

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Instituto de Ciências Biológicas**  
**Programa de Pós-graduação em Neurociências**

Eustáquio Claret dos Santos Júnior

**Preditores de mortalidade e desfecho funcional em pacientes com oclusão  
aguda da artéria basilar, tratados com trombectomia mecânica – revisão  
sistemática e análise crítica da literatura**

Belo Horizonte

2021

Eustáquio Claret dos Santos Júnior

**Preditores de mortalidade e desfecho funcional em pacientes com oclusão aguda da artéria basilar, tratados com tromboectomia mecânica – revisão sistemática e análise crítica da literatura**

**Versão final**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Neurociências.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Aline Silva de Miranda

Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Cruz

Belo Horizonte

2021

043 Santos Júnior, Eustáquio Claret dos.  
Preditores de mortalidade e desfecho funcional em pacientes com oclusão aguda da artéria basilar, tratados com trombectomia mecânica: revisão sistemática e análise crítica da literatura [manuscrito] / Eustáquio Claret dos Santos Júnior. - 2021.  
65 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Aline Silva de Miranda. Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Cruz.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Neurociências.

1. Neurociências. 2. Acidente vascular cerebral. 3. Artéria Basilar . 4. Trombectomia. I. Miranda, Aline Silva de. II. Cruz, Leonardo. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 612.8

03/03/2021

SEI/UFMG - 0579204 - Folha de Aprovação



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

### FOLHA DE APROVAÇÃO

**Preditores de mortalidade e desfecho funcional em pacientes com oclusão aguda da artéria basilar, tratados com tromboectomia mecânica – revisão sistemática e análise crítica da literatura.**

**EUSTÁQUIO CLARET DOS SANTOS JÚNIOR**

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em NEUROCIÊNCIAS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em NEUROCIÊNCIAS, área de concentração NEUROCIÊNCIAS CLÍNICAS.

Aprovada em 25 de fevereiro de 2021, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Scheila Daiane Schmidt  
University of Western Ontario

Prof(a). Luciene Bruno Vieira  
UFMG

Prof(a). Aline Silva de Miranda - Orientadora  
UFMG

Belo Horizonte, 25 de fevereiro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Aline Silva de Miranda, Servidor(a)**, em 25/02/2021, às 19:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Documento assinado eletronicamente por **Scheila Daiane Schmidt, Usuário Externo**, em 01/03/2021, [https://sei.ufmg.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=596756&infra\\_sistema=100000100&inf...](https://sei.ufmg.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=596756&infra_sistema=100000100&inf...) 1/2

03/03/2021

SEI/UFMG - 0579204 - Folha de Aprovação



às 11:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciene Bruno Vieira, Professora do Magistério Superior**, em 02/03/2021, às 17:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0579204** e o código CRC **A67B7D44**.

*Ao meu pai.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu pai, Dr. Eustáquio Claret dos Santos, pelo exemplo, incentivo e por despertar meu interesse pelas doenças cerebrovasculares.

À Dra. Aline Silva de Miranda, pela orientação, disponibilidade e paciência.

Aos Drs. Rogério Zenóbio e Tiago Carvalho, pelos ensinamentos teóricos e práticos e pela parceria na realização deste trabalho.

Aos colegas da equipe NUNE de neurologia e neurocirurgia, especialmente os residentes, pelo convívio diuturno e por toda ajuda direta e indireta.

## RESUMO

**Introdução:** O acidente vascular cerebral isquêmico (AVCi) causado pela oclusão aguda da artéria basilar (BAO) é uma entidade rara, mas relacionada a elevada taxa de mortalidade e dependência funcional entre os sobreviventes.

A eficácia e segurança da trombectomia mecânica para este tipo de AVCi ainda não foi bem estabelecida em ensaios clínicos randomizados, como no AVCi de vasos largos de circulação anterior. Da mesma forma, faltam estudos que permitam identificar fatores preditores de mortalidade e desfecho funcional nesta situação.

**Objetivos:** O objetivo primário desta revisão é identificar, na literatura internacional, fatores prognósticos capazes de prever mortalidade e desfecho funcional em pacientes com oclusão aguda da artéria basilar, submetidos a trombectomia mecânica.

Secundariamente, objetiva-se estudar a segurança e eficácia da trombectomia mecânica na oclusão da basilar, avaliando, nas séries estudadas, a taxa de reperfusão, mortalidade, independência funcional e hemorragia intracraniana sintomática.

**Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática da literatura de acordo com os critérios do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Dos 373 títulos obtidos na busca inicial, 30 artigos foram selecionados para a análise, sendo 25 coortes retrospectivas e 5 prospectivas.

Foram compiladas informações sobre as características principais do desenho de cada estudo, características basais das populações estudadas, resultados referentes aos desfechos (mortalidade, desfecho funcional e hemorragia intracraniana sintomática), além dos preditores de morte e desfecho funcional bom (mRS < 3) em 90 dias.

**Resultados:** O tempo médio entre *ictus* e revascularização variou de 197 a 668 minutos, a taxa de reperfusão satisfatória variou de 62 a 100%. A taxa de desfecho funcional bom (mRS < 3) variou de 17.8 a 56% e a mortalidade de 12 a 64.3%.

Houve uma série de preditores de mortalidade e desfecho funcional encontrados em apenas um ou dois estudos, enquanto outros encontraram eco em um número maior de publicações. Entre eles, idade mais jovem (seis estudos), quadro clínico inicial mais brando (15 estudos), neuroimagem da admissão mostrando valores altos do pcASPECTS (cinco estudos) ou *Brain Stem Score* > 3 (dois estudos), presença de boa rede de colaterais (cinco estudos) e menor tempo entre *ictus* e tratamento (cinco estudos).

**Conclusão:** Os estudos analisados foram bastante heterogêneos. Além disso, a maioria dos trabalhos é retrospectiva, e sua totalidade é de estudos observacionais. Dessa forma são necessários mais ensaios clínicos randomizados sobre o tema, para elaboração de evidências mais robustas que embasem a eficácia e segurança do método.

Apesar destas limitações, é possível apontar algumas tendências. Diante da gravidade da história natural da trombose de basilar, a trombectomia mecânica parece oferecer eficácia e segurança razoáveis, sobretudo para pacientes com algumas características em especial.

**Palavras-chave:** Acidente vascular cerebral. Oclusão da artéria basilar. Trombectomia mecânica.



## ABSTRACT

**Introduction:** Ischemic stroke due acute basilar artery occlusion is a rare entity, but related to high mortality rates and functional dependence among survivors.

Safety and efficacy of mechanical thrombectomy in this type of stroke has not yet been established in randomized trials, as in anterior circulation large vessel stroke.

Likewise, there is a lack of studies to identify factors that predict mortality and functional outcome in this situation.

**Objectives:** The primary objective of this review is to identify, in the international literature, prognostic factors capable of predicting mortality and functional outcome in patients with acute basilar artery occlusion undergoing mechanical thrombectomy.

Secondly, the objective is to study the safety and efficacy of mechanical thrombectomy in basilar occlusion, evaluating, in the series studied, the rate of reperfusion, mortality, functional independence and symptomatic intracranial hemorrhage.

**Methods:** A systematic review of the literature was carried out according to the criteria of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Of the 373 titles obtained in the initial search, 30 articles were selected for analysis, with 25 retrospective and 5 prospective cohorts.

Information on the main characteristics of each study design, baseline characteristics of the studied populations, results regarding outcomes (mortality, functional outcome and symptomatic intracranial hemorrhage) were compiled, in addition to the predictors of death and good functional outcome (mRS <3) in 90 days.

**Results:** The average time between ictus and revascularization ranged from 197 to 668 minutes, the satisfactory reperfusion rate ranged from 62 to 100%. The rate of good functional outcome (mRS <3) ranged from 17.8 to 56% and mortality from 12 to 64.3%

There were a number of predictors of mortality and functional outcome found in only one or two studies, while others found echo in a greater number of publications.

Among them, younger age (six studies), milder initial clinical condition (15 studies), admission neuroimaging showing high values of pcASPECTS (five studies) or Brain Stem Score > 3 (two studies), presence of a good collateral network (five studies) and shorter time between ictus and treatment (five studies).

**Conclusion:** The analyzed studies were quite heterogeneous. In addition, most of the works are retrospective, and all of them are from observational studies. Thus, more randomized clinical trials on the subject are needed to develop more robust evidence to support the method's efficacy and safety.

Despite these limitations, it is possible to point out some trends. In view of the seriousness of the natural history of basilar thrombosis, mechanical thrombectomy seems to offer reasonable efficacy and safety, especially for patients with some characteristics in particular.

**Keywords:** Stroke. Basilar artery occlusion. Mechanical thrombectomy.

## **LISTA DE TABELAS**

Figura 1. Diagrama PRISMA referente à pesquisa bibliográfica

Tabela 1 - Avaliação de qualidade de estudos não randomizados pela Newcastle-Ottawa Scale (NOS)

Tabela 2 – Características dos Estudos

Tabela 3 – Características de Base das Populações Estudadas

Tabela 4 – Características dos Procedimentos Realizados

Tabela 5 – Taxa de Reperusão, Desfecho Funcional, Mortalidade e HICs

Tabela 6.1 – Preditores de Mortalidade em 90 dias

Tabela 6.2 – Preditores de Desfecho Funcional em 90 dias

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ADC	<i>Apparent Diffusion Coefficient</i>
AICA	<i>Anterior Inferior Cerebellar Artery</i>
ANGIOTC	Angiotomografia computadorizada
ANGIORM	Angioressonância magnética
ASITN/SIR	American Society of Interventional and Therapeutic neuroradiology/Society of Interventional Radiology
ASP	Aspiração
AVCI	Acidente Vascular Cerebral isquêmico
BAO	<i>Basilar Artery Occlusion</i>
BASICS	<i>Basilar Artery International Cooperation Study</i>
BATMAN	<i>Basilar Artery on Computed Tomography Angiography</i>
BSS	<i>Brain Stem Score</i>
DLPD	Dislipdemia
DM	Diabetes Mellitus
DWI	<i>Diffusion Weighted Imaging</i>
ESO	<i>European Stroke Organisation</i>
FA	Fibrilação Atrial
FLAIR	<i>Fluid Attenuation Inversion Recovery</i>
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HIC	Hemorragia Intracraniana
HICS	Hemorragia Intracraniana Sintomática

HSA	Hemorragia Subaracnóide
IQR	<i>Interquartile Range</i>
MAV	Malformação Arteriovenosa
MRS	<i>Modified Rankin Scale</i>
NA	Não Avaliado
NIHSS	<i>National Institute of Health Stroke Scale</i>
NNT	<i>Number Needed to Treat</i>
NOS	<i>Newcastle-Ottawa Scale</i>
OR	<i>Odds Ratio</i>
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PCASPECTS	<i>Posterior Circulation Alberta Stroke Program Early CT Score</i>
PCOM	<i>Posterior Communicating Artery</i>
PCCS	<i>Posterior Circulation Collaterals Score</i>
PMI	<i>Pons-Midbrain Index</i>
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
RCT	<i>Randomized Controlled Trial</i>
RM	Ressonância magnética
RTPA	<i>Recombinant Tissue Plasminogen Activator</i>
SNC	Sistema Nervoso Central
SR	<i>Stent Retriever</i>
TC	Tomografia Computadorizada

THRIVE *Totaled Health Risks in Vascular Events*

TICI *Thrombolysis in Cerebral Infarction*

WSO *World Stroke Organisation*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. MÉTODOS.....	18
2.1. Desenho.....	18
2.2. Critérios de inclusão.....	19
2.3. População, exposição e <i>outcomes</i> de interesse.....	19
2.4. Metodologia de busca para identificação de estudos.....	19
2.5. Seleção de estudos.....	20
3. RESULTADOS.....	20
3.1. Características dos estudos.....	23
3.2. Características de base das populações estudadas.....	27
3.3. Características dos procedimentos realizados.....	31
3.4. Preditores de mortalidade em 90 dias.....	34
3.5. Preditores de desfecho funcional em 90 dias.....	36
4. DISCUSSÃO.....	39
4.1. Segurança e eficácia do método.....	39
4.2. Qualidade das evidências.....	41
4.3. Reperusão satisfatória, predição de mortalidade e desfecho funcional.....	43
4.4. Preditores radiológicos.....	44
4.5. Janela de tempo para o tratamento.....	47
4.6. <i>Devices</i> utilizados.....	48
4.7. Distribuição geográfica dos estudos.....	48
5. CONCLUSÕES.....	49
REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICE 1: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).....	60
APÊNDICE 2: Escala de Rankin modificada (mRS).....	61
APÊNDICE 3: Newcastle – Ottawa Scale.....	62
APÊNDICE 4: NIH Stroke Scale (NIHSS).....	63
APÊNDICE 5: Thrombolysis in Cerebral Infarction (TICI) Perfusion Categories.....	64
APÊNDICE 6: Posterior Circulation ASPECTS.....	65
APÊNDICE 7: Brain Stem Score.....	66

## 1. INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral isquêmico (AVCi) é a principal causa de incapacidade e quinta causa de mortalidade nos EUA (1). No Brasil, as doenças cerebrovasculares foram a 2ª causa de morte em 2019 (2).

Apesar da importância epidemiológica desta patologia, o tratamento na fase aguda foi, por séculos, visto com certo ceticismo, devido à falta de opções terapêuticas (3).

Foi a partir do ano de 1995 que este cenário começou a mudar. Neste ano, com a publicação do *trial* NINDS, o uso do fator recombinante do ativador do plasminogênio tecidual (rTPA) teve demonstradas sua segurança e eficácia em melhorar o desfecho funcional de pacientes com AVCi agudo em 90 dias (4). Foi uma quebra de paradigmas, pois se tratava do primeiro tratamento realmente eficaz no combate ao AVCi agudo, centrado numa estratégia de reperfusão.

Após o NINDS, diversos trabalhos foram conduzidos com o intuito de estudar melhor a trombólise venosa (como o ECASS III, em que a janela de tratamento foi estendida para 4.5h) (5) e também de oferecer outras estratégias de reperfusão, como a trombólise intra-arterial, esta, porém, sem os mesmos resultados animadores da sua alternativa venosa (6).

Durante 20 anos, o padrão ouro para tratamento do AVCi na fase aguda poderia ser resumido ao uso de trombolíticos sistêmicos. Porém, a janela de tempo exígua e a relativa ineficácia do tratamento diante de oclusões de vasos largos, favoreceram o ímpeto de se desenvolver uma terapia endovascular. A princípio, os primeiros *trials*, concluídos em 2013, foram desanimadores (SYNTHESIS, MR RESCUE, IMS III). Porém, as falhas destes estudos serviram para identificar pontos a serem melhorados na técnica, nos *devices* e na seleção de pacientes (3).

Desse modo, em 2015 uma série de novos *trials* sobre o tratamento endovascular do AVCi começou a ser publicada, desta vez com bons resultados (MR CLEAN, EXTEND IA, ESCAPE, SWIFT PRIME, REVASCAT). Estes estudos foram posteriormente compilados em uma metanálise que mostrou um número necessário para tratar (NNT) de 5.1 para melhor desfecho funcional em pacientes com oclusão de vaso largo submetidos a trombectomia mecânica em até 6 horas do *ictus* (7).



Em 2018, uma nova quebra de paradigmas ocorreu quando os estudos DAWN e DEFUSE 3, com NNT's de 3 e 3.5, respectivamente, mostraram a eficácia da trombectomia mecânica em 24 e 16h, para pacientes selecionados através de técnicas avançadas de imagem (8,9).

Todos estes avanços culminaram com o reconhecimento da segurança e eficácia da trombectomia mecânica amparadas por alto grau de evidência, no que se refere aos AVCi's de vasos largos da circulação anterior (10). Nas diretrizes da *American Heart Association/American Stroke Association*, por exemplo, é recomendada a trombectomia mecânica em grandes vasos da circulação anterior com evidência classe I, nível A, quando preenchidos os critérios de inclusão dos *trials* citados (11).

Em contrapartida, nestas mesmas diretrizes, a trombectomia em oclusões de vasos largos da circulação posterior possui classe IIb (pode ser razoável), nível C-EO (baseada na opinião de especialistas), em até 6h (11).

Isto chama atenção para o fato de que a trombectomia para os AVCi's de grandes vasos da circulação posterior, sobretudo a oclusão aguda da artéria basilar (BAO), não gozam do mesmo nível de evidência. Isto se deu principalmente pelo fato de que esta topografia de AVCi não foi incluída nos principais *trials* sobre trombectomia mecânica (12,13).

Dessa forma, o que se sabe sobre trombectomia mecânica nos AVCi's de grandes vasos da circulação posterior baseia-se quase completamente sobre estudos de menor evidência científica, como coortes prospectivas e retrospectivas.

Se, por um lado, estes AVCi's são menos prevalentes que os de circulação anterior, por outro, a morbimortalidade associada a eles é muito alta, o que é especialmente verdadeiro para as oclusões de artéria basilar, foco desta revisão (14).

O AVCi causado pela oclusão da artéria basilar (BAO) corresponde a cerca de 1% dos AVCi's (14). Dentre as oclusões de vasos largos, originalmente passíveis de revascularização por trombectomia mecânica, a oclusão da basilar corresponde a 6 a 10% do total (15). Quando não tratada, esta patologia está relacionada a uma taxa de mortalidade de 80 a 90% (14), sendo que mais de 60% dos sobreviventes permanecem com déficit neurológico grave (16).

