REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

FATORES ASSOCIADOS AO ATRASO NO TEMPO PORTA-AGULHA EM PACIENTES COM AVC ISQUÊMICO

FACTORS ASSOCIATED WITH DOOR-TO-NEEDLE TIME DELAY IN PATIENTS WITH ISCHEMIC STROKE

Ciências da Saúde • 16/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/794568101

Marco Túlio Loschi da Costa
Juvenall de Seixas Ferro Junior
João Vitor Cardoso Bernardino
Camille Freire Alvarenga

RESUMO

O tempo porta-agulha representa um componente central da resposta hospitalar ao acidente vascular cerebral isquêmico submetido à trombólise intravenosa. Esta pesquisa bibliográfica analisou 19 estudos publicados entre 2022 e 2026, selecionados mediante busca estruturada da literatura, buscando identificar fatores clínicos, assistenciais, estruturais e organizacionais relacionados ao prolongamento desse intervalo e às possibilidades de redução do atraso intra-hospitalar. Os estudos mostraram que o atraso não decorre de um único componente. Foram identificadas associações com apresentação neurológica flutuante, fibrilação atrial prévia, início desconhecido dos sintomas, reconhecimento inadequado na triagem, ausência de alerta pré-hospitalar, chegada noturna, demora para imagem, sequenciamento de exames avançados e organização das equipes responsáveis pela trombólise. As estratégias mais consistentemente relacionadas à redução do tempo porta-agulha envolveram reorganização do fluxo, tratamento na área de imagem, equipes dedicadas, teleneurologia, comunicação digital, protocolos operacionais, kits móveis de trombólise e projetos de melhoria da qualidade. Entretanto, resultados divergentes quanto ao trombolítico utilizado e a algumas intervenções reforçam a dependência do contexto assistencial.

Palavras-chave: acidente vascular cerebral isquêmico; trombólise intravenosa; tempo porta-agulha; fluxo assistencial; melhoria da qualidade.

ABSTRACT

Door-to-needle time represents a central component of the hospital response to acute ischemic stroke undergoing intravenous thrombolysis. This bibliographic research analyzed 19 studies published between 2022 and 2026, selected through a structured

literature search, seeking to identify clinical, care, structural and organizational factors related to the prolongation of this interval and to the possibilities of reducing in-hospital delay. The studies showed that the delay does not stem from a single component. Associations were identified with fluctuating neurological presentation, prior atrial fibrillation, unknown symptom onset, inadequate recognition at triage, absence of pre-hospital notification, nighttime arrival, delay to imaging, sequencing of advanced exams and organization of the teams responsible for thrombolysis. The strategies most consistently related to reducing door-to-needle time involved workflow reorganization, treatment in the imaging area, dedicated teams, teleneurology, digital communication, operational protocols, mobile thrombolysis kits and quality improvement projects. However, divergent results regarding the thrombolytic used and some interventions reinforce the dependence on the care context.
Keywords: ischemic stroke; intravenous thrombolysis; door-to-needle time; care workflow; quality improvement.

1. INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral isquêmico exige resposta hospitalar organizada porque a trombólise intravenosa depende de decisões clínicas e operacionais executadas em sequência rápida e, nos estudos analisados, o tempo porta-agulha, definido entre a chegada do paciente e a administração do trombolítico, foi utilizado como indicador para avaliar eficiência, atrasos internos e desempenho de intervenções assistenciais.

A natureza multifatorial do atraso é evidenciada quando fatores aparentemente clínicos interagem com etapas assistenciais. Um quadro neurológico flutuante pode dificultar reconhecimento e

decisão terapêutica, enquanto um horário de chegada desfavorável pode ampliar a dependência de equipes reduzidas ou de profissionais não dedicados, assim, o tempo final reflete a combinação entre complexidade clínica e desempenho do processo (Rattanawichai; Phutthikhamin, 2026; Ganti *et al.*, 2023).

Também se observa que parte relevante do atraso ocorre na interface entre diagnóstico por imagem e tratamento, pois a realização de exames adicionais antes da trombólise pode aumentar o intervalo porta-agulha, enquanto modelos que aproximam a administração do fármaco da sala de tomografia ou ressonância tendem a reduzir deslocamentos e etapas intermediárias (Coralic *et al.*, 2026; De Mase *et al.*, 2024).

