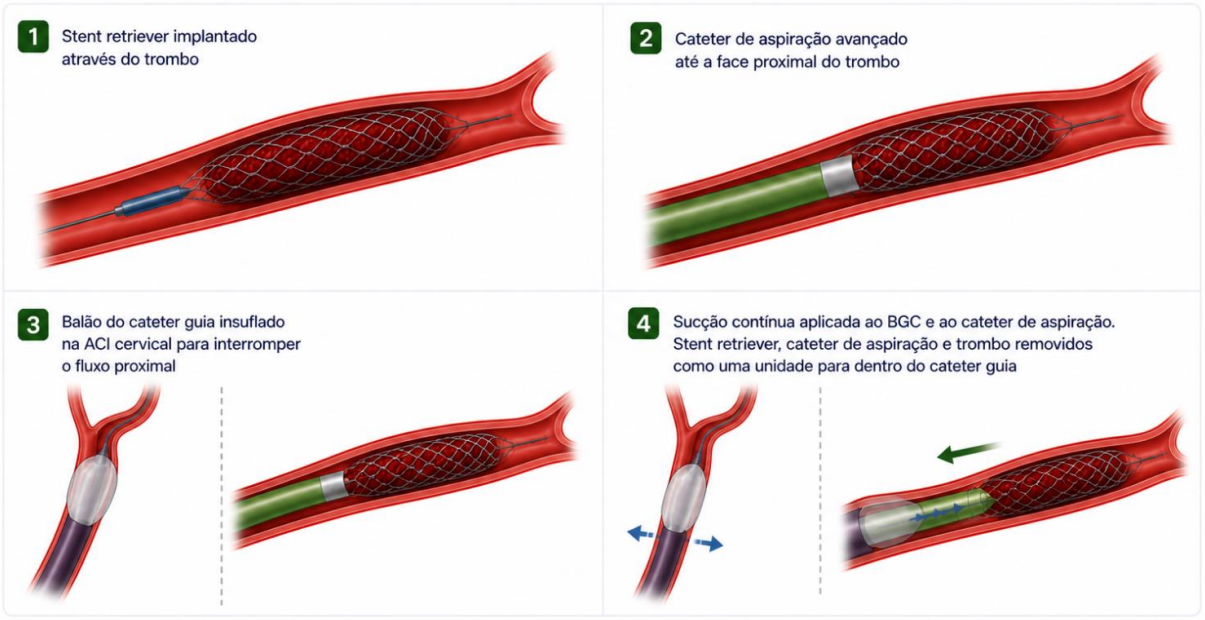


Figura 13. Técnica STRAP (*Stent retrieval - aspiration and proximal flow arrest*).
Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

7.3.7 ASAP (*A stent-retrieving into an aspiration catheter with proximal balloon technique*)

Na técnica ASAP, esse mesmo princípio de controle do fluxo anterógrado com cateter-guia com balão é antecipado para etapas mais precoces do procedimento. Após a insuflação do balão na ACI cervical, o microcateter atravessa a oclusão sob aspiração contínua pelo cateter de aspiração distal. Dessa forma, a técnica procura reduzir a possibilidade de embolização distal desde o primeiro contato com o coágulo, antes mesmo da implantação e retirada do *stent retriever*[45].

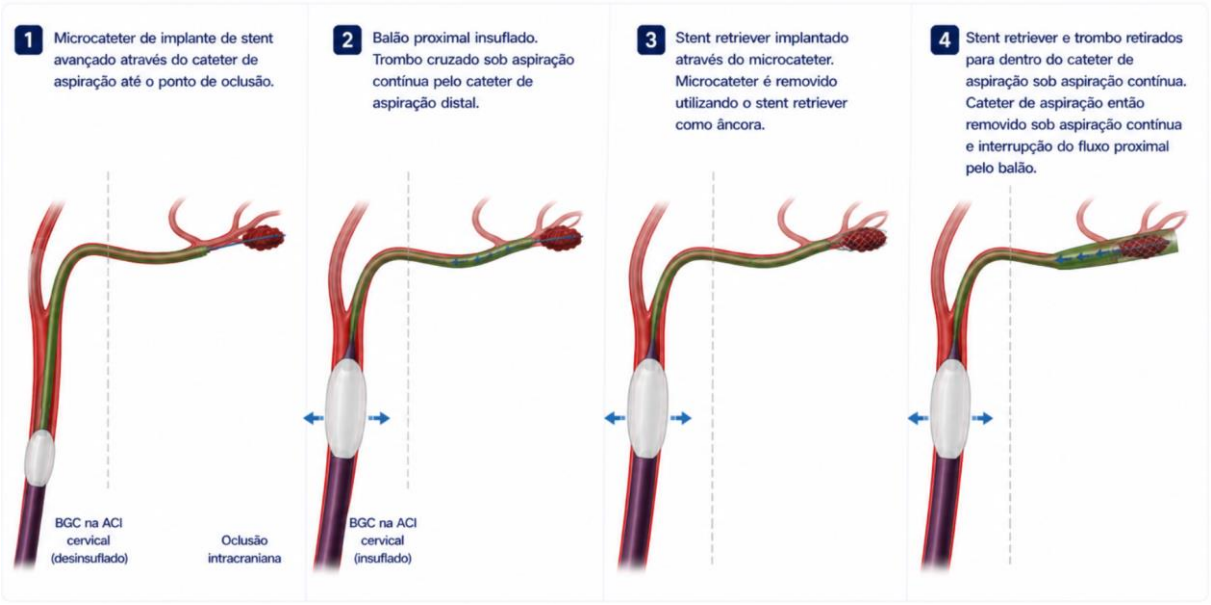


Figura 14. Técnica ASAP (*A stent-retrieving into an aspiration catheter with proximal balloon technique*).

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

7.3.8 BADDASS (*Balloon guide with large bore distal access catheter with dual aspiration with stent-retriever as standard*)

O elemento central é a dupla aspiração, realizada simultaneamente pelo cateter de aspiração distal de grande calibre e pelo cateter-guia com balão. Após a insuflação do balão na ACI cervical, o conjunto formado pelo *stent retriever*, cateter de aspiração e trombo é retirado sob aspiração em dois níveis: local, junto ao trombo, e proximal, pelo cateter-guia com balão[45].

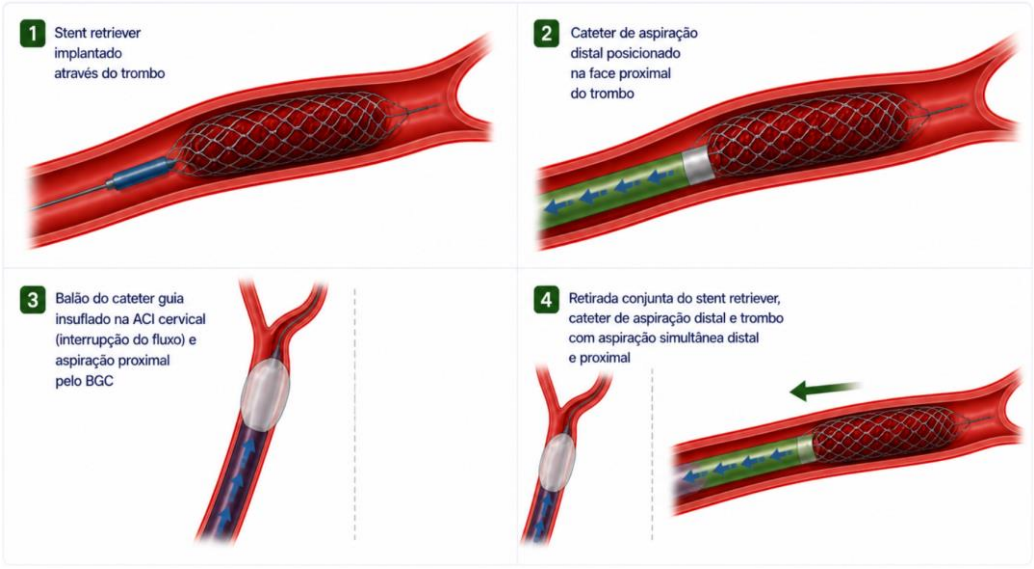


Figura 15. Técnica BADDASS (*Balloon guide with large bore distal access catheter with dual aspiration with stent-retriever as standard*).

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

7.3.9 ADVANCE (*advancing the distal aspiration catheter over the stent retriever*)

A particularidade é o avanço distal do cateter de aspiração sobre o *stent retriever* já implantado. Diferentemente das técnicas em que o cateter permanece apenas na face proximal do trombo, nessa abordagem ele progride sob aspiração negativa, ultrapassando a região da oclusão até próximo à extremidade distal do *stent*. Essa manobra busca favorecer o desprendimento do trombo da parede arterial e modifica a lógica habitual das técnicas combinadas, nas quais o movimento principal costuma ser a tração do *stent* em direção ao cateter[45].

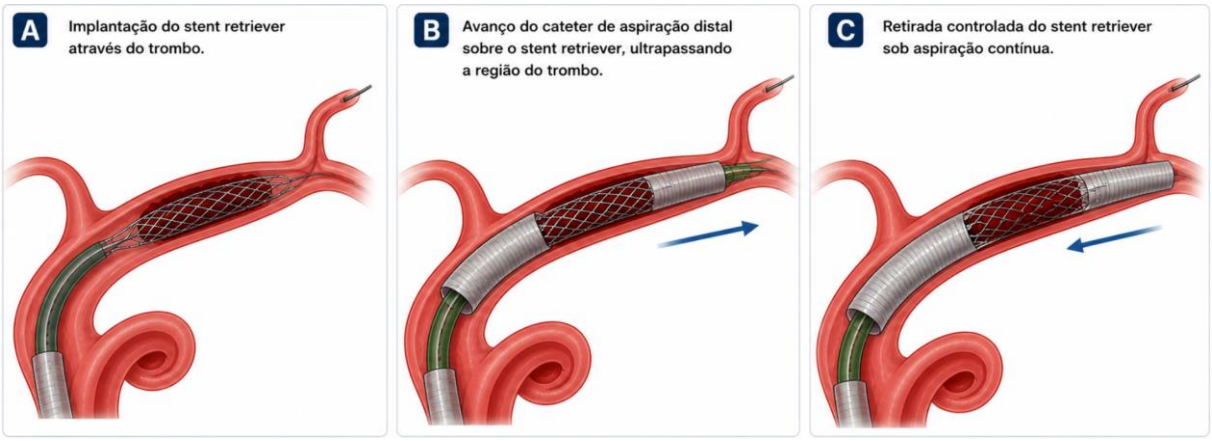


Figura 16. Técnica Advance (*advancing the distal aspiration catheter over the stent retriever*).
Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

7.4 TÉCNICA DE NAVEGAÇÃO - SNAKE

A SNAKE (*Sofia Non-wire Advancement Technique*) é uma técnica de navegação na qual o cateter Sofia (*Soft torqueable catheter optimized for intracranial access*) é avançado como cateter intermediário até a circulação intracraniana, sem o uso de microguia ou microcateter no seu interior. A progressão do cateter é realizada sob orientação fluoroscópica e por mapa vascular, aproveitando sua flexibilidade distal e navegabilidade[45].

Essa estratégia busca simplificar o acesso distal, reduzindo a necessidade de dispositivos adicionais (microguia ou microcateter) durante a navegação. Após o posicionamento adequado do cateter, ele pode ser utilizado para aspiração de contato ou integrado a técnicas combinadas, associando aspiração e *stent retriever*[45].

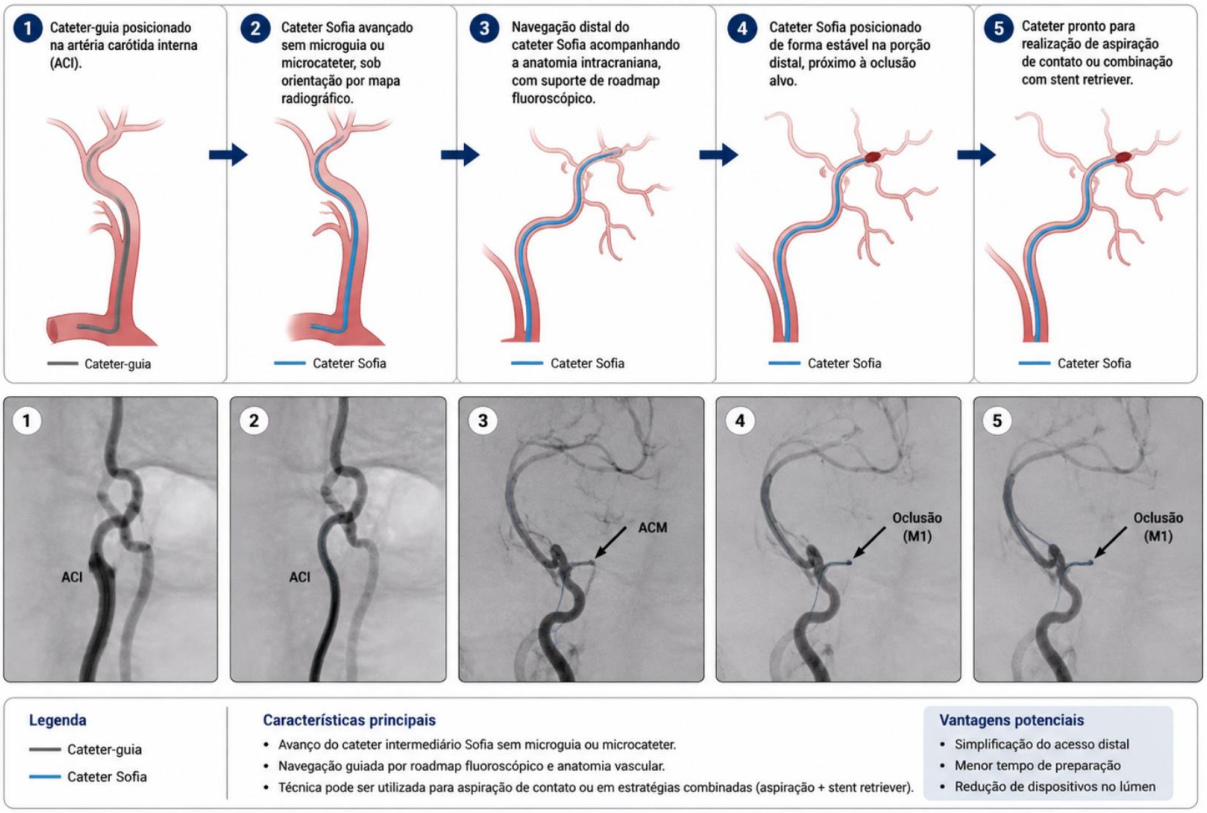


Figura 17. Técnica SNAKE (*Sofia Non-wire Advancement Technique*).

Fonte: elaboração própria, com auxílio de ferramenta de inteligência artificial.

8 ESTRATÉGIAS PARA LESÃO EM *TANDEM*

Lesões em *tandem* correspondem à associação de uma estenose ou oclusão cervical extracraniana, geralmente da ACI, com uma oclusão intracraniana distal no mesmo território vascular. O tratamento pode seguir abordagem anterógrada, com correção inicial da lesão cervical, ou retrógrada, com recanalização intracraniana seguida do tratamento extracraniano.

A literatura tem favorecido a abordagem retrógrada por priorizar a reperfusão intracraniana e reduzir o tempo de isquemia no território acometido. Estudos comparativos demonstraram melhores taxas de restauração do fluxo e menor intervalo entre punção inguinal e recanalização. Em uma meta-análise com 11 estudos e 1.517 pacientes, essa estratégia alcançou reperfusão bem-sucedida em 83,8% dos casos, contra 78,0% na abordagem anterógrada, além de maior proporção de desfecho funcional favorável em 90 dias, 47,3% versus 40,2%, mantendo perfil de segurança comparável[46].

A abordagem anterógrada permanece uma alternativa viável, especialmente quando a estenose ou oclusão cervical impede a navegação segura dos dispositivos até a circulação distal. Por outro lado, pode prolongar o tempo até a reperfusão cerebral, sobretudo quando há necessidade de angioplastia antes da abordagem intracraniana[46].

9 NÚMERO DE PASSAGENS

Na TM, o número de passagens necessárias para obtenção da reperfusão está diretamente relacionado ao desfecho clínico, uma vez que a probabilidade de independência funcional tende a diminuir progressivamente à medida que aumentam as tentativas. Nesse contexto, o *first-pass effect* (FPE), definido como a obtenção de reperfusão completa ou quase completa (TICI 2C-3) após uma única passagem do dispositivo, representa um importante marcador técnico de eficácia, com taxas descritas na literatura entre 27% e 40%[47,48].