Os sintomas mais comuns nas oclusões de basilar são o rebaixamento do nível de consciência (atribuído à isquemia do sistema reticular de ativação ascendente ou de ambos tálamos), alterações de nervos cranianos (núcleos pontinos e/ou mesencefálicos) e hemi ou tetraparesia (devido ao acometimento dos tratos corticoespinais no tronco encefálico). Outros territórios da circulação posterior, como cerebelo e lobos occipitais, podem provocar sintomas tais como alterações de marcha, equilíbrio, coordenação motora ou defeitos dos campos visuais (17).

Diante das elevadas taxas de mortalidade e incapacidade associadas à BAO, a trombectomia mecânica tem sido realizada nestes pacientes, mas sem a sistematização e evidências robustas que somente ensaios clínicos randomizados podem oferecer (18). Da mesma forma, faltam estudos que permitam identificar fatores preditores de mortalidade e desfecho funcional nesta situação.

Apesar da escassez de evidências de maior impacto, os estudos observacionais disponíveis e eventuais metanálises sugerem que a trombectomia na BAO não se comporta de forma idêntica ao tratamento endovascular das oclusões de vasos largos da circulação anterior. Exemplo disto é a maior ocorrência de revascularização fútil observada nos AVCi's de circulação posterior em relação aos de circulação anterior (19).

Assim, esta revisão baseia-se na convicção de que a trombectomia aplicada à BAO merece uma análise individualizada. Propõe-se aqui estudar a segurança e eficácia de trombectomia mecânica na oclusão da basilar, com um olhar voltado também para eventuais fatores prognósticos capazes de prever mortalidade e desfecho funcional em 90 dias, a partir dos trabalhos disponíveis na literatura.

## **2. MÉTODOS**

### **2.1. Desenho**

Trata-se de uma revisão sistemática realizada de acordo com os critérios do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (20). Os resultados desta seleção foram registrados junto ao sistema PROSPERO da Universidade de York (CRD42020219712) (Apêndice 1).

## **2.2. Critérios de inclusão**

Estudos observacionais e de intervenção com  $n > 20$  pacientes foram elegíveis para inclusão. Foram excluídos: (1) estudos com modelos animais, (2) artigos de revisão, (3) metanálises, (4) estudos em língua não inglesa, (5) relatos de caso.

## **2.3. População, exposição e *outcomes* de interesse**

Foram incluídos estudos cuja população foi composta por: (1) indivíduos humanos com idade maior ou igual 18 anos, (2) que sofreram acidente vascular cerebral isquêmico (AVCi) agudo causado exclusivamente por trombose da artéria basilar, (3) e que foram submetidos a trombectomia mecânica (considerada como qualquer modalidade de tratamento endovascular, com exceção de trombólise intra-arterial isolada). Foram consideradas elegíveis apenas publicações (4) com informações sobre a taxa de desfecho funcional satisfatório e/ou taxa de mortalidade, em pelo menos 90 dias.

O desfecho funcional considerado satisfatório foi aquele quantificado por um grau menor que três pontos na escala de Rankin modificada (21) (Apêndice 2). Nesta escala, o paciente assintomático pertence ao grau zero. O grau um se refere ao paciente sintomático, mas sem nenhum prejuízo funcional, capaz de realizar todas suas atividades diárias habituais de forma independente. O grau dois diz respeito ao paciente sintomático que apresenta um déficit discreto, de forma que não realiza todas as tarefas habituais prévias, mas que segue independente para cuidados pessoais. No grau três, os pacientes já se apresentam com incapacidade moderada, requerendo ajuda para cuidados pessoais, mas ainda deambulando sem assistência de terceiros (podem usar apoio). O grau quatro diz respeito aos indivíduos com incapacidade moderadamente severa, incapazes de deambular ou realizar necessidades fisiológicas sem assistência. O grau cinco se refere aos pacientes acamados, com necessidade constante de cuidados de enfermagem. O grau seis é utilizado como sinônimo de óbito, muito embora não tenha sido descrito no artigo original (21).

## **2.4. Metodologia de busca para identificação de estudos**

Foi realizada uma busca eletrônica por publicações que preenchessem os critérios de elegibilidade. A pesquisa bibliográfica foi realizada por dois autores (E.C.S.J. e

T.S.C.) de forma simultânea e independente, finalizada em 23 de março de 2020. Foram utilizados dois bancos de dados: PubMed e BVSsalud. Os descritores utilizados foram: 'Basilar artery occlusion' AND 'Thrombectomy' AND 'treatment outcome'.

## **2.5. Seleção de estudos**

A revisão dos critérios de elegibilidade das publicações encontradas foi realizada por três autores (E.C.S.J., T.S.C. e A.S.M) de forma simultânea e independente. Em um primeiro momento, foi realizada uma triagem dos resumos obtidos e separados os estudos mais relevantes. Estes foram submetidos a uma avaliação do texto completo.

Após selecionar os trabalhos elegíveis para síntese qualitativa, seus dados foram extraídos para confecção da tabela principal de resultados. Para avaliar a qualidade das publicações, todos os estudos não randomizados, foi utilizada a escala de Newcastle-Ottawa (22) (Apêndice 3).

## **3. RESULTADOS**

Foram encontrados 178 resultados no PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>) e 195 resultados na BVSsalud (<http://pesquisa.bvsalud.org>), totalizando 373 artigos.

Destes, 160 estudos duplicados foram excluídos. Dos 213 trabalhos restantes, 15 foram excluídos em função do idioma e do desenho metodológico (revisões e metanálises), restando 198 publicações. Estas foram submetidas à análise de elegibilidade, sendo que 30 delas preencheram os critérios de inclusão previamente estabelecidos (Figura 1). A qualidade dos estudos selecionados foi avaliada utilizando a escala de Newcastle-Ottawa (22) (Tabela 1).

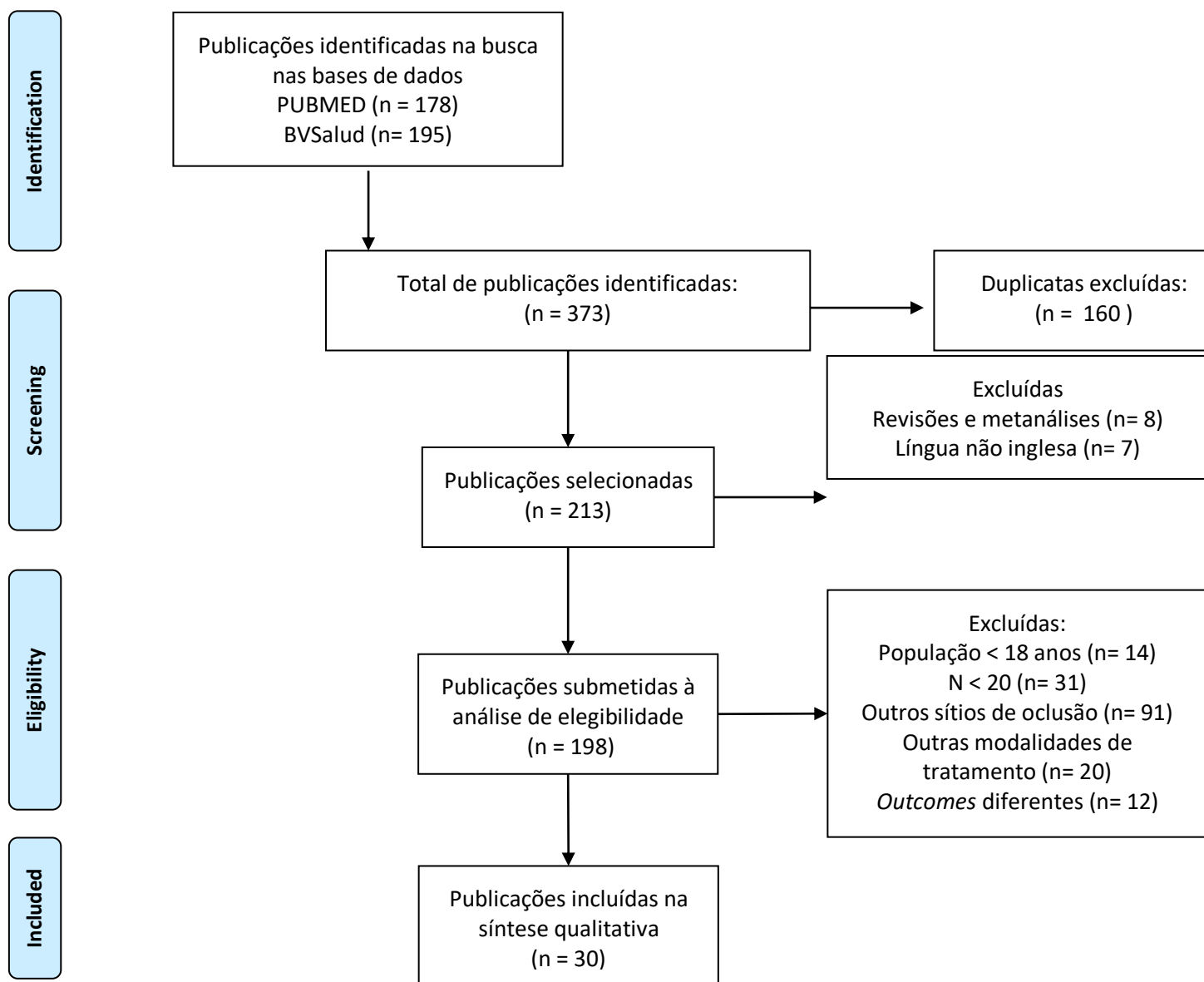


Figura 1. Diagrama PRISMA referente à pesquisa bibliográfica.

<b>Autor / Ano de publicação</b>	<b>Seleção</b>	<b>Comparabilidade</b>	<b>Desfecho</b>
TRAN / 2019	***	**	***
SUN / 2019	****	**	***
DEB-CHATTERJI / 2019	****	**	***
RAVINDREN / 2019	***	**	***
CHEN / 2019	***	**	***
DIAS / 2019	****	*	***
ALEMSEGED / 2019	***	*	***
GUILLAUME / 2019	**	*	***
KANEKO / 2019	****	*	***
BAIK / 2019	**	*	***
KIM / 2019	****	*	***
MAUS / 2017	***	*	***
YANG / 2018	***	**	***
GIORGIANNI / 2018	****	*	***
KANG / 2018	****	*	***
LI / 2018	**	*	***
GORY / 2018	**	*	***
YANG / 2018	****	*	***
UNO / 2017	****	*	***
LEE / 2017	***	**	***
DU / 2016	***	*	***
HUO / 2016	****	**	***
WERNER / 2016	****	**	***
GILBERTI / 2016	***	*	***
GOYAL / 2016	***	*	***
CARNEIRO / 2015	***	*	***
YOON / 2015	**	*	***
HAUSEN / 2014	***	*	***
MOURAND / 2013	***	*	***
BAEK / 2013	**	*	***

Tabela 1: Avaliação de qualidade de estudos não randomizados pela Newcastle-Ottawa Scale (NOS).

### 3.1. Características dos estudos

Autor / Ano de publicação	Desenho do estudo	Base de dados	Local	Crítérios de seleção	N
TRAN / 2019	Retrospectivo, unicêntrico	2012-2018	Vietnã do Norte (Hanói)	<b>Inclusão:</b> (1) Oclusão da artéria basilar (BAO) tratada por trombectomia mecânica; (2) tempo entre o <i>ictus</i> e a reperfusão menor que 12 h; (3) NIHSS $\geq 6$ ; (4) mRS prévio $\leq 2$ ; e (5) termo de consentimento informado.	22
SUN /2019	Retrospectivo, unicêntrico	2012-2018	China (Pequim)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO tratada por via endovascular. <b>Exclusão:</b> (2) pacientes com infarto extenso de tronco encefálico e (3) hemorragia intracraniana.	187
DEB-CHATTERJI / 2019	Prospectivo, unicêntrico	2015-2017	Alemanha (Hamburgo)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO tratada por via endovascular a partir da indicação de cada neurologista assistente.	39
RAVINDREN / 2019	Retrospectivo, unicêntrico	2008-2019	Alemanha (Stuttgart)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO diagnosticada por angiotomografia (angioTC) ou angiorressonância magnética (angioRM); (2) tratamento com ou sem uso de rTPA; (3) uso de estratégia endovascular aceita, como <i>stent-retrievers</i> , aspiração ou combinação de ambos. <b>Exclusão:</b> (4) pacientes cuja oclusão foi relacionada a aneurismas, dissecções arteriais, trombose de <i>stent</i> , trombo não oclusivo; (5) pacientes com dano cerebral manifesto não compatível com a vida; (6) pacientes que apresentaram recanalização espontânea.	231
CHEN / 2019	Prospectivo, unicêntrico	2014-2018	China (Yangzhou)	<b>Inclusão:</b> (1) idade $\geq 18$ anos; (2) BAO diagnosticada por angioTC ou angioRM; (3) submetidos a trombectomia mecânica em menos de 12h do início dos sintomas; (4) mRS $\leq 1$ antes do AVC; (5) uso do Solitaire AB isolado ou em combinação com angioplastia por balão ou <i>stent</i> ; (6) revascularização satisfatória. <b>Exclusão:</b> (7) história de cirurgia ou trauma nos últimos dois meses; (8) hemorragia intracraniana ou histórico de HSA, tumor do SNC ou MAV; (9) <i>core</i> do infarto maior que dois terços do mesencéfalo, ponte ou todo um hemisfério cerebelar; (10) disfunção de outros órgãos importantes; (11) tendência a sangramentos definida (coagulopatia conhecida, por exemplo); (12) alergia a contraste ou anestésicos; (13) PAS $\geq 180$ mmHg ou PAD $\geq 110$ mmHg após tentativa de controle.	68
DIAS / 2019	Retrospectivo, unicêntrico	2011-2017	Brasil (Ribeirão Preto)	<b>Inclusão:</b> (1) idade $\geq 18$ anos; (2) AVCi diagnosticado por TC ou RM; (3) oclusão de artéria basilar diagnosticada por angioTC ou angioRM; (4) tratamento endovascular em menos de 48h após início dos sintomas. <b>Exclusão:</b> (5) mRS $>3$ prévio; (6) problemas técnicos impedindo a avaliação precisa da angioTC; (7) pacientes não tratados por via endovascular.	27
ALEMSEGED / 2019	Retrospectivo, multicêntrico	2009-2017	Austrália/ Itália	<b>Inclusão:</b> (1) Oclusão da artéria basilar sintomática, demonstrada na angioTC; (2) ausência de isquemia precoce extensa na TC sem contraste inicial; (3) pacientes recrutados no estudo BASICS com sintomatologia e achados radiológicos que confirmam oclusão de artéria basilar.	172
GUILLAUME / 2019	Prospectivo, multicêntrico	2010-2017	França (Nancy)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO diagnosticada por angiografia; (2) tendo obtido reperfusão satisfatória (mTICI 2b-3) ao final de abordagem endovascular.	95

KANEKO / 2019	Retrospectivo, multicêntrico	2015-2017	Japão (Tóquio)	<b>Inclusão:</b> (1) Pacientes com BAO conformada por angioTC, angioRM ou angiografia; (2) nos quais a terapia de reperfusão por via endovascular foi realizada. <b>Exclusão:</b> (3) pacientes que tiveram AVC durante a hospitalização por outras razões.	48
BAIK / 2019	Retrospectivo, unicêntrico	2010-2017	Coréia do Sul (Seul)	<b>Inclusão:</b> (1) sintomas neurológicos agudos atribuíveis a BAO, diagnosticada por angioTC; (2) tempo < que 12 h do início dos sintomas à punção arterial; (3) NIHSS $\geq$ 4; (4) sem hemorragias detectadas na TC inicial; (5) tratamento endovascular com <i>stent-retriever</i> ou aspiração como tratamento primário. <b>Exclusão:</b> (6) BAO resultando de outras causa, como dissecação arterial, Moyamoya, vasculites, etc.	82
KIM / 2019	Retrospectivo, unicêntrico	2012-2018	Coréia do Sul (Seul/Jeju)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO com RM ponderada em DWI mostrando pcASPECTS $\leq$ 6; (2) submetido a terapia de reperfusão por via endovascular baseado em decisão conjunta do neurologista e neurorradiologista intervencionista assistentes. <b>Exclusão:</b> (3) tempo entre <i>ictus</i> e tratamento > 24 h; (4) estenose severa sem oclusão completa; (5) outras causas de AVC, como dissecação, Moyamoya e vasculites; (6) mRS > 2 prévio; (7) AVCI de circulação anterior concomitante; (8) quaisquer sinais de hemorragia intracraniana na TC ou RM iniciais.	45
MAUS / 2017	Prospectivo, unicêntrico	2010-2016	Alemanha (Colônia)	(1) BAO diagnosticada por angioTC ou angioRM; (2) qualquer idade; (3) déficit neurológico atribuído a AVC de circulação posterior (sem limites de NIHSS); (4) admissão em até 24 h após <i>ictus</i> . <b>Exclusão:</b> (5) hemorragia intracraniana em imagem inicial.	104 (80 destes com <i>follow up</i> completo)
YANG / 2018	Retrospectivo, unicêntrico	2012-2016	China (Pequim)	<b>Inclusão:</b> (1) RM com sequências ponderadas em DWI, FLAIR e ADC antes do tratamento endovascular; (2) BAO confirmada por angioRM; (3) procedimento iniciado com menos de 24h de <i>ictus</i> ; <b>Exclusão:</b> (4) hemorragia intracraniana, ou lesão expansiva evidenciada na TC ou RM iniciais; (5) alergia a contraste; (6) pacientes ineleáveis para RM.	50
GIORGIANI / 2018	Retrospectivo, multicêntrico	2010-2015	Itália (Região da Lombardia)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO confirmada por angiografia e tratada por via endovascular; (2) tratamento em até 24 h após o <i>ictus</i> ; (3) mRS < 2 prévio; (4) ausência de hemorragia intracraniana; (5) ausência de infarto extenso de tronco encefálico; <b>Exclusão:</b> (6) pacientes com doenças em estágio terminal.	102
KANG / 2018	Retrospectivo, multicêntrico	2011-2017	Coréia do Sul (Daegu)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO tratada por trombectomia mecânica entre janeiro de 2011 e agosto de 2017; <b>Exclusão:</b> (2) pacientes com mRS $\geq$ 2 prévio.	212
LI / 2018	Retrospectivo, unicêntrico	2014-2016	China (Pequim)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO tratada por via endovascular; (2) tratamento em menos de 24 h do <i>ictus</i> ; (3) pcASPECTS > 5; (4) pcASPECTS < 6 foram incluídos com base em uma análise individual de cada caso.	68
GORY / 2018	Prospectivo, multicêntrico	2010-2017	França (Nancy)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO diagnosticada por angioTC ou angioRM; (2) comprovação da BAO por angiografia; (3) tratamento com ou sem trombólise venosa com alteplase; (4) tratamento endovascular com <i>stent-retrievers</i> ou aspiração; (5) tempo entre <i>ictus</i> e reperfusão <12 h; (6) sem limites de idade.	117