O papel da organização institucional torna-se ainda mais evidente em estudos de melhoria da qualidade. Protocolos revisados, colaboração multidisciplinar, plataformas digitais e equipes dedicadas foram relacionados a reduções mensuráveis do tempo porta-agulha em diferentes cenários. Contudo, a magnitude dos efeitos variou, indicando que o benefício depende do desenho local do fluxo e das barreiras previamente existentes (Chen *et al.*, 2022; Kamal *et al.*, 2025).

A introdução de tenecteplase também levou à discussão sobre possível redução operacional do tempo de tratamento, especialmente por sua forma de administração, entretanto, os resultados disponíveis não são uniformes, pois enquanto um estudo encontrou menor tempo porta-agulha com tenecteplase, outros não identificaram diferença estatisticamente significativa entre estratégias farmacológicas, sugerindo influência importante do contexto do serviço (Yao *et al.*, 2024; Monkemeyer *et al.*, 2025). Diante

dessa heterogeneidade, torna-se necessário examinar os fatores associados ao atraso sem reduzir o problema a uma única dimensão.

O objetivo geral desta revisão é analisar, na literatura científica selecionada, os fatores clínicos, assistenciais, estruturais e organizacionais associados ao prolongamento do tempo porta-agulha em pacientes com AVC isquêmico submetidos à trombólise intravenosa. Já como objetivos específicos, busca-se identificar os principais fatores clínicos relacionados ao paciente que contribuem para o atraso, descrever os fatores assistenciais e organizacionais dos serviços de emergência que influenciam esse intervalo e discutir estratégias e intervenções estruturais descritas para sua redução. Esses objetivos orientam a organização temática do desenvolvimento apresentado nas seções seguintes.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de caráter descritivo, conduzida mediante busca estruturada da literatura científica, com procedimentos de identificação, seleção e verificação dos estudos orientados por critérios previamente definidos de elegibilidade e seleção, com adoção de princípios de transparência recomendados pelo PRISMA 2020. A busca foi realizada em 19 de setembro de 2026, contemplando publicações dos cinco anos anteriores, nos idiomas português e inglês.

A questão norteadora foi: “Quais fatores estão associados ao atraso ou à redução do tempo porta-agulha em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico agudo submetidos à trombólise intravenosa?”. A pesquisa concentrou-se em fatores clínicos, assistenciais, estruturais e organizacionais relacionados ao tempo

porta-agulha (door-to-needle time — DTN), bem como em intervenções destinadas à otimização do fluxo assistencial.

A principal fonte bibliográfica utilizada foi a PubMed/MEDLINE, complementada pela verificação dos registros nas páginas oficiais dos periódicos e editoras. Foram empregados termos controlados e livres relacionados a “ischemic stroke”, “acute ischemic stroke”, “door-to-needle time”, “intravenous thrombolysis”, “thrombolytic therapy”, “alteplase”, “tenecteplase”, “treatment delay”, “in-hospital delay”, “workflow”, “stroke protocol”, “stroke code”, “prehospital notification” e “stroke team”, combinados pelos operadores booleanos AND e OR. A estratégia articulou três eixos conceituais: condição clínica, intervenção terapêutica e fenômeno de interesse.

Foram incluídos artigos científicos publicados no período estabelecido, em português ou inglês, envolvendo AVC isquêmico agudo e trombólise intravenosa, com dados diretamente relacionados ao DTN ou a fatores capazes de aumentá-lo ou reduzi-lo. Foram excluídas duplicatas, publicações fora do recorte temporal ou dos idiomas definidos, editoriais, cartas, textos de opinião, estudos exclusivamente sobre AVC hemorrágico e trabalhos sem relação suficientemente direta com o DTN. Diretrizes, consensos e documentos institucionais não integraram o corpus principal.

A seleção ocorreu sequencialmente por avaliação de títulos e resumos e, posteriormente, pela análise da pertinência dos textos potencialmente elegíveis. Os dados bibliográficos foram conferidos individualmente quanto a título, autoria, periódico, ano, DOI e endereço eletrônico, utilizando, quando disponível, o registro PubMed, o DOI e a página oficial da publicação. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade e pertinência temática, 19 artigos

publicados entre 2022 e 2026 compuseram o corpus final. A síntese dos achados foi qualitativa e narrativa, sem metanálise, organizando os resultados segundo fatores clínicos, assistenciais, estruturais e organizacionais associados ao DTN.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Fatores Clínicos Relacionados Ao Paciente

Os fatores clínicos apareceram menos frequentemente do que os fatores de processo, mas alguns resultados indicam que características do paciente podem modificar a velocidade da avaliação. Rattanawichai e Phutthikhamin (2026) observaram que apresentação neurológica flutuante esteve independentemente associada ao atraso, sugerindo que variações dos sinais durante a permanência na emergência podem dificultar o reconhecimento da elegibilidade e a decisão de trombólise.