A reperfusão obtida na primeira passagem está associada aos melhores desfechos clínicos. À medida que aumenta o número de tentativas, observa-se redução progressiva das taxas de reperfusão e de independência funcional, além de maior mortalidade e maior risco de complicações. Em uma análise com 542 pacientes, a taxa de bom desfecho funcional caiu de 58,6% após uma passagem para 50,5% após duas, 48,4% após três, 38,5% após quatro e 25,6% após cinco ou mais passagens, enquanto pacientes sem reperfusão apresentaram taxa de 16,9%[49].

A evidência atual sugere que pelo menos três tentativas devem ser consideradas em oclusões da circulação anterior, especialmente em pacientes com núcleo isquêmico pequeno a moderado. Após três passagens, aproximadamente dois terços dos pacientes já atingiram reperfusão bem-sucedida. A partir desse ponto, a decisão por tentativas adicionais deve ser individualizada[50]. Em infartos extensos, particularmente com ASPECTS entre 3 e 5, estratégias mais agressivas podem aumentar o risco de hemorragia, tornando razoável limitar o número de tentativas[51].

Por fim, alguns fatores estão associados a maior probabilidade de FPE, incluindo uso de cateter-guia com balão, ausência de aterosclerose intracraniana subjacente, oclusões mais distais, como M2 ou ACA, menor idade e realização do procedimento sob anestesia local[52].

10 DESFECHO ANGIOGRÁFICO

A escala Thrombolysis in Cerebral *Infarction* (TICI) deriva da adaptação da escala Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI), originalmente utilizada para avaliação do fluxo coronariano no infarto agudo do miocárdio. Em 2003, a TIMI foi adaptada para a avaliação da reperfusão intracraniana por angiografia cerebral, dando origem à escala TICI, com o objetivo de padronizar a mensuração dos resultados angiográficos do tratamento endovascular no AVC isquêmico agudo[53].

A descrição original da escala TICI compreende cinco categorias (0, 1, 2A, 2B e 3), variando desde ausência de perfusão até reperfusão completa. Na maioria dos estudos, considera-se reperfusão bem-sucedida a obtenção de TICI 2B ou 3, enquanto os graus *TICI* 0 a 2A são classificados como falha de reperfusão[53]. Posteriormente, foi incorporada a subcategoria *TICI* 2C, associada em estudos subsequentes à evolução clínica mais semelhante ao TICI 3 e claramente distinta do TICI 2B[54].

THROMBOLYSIS IN CEREBRAL INFARCTION – TICI	
GRAU TICI	**DESCRIÇÃO**
0 TICI 0	Ausência de perfusão além da oclusão.
1 TICI 1	Acontece a passagem de contraste após a obstrução, mas com preenchimento mínimo do território.
2A TICI 2A	Perfusão parcial, com preenchimento incompleto do ramo distal < 50% do território.
2B TICI 2B	Perfusão parcial, com preenchimento incompleto do ramo distal ≥ 50–99% do território.
2C TICI 2C	Perfusão quase completa sem trombo claramente visível, mas com atraso no escoamento do contraste.
3 TICI 3	Perfusão total com enchimento normal de todos os ramos distais do território esperado, de forma hemodinamicamente normal.

Tabela 10. *Thrombolysis in Cerebral Infarction* (TICI).

Fonte: Adaptado de *Stroke*, 2005, v. 36, p. 292-296. Conteúdo traduzido e representação gráfica elaborada com auxílio de inteligência artificial.

11 COMPLICAÇÕES

Apesar de ser uma terapia eficaz e bem estabelecida, a TM não é isenta de riscos. A frequência de complicações varia conforme o perfil dos pacientes, a técnica empregada e o tipo de estudo analisado, com taxas globais entre 7% e 31% em registros prospectivos e complicações associadas a sequelas em aproximadamente 15% dos casos nos ensaios clínicos randomizados[55-57].

A embolização para novo território é a complicação procedural mais frequente, ocorrendo em cerca de 5,2% dos casos. Seus principais preditores incluem oclusão de carótida terminal ou tandem e maior número de passagens. Essa complicação associa-se a piores desfechos funcionais, maior mortalidade e maior risco de hemorragia intracerebral sintomática[55]. Além disso, estudos por ressonância magnética sugerem que até 42% dos pacientes podem apresentar sinais de embolização distal periprocedural em sequências de suscetibilidade magnética[58].

A hemorragia intracerebral sintomática ocorre em aproximadamente 5% a 8% dos pacientes, enquanto hemorragias de qualquer tipo são descritas em 25% a 41% dos casos[59-60]. O risco é maior em pacientes com NIHSS basal elevado, hiperglicemia na admissão, ASPECTS baixo, diabetes mellitus, uso prévio de anticoagulantes, maior número de passagens do dispositivo e tempo prolongado até a reperfusão[59, 62-63].

A perfuração arterial é menos frequente, ocorrendo em aproximadamente 1,7% dos casos, mas representa uma das complicações de maior impacto prognóstico. Está associada a elevada mortalidade em 90 dias e alta frequência de desfecho funcional desfavorável[55].

A dissecção arterial ocorre em aproximadamente 1,5% dos casos e parece ser mais frequente em pacientes mais jovens. Diferentemente de outras complicações, não demonstrou impacto significativo nos desfechos clínicos aos 90 dias[55,62].

O vasoespasmo é uma complicação relacionada à manipulação intravascular e ao uso dos dispositivos[55, 63]. Já as complicações do sítio de acesso incluem hematoma inguinal, lesão vascular ou nervosa e infecção no local da punção[56].

12 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS SOBRE A TROMBECTOMIA MECÂNICA SEGUNDO A DIRETRIZ DA AHA/ASA 2026

A diretriz recomenda que a estratégia técnica empregada na TM seja selecionada com o objetivo de alcançar um resultado rápido, efetivo e seguro, tendo como meta angiográfica mínima a reperfusão TICI ≥ 2B. Para isso, o procedimento pode ser realizado por meio de stent retriever, aspiração por contato ou técnicas combinadas[16].

Estratégias adjuntas devem ser individualizadas conforme anatomia vascular, etiologia da oclusão, experiência da equipe e disponibilidade local[16]:

- Cateter-guia com balão proximal: pode ser utilizado durante a TM (classe de recomendação 2b).
- Oclusões em *tandem* da circulação anterior: o tratamento combinado da lesão extracraniana e da oclusão intracraniana pode ser razoável, podendo incluir angioplastia e/ou *stent* carotídeo extracraniano (classe de recomendação 2b).
- Falha da TM: estratégias de resgate, como angioplastia intracraniana com balão ou *stent* intracraniano, podem ser consideradas em casos selecionados, embora o benefício funcional permaneça incerto (classe de recomendação 2b).
- Trombolítico intra-arterial adjunto: após reperfusão adequada, TICI ≥ 2b, pode-se considerar o uso intra-arterial adjunto de trombolítico para melhorar a reperfusão cerebral e o desfecho funcional em 90 dias (classe de recomendação 2b).
- Tirofibana pré-procedural: não há benefício na administração de tirofibana antes da TM (classe de recomendação 3).

13 SELEÇÃO DOS PACIENTES

13.1 ÁREA CENTRAL DO INFARTO ("*CORE* ISQUÊMICO")

A área central do infarto, ou *core* isquêmico, corresponde ao tecido cerebral com dano isquêmico já estabelecido e baixa probabilidade de recuperação mesmo após a reperfusão. Sua estimativa é fundamental na seleção para TM, pois *cores* extensos associam-se a menor benefício funcional e maior risco de complicações, como transformação hemorrágica.

Na tomografia de perfusão (TCp), o *core* é estimado principalmente pela redução do fluxo sanguíneo cerebral. O *cerebral blood flow* (CBF) representa o volume de sangue que perfunde o tecido cerebral por unidade de tempo. Valores de CBF < 30% em relação ao tecido normal são altamente preditivos de núcleo isquêmico[64].

Na RM, o *core* isquêmico é estimado principalmente pela sequência de difusão (DWI - *diffusion-weighted imaging*), que demonstra hipersinal nas áreas de restrição à difusão, geralmente com hipossinal correspondente no mapa ADC (*apparent diffusion coefficient*)[65].

13.2 PENUMBRA ISQUÊMICA

A penumbra isquêmica corresponde ao tecido cerebral hipoperfundido, funcionalmente comprometido, mas ainda potencialmente recuperável caso a reperfusão seja obtida em tempo adequado. Diferentemente do *core* isquêmico, que representa área já irreversivelmente lesionada, a penumbra constitui o principal alvo terapêutico.

Na TCp, a penumbra é estimada principalmente pelo atraso na chegada do contraste, sendo o *time to maximum* (Tmax) o parâmetro mais utilizado. Valores de Tmax > 6 segundos indicam tecido hipoperfundido, enquanto a diferença entre a área hipoperfundida e o core isquêmico representa o tecido potencialmente recuperável. Assim, pacientes com *core* pequeno e área de hipoperfusão significativa apresentam maior chance de benefício com reperfusão, especialmente em janelas estendidas[64].

13.3 PROGRESSÃO DO *CORE* ISQUÊMICO

A progressão do núcleo isquêmico não ocorre de forma uniforme entre os pacientes. Alguns apresentam crescimento rápido da área infartada, sendo chamados de *fast progressors*, enquanto outros mantêm tecido viável por mais tempo, caracterizando os *slow progressors*.

Essa diferença depende principalmente da qualidade da circulação colateral, do território vascular acometido, da pressão de perfusão cerebral (PPC) e do tempo até a reperfusão.

Na TCp, o *hypoperfusion intensity ratio* (HIR) auxilia nessa avaliação. O HIR representa a proporção entre a área de hipoperfusão grave (Tmax > 10 segundos) e a área total hipoperfundida (Tmax > 6 segundos). Valores elevados, geralmente HIR ≥ 0,5, sugerem colaterais insuficientes e progressão rápida da área infartada, enquanto valores baixos, HIR < 0,5, indicam menor expansão do infarto e maior chance de benefício com a TM[64].

13.4 ESCORE DE COLATERAIS

O Escore de Colaterais avalia, pela angio-TC, o grau de circulação colateral que alcança o território cerebral ameaçado pela oclusão arterial. Em termos práticos, estima quanto fluxo sanguíneo ainda chega à área isquêmica por vias alternativas, apesar da OGV.

A classificação varia de 0 a 4[66]:

- 0: ausência de colaterais em mais de 50% de um território M2 da ACM;
- 1: redução de colaterais em mais de 50% de um território M2;
- 2: redução de colaterais em menos de 50% de um território M2;
- 3: colaterais semelhantes ao hemisfério contralateral;
- 4: colaterais aumentadas em relação ao hemisfério contralateral.

De forma prática, escores 0-1 indicam colaterais pobres, associadas a crescimento mais rápido do núcleo isquêmico e pior prognóstico. Já os escores ≥ 2 indicam colaterais favoráveis, com maior chance de progressão lenta[66].



Figura 18. Escore de Colaterais.

Fonte: Adaptado de *American Journal of Neuroradiology*, 2012, v. 33, p. 1331-1336. Conteúdo traduzido e representação gráfica elaborada com auxílio de inteligência artificial.

14 O PAPEL DA NEUROIMAGEM

No HCFMB, todos os pacientes com suspeita de AVC isquêmico agudo são submetidos, de forma protocolar, a:

- TC de crânio sem contraste;
- Angio-TC de crânio e cervical;
- Tomografia Computadorizada de Perfusão (TCp).

A ampliação das janelas terapêuticas e o refinamento dos critérios de elegibilidade tornaram a neuroimagem elemento central na tomada de decisão no AVC isquêmico agudo.

14.1 TC DE CRÂNIO SEM CONTRASTE

A TC de crânio é o exame inicial obrigatório, permitindo:

- Exclusão de hemorragia intracraniana;
- Avaliação de sinais precoces de isquemia;
- Cálculo do ASPECTS (circulação anterior);
- Cálculo do pc-ASPECTS (circulação posterior).

O ASPECTS auxilia na estimativa da extensão do núcleo isquêmico, sendo geralmente considerados favoráveis escores ≥ 6. Escores baixos associam-se ao maior volume de infarto estabelecido e maior risco de complicações hemorrágicas.

14.2 ANGIO-TC DE CRÂNIO E CERVICAL

A Angio-TC é fundamental para:

- Confirmar a presença de OGV;
- Definir o território acometido;
- Avaliar o Escore de Colaterais.

14.3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE PERFUSÃO

A TCp possibilita caracterização do perfil hemodinâmico por meio de parâmetros quantitativos:

- Estimar o núcleo isquêmico irreversível (CBF < 30%);
- Identificar penumbra potencialmente recuperável (Tmax > 6s);

- Calcular o *mismatch ratio* (MMR*)*;
- Avaliar o *hypoperfusion intensity ratio* (HIR*)*.

Esses parâmetros permitem identificar pacientes com tecido potencialmente recuperável, mesmo além da janela convencional, tendo sido determinantes para a ampliação dos critérios de tratamento.

14.4 RM DE ENCÉFALO

Embora a RM de encéfalo esteja disponível no HCFMB, ela não é realizada rotineiramente no fluxo hiperagudo, ficando reservada para casos selecionados.

A sequência DWI, associada ao mapa ADC, é a mais sensível para detectar isquemia aguda. A restrição à difusão aparece como hipersinal em DWI e hipossinal em ADC. Na prática, a área de restrição à difusão é utilizada como estimativa do *core* isquêmico, podendo ser avaliada por volumetria, DWI-ASPECTS ou inspeção visual da extensão da lesão[67].

O *mismatch* DWI-FLAIR é útil em pacientes com tempo de início desconhecido, especialmente no AVC ao despertar. Nesse contexto, a presença de lesão em DWI sem hipersinal correspondente significativo no FLAIR sugere evento recente, auxiliando na seleção de pacientes potencialmente elegíveis para trombólise intravenosa. Assim, enquanto a DWI estima o core, o FLAIR auxilia na estimativa temporal da lesão[67].

14.5 PERFUSÃO POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA (PWI)

A perfusão por RM, ou PWI (*perfusion-weighted imaging*), permite avaliar o fluxo sanguíneo cerebral e identificar áreas com redução da perfusão. Quando analisada em conjunto com a DWI, possibilita diferenciar:

- *Core* isquêmico: área com restrição à difusão na DWI;
- Penumbra isquêmica: área com hipoperfusão na PWI sem alteração na DWI;
- *Mismatch* perfusão-difusão: área de hipoperfusão maior que o *core* indica tecido em risco ainda viável[68].

15 INDICAÇÕES DE TROMBECTOMIA MECÂNICA SEGUNDO A DIRETRIZ AHA/ASA 2026

As recomendações da AHA/ASA 2026 organizam as indicações de TM a partir de critérios clínicos, radiológicos e temporais. Para fins práticos, a elegibilidade deve considerar: faixa etária, território vascular acometido, tempo desde o início dos sintomas, extensão da lesão isquêmica na neuroimagem e funcionalidade prévia através da mRS[16].

15.1 ADULTOS COM OCLUSÃO DE GRANDE VASO DA CIRCULAÇÃO ANTERIOR

15.1.1 Janela de 0-6 horas

ASPECTS 6-10[16]:

- mRS prévio 0-1: TM recomendada (Classe de recomendação 1);
- mRS prévio 2: TM razoável (Classe de recomendação 2a);
- mRS prévio 3-4: TM pode ser considerada (Classe de recomendação 2b);
- mRS prévio > 4: dados insuficientes para determinar benefício.

ASPECTS 3-5[16]:

- mRS prévio 0-1: TM recomendada (Classe de recomendação 1);
- mRS prévio ≥ 2: dados insuficientes para determinar benefício.

ASPECTS 0-2[16]:

- mRS prévio 0-1: TM pode ser considerada (Classe de recomendação 2a);
- mRS prévio ≥ 2: dados insuficientes para determinar benefício.

15.1.2 Janela de 6-24 horas

ASPECTS 6-10[16]:

- mRS prévio 0-1: TM recomendada (Classe de recomendação 1);
- mRS prévio ≥ 2: dados insuficientes para determinar benefício.

ASPECTS 3-5[16]:

- mRS prévio 0-1: TM recomendada (Classe de recomendação 1);

- mRS prévio ≥ 2: dados insuficientes para determinar benefício.