				ou NIHSS.	
YANG / 2018	Retrospectivo, unicêntrico	2012-2016	China (Pequim)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO confirmada por angioTC ou angioRM; (2) uso de <i>devices</i> "modernos" de trombectomia mecânica; (3) tratamento em menos de 24 h após o <i>ictus</i> ; (4) angiografia prévia realizada; <b>Exclusão:</b> (5) TC ou RM iniciais com sinais de hemorragia ou tumor; (6) alergia a contraste; (7) mRS>3 prévio.	63
UNO / 2017	Retrospectivo, unicêntrico	2011-2016	Japão (Sakai)	<b>Inclusão:</b> (1) menos de 8 h entre <i>ictus</i> e tratamento; (2) sintomas clínicos compatíveis com AVCi de circulação posterior; (3) NIHSS $\geq$ 6; (4) TC com avaliação de perfusão alterada; (5) oclusão vertebrobasilar detectada em angioTC; (6) não houve limite de idade.	34
LEE / 2017	Retrospectivo, unicêntrico	2010-2016	Coréia do Sul (Gwangju)	<b>Inclusão:</b> (1) admissão em até 12 h do <i>ictus</i> ; (2) NIHSS > 3; (3) ausência de hemorragia intracraniana na TC ou RM; (4) BAO diagnosticada por angioRM ou angiografia; (5) ausência de isquemia difusa bilateral em ponte, na RM ponderada em DWI; (6) mRS < 3 prévio.	62
DU / 2016	Retrospectivo, unicêntrico	2011-2016	China (Pequim)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO tratada por trombectomia mecânica com <i>stent</i> Solitaire AB com ou sem aspiração combinada; (2) tratamento em até 24 h do <i>ictus</i> .	21
HUO / 2016	Retrospectivo, unicêntrico	2012-2015	China (Pequim)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO confirmada por angioTC ou angioRM; (2) trombectomia realizada com Solitaire; (3) etiologia do AVCi atribuível a aterosclerose de grandes vasos, arterioembolia ou cardioembolia; (4) idade $\geq$ 18 anos; (5) ao menos um dos seguintes: (a) AVCi clinicamente diagnosticado causando déficit neurológico de linguagem, motricidade e/ou cognição; ou paralisia do olhar, defeitos de campos visuais e/ou negligência visual; (b) BAO ou estenose severa em avaliação cerebrovascular; (c) potencial benefício de tratamento endovascular determinado pela avaliação radiológica e clínica; (d) termo de consentimento informado. <b>Excluídos:</b> (6) hemorragia intracraniana na imagem inicial; (7) <i>core</i> isquêmico > 2/3 da área da ponte ou mesencéfalo na TC ou RM iniciais; (8) alergia a contraste; (9) histórico de hemorragia intracraniana, HSA, MAV ou tumor; (10) mRS > 3 prévio; (11) creatinina > 2.0 mg/dl (177 $\mu$ mol/l) ou taxa de filtração glomerular < 30 ml/(min*1.73 m <sup>2</sup> ).	36
WERNER / 2016	Retrospectivo, unicêntrico	2008-2013	Espanha (Barcelona)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO confirmada por angiografia; (2) tratada por trombectomia mecânica; (3) em até 24 h do <i>ictus</i> ; (4) NIHSS > 6; (5) mRS < 3 prévio; <b>Exclusão:</b> (6) hemorragia intracraniana; (7) evidência de infarto extenso de tronco encefálico na TC inicial; (8) presença de doença em estágio terminal.	22
GILBERTI / 2016	Retrospectivo, unicêntrico	2010-2015	Itália (Brescia)	<b>Inclusão:</b> (1) Diagnóstico de BAO; (2) ausência de hemorragia intracraniana e/ou infarto extenso na imagem inicial; (3) menos de 48 h do início dos sintomas; (4) sem alterações laboratoriais, condições clínicas individuais ou pré-mórbidas que falassem contra a recanalização.	32
GOYAL / 2016	Retrospectivo, unicêntrico	2011-2014	EUA (Memphis)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO na angioTC; (2) idade >18 anos; (3) submetido a tratamento endovascular.	21

CARNEIRO / 2015	Retrospectivo, unicêntrico	2012-2014	Portugal (Porto)	<b>Inclusão:</b> (1) NIHSS > 9; (2) BAO confirmado por angioTC; <b>Exclusão:</b> (3) hemorragia intracraniana; (4) infarto extenso de tronco encefálico segundo avaliação do neurorradiologista assistente.	24
YOON / 2015	Retrospectivo, unicêntrico	2010-2015	Coréia do Sul (Gwanju)	<b>Inclusão:</b> (1) NIHSS ≥ 4; (2) ausência de hemorragia intracraniana na TC ou RM iniciais; (3) BAO confirmada por angioRM, (4) ausência de isquemia difusa bilateral de ponto na RM ponderada em DWI (consideradas áreas > 80% da ponte); (5) início do procedimento endovascular em até 12 h do <i>ictus</i> .	50
HAUSEN / 2014	Retrospectivo, unicêntrico	2007-2012	USA (Miami)	<b>Inclusão:</b> (1) BAO tratada com terapia intra-arterial; (2) em menos de 24 h após início dos sintomas; (3) com imagem vascular não invasiva confirmando a oclusão.	38
MOURAND / 2013	Retrospectivo, unicêntrico	2009-2011	França (Montpellier)	<b>Inclusão:</b> (1) AVCi de circulação posterior iniciado em menos de 24 h; (2) RM incluindo sequência ponderada em DWI, pré tratamento; (3) evidências de isquemia basilar na RM compatíveis com os achados clínicos; (4) BAO confirmada por angiografia e tratada por trombectomia mecânica. <b>Exclusão:</b> (5) inelegibilidade para RM; (6) gravidez; (7) menores de 18 anos; (8) neuroimagem revelando hemorragia intracraniana, tumor, infarto subagudo; (9) expectativa de vida < 3 meses.	31
BAEK / 2013	Retrospectivo, unicêntrico	2010-2012	Coréia do Sul (Gwanju)	<b>Inclusão:</b> (1) NIHSS > 3; (2) ausência de hemorragia intracraniana detectada na TC ou RM; (3) BAO detectada em angioRM ou angiografia; (4) ausência de isquemia difusa bilateral de ponto na RM ponderada em DWI; (5) início do procedimento em até 8 h do <i>ictus</i> .	25
TOTAL					2024

Tabela 2: Características dos estudos selecionados.

As publicações selecionadas foram, em sua totalidade, estudos observacionais, longitudinais, sendo 25 retrospectivos e cinco prospectivos, publicados entre 2013 e 2020, com um total de 2024 pacientes. 24 trabalhos foram realizados em um único centro, enquanto seis foram multicêntricos.

Em relação ao país de origem das publicações, houve uma predominância de estudos asiáticos (16 estudos, 53% do total), principalmente chineses (sete) e sul coreanos (seis). 10 estudos (33% do total) foram publicados por grupos europeus, dois estudos estadunidenses, um australiano e um brasileiro (Ribeirão Preto, SP).

Os critérios de seleção utilizados em cada trabalho, além daqueles utilizados como critérios de seleção desta própria revisão, foram bastante heterogêneos. Alguns estudos foram sucintos ao descrever tais critérios, limitando-se a informar que a seleção de pacientes foi realizada à discricção da equipe assistencial, de acordo com protocolos locais (13). Outros utilizaram determinadas janelas de tempo limite entre

início dos sintomas e admissão do paciente, como critério de inclusão. Em alguns casos a janela utilizada foi de 8h (23,24), em outros de 12h (12,25–30), 24h (31–37) e até mesmo 48h (38,39).

Outro critério de inclusão presente em parte dos estudos foi uma pontuação mínima na *National Institute of Health Stroke Scale* (NIHSS) (40,41) à admissão (Apêndice 4). Em alguns trabalhos esta pontuação mínima foi de quatro pontos (24,25,29,30), seis pontos (12,23,35) e dez pontos (42). Nenhum estudo estabeleceu um limite superior de pontuação segundo a NIHSS para seleção de pacientes.

Dois estudos consideraram a reperfusão satisfatória, quantificada pela graduação 2b ou 3 na *Thrombolysis in Cerebral Infarction* (TICI) scale (43) (Apêndice 5), como critério de inclusão (26,44).

Como critérios de exclusão comumente observados nas publicações selecionadas, pode-se citar o status funcional prévio alterado, como mRS > 0 (26), mRS > 1 (45,46), mRS > 2 (12,29,33,35), mRS > 3 (39,47,48) e a presença de isquemia extensa já nas primeiras imagens obtidas. Nesta avaliação de elegibilidade a partir de isquemia inicial grande, alguns estudos consideraram como critério de exclusão a presença de infarto extenso, principalmente de tronco encefálico (24,26,29,30,35,38,42,45,48–51), sendo que apenas dois trabalhos utilizaram valores de corte baseados na escala *posterior circulation Alberta Stroke Program Early CT Score* (pcASPECTS) (52) (Apêndice 6) (27,33).

Em relação ao tamanho das amostras, houve publicações com 21 pacientes (34,53) até uma publicação com 231 pacientes (49).

### 3.2. Características de base das populações estudadas

Autor/ Ano de publicação	NIHSS	Gênero	Idade	Fatores de risco (HAS, DM, FA, DLPD)*	Sítio de oclusão **	Características de imagem
TRAN / 2019	17.5+-5.4	Masculino (50%)	62.3 +- 16.6	HAS (54.5%); DM (40.9%); FA (36.4%); Dislipidemia (50%).	NA	Média do pcASPECTS 7.7 +- 1.6; 68.2% da amostra com pcASPECTS > 6.
SUN /2019	22 (10-34)	Masculino (84%)	60 +- 10	HAS (71.1%); DM (27.7%); FA (5.9%); Dislipidemia (16%); estenose intracraniana (62.6%).	Proximal (55.6%); média (28.9%); distal (15.5%).	Média do pcASPECTS na ressonância magnética: 6 (5-8); patência das PCOM's: 16.6% bilateral, 47.1% unilateral, 36.4% ausentes; ASITN/SIR collateral system: grau 0-1: 41.7%; grau 2:

						46.5%; grau 3-4: 11.8%.
DEB-CHATTERJI / 2019	24 (11-42)	Masculino (67%)	75 (61-82)	HAS (80%); DM (21%); FA (28%); Dislipidemia (13%).	NA	NA
RAVINDREN / 2019	14 (0-42)	Masculino (56.7%)	< 70 anos (34.2%); 70-79 (36.4%); >79 (29.4%).	HAS (82,6%); DM (32.3%); FA (NA); Dislipidemia (31.20%).	Proximal (5.3%); média (13.9%); distal (80.8%).	pcASPECTS > 7 (61.3% RM / 91.6% TC)
CHEN / 2019	35 (IQR, 22-36)	Masculino (72.1%)	66.94 +- 10.95	HAS (73,5%); DM (30.9%); FA (27.9%); Dislipidemia (NA). Média do THRIVE score: 6 (IQR 4-7)	NA	Média do pc ASPCETS: 9 (IQR 8-10)
DIAS / 2019	26 (IQR 15-32)	Masculino (85%)	65 +- 9	HAS (81,5%); DM (14.8%); FA (11.1%); Dislipidemia (33.3).	Proximal (51.8%); média (33.3%); distal (14.8%).	Média do pcASPECTS: 8(8-9) em pacientes com mRS <3; 8(7-8) em pacientes com mRS >2.
ALEMSEGED / 2019	22 (IQR 12-30)	Masculino (69%)	65 +- 13	HAS (57%); DM (22%); FA (23%); Dislipidemia (26%).	NA	BATMAN score: 5 (IQR 4-7); PC-CS: 5(IQR 4-7); pcASPECTS: 9 (IQR 8-10)
GUILLAUME / 2019	16 (IQR 10-33)	Masculino (56,8%)	65.1 +- 15.7	HAS (48.9%); DM (14.9%); FA (NA%); Dislipidemia (28%).	NA	DWI pcASPECTS < 8: 54% (dentre 61 pacientes que fizeram ressonância magnética).
KANEKO / 2019	12 (IQR 6.85-25.5) em mRS <3; 25 (IQR 21.5-32.3) em mRS > 2.	Masculino (72.9%)	68 (IQR 58.5-75.8) em mRS <3; 82 (IQR 72.3-86.5) em mRS > 2.	NA	Proximal (25%); média (35.4%); distal (37.5%).	Médias do pcASPECTS 7.5 (IQR 6.3-9) e BSS 1 (IQR 0-2) em pacientes com mRS < 3; médias do pcASPECTS 6 (IQR 4-7) e BSS 2 (IQR 1-3) se mRS >2.
BAIK / 2019	13 (7-24)	Masculino (56%)	72.5 (IQR 20-90)	HAS (76%); DM (30%); FA (38%); Dislipidemia (11%).	Proximal (20%); média (37%); distal (40%).	NA
KIM / 2019	16.5 +- 8.4	Masculino (70.1%)	69 (IQR 57-78)	HAS (62.2%); DM (26.7%); FA (33.3%); Dislipidemia (24.4%).	Proximal (33.3%); média (17.8%); distal (48.9%).	DWI-pcASPECTS < 7 em todos os pacientes (critério de inclusão)
MAUS / 2017	13.9 +- 8.9	Feminino (51.9%)	69.3 +- 15.6	HAS (81.7%); DM (19.2%); FA (51%); Dislipidemia (17.3%).	Proximal (18.3%); média (56.7%); distal (25%).	NA
YANG / 2018	22 (IQR 16-27,5)	Masculino (86%)	57.6 +- 9.8	HAS (73.5%); DM (32.7%); FA (14.3%); Dislipidemia (NA).	Proximal (22%); média (34%); distal (22%).	Médias do BSS 3 (IQR 2 - 4) e do pcASPECTS 5 (IQR 4 - 6)
GIORGIANNI / 2018	17 (IQR 10-24)	Masculino (63.7%)	68 (IQR 56 - 76)	NA	Proximal (16%); média (41%);	NA

					distal (43%).	
KANG / 2018	17 (mediana)	Masculino (56,6%)	71 (IQR 36 - 93)	HAS (62.7%); DM (28.8%); FA (44.8%); Dislipidemia (25%).	Proximal (24.5%); média (22.6%); distal (52.8%).	NA
LI / 2018	24.5 (15-30)	Masculino (86.7%)	57.9 +- 11.8	HAS (82.4%); DM (30.9%); FA (14.7%); Dislipidemia (19.1%).	Proximal (51.5%); média (32.4%); distal (16.2%).	Médias do pcASPECTS 8 (IQR 6 - 8); PMI 1.5 (IQR 0 - 2); ASITN/SIR collateral grading system: grau 0-1 (17.6%), grau 2 (38.2%), grau 3-4 (44.4%).
GORY / 2018	12 (IQR 8-21)(sobreviventes) / 22 (IQR 14-41) (óbitos).	Masculino (59.8%)	62.9+-16.2 (sobreviventes) / 67.7+-12.9 (óbitos)	HAS (50.4%); DM (12.8%); FA (NA); Dislipidemia (28.2%).	NA	pcASPECTS 8 (IQR 7-9) (sobreviventes) / pcASPECTS 7 (IQR 6-8) (óbitos).
YANG / 2018	22 (IQR 16-28)	Masculino (85.7%)	57.2 +- 9.3	HAS (74.2%); DM (33.9%); FA (11.3); Dislipidemia (NA%).	Proximal (46%); média (33.3%); distal (20.6%).	Média do BATMAN score: 3 (IQR 2 - 5).
UNO / 2017	29 (14-33)	Masculino (68%)	72 (IQR 66-77)	HAS (47%); DM (21%); FA (18%); Dislipidemia (32%).	Proximal (12%); média (32%); distal (56%).	Médias do pcASPECTS 10 (IQR 9-10) e do escore de colaterais ASITN/SIR: 0-1 (20%); 2-4 (47%).
LEE / 2017	12 (IQR 4-25)	Masculino (58,1%)	69.6 +- 11.95	HAS (59.7%); DM (22.6%); FA (NA); Dislipidemia (25.8%).	Proximal (19.4%); média (4.8%); distal (75.8%).	Presença de isquemia em tálamos bilateral (21%); média do pcASPECTS: 7 (IQR 6-8).
DU / 2016	25.57 +- 5.20	Masculino (67%)	58.19+-12.79	NA	NA	NA
HUO / 2016	25.5 (21-29)	Masculino (83.3%)	58.6 +- 8.1	HAS (69.4%); DM (33.3%); FA (5.6%); Dislipidemia (NA%).	NA	NA
WERNER / 2016	24 (11.5-31.25)	Masculino (68,2%)	60.5 (IQR 50-75)	HAS (63.6%); DM (22.7%); FA (27.3%); Dislipidemia (50%).	NA	NA
GILBERTI / 2016	13.4 +- 8.8	Masculino (56.2%)	64 +- 15.2	HAS (56.3%); DM (12.5%); FA (31.3%); Dislipidemia (18.8%).	NA	NA
GOYAL / 2016	2 PCOMs: 18 (2-38); 0-1 PCOM: 27 (4-38).	NA	2 PCOMs: 64(49-84); 0-1 PCOM: 56 (31-77).	HAS (100%); DM (38.1%); FA (14.2%); Dislipidemia (66.7%).	NA	Patência de ambas PCOMs (52.4%); apenas uma PCOM (14.3%); nenhuma PCOM (33.3%).
CARNEIRO / 2015	23 +- 8	Masculino (71%)	57 +- 14	NA	NA	NA
YOON / 2015	10.5 (7.75-16)	Masculino (52%)	71 (IQR 63-77)	HAS (62%); DM (26%); FA (44%); Dislipidemia (24%).	Proximal (22%); média (6%); distal (72%).	DWI-pcASPECTS >6: 66%; DWI-pcASPECTS média 7 (IQR 6-8); Infarto talâmico em ressonância inicial ponderada em DWI: 36%.
HAUSEN / 2014	21.3 +- 9.3	Masculino (52%)	63.5 +- 15.9	HAS (84%); DM (29%); FA (26%); Dislipidemia	Proximal (36%); média	Atresia de PCOM (55%); Hipoplasia de artéria vertebral (47%).