Outro elemento foi o conhecimento do momento de início dos sintomas. Ernst *et al.* (2022) identificaram maior tempo porta-agulha entre pacientes com início desconhecido do AVC, com mediana de 58 minutos, comparada a 48 minutos nos casos com horário conhecido, pois o próprio estudo relacionou essa diferença à necessidade de protocolos de imagem mais extensos em situações de temporalidade incerta. A gravidade neurológica, por outro lado, pode favorecer reconhecimento mais rápido. Coralic *et al.* (2026) relataram associação entre maior gravidade do AVC e menor tempo porta-agulha, achado que deve ser interpretado como associação observacional, pois manifestações mais intensas podem produzir maior suspeição diagnóstica e acelerar etapas do fluxo, sem

significar que a gravidade, isoladamente, determine desempenho assistencial.

A fibrilação atrial prévia também apareceu como variável clínica associada ao atraso em contexto brasileiro. Klu *et al.* (2023) identificaram, em análise multivariável, fibrilação atrial anterior como preditor independente de tempo porta-agulha superior a 60 minutos, com razão de chances igual a 7, resultado que sugere que antecedentes relevantes podem aumentar etapas de verificação clínica antes do tratamento. Mas nem todas as características individuais mostraram associação independente.

Ernst *et al.* (2022) verificaram que o sexo não permaneceu associado ao tempo porta-agulha após regressão linear, apesar de diferenças observadas inicialmente, sendo esse resultado importante por demonstrar que desigualdades aparentes em análises simples podem refletir confundimento, reforçando a necessidade de distinguir associação bruta de associação ajustada. Além disto, cabe citar Coralic *et al.* (2026), que também avaliaram variáveis clínicas e assistenciais no mesmo modelo. O uso de anti-hipertensivos antes da alteplase não apresentou associação estatisticamente significativa com o tempo porta-agulha. O dado evita assumir que toda necessidade de controle pressórico prolongue obrigatoriamente o intervalo e mostra que seu impacto depende da frequência, intensidade e integração do manejo ao fluxo.

Já no estudo de Wei *et al.* (2025), casos com ressonância magnética negativa apresentaram prolongamento de 6,28 minutos no tempo porta-agulha, principalmente relacionado a atraso em uma etapa decisória do processo. Embora a classificação envolva imagem, o achado também expressa incerteza clínica diante de apresentação

sem confirmação radiológica clara, aproximando fatores diagnósticos e assistenciais no mesmo mecanismo de atraso.

A comparação entre esses resultados mostra que fatores clínicos raramente operam de modo independente do processo hospitalar, pois sintomas flutuantes, início desconhecido, fibrilação atrial e ausência de confirmação radiológica podem exigir verificação adicional, consulta a antecedentes ou exames complementares. Portanto, a característica do paciente se converte em atraso principalmente quando o serviço não consegue absorver essa complexidade sem prolongar etapas decisórias.

Os estudos também indicam que maior gravidade não deve ser interpretada como fator protetor em sentido causal pois, em Coralic *et al.* (2026), a maior gravidade esteve associada a menor tempo, provavelmente em um contexto de reconhecimento e priorização mais imediatos. Pacientes com sinais menos evidentes podem demandar maior tempo de avaliação, hipótese coerente com os achados sobre apresentação flutuante e incerteza diagnóstica.

Em síntese, os fatores clínicos identificados foram relevantes, porém menos numerosos que os determinantes de processo, apontando, o conjunto de evidências, principalmente para fibrilação atrial prévia, sintomas flutuantes, início desconhecido e situações de incerteza diagnóstica, enquanto sexo e uso prévio de anti-hipertensivos não mantiveram associação independente nos estudos correspondentes (Klu *et al.*, 2023; Ernst *et al.*, 2022).

3.2. Fatores Assistenciais e Organizacionais dos Serviços de Emergência

O reconhecimento precoce do AVC apareceu como uma das conexões mais consistentes entre estudos. Inicialmente, Ganti *et al.* (2023) observaram maior tempo porta-agulha entre pacientes que chegaram por meios próprios, enquanto Klu *et al.* (2023) encontraram menor tempo entre aqueles transportados por serviço médico de emergência, com medianas de 70 e 80 minutos, respectivamente, e diferença estatisticamente significativa. Essa vantagem relacionada ao transporte, contudo, não foi uniforme em todos os cenários.