15.2 ADULTOS COM OCLUSÃO DE MÉDIO OU PEQUENO VASO

15.2.1 Oclusão de M2 dominante

- Janela de 0-6 horas com critérios favoráveis (ASPECTS 6-10 e mRS prévio 0-1): TM pode ser considerada (Classe de recomendação 2a)[16];
- Janela 6-24 horas: dados insuficientes para determinar benefício[16].

15.2.2 Oclusão de M2 não dominante, M2 codominante, M3, ACA ou ACP distais

- A TM não demonstrou benefício funcional (Classe de recomendação 3)[16].

15.3 ADULTOS COM OCLUSÃO DA ARTÉRIA BASILAR

PC-ASPECTS ≥ 6 e mRS prévio 0-1[16]:

- NIHSS ≥ 10: TM recomendada (Classe de recomendação 1);
- NIHSS 6-9: TM pode ser considerada (Classe de recomendação 2b).

mRS prévio ≥ 2 e/ou pc-ASPECTS < 6: dados insuficientes para determinar benefício[16].

15.4 POPULAÇÃO PEDIÁTRICA

- Neonatos (≤ 28 dias): dados insuficientes para determinar benefício[16].
- Entre 28 dias e 5 anos e janela 0-24 horas: TM pode ser considerada quando houver tecido cerebral potencialmente salvável (Classe de recomendação 2b)[16].
- Entre 6-17 anos e janela 0-24 horas: TM pode ser considerada quando houver tecido cerebral potencialmente salvável (Classe de recomendação 2a)[16].

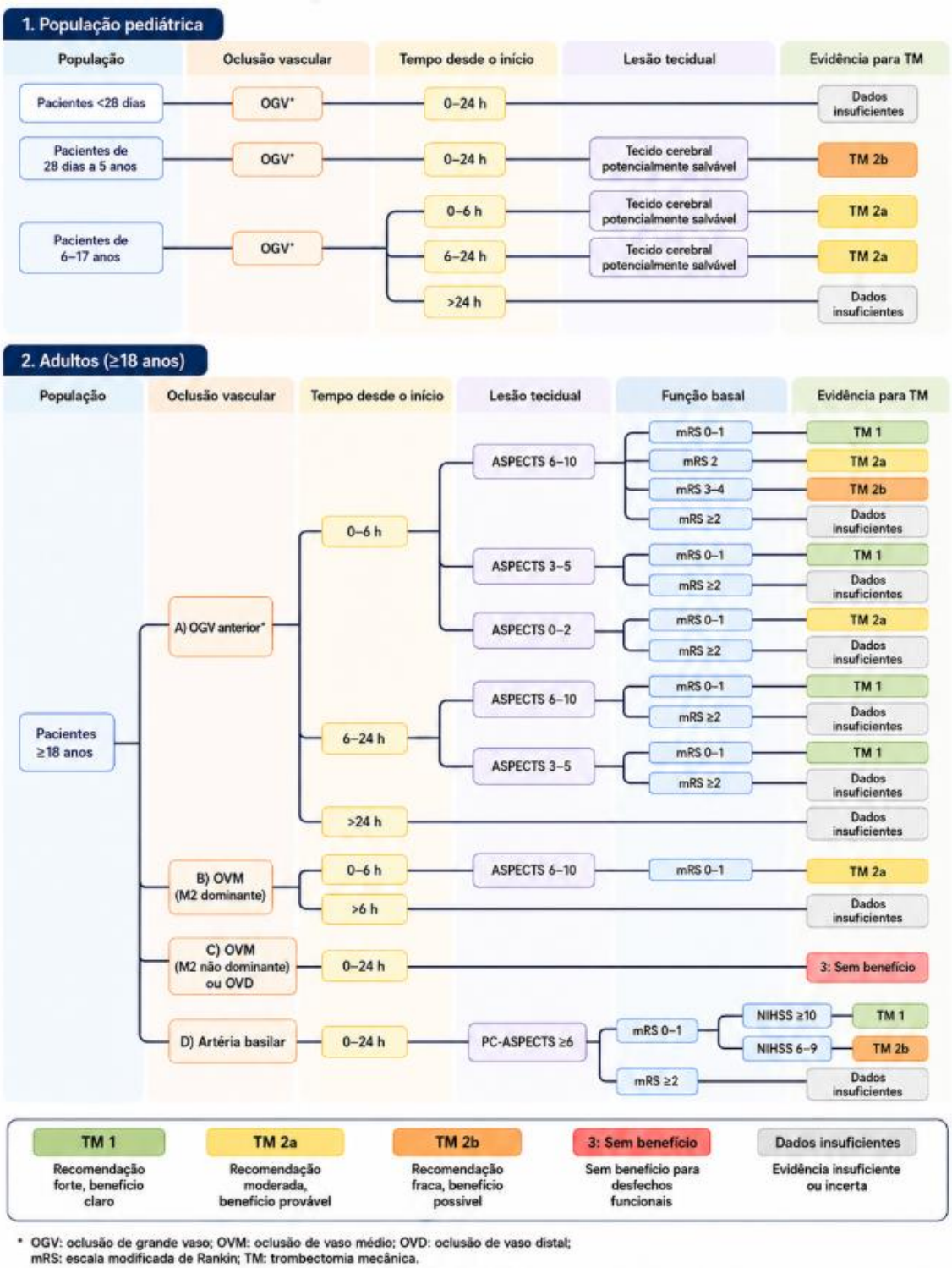


Figura 19. Fluxograma de indicação de TM, conforme diretriz da AHA/ASA 2026.

Fonte: Adaptado de AHA/ASA *Guideline* (2026). Conteúdo traduzido e representação gráfica elaborada com auxílio de inteligência artificial.

16 CUIDADOS PERI E PÓS-PROCEDIMENTO

O cuidado deve ser direcionado à detecção precoce de complicações, estabilidade hemodinâmica, segurança da terapia antitrombótica e avaliação radiológica.

16.1 MONITORIZAÇÃO PERIPROCEDIMENTO

Os sinais vitais devem ser avaliados a cada 5 minutos, incluindo[69]:

- Pressão arterial;
- Frequência cardíaca;
- Monitorização eletrocardiográfica;
- Saturação periférica de oxigênio;
- Capnografia, quando disponível;
- Nível de consciência.

16.2 MONITORIZAÇÃO PÓS-PROCEDIMENTO

Após a trombectomia, recomenda-se monitorização escalonada de sinais vitais e exame neurológico (NIHSS)[69]:

- ≤ 2 horas: a cada 15 minutos;
- 2-8 horas: a cada 30 minutos;
- 8-24 horas: a cada 60 minutos.

16.3 SÍTIO DE ACESSO ARTERIAL E PULSOS DISTAIS

A avaliação seriada do sítio de acesso arterial deve incluir a pesquisa de sangramento ativo, hematoma expansivo e sinais sugestivos de pseudoaneurisma. Também é fundamental verificar a perfusão distal do membro, com atenção à redução ou ausência de pulsos, palidez, parestesias e demais manifestações clínicas que possam indicar isquemia distal[69].

- ≤ 1 hora: a cada 15 minutos;
- 1-2 horas: a cada 30 minutos;
- 2-6 horas: a cada 60 minutos.

A hemostasia do sítio de punção pode ser obtida por compressão manual ou por meio de dispositivos de fechamento vascular. Quando a compressão manual é empregada,

recomenda-se mantê-la por tempo suficiente para assegurar hemostasia adequada, sempre com reavaliação posterior do sítio de punção e da perfusão distal do membro[69]:

- Femoral: 15-20 minutos;
- Radial: 10 minutos.

16.4 CONTROLE PRESSÓRICO

Apesar da importância do controle pressórico, reduções abruptas devem ser evitadas, especialmente após reperfusão. Nas primeiras 24 horas após a TM, recomenda-se manter[69]:

- Pressão arterial sistólica (PAS) < 180 mmHg;
- Pressão arterial diastólica (PAD) < 105 mmHg;
- Evitar PAS < 120 mmHg.

Evidência dos principais estudos:

ENCHANTED2/MT[70]:

- Comparou PAS < 120 mmHg *versus* alvo convencional de 140-180 mmHg;
- O grupo intensivo apresentou pior evolução, com maior deterioração neurológica precoce e maior incapacidade grave em 90 dias.

OPTIMAL-BP[71]:

- Comparou PAS < 140 mmHg *versus* 140-180 mmHg;
- O estudo foi interrompido precocemente: houve maior proporção de independência funcional no grupo convencional.

BP-TARGET[71]:

- Comparou alvo de 100-129 mmHg *versus* 130-185 mmHg.
- Não demonstrou diferença significativa em hemorragia ou desfechos funcionais.

BEST-II[71]:

- Sugeriu que alvos inferiores a 140 mmHg podem ser potencialmente prejudiciais, com baixa probabilidade de benefício.

16.5 CONTROLE GLICÊMICO

O alvo glicêmico recomendado após TM é 140 a 180 mg/dL (classe de evidência 1), devendo-se evitar tanto a hiperglicemia quanto a hipoglicemia. O controle glicêmico intensivo (alvo < 130 mg/dL) não demonstrou benefício e está associado a maior risco de hipoglicemia grave[16].

16.6 ANTIAGREGAÇÃO PLAQUETÁRIA

A monoantiagregação com AAS é recomendada 24 horas após o procedimento, salvo contraindicação[16].

Em situações selecionadas, quando há implante de *stent* extracraniano ou intracraniano durante a TM, a tirofibana tem sido utilizada como estratégia transitória de ponte até a introdução efetiva da dupla antiagregação plaquetária (DAPT) oral. Essa conduta busca reduzir o risco de trombose do *stent*. No entanto, seu uso não deve ser confundido com administração pré-procedimento, estratégia que não demonstrou benefício funcional. Protocolo mais utilizado[72]:

- Tirofiban intraprocedimento: bolus de 0,5-0,6 mg, administrado por via intra-arterial, intravenosa ou ambas, à velocidade aproximada de 1 mL/min, seguido de infusão contínua intravenosa de 0,1 μg/kg/min por 24 horas.
- Transição para DAPT oral: iniciar aspirina + clopidogrel na 20ª hora da infusão de tirofibana, manter sobreposição por 4 horas, suspender a tirofibana na 24ª hora e manter a DAPT por pelo menos 3 meses, desde que não haja hemorragia intracraniana ou outra contraindicação.

16.7 ESTATINAS

As estatinas devem ser iniciadas precocemente como parte da prevenção secundária[16].

16.8 IMAGEM DE CONTROLE

Recomenda-se realizar imagem de controle (TC de crânio ou RM de encéfalo) em até 36 horas após o procedimento[16]. A neuroimagem deve ser antecipada sempre que houver piora

neurológica (definida por ≥ 4 pontos do NIHSS basal), rebaixamento do nível de consciência, cefaleia intensa, vômitos persistentes ou crises epilépticas.

17 EXPERIÊNCIA DO HCFMB E POPULAÇÃO LOCAL

17.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Foram incluídos 153 pacientes submetidos à TM no período analisado. A maioria dos pacientes era do sexo masculino, correspondendo a 93 casos (60,8%). A idade média da amostra foi de 60,5 ± 14,5 anos.

Em relação aos fatores de risco, observou-se elevada frequência de hipertensão arterial sistêmica, presente em 107 pacientes (69,9%), seguida por tabagismo em 73 pacientes (47,7%), diabetes mellitus em 56 pacientes (36,6%) e dislipidemia em 35 pacientes (22,9%). Fibrilação atrial foi identificada em 18 pacientes (11,8%).

17.2 TEMPOS ASSISTENCIAIS

A gravidade inicial foi elevada, com mediana do NIHSS de entrada de 17 pontos, com intervalo interquartil de 8. A mediana do tempo ictus-porta foi de 272,5 minutos [IIQ: 333,5], enquanto o tempo porta-TC apresentou mediana de 23,5 minutos [IIQ: 16,3]. A mediana do mRS prévio foi 0, com intervalo interquartil de 1.

Entre os pacientes submetidos à abordagem endovascular, o tempo porta-punção apresentou mediana de 150 minutos [IIQ: 69,8], e o tempo ictus-punção foi de 470 minutos [IIQ: 380,8]. A trombólise intravenosa foi realizada em 66 pacientes (43,1%).

17.3 GRAVIDADE NEUROLÓGICA E REPERFUSÃO ANGIOGRÁFICA

A mediana do ASPECTS foi de 8 [IIQ: 2], indicando predomínio de pacientes com menor extensão inicial de lesão isquêmica estabelecida. Na avaliação por TC perfusão, a mediana do volume de core, definido por CBF < 30%, foi de 11 mL [IIQ: 30]. O volume hipoperfundido por Tmax > 6 segundos apresentou mediana de 92 mL [IIQ: 57], enquanto o volume de mismatch apresentou mediana de 65 mL [IIQ: 47]. O índice de hipoperfusão ≥ 0,5 foi observado em 44 pacientes (28,8%).

Quanto ao escore de colaterais, foram observados 20 pacientes com escore 0 (13,1%), 28 com escore 1 (18,3%), 37 com escore 2 (24,2%), 36 com escore 3 (23,5%) e 2 com escore 4 (2,0%).

17.4 REPERFUSÃO ANGIOGRÁFICA

A distribuição do grau de reperfusão pelo escore TICI mostrou TICI 0 em 17 pacientes (11,1%), TICI 1 em 17 (11,1%), TICI 2A em 19 (12,4%), TICI 2B em 42 (27,5%), TICI 2C em 10 (6,5%) e TICI 3 em 48 pacientes (31,4%). Considerando-se reperfusão bem-sucedida como TICI ≥ 2B, esse desfecho foi observado em 100 pacientes (65,4%).

17.5 COMPLICAÇÕES

O óbito intra-hospitalar ocorreu em 42 pacientes (27,5%), enquanto a mortalidade em 90 dias foi observada em 54 pacientes (35,3%).

Na análise univariada para óbito intra-hospitalar, idade mais avançada e presença de diabetes mellitus associaram-se ao desfecho. Entre as variáveis radiológicas e procedimentais, menor escore de colaterais, ocorrência de hemorragia sintomática e ausência de reperfusão também se associaram à mortalidade durante a internação.

No modelo multivariado, idade e hemorragia sintomática permaneceram como fatores independentemente associados ao óbito intra-hospitalar. A cada aumento de um ano na idade, observou-se incremento aproximado de 5% na chance de óbito durante a internação. A hemorragia sintomática, identificada em 47 pacientes (30,7%), aumentou em aproximadamente 4,12 vezes a chance desse desfecho.

17.6 DESFECHOS CLÍNICOS

Modelos de regressão logística ordinal foram ajustados para idade, sexo, incapacidade prévia (mRS prévio), gravidade do AVC na admissão (NIHSS), tempo até o tratamento e circulação colateral, com o objetivo de identificar fatores independentemente associados ao desfecho funcional na alta hospitalar e aos 90 dias. Os dados estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11. Fatores associados ao desfechos funcionais na alta hospitalar e aos 90 dias após trombectomia mecânica.

Variáveis	**Alta Hospitalar**			**90 dias**		
	OR	**IC95%**	**p-valor**	**OR**	**IC95%**	**p-valor**
Idade	1.02	0.99, 1.04	0.2	1.03	1.00, 1.06	0.037

Sexo						
Masculino	—	—		—	—	
Feminino	0.97	0.46, 2.03	>0.9	0.55	0.25, 1.17	0.12
Rankin na admissão	0.84	0.52, 1.36	0.5	1.36	0.81, 2.34	0.3
NIHSS na admissão	1.06	1.00, 1.14	0.053	1.04	0.98, 1.11	0.2
Tempo ictus-porta	1.00	1.00, 1.00	0.3	1.00	1.00, 1.00	0.5
Tempo porta-punção	1.00	1.00, 1.01	0.023	1.00	1.00, 1.01	0.033
Colaterais	0.49	0.34, 0.69	<0.001	0.43	0.30, 0.62	<0.001

OR = Odds Ratio; IC95% = Intervalo de confiança 95%

17.6.1 Desfecho funcional na alta hospitalar

Na alta hospitalar, a mediana do NIHSS foi de 10,5 [IIQ: 15], e a mediana do mRS foi de 4 [IIQ: 3]. Aos 90 dias, a mediana do mRS foi de 3 [IIQ: 3].

A distribuição do mRS na alta hospitalar foi: mRS 0 em 2,6% dos pacientes, mRS 1 em 7,2%, mRS 2 em 15,0%, mRS 3 em 7,2%, mRS 4 em 13,1%, mRS 5 em 28,1% e mRS 6 em 26,8%. Aos 90 dias, observou-se mRS 0 em 4,6%, mRS 1 em 10,5%, mRS 2 em 15,7%, mRS 3 em 8,5%, mRS 4 em 12,4%, mRS 5 em 12,4% e mRS 6 em 35,9% dos pacientes.