				(42%).	(29%); distal (34%).	
MOURAND / 2013	38 (9-38)	Feminino (52%)	61 +- 17	NA	Proximal (13%); média (26%); distal (61%).	Média do BSS: 4 (IQR 2-4) e do DWI-pcASPECTS: 6 (IQR 4-8).
BAEK / 2013	11 (3-25)	Masculino (56%)	68 (média)	HAS (60%); DM (32%); FA (36%); Dislipidemia (24%).	NA	NA

**Tabela 3: Características de base das populações estudadas.**

\*HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica / DM: Diabetes Melitus / FA: Fibrilação Atrial / DLDP: Dislipidemia.

\*\*Sítios de oclusão da artéria basilar: segmento proximal (origem na confluência das artérias vertebrais até imediatamente proximal à emergência da AICA); segmento médio (AICA até proximal à origem da artéria cerebelar superior); segmento distal (Artéria cerebelar superior até final rostral da basilar) (54).

A média mais baixa de NIHSS à admissão foi de 10,5 (IQR 7.65-16) (30), havendo outros estudos com NIHSS mediano baixo como 11 (24) e 12 (28,29,55). Em contrapartida, houve trabalhos cuja população apresentou um alto valor de NIHSS à admissão, com 38 (IQR 9-38) (37) e 35 (IQR 22-36) pontos (26).

A menor média de idade dentre os estudos foi de 57 +- 14 anos (42), havendo outros cinco trabalhos com média menor que 60 anos (27,31,34,47,48). A maior média de idade foi de 75 anos (IQR 61-82) (13), com outros quatro estudos apresentando médias acima dos 70 anos (23,25,29,46).

Em 28 publicações, a maioria da amostra era do gênero masculino, e nos dois estudos com maioria feminina a proporção foi bastante equilibrada: 52% de mulheres (32,37). Um trabalho não informou distribuição por gênero (53).

A maioria dos trabalhos (17 deles, 56.5% do total) trouxe a prevalência de algumas comorbidades clínicas de interesse em suas populações, como a hipertensão arterial, diabetes melitus, hiperlipidemia e fibrilação atrial. Alguns estudos não informaram sobre fibrilação atrial (28,29,44,49) e outros sobre hiperlipidemia (26,31,47,48). Cinco estudos não informaram a prevalência de nenhuma destas condições (34,37,42,45,55).

Nas publicações que forneceram dados sobre pelo menos três destas condições clínicas, a hipertensão foi a comorbidade mais prevalente em todas, sempre presente em pelo menos 48.9% de cada amostra (44).

### 3.3. Características dos procedimentos realizados

Autor / Ano de publicação	rTPA*	Modalidade de trombectomia	$\Delta T$ ictus - reperfusão (minutos)	HIC**
TRAN / 2019	22.7%	SR*** 54.5%; Asp**** 31.8%;	240.9 + 132.3	13.6%
SUN / 2019	19.3%	SR 73.8%; Angioplastia com balão 54%; <i>stenting</i> 49.7%; trombólise intra-arterial (IA) 23%.	510 (IQR 360-660)	15.5%
DEB-CHATTERJI / 2019	56%	SR 56%; Asp 15%; SR + Asp 13%; trombólise intra-arterial (IA) 3%	323 (IQR 226-421)	8%
RAVINDREN / 2019	9,40%	SR 77.5%; Asp 15.2%	384 (IQR 150-1224)	8.7%
CHEN / 2019	10.2%	NA	mRS < 3 (267.65 ± 128.20); mRS > 2 (262.31 ± 150.66).	30.9%
DIAS / 2019	37%	Trombectomia mecânica (93%); angioplastia + <i>stenting</i> (7%)	402 (IQR 246-582)	NA
ALEMSEGED / 2019	28%	Trombectomia (72%); urokinase IA (28%).	347 (IQR 255-480)	NA
GUILLAUME / 2019	49.5%	SR 47.4%; Asp 52.6%.	369 (IQR 268-405)	13.6%
KANEKO / 2019	43.7%	SR 68.7%; Asp 25%; Angioplastia com balão 2.1%.	mRS < 3: 281 (IQR 216-617); mRS > 2: 340 (IQR 260-575).	22.3%
BAIK / 2019	23%	SR 65%; Asp 27%; Angioplastia com balão 1%.	286 (IQR 220-375)	16%
KIM / 2019	20%	NA	668.0 (346.0–994.0)	40%
MAUS / 2017	47.1%	SR 73%; Asp 16%	354.5 ± 162	NA
YANG / 2018	12%	NA	519 (IQR 452 - 805)	NA
GIORGIANNI / 2018	45%	SR 58.8%; Asp 26.5%; SR + Asp 4.9%; <i>stenting</i> /Angioplastia com balão 10.8%.	350 (IQR 300 - 443)	6.8%
KANG / 2018	30.7%	SR 68.4%; Asp 31.6%.	295 (IQR 224 - 423.75)	25.9%
LI / 2018	2.9%	SR 73.5%, Asp 10.3%, Trombólise IA 32.4%, Angioplastia com balão 50%, <i>stenting</i> 41.2%.	485 (377 - 635)	NA
GORY / 2018	46.1%	SR 51.3%; Asp 48.7%.	380 (IQR 264–503) (grupo sobrevivente) / 390 (285–487) (grupo com óbito).	14.7%
YANG / 2018	14.3%	NA	540 (IQR 462 - 752)	NA
UNO / 2017	53%	SR 11.2%; Asp 88.2%.	197 (IQR 160 - 256)	12%
LEE / 2017	27.4%	SR: 100%, SR + Asp 17.7%.	321 + 136.22	NA
DU / 2016	0,00%	SR: 100%	579 + 188.78	4.7%
HUO / 2016	5.6%	NA	572 (IQR 473-787.5)	NA

WERNER / 2016	18.2%	Trevo 68.18%; Merci 13.63%; Solitaire 4.54%; combinações de <i>devices</i> 13.63%.	329.5 (IQR 213.75-518.75)	13.63%
GILBERTI / 2016	6.25%	SR 75%; Asp 25%.	519.3 +- 408.9	NA
GOYAL / 2016	38.1%	NA	2 PCOMs****: 451+-194; 0-1 PCOM: 676 +- 367.	NA
CARNEIRO / 2015	46%	SR 100%.	480 +- 144	4.1%
YOON / 2015	28%	SR 88%; Asp 12%.	306 (IQR 223.75-381.25)	NA
HAUSEN / 2014	23%	MERCI 37%; penumbra 39%; solitaire 10% / Angioplastia com balão 34%.	630 +- 918	23.7%
MOURAND / 2013	61.3%	Solitaire SR 100%	512 +- 258	NA
BAEK / 2013	25%	Solitaire SR 100%	310 (IQR 132-560)	NA

**Tabela 4 Características dos procedimentos realizados**

\*rTPA: Alteplase; \*\*HIC: Hemorragia intracraniana; \*\*\*SR: *Stent Retriever*; \*\*\*\*Asp: aspiração; \*\*\*\*\*PCOM: Artéria comunicante posterior patente.

NA: Não avaliado.

O uso do trombolítico intravenoso (alteplase/rTPA) como terapia de ponte foi bastante variável, desde em nenhum caso (34) ou apenas 2.9% dos casos (27) até 61.3% dos pacientes (37).

O sítio de oclusão da artéria basilar, dividido em porção proximal, média e distal, foi informado em 17 estudos, apresentando proporções muito variadas. A oclusão proximal foi mais comum em cinco trabalhos (27,36,39,47,51); a oclusão na porção média da artéria foi mais comum em dois trabalhos (31,32); a oclusão distal foi a mais comum, presente em dez trabalhos (23,25,29,30,33,37,45,46,49,55).

Em 20 publicações (66% do total) determinadas características radiológicas pré-tratamento foram informadas. Doze destes trabalhos utilizaram a escala de pcASPECTS independente do método de imagem utilizado (tomografia/TC ou ressonância/RM) (12,23,26–29,31,32,39,49,50,55). Em cinco publicações, a escala de pcASPECTS foi calculada através de RM (30,33,37,44,51). Outras escalas e parâmetros radiológicos também se fizeram presentes, em menor proporção, como o *Brain Stem Score* (BSS) (31,37,55) (Apêndice 6), patência das artérias comunicantes posteriores (36,51,53), BATMAN (47,50), *Posterior Circulation Collaterals Score* (PC-CS) (49,50), ASITN/SIR *collateral grading system* (23,27) e isquemia nos tálamos (29,30).



Em relação ao tempo entre início dos sintomas e revascularização, o estudo com menor média, em minutos, apresentou o valor de 197' (IQR 160'-256') (23) e a maior média foi de 668' (IQR 346'-994') (33).

As taxas de revascularização completa (TICI 2b/3) foram maiores que 90% em 13 trabalhos (43% do total), sem mencionar dois trabalhos que tinham a reperfusão satisfatória já como critério de inclusão (26,44). A pior taxa de reperfusão satisfatória foi de 62% (45), com outros três trabalhos abaixo de 70% de TICI 2b/3 (12,36,42). Cinco trabalhos tiveram reperfusão satisfatória entre 70 e 80% (25,28,37,50,53) e seis entre 80 e 90% (13,27,32,38,39,51)(Tabela 5).

Autor/ Ano de publicação	TICI 2b/3	mRS < 3	Mortalidade	HICs*
TRAN / 2019	68.2%	50%	36.4%	0%
SUN /2019	84.5%	36.4%	20.3%	4.3%
DEB-CHATTERJI / 2019	82%	24%	26%	5%
RAVINDREN / 2019	93,50%	29.5%	36.8%	6%
CHEN / 2019	100% (critério de seleção)	38.2%	36.8%	NA
DIAS / 2019	85%	37%	37%	3.7%
ALEMSEGED / 2019	79%	32%	NA	NA
GUILLAUME / 2019	100% (critério de seleção)	40%	31.6%	NA
KANEKO / 2019	98%	41.7%	25%	NA
BAIK / 2019	78%	37%	21%	6%
KIM / 2019	91.1%	24.4%	22.2%	28.9%
MAUS / 2017	82%	25%	43%	NA
YANG /2018	92%	38%	26%	6%
GIORGIANNI / 2018	62%	39%	30%	4.9%
KANG / 2018	91.5%	44.8%	16%	1.9%
LI /2018	89.7%	45.6%	27.9%	11.8%
GORY /2018	79.5%	37%	41.9%	1.7%
YANG / 2018	90.5%	34.9%	25.4%	7.9%
UNO / 2017	100%	56%	12%	0%
LEE / 2017	96.8%	53.2%	16.1%	1.6%
DU / 2016	95.2%	38.1%	33.3%	NA
HUO / 2016	94.4%	27.8%	30.6%	16.67%
WERNER /2016	90.9%	40.9%	40.9%	NA
GILBERTI / 2016	87.5%	40.6%	25%	6.3%
GOYAL / 2016	76.2%	38.1%	NA	NA
CARNEIRO / 2015	63%	21%	33%	0%
YOON / 2015	96%	54%	12%	0%
HAUSEN / 2014	68.4%	17.8%	64.3%	NA
MOURAND / 2013	74%	35%	32%	16.1%
BAEK / 2013	96%	48%	12%	0%

Tabela 5: taxa de reperusão, desfecho funcional, mortalidade e \*HICs (hemorragia intracraniana sintomática).

A taxa de bom desfecho funcional, considerado mRS < 3 em 90 dias, foi informada em todos os estudos, variando de 17.8% (36) a 56% (23) (Tabela 4). Foram sete estudos (23.3% do total) com a taxa de bom desfecho funcional menor que 30% (13,32,33,36,42,48,49). Treze estudos (43.3% do total) com esta taxa entre 30.1 e 40% (25,26,28,31,34,37,39,44,45,47,50,51,53). Sete trabalhos (23.3% do total) entre 40.1 e 50% (12,24,27,35,38,46,55). Três trabalhos (10% do total) com mais de 50.1% dos pacientes com mRS < 3 em 90 dias (23,29,30).

Duas publicações não informaram a taxa de mortalidade em 90 dias (50,53). Dentre as demais, a menor taxa foi de 12% em três estudos (10% do total) (23,24,30). Outros dois estudos (6.6% do total) apresentaram taxas inferiores a 20% (29,46). Dez estudos (33.3% do total) tiveram mortalidade entre 20.1 e 30% (13,25,27,31,33,38,45,47,51,55). Nove estudos (30% do total) entre 30.1 e 40% (12,26,34,37,39,42,44,48,49). Três estudos (10% do total) entre 40.1 e 50% (28,32,35) e um estudo com a maior taxa, de 64.3% de mortalidade em 90 dias (36) (Tabela 5).

17 publicações (56.6% do total) forneceram a taxa de hemorragia intracraniana geral observada na amostra, que variou de 4.1% (42) a 40% (33) (Tabela 3). 21 estudos (70% do total) forneceram dados referentes à taxa de hemorragia intracraniana sintomática, que variou de 0% (12,23,24,30,42) a 28% (33)(Tabela 5).

24 estudos (80% do total) detalharam o tipo de *device* mais utilizado, que de um modo geral, foram modalidades de *stent retriever*. Apenas em dois trabalhos a aspiração foi mais utilizada que este método (23,44) (Tabela 4).

### 3.4. Preditores de mortalidade em 90 dias

Autor/ Ano de publicação	Fatores relacionados a maior chance de óbito em 90 dias	Fatores relacionados a menor chance de óbito em 90 dias
TRAN / 2019	Nenhum	pcASPECTS $\geq$ 7 (p=0.0032); TICI 2b-3 (p=0.000).
SUN /2019	44% dos pacientes com oclusão vertebrobasilar em <i>tandem</i> evoluíram para óbito vs. 16.7% dos demais pacientes (p=0.01).	Nenhum
DEB-CHATTERJI / 2019	Recanalização mal-sucedida relacionou-se a maiores chances de mRS 5-6 (OR 13.6; p=0.036); Valores mais altos de NIHSS (OR 1.1; p=0.029).	Nenhum
RAVINDREN / 2019	Hemorragia pós procedimento (OR 5.35); apenas uma artéria comunicante posterior patente em comparação com ambas patentes (OR 2.89).	Presença de colaterais (OR 0.16); reperusão satisfatória (OR 0.19).
CHEN / 2019	Valores mais altos no <i>score</i> THRIVE (OR 2.40, p=0.004).	Tabagismo (OR 0.55; p=.041).

YANG /2018	BSS > 3 (OR 7.871, p=.022).	
GORY /2018	Idade > 59 (OR 6.37); NIHSS à admissão > 12 (OR 4.62); valores mais baixos no pcASPECTS (OR 1.71); uso prévio de agentes antitrombóticos antes do início do AVCi (OR 3.38); ausência de trombolítico intravenoso (OR 3.36); necessidade de angioplastia/ <i>stenting</i> da artéria basilar (OR 4.71).	Nenhum
HUO / 2016	Idade > 59 (OR 5.67, p=0.028); NIHSS pós trombectomia > 12 (OR 1.71, p<0.001).	Pontuação > 6 na escala de coma de Glasgow pré trombectomia (OR 0.65, p=0.007); recanalização sem hemorragia intracraniana sintomática (OR 0.10, p=0.018).
WERNER /2016	Rebaixamento do nível de consciência necessitando intubação (p=0.001)	Nenhum

**Tabela 6.1: Preditores de mortalidade em 90 dias.**

Nove publicações (30% do total) identificaram preditores de mortalidade estatisticamente significativos (12,13,26,28,31,35,48,49,51). Tais fatores de risco ou proteção podem ser organizados em quatro domínios: preditores clínicos, epidemiológicos, radiológicos e procedimentais.

Como preditores clínicos, consideramos dados referentes ao quadro clínico do paciente no contexto de AVCi. Quatro trabalhos (13.3% do total) identificaram preditores clínicos de mortalidade (13,28,35,48). Dois deles observaram que um NIHSS alto à admissão se relacionava com maior mortalidade (13,28), sendo que em um dos estudos, foi estabelecido um valor de corte para desfechos piores, de NIHSS > 12 (28).