Wei *et al.* (2025) observaram que o transporte por ambulância reduziu uma etapa inicial do atendimento, mas não se associou à redução do tempo porta-agulha total. O contraste sugere que o benefício da chegada organizada pode desaparecer quando etapas posteriores, como imagem, decisão ou preparação terapêutica, tornam-se os principais gargalos.

Rattanawichai e Phutthikhamin (2026) detalharam a entrada no sistema e identificaram ausência de alerta pré-hospitalar e erro de classificação na triagem como fatores independentemente associados ao atraso, resultados que reforçam que o transporte só produz ganho efetivo quando acompanhado de comunicação antecipada e reconhecimento correto, permitindo que a equipe hospitalar prepare recursos antes ou imediatamente após a chegada. Além disto, o horário de atendimento também influenciou o desempenho, pois Ganti *et al.* (2023) encontraram associação entre chegada no turno noturno e maior tempo porta-agulha, com significância inferior a 0,0001 na análise univariada.

O achado sugere vulnerabilidade organizacional relacionada à disponibilidade de equipe, acesso a recursos ou velocidade de

mobilização fora dos períodos de maior cobertura profissional. No mesmo estudo, a presença de equipe dedicada ao AVC associou-se a menor tempo porta-agulha, também com elevada significância estatística. A comparação entre turno noturno e equipe dedicada evidencia que disponibilidade não se resume ao número de profissionais presentes. Importa a existência de uma estrutura preparada para reconhecer prioridades, distribuir tarefas e executar decisões sem depender de múltiplas ativações sequenciais (Ganti *et al.*, 2023).

A participação de profissionais específicos também foi relevante em Coralic *et al.* (2026), pois a presença de farmacêutico da emergência à beira do leito associou-se a menor tempo porta-agulha, resultado esse que aponta para o valor da disponibilidade imediata de competências relacionadas à preparação e administração do trombolítico, especialmente quando o fluxo é organizado para reduzir transições entre prescrição, dispensação e tratamento. Inclusive, Wei *et al.* (2025) encontraram resultado semelhante quanto à experiência médica, concluindo que a trombólise conduzida por médicos seniores esteve associada a redução de 7,61 minutos no tempo porta-agulha, relacionada ao encurtamento de componentes intermediários.

Essa evidência sugere que experiência decisória e domínio do protocolo podem diminuir hesitação, retrabalho e necessidade de escalonamento durante a avaliação aguda. Além disto, a etapa de neuroimagem constituiu outro núcleo importante de atraso. Ganti *et al.* (2023) demonstraram que maior tempo até a tomografia esteve associado a maior tempo porta-agulha, resultado coerente com a decomposição do processo, pois qualquer demora antes da

imagem se propaga para a decisão terapêutica, especialmente quando o serviço mantém etapas predominantemente sequenciais.

Nesse contexto, Coralic *et al.* (2026) mostraram que a ordem dos exames também importa, pois pacientes que receberam alteplase antes da angiotomografia e perfusão apresentaram mediana de 20 minutos, enquanto aqueles submetidos primeiro aos exames avançados tiveram mediana de 44 minutos. Após ajuste, administrar alteplase antes permaneceu associado a redução de 25 minutos, com intervalo de confiança de 16 a 34 minutos. Wei *et al.* (2025) convergem com esse achado ao demonstrar que trombólise guiada por imagem prolongou o tempo porta-agulha em 32,29 minutos. O estudo atribuiu a diferença principalmente a atrasos em componentes intermediários do fluxo.

Em conjunto, os resultados indicam que exames adicionais podem acrescentar tempo quando antecedem obrigatoriamente a trombólise, sobretudo em pacientes já elegíveis para tratamento. Além disto, o local de administração do trombolítico também modifica o intervalo, pois, Klu *et al.* (2023) observaram que realizar o bolus e iniciar a infusão na mesa de tomografia reduziu a mediana de 74 para 52 minutos. Além disso, 67% dos pacientes tratados no setor de radiologia atingiram menos de 60 minutos, contra 24% dos tratados na emergência.