Após o ajuste pelas demais variáveis, o principal fator associado ao pior desfecho funcional foi a qualidade da circulação colateral. Cada aumento de uma categoria no escore de colaterais esteve associado a uma redução de aproximadamente 51% nas chances de apresentar um pior escore na escala de rankin modificada na alta (OR = 0,49; IC95%: 0,34-0,69; p < 0,001), evidenciando forte efeito protetor.

O tempo porta-punção também permaneceu associado de forma independente ao prognóstico (OR = 1,00; IC95%: 1,00-1,01; p = 0,023). Embora o aumento do risco por minuto seja pequeno, trata-se de uma variável contínua; assim, atrasos acumulados tornam-se clinicamente relevantes. Por exemplo, um atraso de 30 minutos corresponde aproximadamente a um aumento de 8-10% na chance de pior desfecho funcional, enquanto um atraso de 60 minutos representa cerca de 17-20% de aumento, dependendo do coeficiente exato do modelo.

O NIHSS na admissão apresentou associação limítrofe (OR = 1,06; IC95%: 1,00-1,14; p = 0,053), sugerindo tendência de pior prognóstico em pacientes com maior gravidade inicial, embora sem atingir significância estatística convencional após o ajuste.

Idade, sexo, incapacidade funcional prévia e tempo ictus-porta não apresentaram associação estatisticamente significativa com o desfecho na alta, permanecendo no modelo como variáveis de ajuste para controlar potenciais fatores de confusão.

17.6.2 Desfecho funcional aos 90 dias

No modelo para o desfecho de 90 dias, o escore de colaterais novamente demonstrou forte associação independente com melhor recuperação funcional. Cada categoria adicional de colaterais reduziu em aproximadamente 57% a chance de um pior desfecho funcional (OR = 0,43; IC95%: 0,30-0,62; $p < 0,001$), confirmando que a qualidade da circulação colateral é um dos principais determinantes da evolução clínica.

A idade mostrou associação significativa com pior prognóstico (OR = 1,03; IC95%: 1,00-1,06; $p = 0,037$), indicando que cada ano adicional aumenta cerca de 3% a chance de um pior desfecho funcional. Em termos clínicos, diferenças de 10 anos representam aproximadamente 34% maior chance de pior evolução ($1,03^{10} \approx 1,34$).

O tempo porta-punção também permaneceu associado ao prognóstico em 90 dias (OR = 1,00; IC95%: 1,00-1,01; $p = 0,033$). Assim como observado na alta, o impacto de cada minuto é pequeno isoladamente, porém atrasos acumulados ao longo do atendimento traduzem-se em aumento progressivo da probabilidade de incapacidade funcional.

Sexo, incapacidade prévia, NIHSS e tempo ictus-porta não apresentaram associações estatisticamente significativas após o ajuste pelas demais variáveis, permanecendo no modelo para controle de confundimento e para garantir que os efeitos estimados das variáveis de interesse representem associações independentes.

17.6.3 Interpretação clínica

Os resultados indicam que, entre as variáveis disponíveis na admissão, a qualidade da circulação colateral foi o fator prognóstico mais consistente e de maior magnitude, tanto para a alta quanto para os 90 dias. Esse achado reforça seu papel como marcador de viabilidade do tecido cerebral e potencial de recuperação.

Além disso, o estudo evidencia que o tempo porta-punção continua sendo um determinante independente do prognóstico, mesmo após ajuste para idade, gravidade inicial, incapacidade prévia e demais fatores clínicos. Isso reforça a importância de estratégias voltadas

à redução dos tempos intra-hospitalares, uma vez que pequenos atrasos acumulados podem resultar em impacto clínico relevante.

Por fim, a idade mostrou influência apenas sobre o desfecho de longo prazo, sugerindo que o envelhecimento exerce efeito mais pronunciado sobre a capacidade de recuperação funcional ao longo dos meses, enquanto o estado da circulação colateral e a rapidez do tratamento influenciam tanto a evolução imediata quanto a tardia. Esses achados fornecem subsídios para estratificação prognóstica precoce e para o direcionamento de intervenções destinadas a otimizar o fluxo assistencial e o manejo dos pacientes candidatos à trombectomia mecânica.

18 ORGANIZAÇÃO ASSISTENCIAL

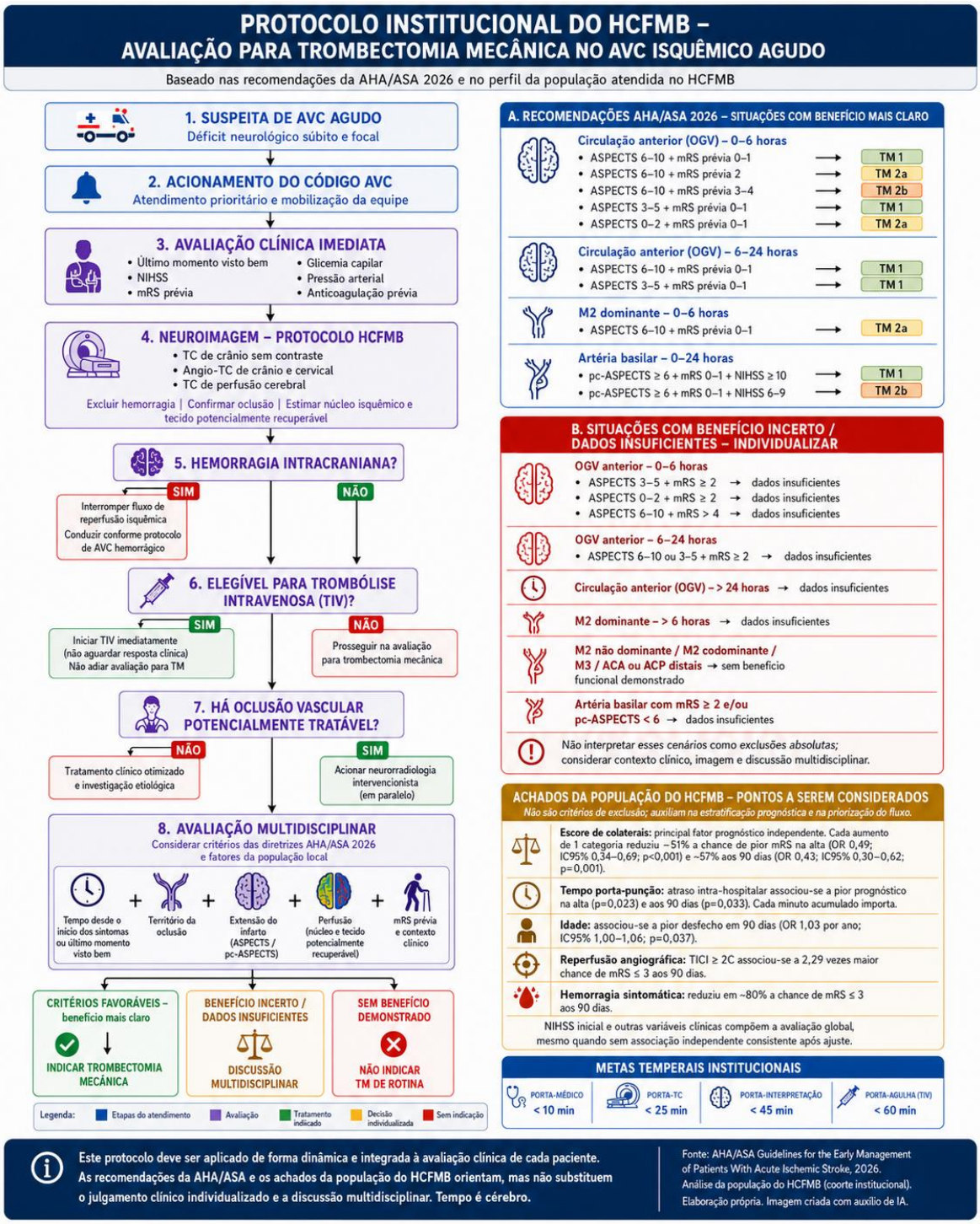


Figura 20. Fluxograma institucional para avaliação de trombectomia mecânica no AVC isquêmico agudo, integrando as recomendações da AHA/ASA 2026 e os fatores prognósticos observados na população atendida no HCFMB.

Fonte: elaboração própria, com base nas recomendações da AHA/ASA 2026, no protocolo institucional do HCFMB e nos resultados da coorte local.

Representação gráfica elaborada com auxílio de inteligência artificial.

REFERÊNCIAS

1. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins S, Sacco RL, Hacke W, et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. Int J Stroke. 2022;17(1):18-29. doi: 10.1177/17474930211065917.

2. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. TabNet Win32 3.3: mortalidade - Brasil [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; [citado 2023 abr 25]. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def

3. Sociedade Brasileira de Acidente Vascular Cerebral. Números do AVC no Brasil e no mundo [Internet]. [citado 2023 abr 25]. Disponível em: https://avc.org.br/sobre-a-sbavc/numeros-do-avc-no-brasil-e-no-mundo/

4. Ebinger M, Winter B, Wendt M, Weber JE, Waldschmidt C, Rozanski M, et al. Effect of the use of ambulance-based thrombolysis on time to thrombolysis in acute ischemic stroke. JAMA. 2014;311(16):1622-31. doi: 10.1001/jama.2014.2850.

5. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, Brott TG, Toni D, Grotta JC, et al. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. Lancet. 2010;375(9727):1695-703. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60491-6.

6. Fassbender K, Balucani C, Walter S, Levine SR, Haass A, Grotta J. Streamlining of prehospital stroke management: the golden hour. Lancet Neurol. 2013;12(6):585-96. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70100-5.

7. Matías-Guiu JA, Serna-Candel C, Espejo-Domínguez JM, Fernández-Matarrubia M, Simal P, Matías-Guiu J. Large artery occlusion diagnosed by computed tomography angiography in acute ischaemic stroke: frequency, predictive factors, and safety. Neurologia (Engl Ed). 2014;29(5):261-6. doi: 10.1016/j.nrleng.2013.06.006.

8. Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372(1):11-20. doi: 10.1056/NEJMoa1411587.

9. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. N Engl J Med. 2015;372(24):2285-95. doi: 10.1056/NEJMoa1415061.

10. Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. N Engl J Med. 2015;372(11):1009-18. doi: 10.1056/NEJMoa1414792.

11. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372(24):2296-306. doi: 10.1056/NEJMoa1503780.

12. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372(11):1019-30. doi: 10.1056/NEJMoa1414905.

13. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. N Engl J Med. 2018;378(1):11-21. doi: 10.1056/NEJMoa1706442.

14. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, et al. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging. N Engl J Med. 2018;378(8):708-18. doi: 10.1056/NEJMoa1713973.

15. Olthuis SG, Pirson FA, Pinckaers FM, Hinsenveld WH, Nieboer D, Ceulemans A, et al. Endovascular treatment versus no endovascular treatment after 6-24 h in patients with ischaemic stroke and collateral flow on CT angiography (MR CLEAN-LATE) in the Netherlands: a multicentre, open-label, blinded-endpoint, randomised, controlled, phase 3 trial. Lancet. 2023;401(10385):1371-80. doi: 10.1016/S0140-6736(23)00575-5.

16. Prabhakaran S, 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. Published online January 26, 2026. doi: 10.1161/STR.0000000000000513.

17. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 665, de 12 de abril de 2012 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2012. Acesso em: 25 abr. 2023. Disponível em: https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/ssaude/pdf/portaria-665-samu.pdf

18. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 800, de 17 de junho de 2015 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2015. Acesso em: 25 abr. 2023. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt0800_17_06_2015.html

19. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Portaria SCTIE/MS nº 5, de 19 de fevereiro de 2021 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sctie/2021/prt0005_22_02_2021.html

20. Brasil. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde. Relatório de recomendação nº 589: trombectomia mecânica para acidente vascular cerebral isquêmico agudo [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/relatorios/2021/20210222_relatorio_589_trombectomia.pdf

21. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Portaria SCTIE/MS nº 79, de 31 de dezembro de 2021 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sctie/2022/prt0079_03_01_2022.html

22. Martins SO, Mont'Alverne F, Rebello LC, Abud DG, Silva GS, Lima FO, et al. Thrombectomy for stroke in the public health care system of Brazil. N Engl J Med. 2020;382(24):2316-26. doi: 10.1056/NEJMoa2000120.

23. Nogueira RG. RESILIENT-Extend: randomization of endovascular treatment with stent-retriever and/or thromboaspiration vs. best medical therapy in acute ischemic

stroke due to large vessel occlusion trial in the extended time window [Internet]. International Stroke Conference 2024; 2024 fev 7-9; Phoenix, Arizona. Dallas: American Heart Association; 2024. Data summary. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://professional.heart.org/en/-/media/PHD-Files/Meetings/ISC/2024/Data-Summaries/RESILIENT-Extend-Data-Summary-from-ISC24.pdf

24. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria GM/MS nº 1.996, de 24 de novembro de 2023 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2023/prt1996_27_11_2023.html

25. Broderick JP, Palesch YY, Demchuk AM, Yeatts SD, Khatri P, Hill MD, et al. Endovascular therapy after intravenous t-PA versus t-PA alone for stroke. N Engl J Med. 2013;368(10):893-903. doi: 10.1056/NEJMoa1214300.

26. Ciccone A, Valvassori L, Nichelatti M, Sgoifo A, Ponzio M, Sterzi R, et al. Endovascular treatment for acute ischemic stroke. N Engl J Med. 2013;368(10):904-913. doi: 10.1056/NEJMoa1213701.

27. Kidwell CS, Jahan R, Gornbein J, Alger JR, Nenov V, Ajani Z, et al. A trial of imaging selection and endovascular treatment for ischemic stroke. N Engl J Med. 2013;368(10):914-923. doi: 10.1056/NEJMoa1212793.

28. Campbell BCV, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. N Engl J Med. 2015;372(11):1009-18. doi: 10.1056/NEJMoa1414792.

29. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. N Engl J Med. 2015;372(24):2285-95. doi: 10.1056/NEJMoa1415061.

30. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372(24):2296-306. doi: 10.1056/NEJMoa1503780.

31. Sarraj A, Hassan AE, Abraham MG, Ortega-Gutierrez S, Kasner SE, Hussain MS, et al. Trial of endovascular thrombectomy for large ischemic strokes. N Engl J Med. 2023;388(14):1259-71. doi: 10.1056/NEJMoa2214403.

32. Huo X, Ma G, Tong X, Zhang X, Pan Y, Nguyen TN, et al. Trial of endovascular therapy for acute ischemic stroke with large infarct. N Engl J Med. 2023;388(14):1272-83. doi: 10.1056/NEJMoa2213379.

33. Bendszus M, Fiehler J, Subtil F, Bonekamp S, Aamodt AH, Fuentes B, et al. Endovascular thrombectomy for acute ischaemic stroke with established large infarct: multicentre, open-label, randomised trial. Lancet. 2023;402(10414):1753-63. doi: 10.1016/S0140-6736(23)02032-9.

34. Costalat V, Jovin TG, Albucher JF, Chevillon F, Machi P, Mourand I, et al. Trial of thrombectomy for stroke with a large infarct of unrestricted size. N Engl J Med. 2024;390(18):1677-89. doi: 10.1056/NEJMoa2314063.

35. Yoo AJ, Zaidat OO, Liebeskind DS, Jadhav AP, Gupta R, Hassan AE, et al. Thrombectomy for stroke with large infarct on noncontrast CT: the TESLA randomized clinical trial. JAMA. 2024;332(16):1355-66. doi: 10.1001/jama.2024.13933.

36. Yoshimura S, Sakai N, Yamagami H, Uchida K, Beppu M, Toyoda K, et al. Endovascular therapy for acute stroke with a large ischemic region. N Engl J Med. 2022;386(14):1303-13. doi: 10.1056/NEJMoa2118191.

37. Goyal M, Ospel JM, Ganesh A, Almekhlafi MA, Marko M, Hill MD, et al. Endovascular treatment of stroke due to medium-vessel occlusion. N Engl J Med. 2025;392(14):1385-95. doi: 10.1056/NEJMoa2411668.

38. Psychogios M, Brehm A, Ribo M, Rizzo F, Strbian D, Räty S, et al. Endovascular treatment for stroke due to occlusion of medium or distal vessels. N Engl J Med. 2025;392(14):1374-84. doi: 10.1056/NEJMoa2408954.