Em um terceiro estudo, foi observada esta relação entre o NIHSS > 12 pós-procedimento e uma maior mortalidade (48). Outros preditores clínicos observados foram: a presença de sensório rebaixado (35,48) e de hemorragia intracraniana sintomática (48).

O principal preditor de mortalidade procedimental foi a taxa de recanalização satisfatória (TICI 2b/3), em 10% dos trabalhos (12,13,49). Outros preditores deste grupo foram a ausência de terapia de ponte com rTPA (28) e a necessidade de angioplastia com balão ou *stent* da artéria basilar (28).

Como preditores epidemiológicos foram observados o tabagismo como fator protetor (26), o uso de antitrombótico prévio como fator de risco (28) e em dois estudos (6.6% do total), idade maior que 59 anos foi relacionada a maior mortalidade (28,48).

Uma publicação encontrou um preditor misto, clínico e epidemiológico – o *score* THRIVE, baseado em variáveis destes dois domínios (idade, NIHSS inicial, presença de hipertensão, diabetes e fibrilação atrial) relacionando-se a maior mortalidade (26).

Cinco estudos (16.6% do total) identificaram parâmetros radiológicos como preditores de mortalidade em 90 dias. Dois deles encontraram significância estatística ao analisar a relação entre valores mais baixos no pcASPECTS e mortalidade (12,28). Em outra escala utilizada, o BSS, valores superiores a 3 também estavam associados a maior mortalidade (31).

Outros preditores radiológicos de mortalidade em 90 dias foram: a presença de oclusão vertebrobasilar em *tandem* (51), alterações na patência das artérias comunicantes posteriores e demais redes colaterais (49) e a presença de hemorragia intracraniana após revascularização (49).

### 3.5. Preditores de desfecho funcional em 90 dias

Autor/ Ano de publicação	Menor chance de mRS ≤ 2 em 90 dias	Maior chance de mRS ≤ 2 em 90 dias
TRAN / 2019	Nenhum	pcASPECTS≥7 (p=0.0032); TICI 2b-3 (p=0.002).
SUN /2019	Nenhum	Score de colaterais da ASITN/SIR ≥3 (59.1% versus 33.3%, p=0.03).
DEB-CHATTERJI / 2019	Nenhum	TICI 2b-3 (OR 5.7; p=0.035).
RAVINDREN / 2019	ΔT <i>ictus</i> -reperusão > 6h (OR 0.47 p<0.05); Hemorragia intracraniana pós procedimento (OR 0.28).	Ano de tratamento após 2011 (OR 3.95).
CHEN / 2019	Valores mais altos do <i>score</i> THRIVE associados a maior chance de mRS > 2(OR 5.86 p<.001).	Nenhum
DIAS / 2019	Valores mais altos no NIHSS (OR 0.84, p = 0.001).	Valores mais altos no <i>score</i> PC-CS (OR 1.69, p = 0.016).
ALEMSEGED / 2019	Nenhum	TICI 2b/3 (p=.003); uso de <i>devices</i> novos (p=.03); Valores mais altos dos <i>scores</i> BATMAN e PC-CS (P≤0.01); BATMAN ≥7 (p=.001); PC-CS ≥6 (p=.02).
GUILLAUME / 2019	Em pacientes avaliados por RM ponderada em DWI (n=61),classificados como pcASPECTS < 8, foi encontrada uma associação entre o tempo entre a imagem e a reperusão e piores desfechos funcionais.	Nenhum
KANEKO / 2019	Valores menores no pcASPECTS (OR 0.45, p=.01); oclusão proximal da artéria basilar em comparação à oclusão do terço médio e distal (p=.02).	Idade mais jovem (OR 1.14, p=.01); mTICI 2b-3 (OR 16.2, p=.03).
BAIK / 2019	Nenhum	Pacientes com etiologia embólica sem estenose ou oclusão da artéria vertebral, tiveram melhor desfecho funcional que paciente cuja etiologia foi aterosclerose <i>in situ</i> (53% vs. 20% de mRS ≤ 2; p=.02).
KIM / 2019	mRS > 2 associado a: idade > 70 anos (OR 15.3, p=0.032); valores mais altos no NIHSS (OR1.2, p=0.009).	Nenhum

MAUS / 2017	Nenhum	Presença de ambas artérias comunicantes posteriores patentes (OR 4.2, $p < 0.0001$ ); NIHSS mais baixo (OR 2.6, $p < 0.01$ ); pcASPECTS $\geq 9$ ; oclusão incompleta da basilar (OR 2.6, $p < 0.001$ ); patência do topo da basilar (OR 2.5, $p < 0.01$ ).
YANG / 2018	Nenhum	BSS < 3 (OR 12.416, $p = .002$ )
GIORGIANNI / 2018	Nenhum	Menor tempo até a recanalização (OR 1.01, $p < .008$ ); idade mais jovem (OR 1.08, $p < .008$ ); menores valores no NIHSS (OR 1.13, $p < .02$ ).
KANG / 2018	Idade mais avançada (por ano acrescentado) (OR 0.951, $p < .001$ ); valores mais elevados no NIHSS (por ponto acrescentado) (0.904, $p < .001$ ); Diabetes Melitus (OR 0.428, $p = .003$ ); hemorragia intraparenquimatosa (OR 0.074, $p < .001$ ).	Nenhum
LI / 2018	Valores mais altos no NIHSS (OR 0.832; $p = 0.018$ ).	Nenhum
YANG / 2018	Nenhum	BATMAN score > 3 (OR 5.214, $p = .011$ ).
UNO / 2017	Valores mais altos no NIHSS (OR 0.89, $p = 0.04$ ).	Uso de rTPA intravenoso (OR 15.45, $p = 0.007$ ).
DU / 2016	Valores mais altos no NIHSS à admissão ( $p = 0.001$ ); tempo maior entre <i>ictuse</i> reperfusão ( $p = 0.03$ ); valores mais altos no NIHSS na alta hospitalar ( $p = 0.001$ ).	Nenhum
HUO / 2016	As chances de mRS > 2 foram aumentadas quando: paciente estava inconsciente pré procedimento ( $p = 0.017$ ); pontuação na escala de coma de Glasgow < 8 pré procedimento ( $p = 0.006$ ); tempo entre o <i>ictus</i> e a reperfusão > 10.5h (OR 12.27, $p = 0.022$ ); estenose residual após o procedimento (OR 1.04, $p = 0.021$ ); NIHSS < 28 pós procedimento (OR 1.51, $p < 0.001$ ).	Nenhum
WERNER / 2016	Rebaixamento do nível de consciência necessitando intubação ( $p = 0.002$ )	Nenhum
GILBERTI / 2016	Comprimento aumentado do trombo ( $p = 0.02$ ).	Nenhum
GOYAL / 2016	Nenhum	Ambas artérias comunicantes posteriores patentes ( $p = .001$ ).
CARNEIRO / 2015	Idade avançada ( $p = 0.05$ ); Tempo maior entre <i>ictus</i> e recanalização ( $p = 0.048$ ).	Nenhum
YOON / 2015	NIHSS elevado (por ponto acrescentado) (OR 0.82 $p = 0.008$ ).	Valores mais altos no pcASPECTS calculado pela RM ponderada em DWI (OR 1.854, $p = 0.045$ ).
HAUSEN / 2014	Doença hipertensiva ( $p < 0.01$ ).	Taxa de reperfusão ( $p = 0.02$ ).
MOURAND / 2013	Idade avançada (OR 0.93).	DWI BSS < 3 (OR 18.4).
BAEK / 2013	Nenhum	Pacientes com bom desfecho funcional apresentaram NIHSS significativamente mais baixo (média de 9.5) que aqueles com desfecho funcional ruim (média de 14) ( $p = .005$ ).

Tabela 6.21: Preditores de desfecho funcional em 90 dias.

Duas publicações (6.6% do total) não obtiveram preditores de desfecho funcional estatisticamente significativos (28,29). Dentre as demais, 14 (46.6% do total) apresentaram preditores radiológicos, 13 (43.3% do total) preditores clínicos, 11 (36.6% do total) preditores procedimentais, 7 (23.3% do total) epidemiológicos e uma publicação (3.3% do total) apresentou um preditor misto, clínico e epidemiológico (26).

Os preditores clínicos de desfecho funcional foram o NIHSS à admissão (23,24,27,30,32–34,39,46) e pós-procedimento (34,48), nível de consciência

rebaixado pré-tratamento (35,48) e etiologia embólica do AVCi se comparado à etiologia aterotrombótica *in situ* (25).

Nos dois estudos em que o nível de consciência rebaixado foi identificado como preditor independente de desfecho (35,48), o parâmetro utilizado para mensurá-lo foi a pontuação na escala de coma de Glasgow menor que 8 (48) ou a necessidade de intubação indicada pelo rebaixamento de sensório (35).

O preditor epidemiológico mais relacionado com desfecho funcional foi a idade, presente em seis estudos (20% do total) (33,37,42,45,46,55). Em outra publicação, a presença de hipertensão arterial sistêmica foi preditora de desfecho funcional ruim (36). Houve, ainda, uma publicação com preditor de desfecho misto, baseado em características clínicas e epidemiológicas (score THRIVE) (26).

Foram identificadas 11 publicações (36.6% do total) (12,13,23,34,36,42,45,48–50,55) com preditores de desfecho funcional relacionados a características do procedimento endovascular em si. A taxa de reperfusão satisfatória (TICI 2b/3) foi um preditor estatisticamente significativo em cinco estudos (16.6% do total) (12,13,36,50,55).

Em cinco estudos (16.6% do total) foi observada relação entre o tempo de início dos sintomas à revascularização (*onset-to-reperfusion*) e o desfecho funcional (34,42,45,48,49). Cada estudo, porém, estabeleceu intervalos distintos. Em um deles, houve diferença no desfecho acima de 360 minutos (49), em outro o tempo foi de 630 minutos (48).

Uma publicação encontrou melhores desfechos funcionais em pacientes tratados após o ano de 2011 (ano em que dispositivos mais modernos começaram a ser utilizados na série) (49) e outra após o uso de *devices* mais modernos em comparação a técnicas mais antigas (50). Uma publicação associou o uso de trombolítico venoso (alteplase) como terapia de ponte e melhor desfecho funcional (23).

Dez estudos (33.3% do total) encontraram relação significativa entre valores obtidos através de escalas radiológicas e desfecho funcional. Em quatro deles (13.3% do total), a escala preditora foi o pcASPECTS (12,30,32,55). Em dois deles (6.6% do

total) foi o BSS, especialmente abaixo de três pontos (31,37). Um trabalho (3.3% do total) utilizou a escala BATMAN>3 (47) e quatro (13.3% do total) utilizaram escalas baseadas na circulação colateral (32,39,51,53).

Em dois estudos houve associação entre hemorragia intracraniana e pior desfecho funcional (46,49) e em um trabalho houve relação entre comprimento do trombo na basilar e o desfecho funcional (38).

Em uma das publicações foi observada predição de desfecho funcional pior em oclusões proximais, seguidas pelas da porção média da artéria e, por fim, da sua porção distal (55).

Em outra publicação a patência do topo da basilar foi preditora de melhor desfecho funcional (32).

Por fim, em um trabalho, o fator preditor de desfecho funcional identificado baseou-se em informações radiológicas e procedimentais. Observou-se, no caso, melhor desfecho em pacientes com menor tempo entre imagem inicial e revascularização, mas apenas naqueles com pcASPECTS < 8 (44).

## **4. DISCUSSÃO**

### **4.1. Segurança e eficácia do método**

A oclusão aguda da artéria basilar é uma causa incomum de isquemia cerebral, correspondendo a cerca de 1% dos AVCi's (14) e 6 a 10% das oclusões de grandes vasos arteriais passíveis de revascularização por trombectomia mecânica (15). A história natural da doença é extremamente agressiva, estando relacionada a uma taxa de mortalidade em torno de 80 a 90%, além de 60% de incapacidade entre os sobreviventes (16).

Levando estes dados em consideração, os estudos revisados neste trabalho mostram resultados de desfecho funcional e mortalidade melhores que a história natural.

Nas publicações analisadas nesta revisão, a mortalidade variou de 12 a 64.3%, tendo sido inferior a 40% em 19 estudos (63.3% do total).

Em relação ao desfecho funcional considerado bom ( $mRS < 3$ ), foram encontradas taxas entre 17.8 e 56%.

Estes dados estão alinhados com achados de outras revisões sobre o tema, conforme exposto a seguir, sugerindo que o método é eficaz para ambos os desfechos – mortalidade e independência funcional (18,56–58).

Além de corroborar os achados de eficácia e segurança do método em relação à história natural, algumas metanálises de estudos observacionais apontam para a superioridade da trombectomia em comparação às outras opções de tratamento para BAO (18,56,57).

Em metanálise de 102 artigos, foram comparados os desfechos de mortalidade e  $mRS < 3$  em pacientes com trombose de basilar submetidos a tratamento com trombolítico intravenoso, trombolítico intra-arterial e com trombectomia mecânica. A mortalidade nos três grupos foi de respectivamente 43.16%, 45.56% e 31.40%, mostrando a superioridade da trombectomia mecânica para este desfecho. No caso do desfecho funcional satisfatório ( $mRS < 3$ ) as taxas por tratamento foram de 31.4% da população submetida a trombolise intravenosa, 28.29% no grupo submetido a trombolise intra-arterial e 35.22% no grupo da trombectomia mecânica, demonstrando um benefício da técnica também para este desfecho (18).

Outra metanálise, baseada em 31 estudos observacionais, encontrou valores muito semelhantes à discutida acima, no que diz respeito às taxas de eficácia dos tratamentos disponíveis. O grupo submetido à trombolise intravenosa teve 32.57% dos pacientes com  $mRS < 3$  em 90 dias, em comparação a 22.56% do grupo submetido a trombolise intra-arterial (+- trombolise intravenosa) e 37.04% do grupo submetido a trombectomia mecânica (+- trombolise intravenosa +- trombolise intra-arterial) (56).

Outro aspecto importante é a segurança do método. A trombectomia mecânica na circulação anterior já se mostrou segura em diversos ensaios clínicos randomizados (7). Além disso, a taxa de complicações gerais da trombectomia mecânica quando aplicada a AVCi's de circulação posterior parece ser semelhante ao observado na circulação anterior (19).



Em nossa revisão, o principal parâmetro de complicação analisado foi a taxa de hemorragia intracraniana sintomática. Nos 21 estudos (70% do total) que avaliaram esta variável, a prevalência desta condição variou de 0% (em cinco trabalhos) a 28% (em apenas uma série), sendo que em 16 estudos a taxa foi inferior a 6.3%, o que está em concordância com as taxas verificadas na circulação anterior (7) e outras revisões de estudos de circulação posterior (18,56,57).

Quando comparadas as taxas de hemorragia intracraniana sintomática entre pacientes com oclusão de basilar submetidos a tratamentos diversos, é observada também uma tendência a maior segurança da trombectomia mecânica. No levantamento feito por Sheng e colaboradores, a taxa desta complicação entre pacientes submetidos a trombólise intravenosa e intrarterial foi de respectivamente 8.52% e 8.91%, em contraste com apenas 5.39% no grupo da trombectomia mecânica (18).

#### **4.2. Qualidade das evidências**

A eficácia e segurança da trombectomia mecânica na BAO estão atualmente amparadas em estudos observacionais, não controlados. Estes correspondem à totalidade dos artigos revisados neste trabalho, e também daqueles incluídos nas metanálises mencionadas anteriormente. Além disso, trata-se, em sua maioria, de estudos retrospectivos (em nossa revisão, 83% dos trabalhos). Isto dificulta sobremaneira a elaboração de conclusões fortes.

Em contraste com os diversos *trials* realizados para trombectomia em AVCi's de circulação anterior (7–9), nenhum ensaio clínico randomizado (RCT) para avaliar a eficácia da trombectomia mecânica como tratamento de reperfusão na oclusão de basilar havia sido publicado até o final da pesquisa bibliográfica realizada por nós. Ao longo de 2020, contudo, dois RCT's sobre o tema tiveram seus resultados divulgados (59,60).

O *Basilar Artery Cooperation Study Group (BASICS) Trial* foi um ensaio clínico randomizado, multicêntrico (centros europeus e brasileiros), com 300 pacientes com oclusão de basilar distribuídos em um grupo submetido à trombectomia mecânica e outro submetido ao melhor tratamento clínico. Em 13 de maio de 2020, em *webinar* realizado pela *European Stroke Organisation (ESO)* e a *World Stroke Organisation*

(WSO) foram divulgados os resultados do *trial* que não mostrou benefício da intervenção sobre o grupo controle, limitando-se a mostrar uma tendência de segurança e eficácia, sem significância estatística (59).

O estudo BEST, realizado em vários centros chineses, foi outra recente tentativa de ensaio clínico randomizado, mas foi precocemente interrompido devido à dificuldade de randomização e alta taxa de *cross-over* entre os grupos. De uma expectativa de 288 pacientes, o recrutamento foi interrompido com 131 pacientes. A análise dos dados referentes a estes pacientes não conseguiu evidenciar diferenças significativas entre os desfechos nos grupos de trombectomia e de melhor tratamento clínico (60).

Dessa forma, o assunto segue carente de ensaios clínicos randomizados. Além disso, a heterogeneidade do conjunto de evidências disponíveis atualmente compromete a força de suas conclusões. Os artigos revisados por nós evidenciam isto já em seus critérios de seleção, que diferem bastante entre si (Tabela 2).