Esses dados mostram que deslocamentos internos podem constituir uma fonte relevante de atraso. Quando o tratamento depende do retorno à emergência, da transferência para outro setor ou de nova ativação após a imagem, o processo incorpora esperas evitáveis. A integração entre diagnóstico e tratamento reduz interfaces e

transforma etapas sequenciais em atividades paralelas ou imediatamente consecutivas (Klu *et al.*, 2023; De Mase *et al.*, 2024).

A escolha do trombolítico apresenta evidência menos uniforme, pois Yao *et al.* (2024) encontraram mediana de 36,5 minutos com tenecteplase e 50 minutos com alteplase, além de maior chance ajustada de atingir tempo inferior a 45 minutos. Entretanto, Monkemeyer *et al.* (2025) não observaram diferença significativa, com tempos de 60 e 56 minutos entre tenecteplase e alteplase. Inclusive, Pyles *et al.* (2026) reforçaram essa incerteza ao comparar três estratégias farmacológicas. As medianas foram 39 minutos para alteplase, 47 minutos para período de transição entre alteplase e tenecteplase e 48 minutos para tenecteplase, sem diferença significativa. Portanto, a simples substituição do agente não garante redução do tempo se os demais componentes do fluxo permanecerem inalterados.

A síntese dos fatores assistenciais e organizacionais evidencia uma cadeia de dependências. Reconhecimento pré-hospitalar, triagem, disponibilidade de equipe, experiência profissional, tempo até imagem, sequenciamento dos exames, local de trombólise e preparação do medicamento influenciam etapas sucessivas. A demora acumulada tende a ser maior quando o sistema exige transferências, consultas ou confirmações em série antes do tratamento.

3.3. Estratégias e Intervenções Estruturais para Redução do Tempo Porta-Agulha

Entre as intervenções avaliadas, a teleneurologia apresentou efeito expressivo em Butler *et al.* (2024), segundo os quais a mediana do

tempo porta-agulha caiu de 49 para 34,5 minutos após sua implementação, com aumento de 44,2% para 80% na proporção tratada em até 45 minutos. O modelo ofereceu neurologista dedicado durante avaliação, imagem e decisão terapêutica, reduzindo dependência de acionamentos sucessivos.

Chen *et al.* (2022) avaliaram colaboração multidisciplinar associada à otimização contínua do processo, resultando na mediana caindo de 57 para 37 minutos após a intervenção, demonstrando assim que revisar o fluxo como sistema integrado pode gerar redução substancial sem depender de uma única tecnologia, desde que sejam identificadas etapas críticas e definidas responsabilidades claras entre os profissionais envolvidos.

Já Ernst *et al.* (2022) apresentaram estratégia incremental baseada em análise repetida dos fatores de atraso. Um procedimento operacional padronizado reduziu a mediana em 15 minutos e, em fase posterior, a introdução de um kit móvel de trombólise acrescentou redução de 5 minutos, mostrando o estudo que ganhos sucessivos podem surgir quando o processo é reavaliado mesmo após melhorias iniciais.

Nesse contexto, o kit móvel representa componente estrutural porque aproxima materiais e medicamentos do local de decisão e, ao evitar busca, transporte ou preparação tardia dos insumos, reduz-se a distância operacional entre elegibilidade e administração. Essa lógica é semelhante à observada em intervenções que transferem o tratamento para a área de imagem, eliminando deslocamentos após a confirmação diagnóstica (Ernst *et al.*, 2022; De Mase *et al.*, 2024). Inclusive, De Mase *et al.* (2024) encontraram tempo porta-agulha 45 minutos menor entre pacientes que receberam trombólise

imediatamente na área de tomografia ou ressonância. A magnitude observada destaca como a localização física do tratamento pode interferir no desempenho. A intervenção encurta o percurso do paciente e aproxima decisão, medicamento e equipe em um mesmo espaço assistencial.

Legris *et al.* (2022) também reorganizaram o percurso ao adotar admissão direta na sala de ressonância, com mediana de 45 minutos no grupo de intervenção e 75 minutos no controle, enquanto 82,5% dos pacientes da intervenção atingiram menos de 60 minutos, comparados a 17,8% no fluxo convencional, com diferença estatisticamente significativa. No Brasil, Klu *et al.* (2023) demonstraram benefício semelhante ao iniciar trombólise na mesa de tomografia, resultado que reforça a convergência entre contextos distintos: aproximar o tratamento do ponto em que a decisão é tomada pode reduzir o tempo final. Contudo, os estudos utilizaram populações, protocolos e definições diferentes, o que impede tratar as magnitudes como diretamente equivalentes.

