

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Medicina

Programa de Pós-graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia

Pollyana Helena Vieira Costa

Tratamento microcirúrgico do Acidente Vascular Cerebral isquêmico na fase aguda e validação de face e conteúdo de tabela de acompanhamento funcional

Belo Horizonte

2023

Pollyana Helena Vieira Costa

Tratamento microcirúrgico do Acidente Vascular Cerebral isquêmico na fase aguda e validação de face e conteúdo de tabela de acompanhamento funcional

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Medicina.

Área de concentração: Cicatrização.

Linha de pesquisa: Modelos clínicos e experimentais em técnica cirúrgica.

Orientador: Prof. Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira.

Belo Horizonte

2023

C837t Costa, Pollyana Helena Vieira.
Tratamento microcirúrgico do Acidente Vascular Cerebral isquêmico na fase aguda e validação de face e conteúdo de tabela de acompanhamento funcional [recurso eletrônico] / Pollyana Helena Vieira Costa. - - Belo Horizonte: 2023.
80f.: il.
Formato: PDF.
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador: Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira
Área de concentração: Cicatrização
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Microcirurgia. 2. AVC Isquêmico. 3. Trombectomia. 4. Estado Funcional. 5. Dissertação Acadêmica. I. Oliveira, Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III. Título.

NLM: WO 512

ATA DE DEFESA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA

ATA DE DEFESA DE TESE

Às 19:30 horas do dia treze de novembro de dois mil e três, através da Plataforma Google Meet, realizou-se a sessão pública para a defesa da Tese de **POLLYANA HELENA VIEIRA COSTA**. A presidência da sessão coube ao professor Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira (orientador). Inicialmente, o presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira, UFMG, Arthur Adolfo Nicolato, UFMG, Sebastião Nataniel Silva Gusmão, UFMG, Mauro Augusto Tostes Ferreira, UFMG e Felipe Padovani Trivelato, Hospital Felício Rocho. Em seguida, a candidata fez a apresentação do trabalho que constitui sua Tese de Doutorado, intitulada: **TRATAMENTO MICROCIRÚRGICO DO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO NA FASE AGUDA E VALIDAÇÃO DE FACE E CONTEÚDO DE TABELA DE ACOMPANHAMENTO FUNCIONAL**. Seguiu-se a arguição pelos examinadores e logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença da candidata e do público e decidiu considerar aprovada a Tese de Doutorado. O resultado final foi comunicado publicamente a candidata pelo presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 13 de novembro de 2023.

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira, Professor do Magistério Superior**, em 16/11/2023, às 10:04, 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 **Felipe Padovani Trivelato, Usuário Externo**, em 17/11/2023, às 12:08, 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 **Arthur Adolfo Nicolato, Professor(a)**, em 17/11/2023, às 17:20, 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 **Mauro Augusto Tostes Ferreira, Professor do Magistério Superior**, em 17/11/2023, às 19:30, 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 **Sebastião Nataniel Silva Gusmão, Professor Magistério Superior - Voluntário**, em 18/11/2023, às 11:08, 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, informando o código verificador **2790849** e o código CRC **E5854F81**.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

REITORA

Profa. Sandra Regina Goulart Almeida

PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Fabio Alves da Silva Júnior

PRÓ-REITOR DE PESQUISA

Prof. Mário Fernando Montenegro Campos

DIRETOR DA FACULDADE DE MEDICINA

Profa. Alamanda Kfoury

COORDENADOR DO CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Profa. Ana Cristina Simões e Silva

CHEFE DO DEPARTAMENTO DE CIRURGIA DA FACULDADE DE MEDICINA

Prof. Cristiano do Couto Mourão

CHEFE DO DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGIA E OTORRINOLARINGOLOGIA

Prof. Daniel Vítor de Vasconcelos Santos

COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E OFTALMOLOGIA

Profa. Vivian Resende (Coordenadora)

Prof. Túlio Pinho Navarro (Subcoordenador)

Prof. Sebastião Cronemberger Sobrinho

Prof. Marcio Bittar Nehemy

Prof. Marco Antônio Percope de Andrade

Artur William Caldeira Abreu Veloso - representante discente

Ao meu pai Rodolfo e à minha mãe Vani, a minha inspiração.

Ao meu irmão, Caio, o meu braço direito e meu parceiro.

E à minha Vozinha Anita, a minha força e alegria.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Marcelo Magaldi, que me apoiou desde o dia em que fui à Unimed mostrando meu singelo currículo e pedindo uma oportunidade em participar de algo tão incrível. Muito obrigada pela confiança e pela orientação na vida acadêmica, na vida profissional e até mesmo na vida pessoal.