Alguns trabalhos excluíram pacientes com reperfusão insatisfatória (diferente de TICI 2b/3). Outros excluíram pacientes com infarto de tronco já evidente na tomografia, nem sempre entrando em maiores detalhes sobre como isto teria sido mensurado. Houve também grande heterogeneidade no que diz respeito ao limite de tempo para início do tratamento, de 8 a 48h, sendo que em 12 trabalhos este limite não foi estabelecido.

Outro exemplo foi a adoção de valores mínimos de NIHSS e valores máximos de mRS prévio para seleção de pacientes. Dessa forma, houve certa variabilidade entre as populações de cada estudo.

De fato, quando analisados os dados sobre as características de base das populações estudadas, a única delas que se repete em quase todos os estudos (28 trabalhos, 93.3% do total) é uma presença maior de indivíduos do gênero masculino. Este dado pode ser explicado pela epidemiologia geral do AVCi, em que a incidência é 33% maior e a prevalência 41% maior entre homens que em mulheres (61).

A fragilidade das evidências disponíveis, relacionada ao desenho dos estudos e também à sua heterogeneidade, pode estar associada à grande variação observada

em nossa revisão nas taxas de mortalidade (12 a 64.3%), mRS < 3 (17.8 a 56%) e hemorragia intracraniana sintomática (0 a 28%), além da diversidade de preditores de desfecho encontrados.

#### **4.3. Reperusão satisfatória, predição de mortalidade e desfecho funcional**

Existe uma tendência de se correlacionar reperusão satisfatória com melhores desfechos funcionais e menor mortalidade. Kumar e colaboradores realizaram uma meta-análise de 45 estudos, publicada em 2014, em que a recanalização foi um fator independente de redução do risco de morte (RR 0,49; NNT 2,5) e de morte ou dependência (0,67; NNT 3) em pacientes com BAO (64).

Tal achado é corroborado em alguns dos estudos desta revisão. Em cinco deles a reperusão satisfatória (TICI 2b/3) relacionou-se a melhores desfechos funcionais (12,13,36,50,55) e em três deles à redução de mortalidade (12,13,49).

O impacto positivo da reperusão tem sido tão amplamente aceito, que alguns trabalhos revisados utilizaram-no como critério de inclusão (26,44).

De fato, se a reperusão satisfatória for considerada como preditor independente de melhores desfechos, a trombectomia parece ser a melhor alternativa terapêutica para alcançá-la. Em metanálise de Shu e colaboradores, a taxa de reperusão de pacientes submetidos a trombectomia mecânica foi de 88%, contra 60% em pacientes submetidos a trombólise intravenosa (57).

No entanto, ainda é um desafio entender porque alguns pacientes com reperusão adequada seguem evoluindo com desfechos funcionais pobres ou óbito (19). É o chamado fenômeno de revascularização fútil.

Este fenômeno é especialmente relevante nos AVCi's de circulação posterior, onde é mais comum. No estudo de Meinel e colaboradores, a eficácia técnica da trombectomia foi maior na oclusão de basilar que nas oclusões de circulação anterior, com 90.3% de reperusão satisfatória. Contudo, a taxa de revascularização fútil em pacientes com AVCi de circulação posterior foi de 47%, contra 34% na circulação anterior, estando associada principalmente a idade avançada, gravidade clínica do AVCi (NIHSS alto) e necessidade de *stent* intracraniano (19).

Os preditores de revascularização fútil identificados por Meinel e colaboradores coincidem com preditores de mortalidade e desfecho funcional encontrados em diversos estudos desta revisão (19).

A gravidade do quadro clínico à admissão, expressa na maior parte dos estudos por valores altos no escore NIHSS, foi associado à maior mortalidade em quatro trabalhos (13,28,35,48). De forma análoga, dois destes trabalhos encontraram uma relação entre sensório rebaixado e mortalidade (35,48).

Altos valores de NIHSS e outros parâmetros de quadro clínico inicial grave também se relacionaram com pior desfecho funcional em 11 dos estudos revisados (23,24,27,30,32–35,39,46,48).

De fato, em metanálise recente de dez estudos observacionais, valores mais baixos de NIHSS à admissão predisseram desfecho favorável em 90 dias (OR 0.68) na trombose de basilar tratada por trombectomia mecânica (65).

A idade avançada, relacionada a revascularização fútil (19) também foi encontrada em alguns estudos desta revisão relacionando-se a mortalidade (28,48) e pior desfecho funcional (33,37,42,45,46,55).

Já a necessidade de *stenting* aumentou o risco de morte em apenas um estudo revisado (28).

#### **4.4. Preditores radiológicos**

Aspectos radiológicos foram relacionados com a mortalidade em cinco estudos e com desfecho funcional em 14 estudos desta revisão.

Na maioria deles, foram utilizadas escalas cujo objetivo é quantificar a área de sofrimento isquêmico inicial, como o pcASPECTS ou o BSS. Menos comumente, outros aspectos radiológicos também foram analisados, como características da circulação colateral.

A escala ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT Score) é uma escala quantitativa de dez pontos criada para avaliar o AVCi secundário à oclusão da ACM (Artéria Cerebral Média). Diante da tomografia de crânio sem contraste realizada na admissão do paciente com este tipo de oclusão, é aplicada uma pontuação inicial de

dez, à qual é descontado um ponto para cada área previamente determinada (no território de irrigação da ACM) em que haja hipodensidade. Dessa forma, quanto menor a pontuação obtida, mais sinais precoces de isquemia no território da ACM, o que denota presença de edema vasogênico em formação, inspirando maior cuidado numa eventual reperfusão, seja pelo risco de transformação hemorrágica, seja pela futilidade de se reperfundir uma zona com pouca possibilidade de recuperação (66).

A fim de criar um mecanismo semelhante para quantificação da isquemia inicial em AVCi's de circulação posterior, foi proposta uma adaptação desse score por Puetz et al., chamada de pcASPECTS (*posterior circulation ASPECTS*). Nela, os territórios a serem pontuados são o tálamo (um ponto cada), lobos occipitais (um ponto cada), mesencéfalo (dois pontos), ponte (dois pontos) e hemisférios cerebelares (um ponto cada) (52).

Contudo, há uma série de críticas a esta adaptação. Uma delas baseia-se na limitação técnica do próprio exame de tomografia para detectar isquemias precoces na fossa posterior. No próprio trabalho original de Puetz et al., a sensibilidade da tomografia de crânio sem contraste para detectar alterações isquêmicas precoces foi de 46%, contra 65% da angioTC (52).

Um estudo prospectivo de Hwang e colaboradores encontrou uma sensibilidade de 41.8% da tomografia sem contraste para detecção de AVCi em fossa posterior em sua fase aguda, caindo para 33.3% em infartos do tronco encefálico (67). Estes valores são muito menores que os 75% de sensibilidade da tomografia em AVCi's de circulação anterior (68).

Dessa forma, uma alternativa encontrada por alguns autores é a aplicação do pcASPECTS diante de uma ressonância magnética do encéfalo ponderada em dWi (sensibilidade maior que 80%) (69). Esta alternativa, porém, se vê limitada pela menor disponibilidade da ressonância como exame inicial na fase aguda do AVC, além do maior tempo necessário para aquisição das imagens, em um contexto de emergência médica.

De todo modo, é razoável imaginar que a mesma escala de pcASPECTS, aplicada a duas modalidades de imagem com sensibilidades tão diferentes, possa apresentar pontuações distintas para um mesmo caso.

Em nossa revisão, quatro estudos identificaram relação entre os valores do pcASPECTS e desfecho funcional (12,30,32,55) e dois entre esta escala e mortalidade (12,28). Contudo mesmo utilizando a mesma escala, houve heterogeneidade em relação ao método de imagem utilizado para o cálculo e em relação ao ponto de corte específico a partir do qual os desfechos seriam piores ou melhores.

Em um dos trabalhos (12), o valor de corte do pcASPECTS associado a maior risco de mortalidade foi  $<7$ . No outro, não houve um valor de corte específico (28). Em ambos os estudos, o pcASPECTS foi calculado ora pela tomografia, ora pela ressonância, já que alguns pacientes fizeram apenas um exame e outros fizeram ambos.

Em relação ao *Brain Stem Score* (BSS), trata-se de um sistema de classificação de isquemia precoce de tronco cerebral calculado, exclusivamente, a partir da ressonância ponderada em DWI. Neste escore, são avaliados mesencéfalo, ponte e bulbo. Um ponto é atribuído a cada área em que há hipersinal em DWI, porém, menor que a metade desta área. Se o hipersinal for maior ou igual à metade de umas destas áreas, atribuem-se dois pontos. Caso não haja hipersinal, atribuem-se zero pontos. Dessa forma, o escore pode variar de zero a doze (70) (Apêndice 7).

Em um estudo, valores maiores que três no BSS foram associados a maior mortalidade (31) e em dois trabalhos uma pontuação inferior a três indicou melhor desfecho funcional (31,37).

No entanto, é importante notar que boa parte dos estudos revisados excluiu pacientes com sinais precoces de infarto do tronco encefálico. Dessa forma, pode-se inferir que boa parte dos pacientes com AVCi secundário a trombose de basilar com BSS altos foram excluídos das séries analisadas por já haver uma idéia de que estes evoluiriam mal a despeito de qualquer esforço.

Além das escalas voltadas para avaliação do parênquima encefálico, foram observados, ainda, aspectos voltados para o padrão de circulação colateral dos pacientes. Cinco estudos obtiveram resultados neste sentido: um deles relacionando padrão de circulação colateral e mortalidade (49) e quatro com desfecho funcional

(32,39,51,53). Contudo, a heterogeneidade das medidas e parâmetros utilizados aqui foi ainda maior.

#### **4.5. Janela de tempo para o tratamento**

A relação entre tempo de reperfusão e desfecho no AVCi de circulação anterior é bem estabelecida (11). No entanto, até o momento, não foi verificada uma janela de tempo terapêutica ideal nos AVCi's de circulação posterior.

Dos 30 estudos avaliados, apenas cinco demonstraram relação entre determinado  $\Delta T$  e melhores desfechos funcionais. Este tempo, no entanto, foi bastante variável entre os trabalhos, desde 360 minutos (49), como na circulação anterior, até 630 minutos (48). Chama atenção, ainda, que dentre os trabalhos revisados, foram incluídos em algumas séries pacientes tratados em até 48h de ictus.

Os AVCi's secundários à BAO costumam se apresentar com sintomas motores e bulbares de instalação súbita, como quadriplegia, oftalmoplegia e rebaixamento de sensório, mas não raramente apresentam-se com um curso mais gradual, iniciando com outros sintomas de circulação posterior como alterações de visão, de marcha ou equilíbrio, que evoluem após certo tempo para redução do nível de consciência e sintomas mais graves. Normalmente, esta segunda forma de apresentação, de déficit progressivo, está associada à etiologia aterotrombótica (71).

Esta característica de evolução progressiva do déficit, que pode se estender por horas a dias (72) foge à idéia clássica que se tem da apresentação súbita das doenças cerebrovasculares de modo geral. Dessa forma, pode haver confusão no momento de estabelecer o marco zero do início dos sintomas – o momento do rebaixamento de sensório ou déficits mais graves ou um momento anterior de déficits mais brandos como tontura e vertigem. Esta seria uma possível explicação para as diferenças de janela de tempo encontradas.

Outra explicação é a heterogeneidade das populações estudadas. Em dois estudos que encontraram relação entre o tempo de reperfusão e desfecho funcional diferentes, as populações foram bastante distintas. Por exemplo, a média de idade na amostra de Huo e colaboradores foi de 58 anos (48), enquanto que no estudo de Ravindren e colaboradores, mais de 65% da amostra tinha mais de 70 anos (49).

#### 4.6. *Devices* utilizados

A maioria dos trabalhos revisados incluiu pacientes submetidos a mais de uma modalidade de trombectomia mecânica, principalmente com *stent retrievers* e com sistema de aspiração. Nenhum dos que estudaram uma eventual relação entre estes dois métodos e melhores resultados conseguiu mostrar de forma significativa a superioridade de um sobre o outro (12,23,25,27,30,32,38,44,46,49).

De fato, recente metanálise de cinco estudos observacionais comparou 193 casos de BAO tratados com sistema de aspiração (ADAPT) e 283 casos tratados com *stent retriever*. Apesar de um tempo de procedimento menor no grupo de aspiração e menor incidência de eventos embólicos distais ao sítio de oclusão primário, nenhuma diferença significativa foi observada no que diz respeito à taxa de reperfusão, complicações hemorrágicas, desfecho funcional e mortalidade em 90 dias (73).

O mesmo resultado foi encontrado em extensa metanálise de 102 estudos observacionais, já citada anteriormente em relação às taxas de eficácia encontrada. Neste estudo, foi feita uma comparação entre um grupo submetido a trombectomia com *stent retriever* e outro com sistema de aspiração, sem diferença significativa de desfecho entre eles (18).

Em estudos com tempo de recrutamento mais antigo, com pacientes tratados ainda na primeira década do século (35,36,50), foram utilizados *devices* como o Trevo, MERCI e até mesmo a trombólise intra-arterial como opções. Diante da evolução da técnica nos últimos anos, com a criação de novos *devices*, é de se esperar que os resultados também sejam melhores em paciente tratados mais recentemente (49,50).

Isto pode ser explicado tanto pela evolução tecnológica, quanto pela curva de aprendizado dos neurorradiologistas envolvidos no manejo do AVCi de basilar (49).

#### 4.7. Distribuição geográfica dos estudos

Em relação à distribuição geográfica da origem dos estudos revisados, chama atenção a participação majoritária de estudos asiáticos, principalmente chineses (23.3% do total). Isto pode ser explicado pela maior prevalência de AVCi em



populações do leste asiático. Em 2010, a incidência de AVCi na China, por 100 mil habitantes, aproximava-se de 250 casos, em contraste aos cerca de 150 casos nos EUA e menos de 100 casos no Reino Unido. Isto parece estar relacionado principalmente à maior prevalência e pior controle de fatores de risco como HAS, DM, dislipidemia e tabagismo (62).

Por outro lado, os outros países asiáticos com mais representantes dentre os estudos revisados, a Coreia do Sul (6 estudos, 20% do total) e o Japão (3 estudos, 10% do total), apresentaram uma incidência entre 100 e 150 casos de AVCi por 100 mil habitantes em 2010, taxa bem menor que a de outros países do leste asiático e menor, inclusive, que a incidência estadunidense (62).

Talvez uma explicação mais plausível, ou até mesmo complementar à anterior, em vistas de entender a forte presença de estudos asiáticos na revisão proposta, seja o fato de a produção científica nestes países apresentar grandes volumes, ainda em crescimento. Em 2018, 20.67% das publicações relacionadas a ciência e engenharia no mundo partiram da China. O segundo colocado, porém, os EUA, responderam no mesmo ano por 16.54% das publicações, sendo que na nossa revisão apenas dois estudos eram americanos (63).

## **5. CONCLUSÕES**

Os estudos analisados foram bastante heterogêneos, no que diz respeito principalmente aos critérios de seleção, variáveis estudadas e mesmo em relação às técnicas de diagnóstico e tratamento utilizadas.

Outra limitação é a qualidade dos trabalhos. Ainda que os estudos observacionais fossem mais homogêneos, faltaria a confrontação com grupos controle. Dessa forma são necessários mais ensaios clínicos randomizados sobre o tema, para elaboração de evidências mais robustas.

Outro caminho a ser seguido em estudos futuros, a fim de tornar os trabalhos mais homogêneos e comparáveis, é o de tentar padronizar algumas condutas que se mostraram benéficas, como o uso da ressonância magnética com seqüência ponderada em DWI como exame inicial (31,33,37). Isto permitiria a utilização mais fidedigna de escalas como o BSS e o pcASPECTS.

Apesar da heterogeneidade dos trabalhos e da falta de RCT's, esta revisão consegue apontar algumas tendências. Diante da gravidade da história natural da trombose de basilar, a trombectomia mecânica parece oferecer eficácia e segurança razoáveis, sobretudo para pacientes com algumas características em especial.

Indivíduos mais jovens (seis estudos), com quadro clínico inicial mais brando (15 estudos), com neuroimagem da admissão mostrando valores altos do pcASPECTS (cinco estudos) ou BSS>3 (dois estudos), boa rede de colaterais (cinco estudos) e tratados o mais rapidamente possível (cinco estudos) parecem ser os com maior chance de bom desfecho funcional e menor mortalidade, quando se trata de trombose de artéria basilar submetida a trombectomia mecânica.

## REFERÊNCIAS

1. Ovbiagele B, Nguyen-Huynh MN. Stroke Epidemiology: Advancing Our Understanding of Disease Mechanism and Therapy. *Neurotherapeutics*. 2011;8(3):319–29.
2. Saúde M da. tabnet.datasus.gov.br [Internet]. 2019 [cited 2021 Jan 10]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>
3. Damani R. A brief history of acute stroke care. *Aging (Albany NY)*. 2018;10(8):1797–8.
4. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study, Group. Recombinant tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 1995;333(24):1581–7.
5. Hacke, W., Kaste, M., Bluhmki, E., Brozman, M., Dávalos, A. G. Thrombolysis with Alteplase 3 to 4.5 Hours after Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2008;359(13):1317–29.
6. Abou-Chebl A. Intra-Arterial Therapy for Acute Ischemic Stroke. *Interv Neurol*. 2013;1(2):100–8.
7. Goyal M, Menon BK, Van Zwam WH, Dippel DWJ, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: A meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet*. 2016;387(10029):1723–31.
8. 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.
9. 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.
10. Attenello BYFJ, Mack WJ. Thrombectomy Trials in Acute Ischemic Stroke.