Ferramentas digitais também foram testadas para integrar equipes, observando Gutiérrez-Zúñiga *et al.* (2022) que o uso do aplicativo JOIN esteve associado a redução ajustada de 17 minutos nos tempos tomografia-agulha e porta-agulha. O recurso permitia comunicação estruturada entre profissionais, indicando que a velocidade do tratamento depende também da qualidade e sincronização da informação compartilhada.

Roongpiboonsopit *et al.* (2026) avaliaram plataforma digital de fluxo denominada Smart Stroke Fast Track, com a mediana do tempo porta-agulha caindo de 57,5 para 41,5 minutos após a implementação. Resultado esse que converge com o estudo do

aplicativo móvel, pois ambos utilizam tecnologia como infraestrutura de coordenação, e não apenas como meio de registrar dados após o atendimento. Intervenções de melhoria colaborativa em escala mais ampla também produziram resultados favoráveis, pois, em estudo por etapas envolvendo sistemas de saúde de quatro províncias canadenses realizado por Kamal *et al.* (2025), foi possível observar redução mediana de 9,8 minutos com uma intervenção colaborativa modificada de melhoria da qualidade. A amplitude do cenário sugere possibilidade de ganho mesmo fora de um único centro especializado.

Powell, Hebb e Hackett (2026) demonstraram que liderança de enfermagem também pode estruturar melhoria relevante. O projeto reduziu o tempo porta-agulha em 18,05 minutos, com intervalo de confiança de 7,70 a 28,41 minutos. O achado amplia a perspectiva organizacional ao mostrar que o redesenho do fluxo não precisa ser exclusivamente conduzido por médicos ou neurologistas. Cabe citar ainda a implementação de um canal verde de AVC que foi associada a redução ajustada de 40,2% no tempo porta-agulha em Zhou *et al.* (2025), estratégia que integrou priorização e fluxo rápido, demonstrando que mudanças organizacionais podem atuar sobre múltiplas etapas simultaneamente. O estudo também observou associação com melhores desfechos funcionais em 90 dias após ajuste das características basais.

Apesar do predomínio de resultados favoráveis, nem toda intervenção apresentou melhora estatisticamente significativa. Wang *et al.* (2023), em ensaio clínico randomizado por conglomerados com 49 hospitais, não encontrou melhora significativa na proporção de pacientes com tempo porta-agulha dentro de 60 minutos entre os desfechos secundários. Esse

resultado reforça que intervenções complexas podem ter efeitos distintos conforme implementação e desfecho escolhido.

A evidência sobre substituição de alteplase por tenecteplase também exige interpretação cautelosa como estratégia estrutural. Yao *et al.* (2024) observaram tempos menores com tenecteplase, porém Monkemeyer *et al.* (2025) e Pyles *et al.* (2026) não demonstraram diferenças significativas. Assim, o ganho operacional pode depender de preparação institucional, protocolo, treinamento e gargalos anteriores à administração. Consideradas em conjunto, as intervenções mais promissoras compartilham um princípio: reduzir transições, esperas e comunicação fragmentada. Teleneurologia, tratamento na imagem, aplicativos, canal verde, equipe dedicada, kit móvel e melhoria multidisciplinar aproximam avaliação, decisão e administração. O mecanismo comum parece ser a reorganização do percurso, embora os estudos não permitam estimar um efeito único ou universal.

A análise conjunta dos estudos reforça essa interpretação ao demonstrar que intervenções voltadas à reorganização do fluxo estiveram predominantemente associadas à redução do tempo porta-agulha, embora resultados divergentes também tenham sido identificados. Em contraste, a realização de exames avançados antes da trombólise foi relacionada ao prolongamento desse intervalo em determinados contextos, enquanto estratégias voltadas ao reconhecimento precoce e à agilização das etapas iniciais tenderam a favorecer menores tempos de atendimento. Esses achados indicam que a efetividade das intervenções depende não apenas da estratégia adotada, mas também da etapa do fluxo assistencial sobre a qual ela atua.

4. CONCLUSÃO

A revisão demonstrou que o prolongamento do tempo porta-agulha em pacientes com AVC isquêmico resulta da interação entre características clínicas e funcionamento do serviço. Entre os fatores clínicos, destacaram-se fibrilação atrial prévia, sintomas neurológicos flutuantes, início desconhecido e situações de incerteza diagnóstica, enquanto outras variáveis, como sexo e uso prévio de anti-hipertensivos, não mantiveram associação independente.