39. Tao C, Nogueira RG, Zhu Y, Sun J, Han H, Yuan G, et al. Trial of endovascular treatment of acute basilar-artery occlusion. N Engl J Med. 2022;387(15):1361-72. doi: 10.1056/NEJMoa2206317.

40. Jovin TG, Li C, Wu L, Wu C, Chen J, Jiang C, et al. Trial of thrombectomy 6 to 24 hours after stroke due to basilar-artery occlusion. N Engl J Med. 2022;387(15):1373-84. doi: 10.1056/NEJMoa2207576.

41. Barber PA, Demchuk AM, Zhang J, Buchan AM; ASPECTS Study Group. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. Lancet. 2000;355(9216):1670-4. doi: 10.1016/S0140-6736(00)02237-6.

42. Hernandez D, Requena M, Olivé-Gadea M, Macho JM, Gramegna LL, Rodríguez-Campello A, et al. Radial versus femoral access for mechanical thrombectomy in patients with stroke: a noninferiority randomized clinical trial. Stroke. 2024;55(4):840-8. doi: 10.1161/STROKEAHA.124.046360.

43. Bageac DV, Gershon BS, De Leacy RA. The evolution of devices and techniques in endovascular stroke therapy. In: Dehkharghani S, editor. Stroke [Internet]. Brisbane (AU): Exon Publications; 2021. Chapter 9. doi: 10.36255/exonpublications.stroke.devicesandtechniques.2021.

44. Kang DH, Park J. Endovascular stroke therapy focused on stent retriever thrombectomy and direct clot aspiration: historical review and modern application. J Korean Neurosurg Soc. 2017;60(3):335-47. doi: 10.3340/jkns.2016.0809.005.

45. Muñoz A, Jabre R, Orenday-Barraza JM, Eldin MS, Chen CJ, Al-Saiegh F, et al. A review of mechanical thrombectomy techniques for acute ischemic stroke. Interv Neuroradiol. 2023;29(4):450-8. doi: 10.1177/15910199221084481

46. Min X, Du J, Bai X, Wei T, Dmytriw AA, Patel AB, et al. Antegrade or retrograde approach for the management of tandem occlusions in acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. Front Neurol. 2022;12:757665. doi: 10.3389/fneur.2021.757665.

47. Huo X, Sun D, Nguyen TN, Raynald, Jia B, Tong X, et al. First-pass effect of mechanical thrombectomy for anterior circulation large vessel occlusion: incidence, predictors, and clinical impact. Insight from the ANGEL-ACT registry. J Neurosurg. 2023;139(3):670-7. doi: 10.3171/2023.1.JNS222604.

48. Jadhav AP, Desai SM, Zaidat OO, Nogueira RG, Jovin TG, Haussen DC, et al. First pass effect with neurothrombectomy for acute ischemic stroke: analysis of the Systematic Evaluation of Patients Treated With Stroke Devices for Acute Ischemic Stroke registry. Stroke. 2022;53(2). doi: 10.1161/STROKEAHA.121.035457.

49. García-Tornel Á, Requena M, Rubiera M, Muchada M, Pagola J, Rodriguez-Luna D, et al. When to stop: detrimental effect of device passes in acute ischemic stroke secondary to large vessel occlusion. Stroke. 2019;50(7):1781-8. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.025088.

50. Flottmann F, Brekenfeld C, Broocks G, Leischner H, McDonough R, Faizy TD, et al. Good clinical outcome decreases with number of retrieval attempts in stroke thrombectomy: beyond the first-pass effect. Stroke. 2021;52(2):482-90. doi: 10.1161/STROKEAHA.120.029830.

51. Winkelmeier L, Faizy TD, Broocks G, Meyer L, Heitkamp C, Brekenfeld C, et al. Association between recanalization attempts and functional outcome after thrombectomy for large ischemic stroke. Stroke. 2023;54(9):2304-12. doi: 10.1161/STROKEAHA.123.042794.

52. Bai X, Zhang X, Wang J, Zhang Y, Dmytriw AA, Wang T, et al. Factors influencing recanalization after mechanical thrombectomy with first-pass effect for acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. Front Neurol. 2021;12:628523. doi: 10.3389/fneur.2021.628523.

53. Fugate JE, Klunder AM, Kallmes DF. What is meant by "TICI"? AJNR Am J Neuroradiol. 2013;34(9):1792-7. doi: 10.3174/ajnr.A3496.

54. Jang KM, Nam TK, Ko MJ, Choi HH, Kwon JT, Park SW, et al. Thrombolysis in Cerebral Infarction grade 2C or 3 represents a better outcome than 2B for endovascular thrombectomy in acute ischemic stroke: a network meta-analysis. World Neurosurg. 2020;136. doi: 10.1016/j.wneu.2020.01.020.

55. Happi Ngankou E, Gory B, Marnat G, Richard S, Bourcier R, Sibon I, et al. Thrombectomy complications in large vessel occlusions: incidence, predictors, and clinical impact in the ETIS Registry. Stroke. 2021;52(12). doi: 10.1161/STROKEAHA.121.034865.

56. Balami JS, White PM, McMeekin PJ, Ford GA, Buchan AM. Complications of endovascular treatment for acute ischemic stroke: prevention and management. Int J Stroke. 2018;13(4):348-61. doi: 10.1177/1747493017743051.

57. Rodgers ML, Fox E, Abdelhak T, Franker LM, Johnson BJ, Kirchner-Sullivan C, et al. Care of the patient with acute ischemic stroke (endovascular/intensive care unit-postinterventional therapy): update to 2009 comprehensive nursing care scientific statement: a scientific statement from the American Heart Association. Stroke. 2021;52(5). doi: 10.1161/STR.0000000000000358.

58. Wong GJ, Yoo B, Liebeskind D, Baharvahdat H, Gornbein J, Jahan R, et al. Frequency, determinants, and outcomes of emboli to distal and new territories related to mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke. Stroke. 2021;52(7):2241-9. doi: 10.1161/STROKEAHA.120.033377.

59. Tian B, Tian X, Shi Z, Peng W, Zhang X, Yang P, et al. Clinical and imaging indicators of hemorrhagic transformation in acute ischemic stroke after endovascular thrombectomy. Stroke. 2022;53(5):1674-81. doi: 10.1161/STROKEAHA.121.035425.

60. Ironside N, Chen CJ, Chalhoub RM, Wludyka P, Kellogg RT, Al Kasab S, et al. Risk factors and predictors of intracranial hemorrhage after mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: insights from the Stroke Thrombectomy and Aneurysm Registry (STAR). J Neurointerv Surg. 2023;15(e2). doi: 10.1136/jnis-2022-019513.

61. Lee IH, Ha SK, Lim DJ, Choi JI. Predictors of intracranial hemorrhage after mechanical thrombectomy using a stent-retriever for anterior circulation ischemic stroke: a retrospective study. Medicine (Baltimore). 2023;102(2). doi: 10.1097/MD.0000000000032666.

62. Salsano G, Pracucci G, Mavilio N, Saia V, Bandettini di Poggio M, Malfatto L, et al. Complications of mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke: incidence, risk factors, and clinical relevance in the Italian Registry of Endovascular Treatment in acute stroke. Int J Stroke. 2021;16(7):818-27. doi: 10.1177/1747493020976681.

63. Wischmann J, Rattenberger A, Nolte CH, Riegler C, Wunderlich S, Boeckh-Behrens T, et al. Vasospasm during endovascular treatment of ischemic stroke: associated factors, impact on outcomes, and the effect of intraarterial nimodipine. Stroke. 2026;57(3):622-32. doi: 10.1161/STROKEAHA.125.053600.

64. Wing SC, Markus HS. Interpreting CT perfusion in stroke. Pract Neurol. 2019;19(2):136-42. doi: 10.1136/practneurol-2018-001917.

65. Demeestere J, Wouters A, Christensen S, Lemmens R, Lansberg MG. Review of perfusion imaging in acute ischemic stroke. Stroke. 2020;51(3):1017-24. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.028337.

66. Souza LC, Yoo AJ, Chaudhry ZA, Payabvash S, Kemmling A, Schaefer PW, et al. Malignant CTA collateral profile is highly specific for large admission DWI infarct core and poor outcome in acute stroke. AJNR Am J Neuroradiol. 2012;33(7):1331-6. doi: 10.3174/ajnr.A2985.

67. Thomalla G, Simonsen CZ, Boutitie F, Andersen G, Berthezene Y, Cheng B, et al. MRI-guided thrombolysis for stroke with unknown time of onset. N Engl J Med. 2018;379(7):611-22. doi: 10.1056/NEJMoa1804355.

68. Demeestere J, Wouters A, Christensen S, Lemmens R, Lansberg MG. Review of perfusion imaging in acute ischemic stroke. Stroke. 2020;51(3):1017-24. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.028337.

69. Rodgers ML, Fox E, Abdelhak T, Franker LM, Johnson BJ, Kirchner-Sullivan C, et al. Care of the patient with acute ischemic stroke (endovascular/intensive care unit-postinterventional therapy): update to 2009 comprehensive nursing care scientific

statement: a scientific statement from the American Heart Association. Stroke. 2021;52(5). doi: 10.1161/STR.0000000000000358.

70. Yang P, Song L, Zhang Y, Zhang X, Chen X, Li Y, et al. Intensive blood pressure control after endovascular thrombectomy for acute ischaemic stroke (ENCHANTED2/MT): a multicentre, open-label, blinded-endpoint, randomised controlled trial. Lancet. 2022;400(10363):1585-96. doi: 10.1016/S0140-6736(22)01882-7.

71. Jones DW, Ferdinand KC, Taler SJ, Johnson HM, Shimbo D, Abdalla M, et al. 2025 AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol. 2025;86(18):1567-678. doi: 10.1016/j.jacc.2025.05.007.

72. Gao F, Tong X, Jia B, Wei M, Pan Y, Yang M, et al. Bailout intracranial angioplasty or stenting following thrombectomy for acute large vessel occlusion in China (ANGEL-REBOOT): a multicentre, open-label, blinded-endpoint, randomised controlled trial. Lancet Neurol. 2024;23(8):797-806. doi: 10.1016/S1474-4422(24)00186-8.

6 CONCLUSÃO

A presente dissertação teve como objetivo geral analisar a implementação de uma equipe de neurorradiologia intervencionista com cobertura assistencial integral para a realização de trombectomia mecânica em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico agudo no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu. A comparação entre os períodos pré e pós-implementação permitiu avaliar as modificações na organização da assistência, nas características dos pacientes atendidos, nos indicadores do processo assistencial e nos desfechos clínicos, funcionais e radiológicos. Nesse sentido, considera-se que o objetivo geral foi alcançado, uma vez que foi possível caracterizar as mudanças associadas à institucionalização do serviço especializado e avaliar seus resultados na prática assistencial.

Em relação ao primeiro objetivo específico, referente à descrição do processo de implementação da equipe de neurorradiologia intervencionista e da linha de cuidado para o AVC isquêmico agudo, o estudo permitiu documentar a transição de um modelo baseado na disponibilidade eventual de profissionais para uma estrutura assistencial organizada, com cobertura contínua, equipe multiprofissional e protocolos institucionalizados. Essa reorganização representou uma mudança importante na capacidade operacional do hospital, consolidando sua participação como centro de referência regional para a realização de terapias de reperfusão.

Quanto ao segundo objetivo, relacionado à comparação das características clínicas, epidemiológicas e radiológicas dos pacientes submetidos à trombectomia mecânica antes e após a implementação, foram observadas semelhanças em relação à idade, ao sexo, à maioria dos fatores de risco cardiovasculares e à gravidade neurológica e radiológica inicial. Entretanto, foram identificadas diferenças na frequência de fibrilação atrial e na distribuição do escore de Rankin modificado prévio. A análise da circulação colateral, realizada nos pacientes com informação disponível, não identificou diferenças estatisticamente significativas entre os períodos. Entretanto, a maior proporção de informações ausentes no período pré-implementação recomenda cautela na interpretação dessa comparação. Em conjunto, esses resultados permitiram caracterizar as semelhanças e diferenças entre as coortes, evidenciando a importância de considerar o perfil basal dos pacientes na interpretação dos demais desfechos.

Em relação ao terceiro objetivo, que buscou avaliar os indicadores do processo assistencial relacionados às terapias de reperfusão, observou-se aumento significativo do tempo entre o início dos sintomas e a chegada hospitalar após a implementação da linha de cuidado, passando de 140,0 para 352,5 minutos. Esse achado deve ser interpretado considerando a ampliação da participação do hospital como referência regional e a maior presença de pacientes encaminhados em janelas terapêuticas prolongadas. Por outro lado, os tempos porta-tomografia e porta-punção permaneceram semelhantes entre os períodos, sugerindo que a reorganização assistencial permitiu manter a capacidade de resposta intra-hospitalar mesmo diante de trajetórias de atendimento mais complexas. Dessa forma, os resultados evidenciam a importância de avaliar separadamente os componentes pré-hospitalares e intra-hospitalares do atendimento ao AVC.

Quanto ao quarto objetivo, referente à comparação dos resultados angiográficos, clínicos, funcionais e de segurança, as análises apresentadas não identificaram diferenças estatisticamente significativas nos principais desfechos avaliados entre os períodos. A proporção de pacientes com independência funcional aos 90 dias foi de 35% no período pré-implementação e 29% no período pós-implementação, enquanto a categoria correspondente ao óbito na escala de Rankin modificada ocorreu em 35% e 37% dos pacientes, respectivamente. Esses resultados indicam que a ampliação do volume e da complexidade dos atendimentos não foi acompanhada por diferenças estatisticamente significativas nos desfechos funcionais observados. A interpretação desses achados, entretanto, deve considerar as diferenças nas características basais, o perfil radiológico dos pacientes e as limitações inerentes ao delineamento retrospectivo.

Por fim, o quinto objetivo específico, relacionado ao desenvolvimento de produtos técnico-científicos para sistematização e disseminação do conhecimento, também foi alcançado. Foram desenvolvidos um artigo científico, destinado à divulgação dos resultados da avaliação da implementação do serviço, e um e-book institucional, que reúne evidências científicas, recomendações de diretrizes e orientações práticas para a seleção de pacientes, realização da trombectomia mecânica e organização da linha de cuidado. Esses produtos representam contribuições complementares da dissertação, pois articulam a produção de evidências sobre a organização dos serviços com a disponibilização de recursos educacionais para a qualificação da assistência multiprofissional.

De maneira geral, os resultados demonstram que a institucionalização de uma linha de cuidado especializada para o AVC isquêmico agudo esteve associada à reorganização da assistência e ao aumento do número de pacientes tratados por trombectomia mecânica no HCFMB. A manutenção dos principais indicadores intra-hospitalares e a ausência de diferenças estatisticamente significativas nos desfechos clínicos e funcionais constituem achados relevantes, especialmente diante do maior tempo entre o início dos sintomas e a chegada hospitalar observado no período posterior à implementação.

É importante destacar que a ausência de diferenças estatisticamente significativas não deve ser interpretada como demonstração de equivalência entre os períodos. O delineamento retrospectivo, a realização em um único centro, as diferenças nas características basais, a evolução das tecnologias e dos critérios de seleção para trombectomia ao longo dos anos e o tamanho da amostra limitam a possibilidade de estabelecer relações causais definitivas entre a implementação do serviço e os desfechos observados. Além disso, como a população estudada compreendeu exclusivamente pacientes submetidos à trombectomia mecânica, os resultados não permitem quantificar diretamente a proporção de todos os pacientes elegíveis que passaram a ter acesso ao procedimento.

Assim, a principal contribuição desta dissertação consiste em demonstrar a relevância da organização institucional e da disponibilidade contínua de equipes especializadas para a oferta de terapias de reperfusão em hospitais de referência localizados fora dos grandes centros urbanos. A experiência do HCFMB evidencia que a implementação de uma linha de cuidado estruturada constitui uma estratégia importante para qualificar a assistência, ampliar a capacidade de atendimento regional e fortalecer a organização da rede de atenção ao AVC no Sistema Único de Saúde. Espera-se que os resultados e produtos desenvolvidos contribuam para o aprimoramento de iniciativas semelhantes em outras instituições, favorecendo a disseminação de práticas baseadas em evidências e a redução das desigualdades no acesso ao tratamento especializado.

REFERÊNCIAS

1. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJ, Culebras A, et al. An updated definition of stroke for the 21st century. Stroke. 2013;44(7):2064-89. doi: 10.1161/STR.0b013e318296aeca.

2. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins S, Sacco RL, Hacke W, et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. Int J Stroke. 2022;17(1):18-29. doi: 10.1177/17474930211065917.

3. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. TabNet Win32 3.3: mortalidade - Brasil [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; [citado 2023 abr 25]. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def

4. Sociedade Brasileira de Acidente Vascular Cerebral. Números do AVC no Brasil e no mundo [Internet]. [citado 2023 abr 25]. Disponível em: https://avc.org.br/sobre-a-sbavc/numeros-do-avc-no-brasil-e-no-mundo/

5. Aquino AC, Dozza ALCB, Dozza DC, Lindemann IL. Stroke: epidemiology and outcomes. Rev Bras Neurol. 2020;56(4):11-6. doi: 10.46979/rbn.v56i4.40225.

6. Ebinger M, Winter B, Wendt M, Weber JE, Waldschmidt C, Rozanski M, et al. Effect of the use of ambulance-based thrombolysis on time to thrombolysis in acute ischemic stroke. JAMA. 2014;311(16):1622-31. doi: 10.1001/jama.2014.2850.

7. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, Brott TG, Toni D, Grotta JC, et al. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. Lancet. 2010;375(9727):1695-703. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60491-6.

8. Fassbender K, Balucani C, Walter S, Levine SR, Haass A, Grotta J. Streamlining of prehospital stroke management: the golden hour. Lancet Neurol. 2013;12(6):585-96. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70100-5.

9. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. N Engl J Med. 1995;333(24):1581-7. doi: 10.1056/NEJM199512143332401.

10. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. N Engl J Med. 2008;359(13):1317-29. doi: 10.1056/NEJMoa0804656.

11. Martins SC, Freitas GR, Pontes-Neto OM, Pieri A, Moro CH, Jesus PA, et al. Guidelines for acute ischemic stroke treatment: part II: stroke treatment. Arq Neuropsiquiatr. 2012;70(11):885-93. doi: 10.1590/S0004-282X2012001100012.

12. Ma H, Campbell BCV, Parsons MW, Churilov L, Levi CR, Hsu C, et al. Thrombolysis guided by perfusion imaging up to 9 hours after onset of stroke. N Engl J Med. 2019;380(19):1795-803. doi: 10.1056/NEJMoa1813046.

13. Thomalla G, Simonsen CZ, Boutitie F, Andersen G, Berthezene Y, Cheng B, et al. MRI-guided thrombolysis for stroke with unknown time of onset. N Engl J Med. 2018;379(7):611-22. doi: 10.1056/NEJMoa1804355.

14. Matías-Guiu JA, Serna-Candel C, Espejo-Domínguez JM, Fernández-Matarrubia M, Simal P, Matías-Guiu J. Large artery occlusion diagnosed by computed tomography angiography in acute ischaemic stroke: frequency, predictive factors, and safety. Neurologia (Engl Ed). 2014;29(5):261-6. doi: 10.1016/j.nrleng.2013.06.006.

15. Bhatia R, Hill MD, Shobha N, Menon B, Bal S, Kochar P, et al. Low rates of acute recanalization with intravenous recombinant tissue plasminogen activator in ischemic stroke. Stroke. 2010;41(10):2254-8. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.592535.

16. Fischer U, Arnold M, Nedeltchev K, Brekenfeld C, Ballinari P, Remonda L, et al. NIHSS score and arteriographic findings in acute ischemic stroke. Stroke. 2005;36(10):2121-5. doi: 10.1161/01.STR.0000182099.04994.fc.

17. Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372(1):11-20. doi: 10.1056/NEJMoa1411587.

18. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. N Engl J Med. 2015;372(24):2285-95. doi: 10.1056/NEJMoa1415061.

19. Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. N Engl J Med. 2015;372(11):1009-18. doi: 10.1056/NEJMoa1414792.

20. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372(24):2296-306. doi: 10.1056/NEJMoa1503780.

21. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372(11):1019-30. doi: 10.1056/NEJMoa1414905.

22. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. N Engl J Med. 2018;378(1):11-21. doi: 10.1056/NEJMoa1706442.

23. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, et al. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging. N Engl J Med. 2018;378(8):708-18. doi: 10.1056/NEJMoa1713973.

24. Olthuis SG, Pirson FA, Pinckaers FM, Hinsenveld WH, Nieboer D, Ceulemans A, et al. Endovascular treatment versus no endovascular treatment after 6-24 h in patients with ischaemic stroke and collateral flow on CT angiography (MR CLEAN-LATE) in the Netherlands: a multicentre, open-label, blinded-endpoint, randomised, controlled, phase 3 trial. Lancet. 2023;401(10385):1371-80. doi: 10.1016/S0140-6736(23)00575-5.

25. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, 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. 2019;50(12):e344-418. doi: 10.1161/STR.0000000000000211.

26. Liu Z, Liebeskind DS. Basilar artery occlusion and emerging treatments. Semin Neurol. 2021;41(1):39-45. doi: 10.1055/s-0040-1722638.

27. Jovin TG, Li C, Wu L, Wu C, Chen J, Jiang C, et al. Trial of thrombectomy 6 to 24 hours after stroke due to basilar-artery occlusion. N Engl J Med. 2022;387(15):1373-84. doi: 10.1056/NEJMoa2207576.

28. Tao C, Nogueira RG, Zhu Y, Sun J, Han H, Yuan G, et al. Trial of endovascular treatment of acute basilar-artery occlusion. N Engl J Med. 2022;387(15):1361-72. doi: 10.1056/NEJMoa2206317.

29. Wing SC, Markus HS. Interpreting CT perfusion in stroke. Pract Neurol. 2019;19(2):136-42. doi: 10.1136/practneurol-2018-001917.

30. Demeestere J, Wouters A, Christensen S, Lemmens R, Lansberg MG. Review of perfusion imaging in acute ischemic stroke. Stroke. 2020;51(3):1017-24. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.028337.

31. Vagal A, Wintermark M, Nael K, Bivard A, Parsons M, Grossman AW, et al. Automated CT perfusion imaging for acute ischemic stroke. Neurology. 2019;93(20):888-98. doi: 10.1212/WNL.0000000000008481.

32. Guenego A, Mlynash M, Christensen S, Kemp S, Heit JJ, Lansberg MG, et al. Hypoperfusion ratio predicts infarct growth during transfer for thrombectomy. Ann Neurol. 2018;84(4):616-20. doi: 10.1002/ana.25320.

33. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 665, de 12 de abril de 2012 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2012. Acesso em: 25 abr. 2023. Disponível em: https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/ssaude/pdf/portaria-665-samu.pdf

34. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 800, de 17 de junho de 2015 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2015. Acesso em: 25 abr. 2023. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt0800_17_06_2015.html

35. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Portaria SCTIE/MS nº 5, de 19 de fevereiro de 2021 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sctie/2021/prt0005_22_02_2021.html

36. Brasil. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde. Relatório de recomendação nº 589: trombectomia mecânica para acidente vascular cerebral isquêmico agudo [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/relatorios/2021/20210222_relatorio_589_trombectomia.pdf

37. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Portaria SCTIE/MS nº 79, de 31 de dezembro de 2021 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sctie/2022/prt0079_03_01_2022.html

38. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria GM/MS nº 1.996, de 24 de novembro de 2023 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2023/prt1996_27_11_2023.html

39. Martins SO, Mont'Alverne F, Rebello LC, Abud DG, Silva GS, Lima FO, et al. Thrombectomy for stroke in the public health care system of Brazil. N Engl J Med. 2020;382(24):2316-26. doi: 10.1056/NEJMoa2000120.

40. Nogueira RG. RESILIENT-Extend: randomization of endovascular treatment with stent-retriever and/or thromboaspiration vs. best medical therapy in acute ischemic stroke due to large vessel occlusion trial in the extended time window [Internet]. International Stroke Conference 2024; 2024 fev 7-9; Phoenix, Arizona. Dallas: American Heart Association; 2024. Data summary. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://professional.heart.org/en/-/media/PHD-Files/Meetings/ISC/2024/Data-Summaries/RESILIENT-Extend-Data-Summary-from-ISC24.pdf

41. Furlan NE, Luvizutto GJ, Hamamoto Filho PT, Zanati Bazan SG, Modolo GP, Ferreira NC, et al. Clinical and functional outcomes of patients receiving cerebral reperfusion therapy: a stroke databank study in Brazil. Front Surg. 2022;9:799485. doi: 10.3389/fsurg.2022.799485.

42. Pires AP. Avaliação da estrutura dos centros de acidente vascular cerebral no Brasil [dissertação na Internet]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2023. Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: http://hdl.handle.net/10183/259804

43. Valêncio RF, Souza JT, Winckler FC, Modolo GP, Ferreira NC, Bazan SG, et al. Semi-automated data collection from electronic health records in a stroke unit in Brazil. Arq Neuropsiquiatr. 2022;80(2):112-6. doi: 10.1590/0004-282X-ANP-2020-0558.

44. Fiorelli M, Bastianello S, von Kummer R, del Zoppo GJ, Larrue V, Lesaffre E, et al. Hemorrhagic transformation within 36 hours of a cerebral infarct. Stroke. 1999;30(11):2280-4. doi: 10.1161/01.STR.30.11.2280.

45. Barber PA, Demchuk AM, Zhang J, Buchan AM. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. Lancet. 2000;355(9216):1670-4. doi: 10.1016/S0140-6736(00)02237-6.

46. Puetz V, Khomenko A, Hill MD, Dzialowski I, Michel P, Weimar C, et al. Extent of hypoattenuation on CT angiography source images in basilar artery occlusion. Stroke. 2011;42(12):3454-9. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.622175.

47. Souza LC, Yoo AJ, Chaudhry ZA, Payabvash S, Kemmling A, Schaefer PW, et al. Malignant CTA collateral profile is highly specific for large admission DWI infarct core and poor outcome in acute stroke. AJNR Am J Neuroradiol. 2012;33(7):1331-6. doi: 10.3174/ajnr.A2985.

48. Junior GV, Stockler SV, Duvalier AM. Avaliação e validação da Escala Barthel para a língua portuguesa falada no Brasil. Rev CPAQV. 2009;1(2). Acesso em: 23 maio 2026. Disponível em: https://revista.cpaqv.org/index.php/CPAQV/article/view/589/414

49. Cincura C, Pontes-Neto OM, Neville IS, Mendes HF, Menezes DF, Mariano DC, et al. Validation of the National Institutes of Health Stroke Scale, Modified Rankin Scale and Barthel Index in Brazil: the role of cultural adaptation and structured interviewing. Cerebrovasc Dis. 2009;27(2):119-22. doi: 10.1159/000177918.

50. Fugate JE, Klunder AM, Kallmes DF. What is meant by “TICI”? AJNR Am J Neuroradiol. 2013;34(9):1792-7. doi: 10.3174/ajnr.A3496.

51. Jang KM, Nam TK, Ko MJ, Choi HH, Kwon JT, Park SW, et al. Thrombolysis in Cerebral Infarction grade 2C or 3 represents a better outcome than 2B for endovascular thrombectomy in acute ischemic stroke: a network meta-analysis. World Neurosurg. 2020;136:e419-e439. doi: 10.1016/j.wneu.2020.01.020.

52. Brott T, Adams HP, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. Stroke. 1989;20(7):864-70. doi: 10.1161/01.STR.20.7.864.

53. Kwah LK, Diong J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). J Physiother. 2014;60(1):61. doi: 10.1016/j.jphys.2013.12.012.

54. Ortiz GA, Sacco RL. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). In: Wiley StatsRef: Statistics Reference Online. Hoboken: John Wiley & Sons; 2014. doi: 10.1002/9781118445112.stat06823.

55. Broderick JP, Adeoye O, Elm J. Evolution of the Modified Rankin Scale and its use in future stroke trials. Stroke. 2017;48(7):2007-12. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.017866.

56. Saver JL, Chaisinanunkul N, Campbell BCV, Grotta JC, Hill MD, Khatri P, et al. Standardized nomenclature for Modified Rankin Scale global disability outcomes: consensus recommendations from Stroke Therapy Academic Industry Roundtable XI. Stroke. 2021;52(9):3054-62. doi: 10.1161/STROKEAHA.121.034480.

57. Bamford J, Sandercock P, Dennis M, Warlow C, Burn J. Classification and natural history of clinically identifiable subtypes of cerebral infarction. Lancet. 1991;337(8756):1521-6. doi: 10.1016/0140-6736(91)93206-O.

58. Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke: definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. Stroke. 1993;24(1):35-41. doi: 10.1161/01.STR.24.1.35.

ANEXOS

ANEXO A - *CLASSIFICAÇÃO DO EUROPEAN COOPERATIVE ACUTE STROKE* (ECASS)

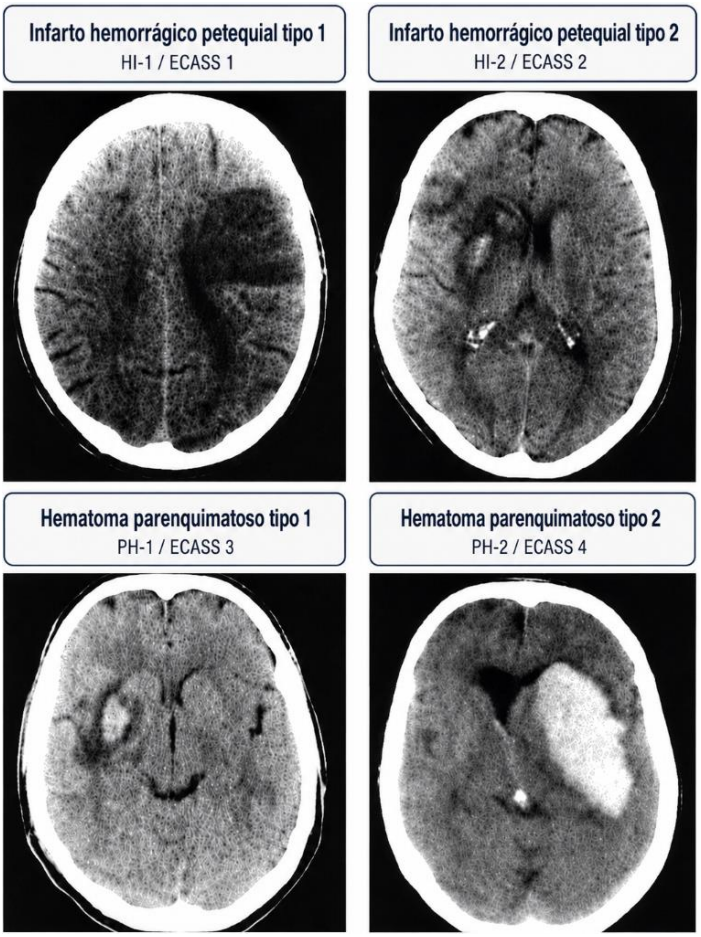


Figura 1: Classificação da transformação hemorrágica segundo os critérios ECASS.
Fonte: adaptado de Hacke et al. (1999).
Imagem reorganizada e legendas redesenhadas com auxílio de ferramenta de inteligência artificial, sem alteração intencional do conteúdo radiológico original.

ANEXO B - *ALBERTA STROKE PROGRAM EARLY COMPUTED TOMOGRAPHY* (ASPECTS)

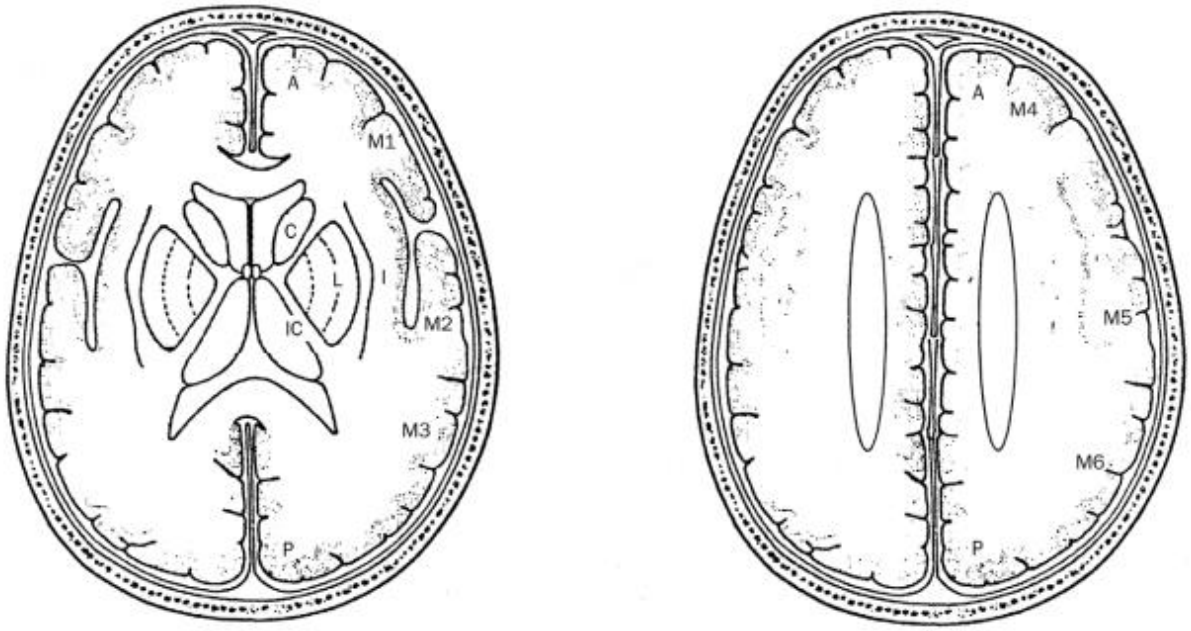


Figura 2: Territórios anatômicos do escore ASPECTS.