- Endovasc Today. 2016;15(2):13–6.
11. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. Vol. 49, *Stroke*. 2018. 46–110 p.
  12. Tran AT, Nguyen HA, Vu DL, Pham MT, Tran C, Le HK, et al. Basilar artery thrombectomy: assessment of outcome and identification of prognostic factors. *Acta Neurol Belg* [Internet]. 2020;120(1):99–105. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13760-019-01223-2>
  13. Deb-Chatterji M, Flottmann F, Leischner H, Alegiani A, Brekenfeld C, Fiehler J, et al. Recanalization is the Key for Better Outcome of Thrombectomy in Basilar Artery Occlusion. *Clin Neuroradiol*. 2020;30(4):769–75.
  14. Schonewille WJ, Wijman CAC, Michel P, Rueckert C, Weimar C, Mattle H, et al. Treatment and outcomes of acute basilar artery occlusion in the Basilar Artery International Cooperation Study (BASICS): a prospective registry study. *Lancet Neurol*. 2009;8(8):724–30.
  15. Mortimer AM, Bradley M, Renowden SA. Endovascular therapy for acute basilar artery occlusion: A review of the literature. *J Neurointerv Surg*. 2012;4(4):266–73.
  16. Jung S, Mono ML, Fischer U, Galimanis A, Findling O, De Marchis GM, et al. Three-month and long-term outcomes and their predictors in acute basilar artery occlusion treated with intra-arterial thrombolysis. *Stroke*. 2011;42(7):1946–51.
  17. Buchman SL, Merkler AE. Basilar Artery Occlusion: Diagnosis and Acute Treatment. *Curr Treat Options Neurol*. 2019;21(10).
  18. Sheng K, Tong M. Therapy for acute basilar artery occlusion: A systematic review and meta-analysis [version 1; peer review: 2 approved]. *F1000Research*. 2019;8:1–17.

19. Meinel TR, Kaesmacher J, Chaloulos-Iakovidis P, Panos L, Mordasini P, Mosimann PJ, et al. Mechanical thrombectomy for basilar artery occlusion: Efficacy, outcomes, and futile recanalization in comparison with the anterior circulation. *J Neurointerv Surg*. 2019;11(12):1174–80.
20. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7).
21. Swieten JC, Bamford JM, Sandercock PAG, Warlow CP, Slattery J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients: To the editor. *Stroke*. 1989;20(6):828.
22. Wells G, Shea B, O’Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses [Internet]. 2017 [cited 2021 Feb 16]. Available from: [http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.asp](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp)
23. Uno J, Kameda K, Otsuji R, Ren N, Nagaoka S, Maeda K, et al. Mechanical thrombectomy for acute basilar artery occlusion in early therapeutic time window. *Cerebrovasc Dis*. 2017;44(3–4):217–24.
24. Baek JM, Yoon W, Kim SK, Jung MY, Park MS, Kim JT, et al. Acute basilar artery occlusion: Outcome of mechanical thrombectomy with solitaire stent within 8 hours of stroke onset. *Am J Neuroradiol*. 2014;39(5):989–93.
25. Baik SH, Hyung •, Park J, Kim J-H, Chang •, Jang K, et al. ORIGINAL RESEARCH • NEURORADIOLOGY Mechanical Thrombectomy in Subtypes of Basilar Artery Occlusion: Relationship to Recanalization Rate and Clinical Outcome • Content code. *Radiology* [Internet]. 2019;(March 2010). Available from: <https://doi.org/10.11481>
26. Chen B, Yang L, Hang J, You S, Li J, Li X, et al. Predictive value of the THRIVE score for outcome in patients with acute basilar artery occlusion treated with thrombectomy. *Brain Behav*. 2019;9(10):1–7.
27. Li C, Zhao W, Wu C, Shang S, Chen J, Ren M, et al. Outcome of endovascular

- treatment for acute basilar artery occlusion in the modern era: a single institution experience. *Neuroradiology*. 2018;60(6):651–9.
28. Gory B, Mazighi M, Labreuche J, Blanc R, Piotin M, Turjman F, et al. Predictors for Mortality after Mechanical Thrombectomy of Acute Basilar Artery Occlusion. *Cerebrovasc Dis*. 2018;45(1–2):61–7.
  29. Lee YY, Yoon W, Kim SK, Baek BH, Kim GS, Kim JT, et al. Acute basilar artery occlusion: Differences in characteristics and outcomes after endovascular therapy between patients with and without underlying severe atherosclerotic stenosis. *Am J Neuroradiol*. 2017;38(8):1600–4.
  30. Yoon W, Kim SK, Heo TW, Baek BH, Lee YY, Kang HK. Predictors of good outcome after stent-retriever thrombectomy in acute basilar artery occlusion. *Stroke*. 2015;46(10):2972–5.
  31. Yang H, Ma N, Liu L, Gao F, Mo D, Miao Z. The Basilar Artery on Computed Tomography Angiography Score for Acute Basilar Artery Occlusion Treated with Mechanical Thrombectomy. *J Stroke Cerebrovasc Dis [Internet]*. 2018;27(6):1570–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.01.007>
  32. Maus V, Kalkan A, Kabbasch C, Abdullayev N, Stetefeld H, Barnikol UB, et al. Mechanical Thrombectomy in Basilar Artery Occlusion: Presence of Bilateral Posterior Communicating Arteries is a Predictor of Favorable Clinical Outcome. *Clin Neuroradiol*. 2019;29(1):153–60.
  33. Kim JG, Lee D, Choi JC, Song Y, Lee DH, Suh DC. DWI-pc-ASPECT score in basilar artery occlusion: is 6 points or less always indicative of a bad outcome? *Interv Neuroradiol*. 2019;25(4):371–9.
  34. Du S, Mao G, Li D, Qiu M, Nie Q, Zhu H, et al. Mechanical thrombectomy with the Solitaire AB stent for treatment of acute basilar artery occlusion: A single-center experience. *J Clin Neurosci [Internet]*. 2016;32:67–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocn.2016.01.037>
  35. Werner M, Lopez-Rueda A, Zarco F, Román LS, Blasco J, Amaro S, et al.

- Mechanical thrombectomy in acute basilar artery occlusion: A safety and efficacy single centre study. *Interv Neuroradiol.* 2016;22(3):310–7.
36. Haussen DC, Dharmadhikari SS, Snelling B, Lioutas VA, Thomas A, Peterson EC, et al. Posterior communicating and vertebral artery configuration and outcome in endovascular treatment of acute basilar artery occlusion. *J Neurointerv Surg.* 2015;7(12):864–7.
  37. Mourand I, Machi P, Milhaud D, Picot MC, Lobotesis K, Arquizan C, et al. Mechanical thrombectomy with the Solitaire device in acute basilar artery occlusion. *J Neurointerv Surg.* 2014;6(3):200–4.
  38. Gilberti N, Gamba M, Premi E, Costa A, Vergani V, Delrio I, et al. Endovascular mechanical thrombectomy in basilar artery occlusion: variables affecting recanalization and outcome. *J Neurol.* 2016;263(4):707–13.
  39. Dias F, Castro-Afonso LH, Zanon Zotin MC, Alessio-Alves FF, Martins Filho RKDV, Camilo MR, et al. Collateral Scores and Outcomes after Endovascular Treatment for Basilar Artery Occlusion. *Cerebrovasc Dis.* 2019;47(5–6):285–90.
  40. Richardson J, Murray D, Ken House C, Lowenkopf T. Successful implementation of the national institutes of health stroke scale on a stroke/neurovascular unit. *J Neurosci Nurs.* 2006;38(4):309–14.
  41. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study, Group. National Institute of Health, National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Stroke Scale. [Internet]. [cited 2021 Feb 16]. Available from: [https://www.ninds.nih.gov/sites/default/files/NIH\\_Stroke\\_Scale\\_Booklet.pdf](https://www.ninds.nih.gov/sites/default/files/NIH_Stroke_Scale_Booklet.pdf)
  42. Carneiro AAS, Rodrigues JTL, Pereira JPR, Alves JV, Xavier JAM. Mechanical thrombectomy in patients with acute basilar occlusion using stent retrievers. *Interv Neuroradiol.* 2015;21(6):710–4.
  43. Higashida RT, Furlan AJ, Roberts H, Tomsick T, Connors B, Barr J, et al. Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke. *Stroke.* 2003;34(8).

44. Guillaume M, Lapergue B, Gory B, Labreuche J, Consoli A, Mione G, et al. Rapid Successful Reperfusion of Basilar Artery Occlusion Strokes With Pretreatment Diffusion-Weighted Imaging Posterior-Circulation ASPECTS <8 Is Associated With Good Outcome. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(10):1–7.
45. Giorgianni A, Biraschi F, Piano M, Mardighian D, Gasparotti R, Frigerio M, et al. Endovascular Treatment of Acute Basilar Artery Occlusion: Registro Endovascolare Lombardo Occlusione Basilar Artery (RELOBA) Study Group Experience. *J Stroke Cerebrovasc Dis [Internet].* 2018;27(9):2367–74. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.04.022>
46. Kang DH, Jung C, Yoon W, Kim SK, Baek BH, Kim JT, et al. Endovascular thrombectomy for acute basilar artery occlusion: A multicenter retrospective observational study. *J Am Heart Assoc.* 2018;7(14):1–10.
47. Yang H, Ma N, Liu L, Gao F, Mo D, Sun X, et al. Early Diffusion-Weighted Imaging Brain Stem Score for Acute Basilar Artery Occlusion Treated with Mechanical Thrombectomy. *J Stroke Cerebrovasc Dis [Internet].* 2018;27(10):2822–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.06.019>
48. Huo X, Gao F, Sun X, Ma N, Song L, Mo D, et al. Endovascular Mechanical Thrombectomy with the Solitaire Device for the Treatment of Acute Basilar Artery Occlusion. *World Neurosurg [Internet].* 2016;89:301–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2016.02.017>
49. Ravindren J, Aguilar Pérez M, Hellstern V, Bhogal P, Bänzner H, Henkes H. Predictors of Outcome After Endovascular Thrombectomy in Acute Basilar Artery Occlusion and the 6hr Time Window to Recanalization. *Front Neurol.* 2019;10(September):1–13.
50. Alemseged F, Van Der Hoeven E, Di Giuliano F, Shah D, Sallustio F, Arba F, et al. Response to Late-Window Endovascular Revascularization Is Associated with Collateral Status in Basilar Artery Occlusion. *Stroke.* 2019;50(6):1415–22.
51. Sun X, Tong X, Gao F, Lao H, Miao Z. Endovascular treatment for acute basilar artery occlusion: A single center retrospective observational study. *BMC*



- Neurol. 2019;19(1):1–8.
52. Puetz V, Sylaja PN, Coutts SB, Hill MD, Dzialowski I, Mueller P, et al. Extent of hypoattenuation on CT angiography source images predicts functional outcome in patients with basilar artery occlusion. *Stroke*. 2008;39(9):2485–90.
  53. Goyal N, Tsivgoulis G, Nickele C, Doss VT, Hoit D, Alexandrov A V., et al. Posterior circulation CT angiography collaterals predict outcome of endovascular acute ischemic stroke therapy for basilar artery occlusion. *J Neurointerv Surg*. 2016;8(8):783–6.
  54. Archer CR, Horenstein S. Basilar artery occlusion: Clinical and radiological correlation. *Stroke*. 1977;8(3):383–90.
  55. Kaneko J, Ota T, Tagami T, Unemoto K, Shigeta K, Amano T, et al. Endovascular treatment of acute basilar artery occlusion: Tama-REgistry of Acute Thrombectomy (TREAT) study. *J Neurol Sci*. 2019;401(January):29–33.
  56. Wyszomirski A, Szczyrba S, Tomaka D, Karaszewski B. Treatment of acute basilar artery occlusion: Systematic review and meta-analysis. *Neurol Neurochir Pol [Internet]*. 2017;51(6):486–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pjnns.2017.07.012>
  57. Shu L, Salehi Ravesh M, Jansen O, Jensen-Kondering U. Stent Retriever Thrombectomy Potentially Increases the Recanalization Rate, Improves Clinical Outcome, and Decreases Mortality in Acute Basilar Occlusion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cerebrovasc Dis Extra*. 2019;9(2):46–56.
  58. Phan K, Phan S, Huo YR, Jia F, Mortimer A. Outcomes of endovascular treatment of basilar artery occlusion in the stent retriever era: A systematic review and meta-analysis. *J Neurointerv Surg*. 2016;8(11):1107–15.
  59. Schonewille WJ. A Randomized Acute Stroke Trial of Endovascular Therapy in Acute Basilar Artery Occlusion [Internet]. Webinar ESO-WSO CONFERENCE. 2020 [cited 2021 Feb 16]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=6DoW-dENJ9c>

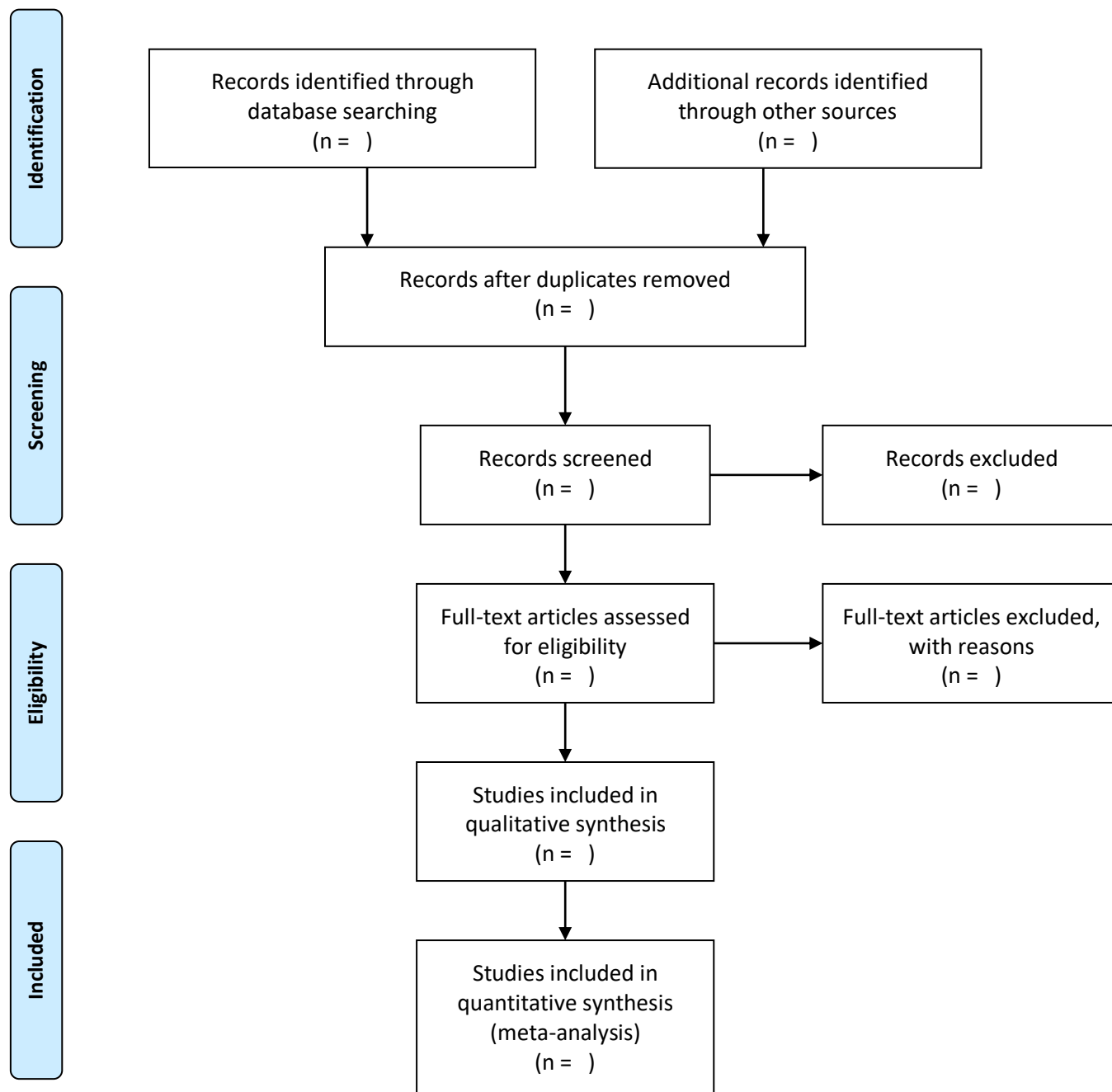
60. Liu X, Dai Q, Ye R, Zi W, Liu Y, Wang H, et al. Endovascular treatment versus standard medical treatment for vertebrobasilar artery occlusion (BEST): an open-label, randomised controlled trial. *Lancet Neurol*. 2020;19(2):115–22.
61. Appelros P, Stegmayr B, Terent A. Sex differences in stroke epidemiology: A systematic review. *Stroke*. 2009;40(4):1082–90.
62. Kim YD, Jung YH, Saposnik G. Traditional risk factors for stroke in East Asia. *J Stroke*. 2016;18(3):273–85.
63. publication-output-by-region-country-or-economy @ ncses.nsf.gov [Internet]. Available from: [https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20206/publication-output-by-region-country-or-economy#:~:text=In terms of the absolute,\(Table 5a-1\).](https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20206/publication-output-by-region-country-or-economy#:~:text=In terms of the absolute,(Table 5a-1).)
64. Kumar G, Shahripour RB, Alexandrov A V. Recanalization of acute basilar artery occlusion improves outcomes: A meta-analysis. *J Neurointerv Surg*. 2015;7(12):868–74.
65. Lu VM, Young CC, Chen SH, O'Connor KP, Silva MA, Starke RM. Presenting NIHSS predicts 90-day functional outcome after mechanical thrombectomy for basilar artery occlusion: A systematic review and meta-analysis. *Clin Neurol Neurosurg* [Internet]. 2020;197(September):106199. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.106199>
66. 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.
67. Hwang DY, Silva GS, Furie KL, Greer DM. Comparative sensitivity of computed tomography vs. magnetic resonance imaging for detecting acute posterior fossa infarct. *J Emerg Med*. 2012;42(5):559–65.
68. Roberts HC, Dillon WP, Furlan AJ, Wechsler LR, Rowley HA, Fischbein NJ, et al. Computed tomographic findings in patients undergoing intra-arterial thrombolysis for acute ischemic stroke due to middle cerebral artery occlusion: Results from the PROACT II trial. *Stroke*. 2002;33(6):1557–65.