Os fatores assistenciais e organizacionais foram mais numerosos e apresentaram encadeamento claro. Ausência de alerta pré-hospitalar, erro de triagem, chegada noturna, demora até a tomografia, exames avançados antes da trombólise, ausência de equipe dedicada e administração distante da área de imagem podem ampliar o intervalo. Esses elementos mostram que pequenos atrasos sucessivos podem produzir impacto acumulado relevante.

As estratégias de redução mais consistentes envolveram reorganização do fluxo, colaboração multidisciplinar, teleneurologia, tratamento na área de imagem, protocolos operacionais, kits móveis, aplicativos de comunicação, liderança de enfermagem e canais rápidos de AVC. Em diferentes cenários, essas intervenções reduziram medianas ou aumentaram a proporção de pacientes tratados dentro de metas temporais estabelecidas pelos próprios estudos. Entretanto, os resultados não sustentam uma solução isolada aplicável a todos os serviços, pois o efeito da tenecteplase foi heterogêneo, o transporte por ambulância nem sempre reduziu o tempo total e uma intervenção multicêntrica de melhoria não mostrou diferença significativa no desfecho de tempo dentro de 60

minutos. A interpretação deve considerar desenho, população, fluxo basal e medida utilizada.

A principal implicação é que a redução do tempo porta-agulha depende da identificação local dos gargalos e do redesenho das interfaces entre reconhecimento, imagem, decisão e administração. Intervenções que eliminam deslocamentos, acionamentos repetidos e esperas parecem mais coerentes com o conjunto da evidência do que mudanças isoladas sem integração ao processo assistencial.

Conclui-se que os três objetivos específicos foram contemplados pelo corpus analisado. Há evidência suficiente para descrever fatores clínicos, caracterizar determinantes assistenciais e organizacionais e discutir intervenções estruturais. A literatura disponível, entretanto, é heterogênea e predominantemente dependente do contexto, o que recomenda interpretar associações e reduções temporais sem pressupor causalidade ou generalização automática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUTLER, Katelyn et al. Effect of teleneurology on door-to-needle times for tenecteplase in acute ischemic stroke. **The American Journal of Emergency Medicine,** v. 86, p. 78–82, dez. 2024. DOI: 10.1016/j.ajem.2024.09.050. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735675724004881. Acesso em: 19 set. 2026.

CHEN, Yimin et al. Shortening Door-to-Needle Time by Multidisciplinary Collaboration and Workflow Optimization During the COVID-19 Pandemic. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases,** v. 31, n. 1, art. 106179, jan. 2022. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106179. Disponível em:

https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S105230572100584X. Acesso em: 19 set. 2026.

CORALIC, Zlatan et al. Effect of multimodal CT angiography/perfusion sequencing on alteplase door-to-needle time. **BMC Neurology,** v. 26, n. 1, art. 587, 2026. DOI: 10.1186/s12883-026-05105-y. Disponível em: https://link.springer.com/10.1186/s12883-026-05105-y. Acesso em: 19 set. 2026.

DE MASE, Antonio et al. Effects of immediate thrombolytic treatment in imaging area on functional outcome in patients with acute ischemic stroke. **Neurological Sciences,** v. 45, n. 4, p. 1557–1563, abr. 2024. DOI: 10.1007/s10072-023-07166-0. Disponível em: https://link.springer.com/10.1007/s10072-023-07166-0. Acesso em: 19 set. 2026.

ERNST, Johanna et al. Advancement of door-to-needle times in acute stroke treatment after repetitive process analysis: never give up! **Therapeutic Advances in Neurological Disorders,** v. 15, art. 17562864221122491, 2022. DOI: 10.1177/17562864221122491. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/17562864221122491. Acesso em: 19 set. 2026.

GANTI, Latha et al. Impact of emergency department arrival time on door-to-needle time in patients with acute stroke. **Frontiers in Neurology,** v. 14, art. 1126472, 2023. DOI: 10.3389/fneur.2023.1126472. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2023.1126472/full. Acesso em: 19 set. 2026.

GUTIÉRREZ-ZÚÑIGA, Raquel et al. The use of a smartphone application to improve stroke code workflow metrics: a pilot study in

a comprehensive stroke centre. **Digital Health,** v. 8, art. 20552076221137252, 2022. DOI: 10.1177/20552076221137252. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20552076221137252. Acesso em: 19 set. 2026.