Fonte: *Lancet*, 2000, v. 355, p. 1670-1674.

ANEXO C - *POSTERIOR CIRCULATION - ALBERTA STROKE PROGRAM EARLY COMPUTED TOMOGRAPHY* (pc-ASPECTS)

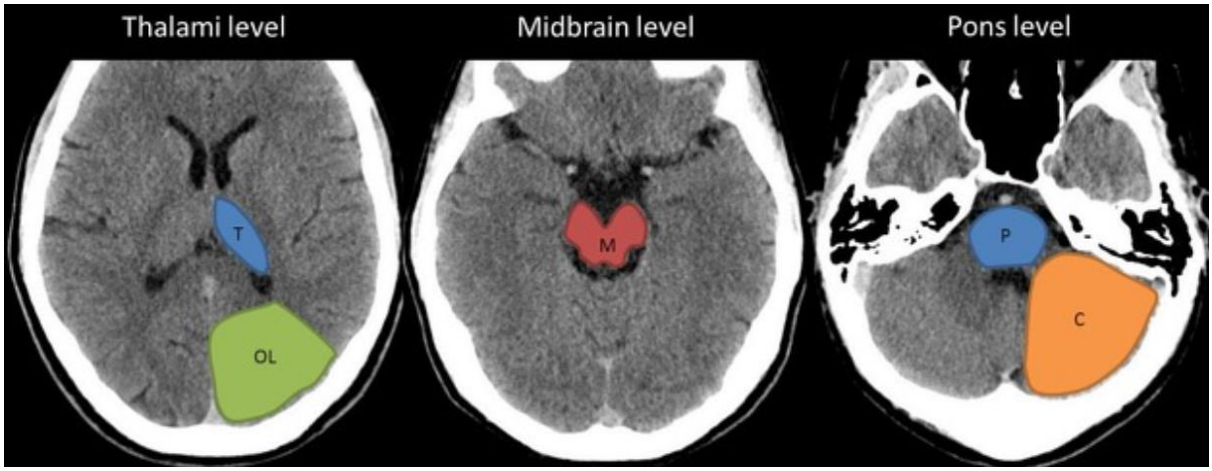


Figura 3: Territórios anatômicos do escore pc-ASPECTS.
Fonte: *Radiopaedia*, 2019.

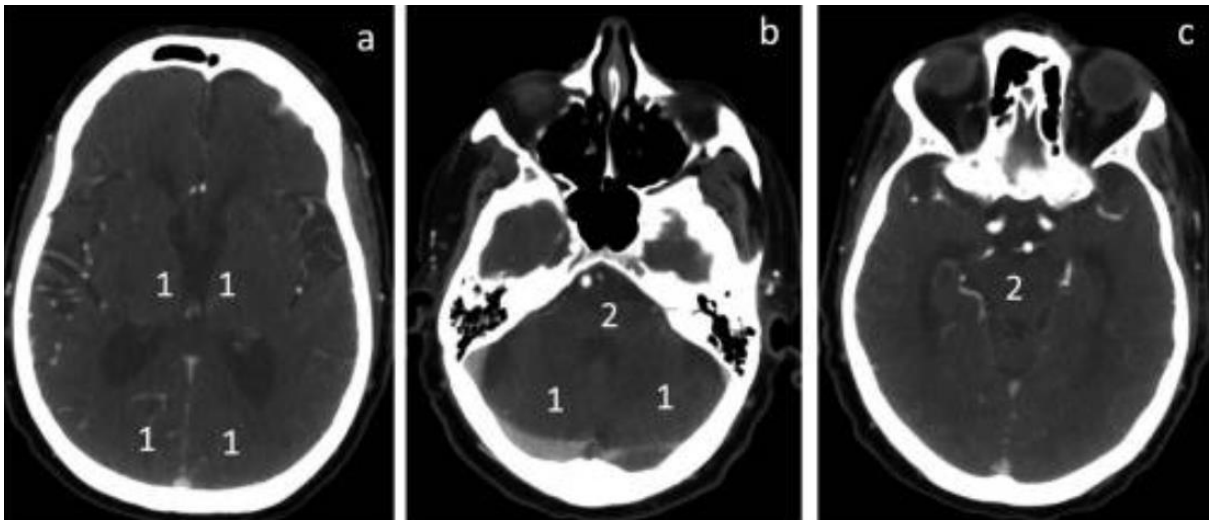


Figura 4: Pontuação dos territórios avaliados pelo pc-ASPECTS
Fonte: *Translational Stroke Research*, 2022, v. 13, p. 913-922.

ANEXO D - ESCORE DE COLATERAIS

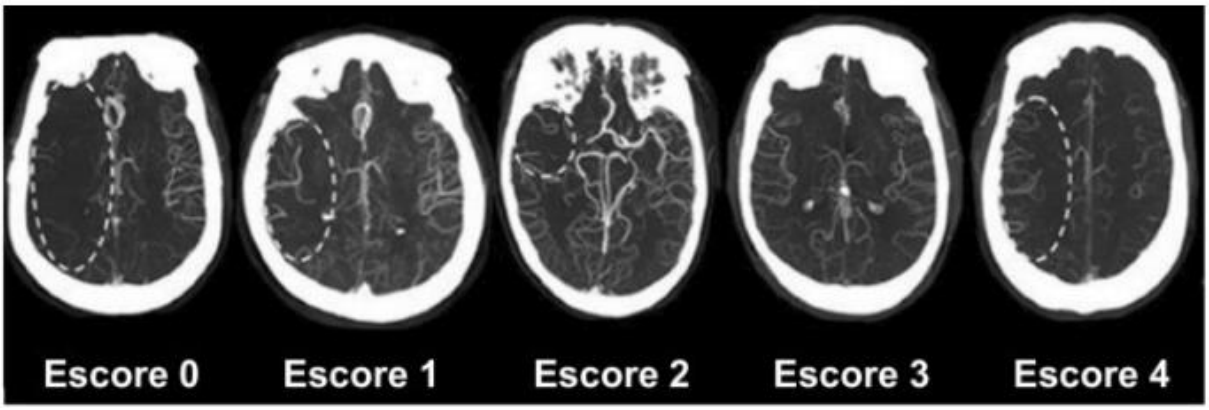


Figura 5: Classificação do escore de colaterais.

Fonte: *American Journal of Neuroradiology*, 2012, v. 33, p. 1331-1336.

ANEXO E - ÍNDICE DE *BARTHEL* (IB)

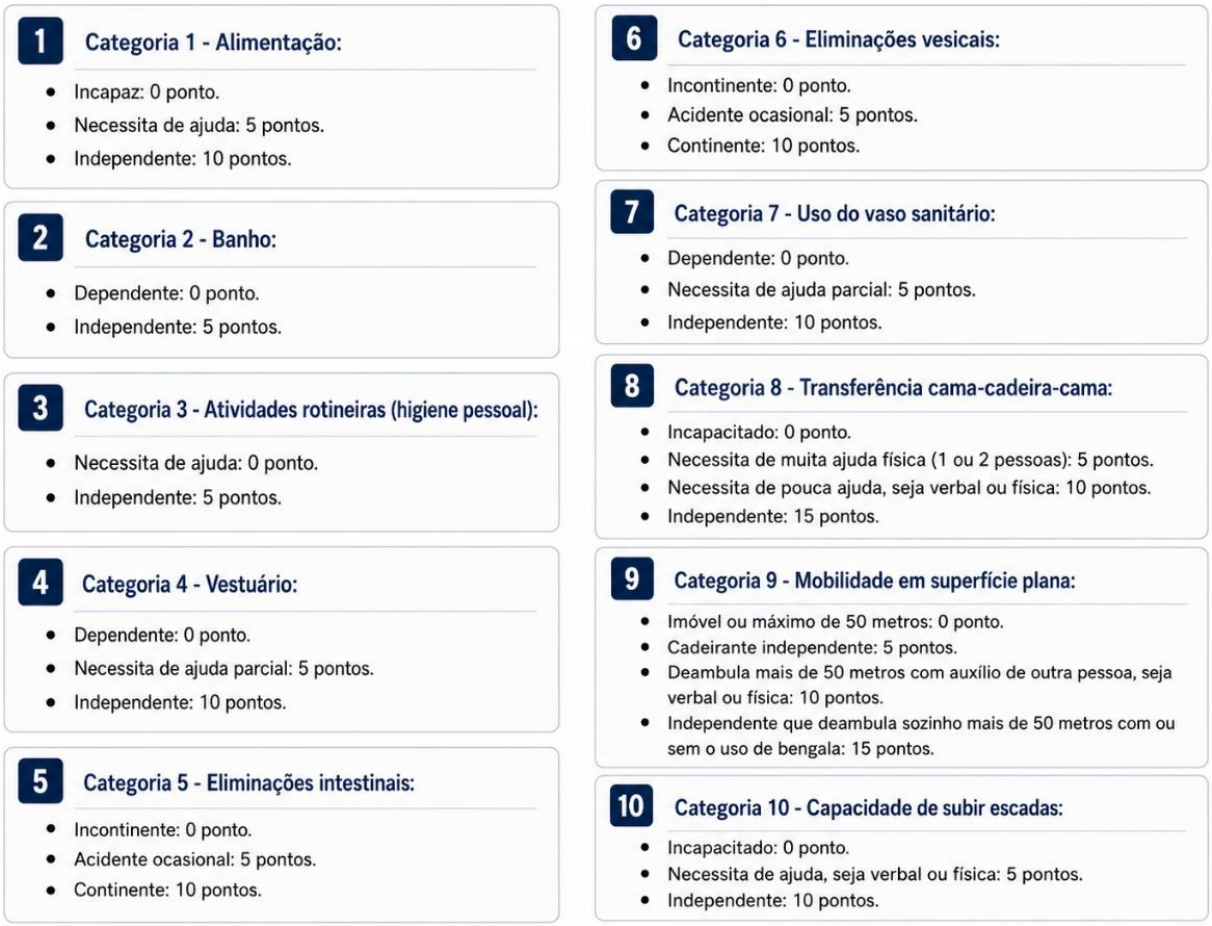


Figura 6: Itens e pontuação do Índice de Barthel.

Fonte: Adaptado de *Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*, ISSN 2178-7514, v. 1, n. 2, 2009.

Conteúdo reorganizado graficamente com auxílio de inteligência artificial, sem alteração das informações originais.

ANEXO F - *THROMBOLYSIS IN CEREBRAL INFARCTION* (TICI)

Thrombolysis in Cerebral Infarction – TICI	
TICI 0	Ausência de perfusão além da oclusão.
TICI 1	Acontece a passagem de contraste após a obstrução, mas com preenchimento mínimo do território.
TICI 2A	Perfusão parcial, com preenchimento incompleto do ramo distal < 50% do território.
TICI 2B	Perfusão parcial, com preenchimento incompleto do ramo distal ≥ 50-99% do território.
TICI 2C	Perfusão quase completa sem trombo claramente visível, mas com atraso no escoamento do contraste.
TICI 3	Perfusão total com enchimento normal de todos os ramos distais do território esperado, de forma hemodinamicamente normal.

Figura 7: Classificação *Thrombolysis in Cerebral Infarction* (TICI).

Fonte: Adaptado de *Stroke*, v. 36, p. 292-296, 2005.

Conteúdo reorganizado graficamente com auxílio de inteligência artificial, sem alteração das informações originais.

ANEXO G - *THE NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH STROKE SCALE* (NIHSS)

Instrução	Definição da escala
1a. Nível de Consciência O investigador deve escolher uma resposta mesmo se uma avaliação completa é prejudicada por obstáculos como um tubo orotraqueal, barreiras de linguagem, trauma ou curativo orotraqueal. Um **3** é dado apenas se o paciente não faz nenhum movimento (outro além de postura reflexa) em resposta à estimulação dolorosa.	**0** = Alerta; responde com entusiasmo. **1** = Não alerta, mas ao ser acordado por mínima estimulação obedece, responde ou reage. **2** = Não alerta, requer repetida estimulação ou estimulação dolorosa para realizar movimentos (não estereotipados). **3** = Responde somente com reflexo motor ou reações autonômicas, ou totalmente irresponsivo, flácido e arreflexo.
1b. Perguntas de Nível de Consciência O paciente é questionado sobre o mês e sua idade. A resposta deve ser correta - não há nota parcial por chegar perto. Pacientes com afasia ou estupor que não compreendem as perguntas irão receber **2**. Pacientes incapacitados de falar devido a intubação orotraqueal, trauma orotraqueal, disartria grave de qualquer causa, barreiras de linguagem ou qualquer outro problema não secundário a afasia receberão um **1**. É importante que somente a resposta inicial seja considerada e que o examinador não "ajude" o paciente com dicas verbais ou não verbais.	**0** = Responde ambas as questões corretamente. **1** = Responde uma questão corretamente. **2** = Não responde nenhuma questão corretamente.
1c. Comandos de Nível de Consciência O paciente é solicitado a abrir e fechar os olhos e então abrir e fechar a mão não parética. Substitua por outro comando de um único passo se as mãos não podem ser utilizadas. É dado crédito se uma tentativa inequívoca é feita, mas não completada devido à fraqueza. Se o paciente não responde ao comando, a tarefa deve ser demonstrada a ele (pantomima) e o resultado registrado (i.e., segue um, nenhum ou ambos os comandos). Aos pacientes com trauma, amputação ou outro impedimento físico devem ser dados comandos únicos compatíveis. Somente a primeira tentativa é registrada.	**0** = Realiza ambas as tarefas corretamente. **1** = Realiza uma tarefa corretamente. **2** = Não realiza nenhuma tarefa corretamente.
2. Melhor olhar conjugado Somente os movimentos oculares horizontais são testados. Movimentos oculares voluntários ou reflexos (óculo-cefálico) recebem nota, mas a prova calórica não é usada. Se o paciente tem um desvio conjugado do olhar, que pode ser sobreposto por atividade voluntária ou reflexa, o escore será **1**. Se o paciente tem uma paresia de nervo periférica isolada (NC III, IV ou VI), marque **1**. O olhar é testado em todos os pacientes afásicos. Os pacientes com trauma ocular, curativos, cegueira preexistente ou outro distúrbio de acuidade ou campo visual devem ser testados com movimentos reflexos e a escolha feita pelo investigador. Estabelecer contato visual e, então, mover-se perto do paciente de um lado para outro, pode esclarecer a presença de paralisia do olhar.	**0** = Normal. **1** = Paralisia parcial do olhar. Este escore é dado quando o olhar é anormal em um ou ambos os olhos, mas não há desvio forçado ou paresia total do olhar. **2** = Desvio forçado ou paralisia total do olhar que não podem ser vencidos pela manobra óculo-cefálica.