69. Simonsen CZ, Madsen MH, Schmitz ML, Mikkelsen IK, Fisher M, Andersen G. Sensitivity of diffusion-and perfusion-weighted imaging for diagnosing acute ischemic stroke is 97.5%. *Stroke*. 2015;46(1):98–101.
70. Mourand I, Machi P, Nogué E, Arquizan C, Costalat V, Picot MC, et al. Diffusion-weighted imaging score of the brain stem: A predictor of outcome in acute basilar artery occlusion treated with the solitaire FR device. *Am J Neuroradiol*. 2014;35(6):1117–23.
71. Lindsberg PJ, Mattle HP. Therapy of basilar artery occlusion: A systematic analysis comparing intra-arterial and intravenous thrombolysis. *Stroke*. 2006;37(3):922–8.
72. Von Campe G, Regli F, Bogousslavsky J. Heraldng manifestations of basilar artery occlusion with lethal or severe stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003;74(12):1621–6.
73. Ye G, Lu J, Qi P, Yin X, Wang L, Wang D. Firstline a direct aspiration first pass technique versus firstline stent retriever for acute basilar artery occlusion: A systematic review and meta-analysis. *J Neurointerv Surg*. 2019;11(8):740–6.

## APÊNDICE 1: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)



### PRISMA 2009 Flow Diagram



Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis: The PRISMA statement. PLoS Med. 2009;6(7).

**APÊNDICE 2: Escala de Rankin modificada (mRS)**

**TABLE 1. The Modified Rankin Scale**

<b>Grade</b>	<b>Description</b>
0	No symptoms at all
1	No significant disability despite symptoms: able to carry out all usual duties and activities
2	Slight disability: unable to carry out all previous activities but able to look after own affairs without assistance
3	Moderate disability: requiring some help, but able to walk without assistance
4	Moderately severe disability: unable to walk without assistance, and unable to attend to own bodily needs without assistance
5	Severe disability: bedridden, incontinent, and requiring constant nursing care and attention

Original Rankin scale<sup>11</sup> did not contain Grade 0, defined Grade 1 as “No significant disability: able to carry out all usual duties,” and defined Grade 2 as “Slight disability: unable to carry out some of previous activities . . .”.

Swieten JC, Bamford JM, Sandercock PAG, Warlow CP, Slattery J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients: To the editor. *Stroke*. 1989;20(6):828.

## APÊNDICE 3: Newcastle – Ottawa Scale

### NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE COHORT STUDIES

Note: A study can be awarded a maximum of one star for each numbered item within the Selection and Outcome categories. A maximum of two stars can be given for Comparability

#### Selection

- 1) Representativeness of the exposed cohort
  - a) truly representative of the average \_\_\_\_\_ (describe) in the community \*
  - b) somewhat representative of the average \_\_\_\_\_ in the community \*
  - c) selected group of users eg nurses, volunteers
  - d) no description of the derivation of the cohort
- 2) Selection of the non exposed cohort
  - a) drawn from the same community as the exposed cohort \*
  - b) drawn from a different source
  - c) no description of the derivation of the non exposed cohort
- 3) Ascertainment of exposure
  - a) secure record (eg surgical records) \*
  - b) structured interview \*
  - c) written self report
  - d) no description
- 4) Demonstration that outcome of interest was not present at start of study
  - a) yes \*
  - b) no

#### Comparability

- 1) Comparability of cohorts on the basis of the design or analysis
  - a) study controls for \_\_\_\_\_ (select the most important factor) \*
  - b) study controls for any additional factor \* (This criteria could be modified to indicate specific control for a second important factor.)

#### Outcome

- 1) Assessment of outcome
  - a) independent blind assessment \*
  - b) record linkage \*
  - c) self report
  - d) no description
- 2) Was follow-up long enough for outcomes to occur
  - a) yes (select an adequate follow up period for outcome of interest) \*
  - b) no
- 3) Adequacy of follow up of cohorts
  - a) complete follow up - all subjects accounted for \*
  - b) subjects lost to follow up unlikely to introduce bias - small number lost - > \_\_\_\_ % (select an adequate %) follow up, or description provided of those lost) \*
  - c) follow up rate < \_\_\_\_ % (select an adequate %) and no description of those lost
  - d) no statement

Wells G, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses [Internet]. 2017 [cited 2021 Feb 16]. Available from: [http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.asp](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp)

## APÊNDICE 4: NIH Stroke Scale (NIHSS)



### NIH STROKE SCALE

PSVMC - Providence St. Vincent Medical Center  
 PMH - Providence Milwaukie Hospital  
 PPMC - Providence Portland Medical Center

PATIENT MPRINT

Category	Score/Description		Date/Time	Date/Time	Date/Time	Date/Time	Date/Time
			Initials	Initials	Initials	Initials	Initials
<b>1a. Level of Consciousness</b> (Alert, drowsy, etc.)	0 = Alert 1 = Drowsy 2 = Stuporous 3 = Coma						
<b>1b. LOC Questions</b> (Month, age)	0 = Answers both correctly 1 = Answers one correctly 2 = Incorrect						
<b>1c. LOC Commands</b> (Open/close eyes, make fist/let go)	0 = Obeys both correctly 1 = Obeys one correctly 2 = Incorrect						
<b>2. Best Gaze</b> (Eyes open - patient follows examiner's finger or face)	0 = Normal 1 = Partial gaze palsy 2 = Forced deviation						
<b>3. Visual Fields</b> (Introduce visual stimulus/threat to pt's visual field quadrants)	0 = No visual loss 1 = Partial Hemianopia 2 = Complete Hemianopia 3 = Bilateral Hemianopia (Blind)						
<b>4. Facial Paresis</b> (Show teeth, raise eyebrows and squeeze eyes shut)	0 = Normal 1 = Minor 2 = Partial 3 = Complete						
<b>5a. Motor Arm - Left</b> <b>5b. Motor Arm - Right</b> (Elevate arm to 90° if patient is sitting, 45° if supine)	0 = No drift 1 = Drift 2 = Can't resist gravity 3 = No effort against gravity 4 = No movement X = Untestable (Joint fusion or limb amp)	Left					
		Right					
<b>6a. Motor Leg - Left</b> <b>6b. Motor Leg - Right</b> (Elevate leg 30° with patient supine)	0 = No drift 1 = Drift 2 = Can't resist gravity 3 = No effort against gravity 4 = No movement X = Untestable (Joint fusion or limb amp)	Left					
		Right					
<b>7. Limb Ataxia</b> (Finger-nose, heel down shin)	0 = No ataxia 1 = Present in one limb 2 = Present in two limbs						
<b>8. Sensory</b> (Pin prick to face, arm, trunk, and leg - compare side to side)	0 = Normal 1 = Partial loss 2 = Severe loss						
<b>9. Best Language</b> (Name item, describe a picture and read sentences)	0 = No aphasia 1 = Mild to moderate aphasia 2 = Severe aphasia 3 = Mute						
<b>10. Dysarthria</b> (Evaluate speech clarity by patient repeating listed words)	0 = Normal articulation 1 = Mild to moderate slurring of words 2 = Near to unintelligible or worse X = Intubated or other physical barrier						
<b>11. Extinction and Inattention</b> (Use information from prior testing to identify neglect or double simultaneous stimuli testing)	0 = No neglect 1 = Partial neglect 2 = Complete neglect						
<b>TOTAL SCORE</b>							
<b>INITIAL</b>	<b>SIGNATURE</b>	<b>INITIAL</b>	<b>SIGNATURE</b>	<b>INITIAL</b>	<b>SIGNATURE</b>	<b>INITIAL</b>	<b>SIGNATURE</b>

180337-0004

Richardson J, Murray D, Ken House C, Lowenkopf T. Successful implementation of the national institutes of health stroke scale on a stroke/neurovascular unit. J Neurosci Nurs. 2006;38(4):309-14.

## APÊNDICE 5: Thrombolysis in Cerebral Infarction (TICI) Perfusion Categories

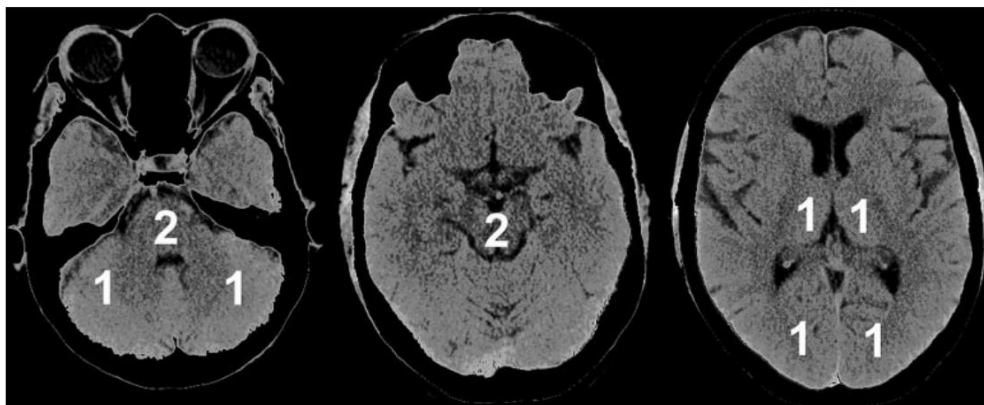
**TABLE 2. Thrombolysis in Cerebral Infarction (TICI) Perfusion Categories**

Grade 0:	<u>No Perfusion</u> . No antegrade flow beyond the point of occlusion.
Grade 1:	<u>Penetration With Minimal Perfusion</u> . The contrast material passes beyond the area of obstruction but fails to opacify the entire cerebral bed distal to the obstruction for the duration of the angiographic run.
Grade 2:	<u>Partial Perfusion</u> . The contrast material passes beyond the obstruction and opacifies the arterial bed distal to the obstruction. However, the rate of entry of contrast into the vessel distal to the obstruction and/or its rate of clearance from the distal bed are perceptibly slower than its entry into and/or clearance from comparable areas not perfused by the previously occluded vessel, eg, the opposite cerebral artery or the arterial bed proximal to the obstruction.
Grade 2a:	Only partial filling (<2/3) of the entire vascular territory is visualized.
Grade 2b:	Complete filling of all of the expected vascular territory is visualized, but the filling is slower than normal.
Grade 3:	<u>Complete Perfusion</u> . Antegrade flow into the bed distal to the obstruction occurs as promptly as into the obstruction <i>and</i> clearance of contrast material from the involved bed is as rapid as from an uninvolved other bed of the same vessel or the opposite cerebral artery.

Higashida RT, Furlan AJ, Roberts H, Tomsick T, Connors B, Barr J, et al. Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke. *Stroke*. 2003;34(8).



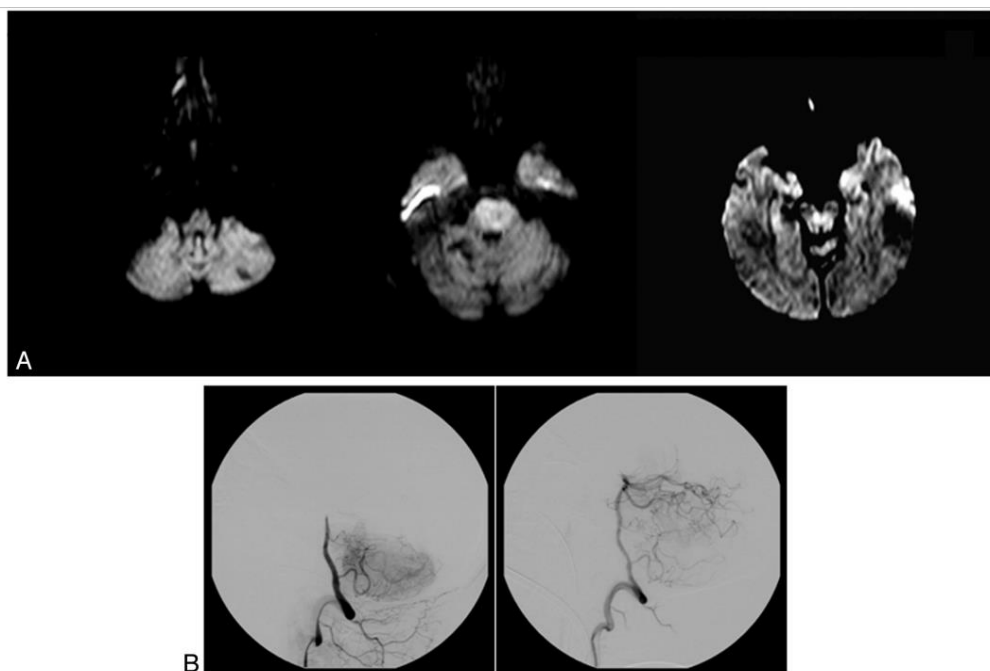
## APÊNDICE 6: Posterior Circulation ASPECTS



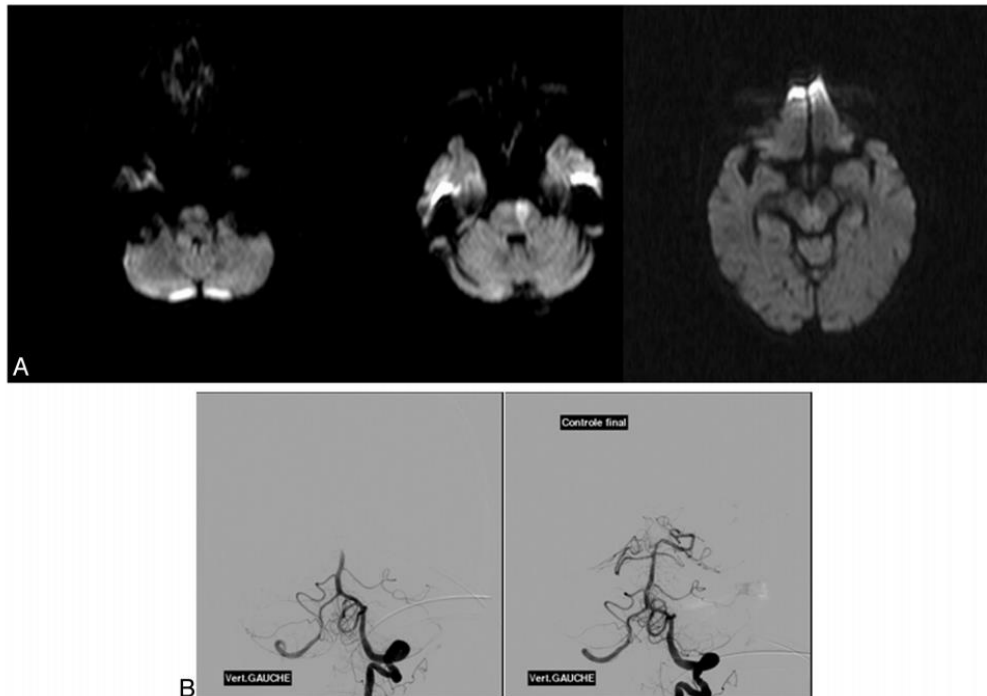
**Figure 1.** The posterior circulation Acute Stroke Prognosis Early CT score (pc-ASPECTS). From 10 points, 1 or 2 points each (as indicated) are subtracted for early ischemic changes (NCCT) or hypoattenuation (CTASI) in: left or right thalamus, cerebellum or PCA-territory, respectively (1 point); any part of midbrain or pons (2 points). Pc-ASPECTS=10 indicates a normal scan, pc-ASPECTS=0 indicates early ischemic changes (NCCT) or hypoattenuation (CTASI) in all above territories.

Puetz V, Sylaja PN, Coutts SB, Hill MD, Dzialowski I, Mueller P, et al. Extent of hypoattenuation on CT angiography source images predicts functional outcome in patients with basilar artery occlusion. *Stroke*. 2008;39(9):2485–90.

## APÉNDICE 7: Brain Stem Score



**FIG 1.** Prethrombectomy DWI (A) of a 54-year-old woman with tetraplegia in a coma. The DWI shows extensive bilateral lesions in the pons and limited bilateral lesions in the midbrain (brain stem score, 2 + 2 + 1 + 1 = 6). DSA shows a midbasilar occlusion (B) successfully recanalized after IV thrombolysis and a thrombectomy (TICI 3). Time from symptom onset to recanalization was 283 minutes (4 hours 43 minutes). The outcome was unfavorable by day 180 (mRS 5).



**FIG 2.** An 88-year-old woman who had right hemiparesis, vertigo, dysarthria, and vomiting. Pretreatment DWI (A) shows an extensive lesion in the left pons (brain stem score, 2) with a distal basilar clot on DSA (B) recanalized after IV thrombolysis and a thrombectomy (TICI 3). The time from symptom onset to recanalization was 336 minutes (4 hours 63 minutes). At day 180, the outcome was favorable (mRS 0).

Mourand I, Machi P, Nogu e E, Arquizan C, Costalat V, Picot MC, et al. Diffusion-weighted imaging score of the brain stem: A predictor of outcome in acute basilar artery occlusion treated with the solitaire FR device. *Am J Neuroradiol.* 2014;35(6):1117–23.