KAMAL, Noreen et al. Improving access and efficiency of acute ischemic stroke treatment across four Canadian provinces: a stepped-wedge trial. **Frontiers in Neurology,** v. 16, art. 1610307, 2025. DOI: 10.3389/fneur.2025.1610307. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2025.1610307/full. Acesso em: 19 set. 2026.

KLU, Marcelo et al. Improving door-to-reperfusion time in acute ischemic stroke during the COVID-19 pandemic: experience from a public comprehensive stroke center in Brazil. **Frontiers in Neurology,** v. 14, art. 1155931, 2023. DOI: 10.3389/fneur.2023.1155931. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2023.1155931/full. Acesso em: 19 set. 2026.

LEGRIS, L. et al. Direct admission of stroke in MRI room reduces in-hospital delays and improves recovery. **Revue Neurologique,** v. 178, n. 9, p. 969–974, nov. 2022. DOI: 10.1016/j.neurol.2022.03.021. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0035378722006488. Acesso em: 19 set. 2026.

MONKEMEYER, Nicholas J. et al. Evaluation of Door-to-Needle Times Between Alteplase and Tenecteplase for Acute Ischemic Stroke at Two Academic Medical Centers. **Annals of Pharmacotherapy,** v. 59, n. 6, p. 538–548, jun. 2025. DOI: 10.1177/10600280241300230. Disponível em:

https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10600280241300230. Acesso em: 19 set. 2026.

POWELL, Kayla; HEBB, Abigail; HACKETT, Christopher T. Nursing-Led Quality Improvement Project Achieves 30-Minute Door-to-Needle Time. **Journal of Emergency Nursing,** v. 52, n. 3, p. 642–648, maio 2026. DOI: 10.1016/j.jen.2025.10.013. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099176725004283. Acesso em: 19 set. 2026.

PYLES, Dixie et al. Comparison of Door to Needle Times for Three Fibrinolytic Strategies in Acute Ischemic Stroke. **Hospital Pharmacy,** v. 61, n. 2, p. 199–204, abr. 2026. DOI: 10.1177/00185787251388347. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00185787251388347. Acesso em: 19 set. 2026.

RATTANAWICHAI, Wasin; PHUTTHIKHAMIN, Nichapatr. Understanding door-to-needle delays in acute ischemic stroke: a workflow-based analysis of emergency department care processes. **BMC Emergency Medicine,** v. 26, n. 1, art. 207, 2026. DOI: 10.1186/s12873-026-01606-8. Disponível em: https://link.springer.com/10.1186/s12873-026-01606-8. Acesso em: 19 set. 2026.

ROONGPIBOONSOPIT, Duangnapa et al. The Smart Stroke Fast Track: a digital workflow innovation to reduce door-to-needle time in acute ischemic stroke. **Cerebrovascular Diseases,** p. 1–10, 2026. DOI: 10.1159/000550571. Disponível em: https://karger.com/article/doi/10.1159/000550571. Acesso em: 19 set. 2026.

WANG, Chun-Juan et al. Effectiveness of a Quality Improvement Intervention on Reperfusion Treatment for Patients With Acute Ischemic Stroke: a stepped-wedge cluster randomized clinical trial. **JAMA Network Open,** v. 6, n. 6, e2316465, 2023. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.16465. Disponível em: https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2805512. Acesso em: 19 set. 2026.

WEI, Lianyan et al. Decomposing door-to-needle time: insights into workflow delays and quality improvement in acute stroke care. **Frontiers in Neurology,** v. 16, art. 1651785, 2025. DOI: 10.3389/fneur.2025.1651785. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2025.1651785/full. Acesso em: 19 set. 2026.

YAO, Yu et al. Real-world data of tenecteplase vs. alteplase in the treatment of acute ischemic stroke: a single-center analysis. **Frontiers in Neurology,** v. 15, art. 1386386, 2024. DOI: 10.3389/fneur.2024.1386386. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2024.1386386/full. Acesso em: 19 set. 2026.

ZHOU, Houfeng et al. Impact of Emergency Stroke Green Channel Implementation on Door-To-Needle Time and 90-Day Outcomes in Acute Ischemic Stroke Patients. **World Neurosurgery,** v. 202, art. 124392, out. 2025. DOI: 10.1016/j.wneu.2025.124392. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S187887502500748X. Acesso em: 19 set. 2026.