Instrução	Definição da escala
3. Visual Os campos visuais (quadrantes superiores e inferiores) são testados por confrontação, utilizando contagem de dedos ou ameaça visual, conforme apropriado. O paciente deve ser encorajado, mas se olha para o lado do movimento dos dedos, deve ser considerado como normal. Se houver cegueira unilateral ou enucleação, os campos visuais no olho restante são avaliados. Marque **1** somente se uma clara assimetria, incluindo quantantanopsia, for encontrada. Se o paciente é cego por qualquer causa, marque **3**. Estimulação dupla simultânea é realizada neste momento. Se houver uma extinção, o paciente recebe **1** e os resultados são usados para responder a questão **11**.	**0** = Sem perda visual. **1** = Hemianopsia parcial. **2** = Hemianopsia completa. **3** = Hemianopsia bilateral (cego, incluindo cegueira cortical).
4. Paralisia Facial Pergunte ou use pantomima para encorajar o paciente a mostrar os dentes ou sorrir e fechar os olhos. Considere a simetria de contração facial em resposta a estímulo doloroso em paciente pouco responsivo ou incapaz de compreender. Na presença de trauma /curativo facial, tubo orotraqueal, esparadrapo ou outra barreira física que obscureça a face, estes devem ser removidos, tanto quanto possível.	**0** = Movimentos normais simétricos. **1** = Paralisia facial leve (apagamento de prega nasolabial, assimetria no sorriso). **2** = Paralisia facial central evidente (paralisia facial total ou quase total da região inferior da face). **3** = Paralisia facial completa (ausência de movimentos faciais das regiões superior e inferior da face).
5. Motor para braços O braço é colocado na posição apropriada: extensão dos braços (palmas para baixo) a 90° (se sentado) ou a 45° (se deitado). É valorizada queda do braço se esta ocorre antes de 10 segundos. O paciente afásico é encorajado através de firmeza na voz e de pantomima, mas não com estimulação dolorosa. Cada membro é testado isoladamente, iniciando pelo braço não-parético. Somente em caso de amputação ou de fusão de articulação no ombro, o item deve ser considerado não-testável (**NT**), e uma explicação deve ser escrita para esta escolha.	**0** = Sem queda; mantém o braço 90° (ou 45°) por 10 segundos completos. **1** = Queda; mantém o braço a 90° (ou 45°), porém este apresenta queda antes dos 10 segundos completos; não toca a cama ou outro suporte. **2** = Algum esforço contra a gravidade; o braço não atinge ou não mantém 90° (ou 45°), cai na cama, mas tem alguma força contra a gravidade. **3** = Nenhum esforço contra a gravidade; braço despenca. **4** = Nenhum movimento. **NT** = Amputação ou fusão articular, explique:_____ **5a. Braço esquerdo** **5b. Braço direita**
6. Motor para pernas A perna é colocada na posição apropriada: extensão a 30° (sempre na posição supina). É valorizada queda da perna se esta ocorre antes de 5 segundos. O paciente afásico é encorajado através de firmeza na voz e de pantomima, mas não com estimulação dolorosa. Cada membro é testado isoladamente, iniciando pela perna não-parética. Somente em caso de amputação ou de fusão de articulação no quadril, o item deve ser considerado não-testável (**NT**), e uma explicação deve ser escrita para esta escolha.	**0** = Sem queda; mantém a perna a 30° por 5 segundos completos. **1** = Queda; mantém a perna a 30°, porém esta apresenta queda antes dos 5 segundos completos; não toca a cama ou outro suporte. **2** = Algum esforço contra a gravidade; a perna não atinge ou não mantém 30°, cai na cama, mas tem alguma força contra a gravidade. **3** = Nenhum esforço contra a gravidade; perna despenca. **4** = Nenhum movimento. **NT** = Amputação ou fusão articular, explique:_____ **6a. Perna esquerda** **6b. Perna direita**

Instrução	Definição da escala
7. Ataxia de membros Este item é avalia se existe evidência de uma lesão cerebelar unilateral. Teste com os olhos abertos. Em caso de defeito visual, assegure-se que o teste é feito no campo visual intacto. Os testes index-nariz e calcanhar-joelho são realizados em ambos os lados e a ataxia é valorizada, somente, se for desproporcional à fraqueza. A ataxia é considerada ausente no paciente que não pode entender ou está hemiplégico. Somente em caso de amputação ou de fusão de articulações, o item deve ser considerado não-testável **(NT)**, e uma explicação deve ser escrita para esta escolha. Em caso de cegueira, teste tocando o nariz, a partir de uma posição com os braços estendidos.	**0** = Ausente. **1** = Presente em 1 membro. **2** = Presente em dois membros. **NT** = Amputação ou fusão articular, explique:_____
8. Sensibilidade Avalie sensibilidade ou mímica facial ao beliscar ou retirada do estímulo doloroso em paciente torporoso ou afásico. Somente a perda de sensibilidade atribuída ao AVC é registrada como anormal e o examinador deve testar tantas áreas do corpo (braços [exceto mãos], pernas, tronco e face) quantas forem necessárias para checar acuradamente um perda hemisensitiva. Um escore de **2**, "grave ou total" deve ser dados somente quando uma perda grave ou total da sensibilidade pode ser claramente demonstrada. Portanto, pacientes em estupor e afásicos irão receber provavelmente **1** ou **0**. O paciente com AVC de tronco que tem perda de sensibilidade bilateral recebe **2**. Se o paciente não responde e está quadriplégico, marque **2**. Pacientes em coma (item **1a=3)** recebem arbitrariamente **2** neste item.	**0** = Normal; nenhuma perda. **1** = Perda sensitiva leve a moderada; a sensibilidade ao beliscar é menos aguda ou diminuída do lado afetado, ou há uma perda da dor superficial ao beliscar, mas o paciente está ciente de que está sendo tocado. **2** = Perda da sensibilidade grave ou total; o paciente não sente que estás sendo tocado.
9. Melhor linguagem Uma grande quantidade de informações acerca da compreensão pode obtida durante a aplicação dos itens precedentes do exame. O paciente é solicitado a descrever o que está acontecendo no quadro em anexo, a nomear os itens na lista de identificação anexa e a ler da lista de sentença anexa. A compreensão é julgada a partir destas respostas assim como das de todos os comandos no exame neurológico geral precedente. Se a perda visual interfere com os testes, peça ao paciente que identifique objetos colocados em sua mão, repita e produza falas. O paciente intubado deve ser incentivado a escrever. O paciente em coma (Item **1A=3)** recebe automaticamente **3** neste item. O examinador deve escolher um escore para pacientes em estupor ou pouco cooperativos, mas a pontuação **3** deve ser reservada ao paciente que está mudo e que não segue nenhum comando simples.	**0** = Sem afasia; normal. **1** = Afasia leve a moderada; alguma perda óbvia da fluência ou dificuldade de compreensão, sem limitação significativa das idéias expressão ou forma de expressão. A redução do discurso e/ou compreensão, entretanto, dificultam ou impossibilitam a conversação sobre o material fornecido. Por exemplo, na conversa sobre o material fornecido, o examinador pode identi-ficar figuras ou item da lista de nomeação a partir da resposta do paciente. **2** = Afasia grave; toda a comunicação é feita através de expressões fragmentadas; grande necessidade de interferência, questionamento e adivinhação por parte do ouvinte. A quantidade de informação que pode ser trocada é limitada; o ouvinte carrega o fardo da comunicação. O examinador não consegue identificar itens do material fornecido a partir da resposta do paciente. **3** = Mudo, afasia global; nenhuma fala útil ou compreensão auditiva.

Instrução	Definição da escala
10. Disartria Se acredita que o paciente é normal, uma avaliação mais adequada é obtida, pedindo-se ao paciente que leia ou repita palavras da lista anexa. Se o paciente tem afasia grave, a clareza da articulação da fala espontânea pode ser graduada. Somente se o paciente estiver intubado ou tiver outras barreiras físicas a produção da fala, este item deverá ser considerado não testável **(NT)**. Não diga ao paciente por que ele está sendo testado.	**0** = Normal. **1** = Disartria leve a moderada; paciente arrasta pelo menos algumas palavras, e na pior das hipóteses, pode ser entendido, com alguma dificuldade. **2** = Disartria grave: fala do paciente é tão empastada que chega a ser ininteligível, na ausência de disfasia ou com disfasia desproporcional, ou é mudo/anártrico. **NT** = Intubado ou outra barreira física; explique_____
11. Extinção ou Desatenção (antiga negligência) Informação suficiente para a identificação de negligência pode ter sido obtida durante os testes anteriores. Se o paciente tem perda visual grave, que impede o teste da estimulação visual dupla simultânea, e os estímulos cutâneos são normais, o escore é normal. Se o paciente tem afasia, mas parece atentar para ambos os lados, o escore é normal. A presença de negligência espacial visual ou anosagnosia pode também ser considerada como evidência de negligência. Como a anormalidade só é pontuada se presente, o item nunca é considerado não testável.	**0** = Nenhuma anormalidade. **1** = Desatenção visual, tátil, auditiva, espacial ou pessoal, ou extinção à estimulação simultânea em uma das modalidades sensoriais. **2** = Profunda hemi-desatenção ou hemi-desatenção para mais de uma modalidade; não reconhece a própria mão e se orienta somente para um lado do espaço.

Figura 8: Itens, instruções e definição de pontuação da *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS).

Fonte: Adaptado de *Manual de rotinas para atenção ao AVC*, 1. ed., 2013, p. 15-20. Tradução e adaptação de Octávio Marques Pontes-Neto, Neurologia - HCFMRP - USP.

Conteúdo reorganizado graficamente com auxílio de inteligência artificial, sem alteração das informações originais.

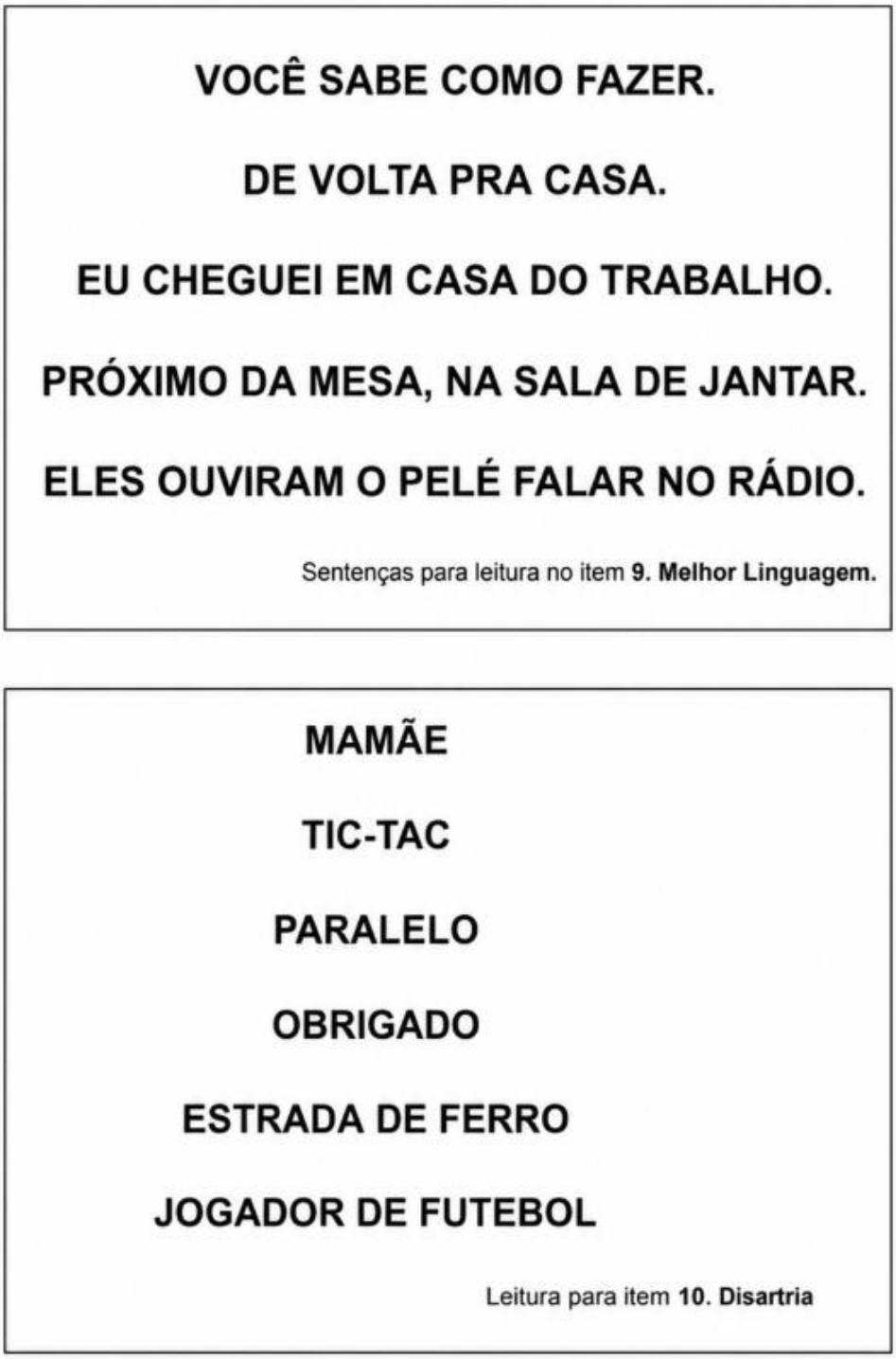


Figura 9: Sentenças e palavras utilizadas na avaliação dos itens de linguagem e disartria da *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS).

Fonte: Adaptado de *Manual de rotinas para atenção ao AVC*, 1. ed., 2013, p. 15-20. Tradução e adaptação de Octávio Marques Pontes-Neto, Neurologia - HCFMRP - USP.

Conteúdo reorganizado graficamente com auxílio de inteligência artificial, sem alteração das informações originais.



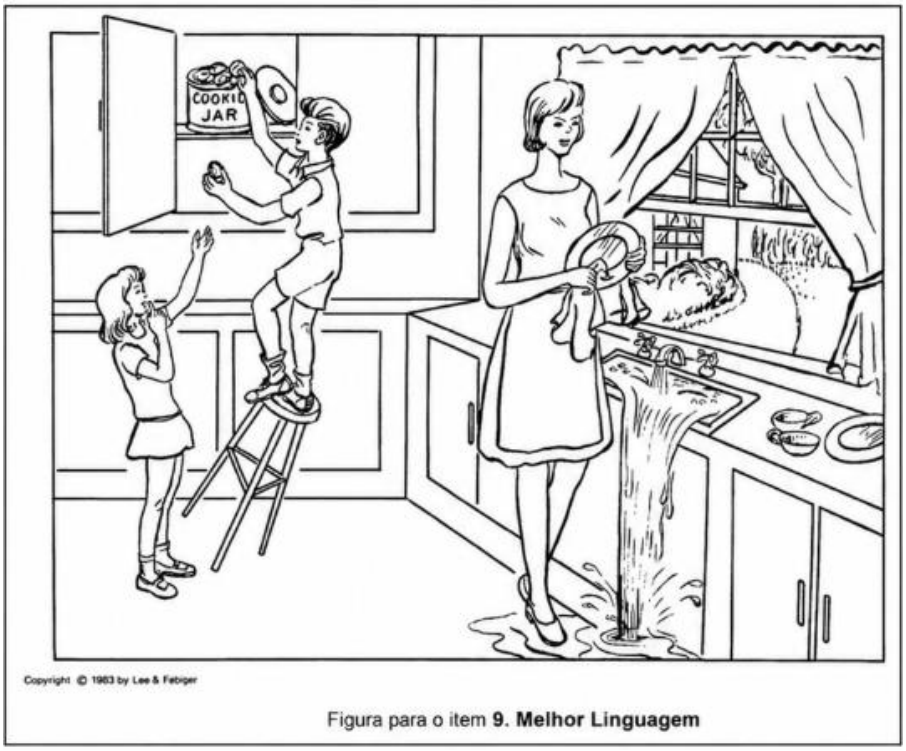


Figura 10: Material complementar para avaliação da nomeação e da descrição de cena no item 9 da *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS).

Fonte: Adaptado de *Manual de rotinas para atenção ao AVC*, 1. ed., 2013, p. 15-20. Tradução e adaptação de Octávio Marques Pontes-Neto, Neurologia - HCFMRP - USP.

Conteúdo reorganizado graficamente com auxílio de inteligência artificial, sem alteração das informações originais.

ANEXO H - ESCALA DE *RANKIN* MODIFICADA (mRS)

Escore	Definição
0	Sem sintomas.
1	Sem incapacidade significativa, apesar de alguns sintomas; capaz de realizar todas as atividades e tarefas habituais.
2	Incapacidade leve; incapaz de realizar todas as atividades prévias, mas capaz de cuidar dos próprios assuntos sem assistência.
3	Incapacidade moderada; necessita de alguma ajuda, mas consegue caminhar sem assistência.
4	Incapacidade moderadamente grave; incapaz de caminhar sem assistência e incapaz de atender às próprias necessidades corporais sem assistência.
5	Incapacidade grave; acamado, incontinente e necessitando de cuidados e atenção de enfermagem constantes.
6	Óbito.

Figura 11: Escala de *Rankin* modificada (mRS).

Fonte: Adaptado de *BMC Medical Research Methodology*, 2019, v. 19.

Conteúdo traduzido e reorganizado graficamente com auxílio de inteligência artificial, sem alteração das informações originais.