À Professora Janaine Polese, por tanto conhecimento, por todo exemplo e por ter me dado muitas oportunidades durante a vida acadêmica como pesquisadora e por ser uma grande amiga.

Aos colegas e “doutores”, Arthur Nicolato “Nic”, Carlos Eduardo “Cadu”, Ana Clara Fidelis “Ana” e Taise Miriam “Tata” por todo apoio, ensinamento e companheirismo desde o início desta caminhada.

“The only way to achieve the impossible is to believe it is possible.”

(O único caminho de atingir o impossível é acreditando que é possível.)

Charles Kingsleigh, Alice in Wonderland

RESUMO

Introdução: A trombectomia microcirúrgica (TM) é usada há muitos anos em casos de Acidente Vascular Cerebral (AVC) e não há descrição detalhada da técnica sistematizada. Com a difusão de procedimentos de trombectomia endovascular é também esperado aumento de falha nesses procedimentos e a TM como procedimento de resgate tende a ser progressivamente mais demandada. Considerando a potencial demanda é crítico o desenvolvimento de planejamento cirúrgico sistematizado que permita a efetividade e celeridade do procedimento e, para isso, descrevemos a técnica microcirúrgica 2-1-2. Além disso, não existem estudos que demonstrem o prognóstico funcional do indivíduo baseado no tipo de oclusão vascular encontrado durante a cirurgia, levando em consideração trombo convencional e placa de aterosclerose, e escala funcional para ser realizada com o indivíduo após o procedimento e avaliando de forma fiel a funcionalidade no dia a dia.

Método: Foram avaliados oito indivíduos admitidos em pronto-atendimento com quadro de AVC isquêmico extenso e não foi possível realizar ou teve falha na trombectomia por via endovascular. Eles foram encaminhados a TM 2-1-2 após a imagem mostrar colaterais cerebrais ao vaso acometido na angiotomografia de crânio e *Alberta stroke program early CT score* (ASPECTS) maiores que 6 pontos. O procedimento consistiu em duas punções com agulha hipodérmica, 4 mm, na artéria alvo, arteriotomia transversa com microtesoura de 1mm, retirada do trombo utilizando manobras de ordenha e 2 micro pontos simples. Os indivíduos foram acompanhados por 60 dias com exames físicos e de imagem. Os materiais oclusivos foram coletados e enviados ao setor de anatomia patológica para análise histopatológica. E, para avaliação funcional real, um novo instrumento chamado FOLLOW Scale foi desenvolvido para avaliar diversos aspectos funcionais de indivíduos pós AVC, permitindo que tanto os próprios pacientes quanto seus familiares e cuidadores monitorem a evolução funcional. Foi feita aplicação da escala para sua validação de face e conteúdo através da opinião de 51 indivíduos pós AVC, familiares/cuidadores e profissionais de diferentes áreas.

Resultados: Todos os indivíduos tratados com a técnica TM 2-1-2 tiveram a remoção completa do trombo por meio de técnica precisa com controle dos movimentos manuais e do tempo cirúrgico. A angiotomografia de crânio evidenciou

restabelecimento integral da circulação cerebrovascular com melhora clínica em 60 dias de seguimento sem complicações ou reinternações hospitalares. O trombo convencional, é de fácil remoção e não obstrui o vaso após o procedimento. Em relação a aparência externa, quando possui aspecto branco o resultado tendeu a ser pior quando comparado com o vaso que possui aparência externa arroxeada. E, a FOLLOW Scale é útil para mensurar a funcionalidade do indivíduo pós três meses do AVC, apresentando fácil entendimento por leigos e não leigos sem diferença estatisticamente significativa.

Conclusões: A técnica TM 2-1-2 pode ser realizada de forma rápida e eficaz de forma sistematizada, oferecendo terapêutica terciária ou de resgate para o tratamento do AVC agudo. Foi observado que o trombo convencional possui fácil remoção, podendo levar a melhor prognóstico funcional. A escala FOLLOW é instrumento proposto para acompanhamento funcional longitudinal desses indivíduos e conta com a vantagem de poder ser aplicada por profissionais sem formação específica e ter sido submetida a validação piloto no presente estudo. Treinamento microcirúrgico específico é crítico para realizar esse tratamento e estudos maiores são necessários para confirmar os achados do presente estudo.

Palavras-chave: microcirurgia; acidente vascular cerebral; trombectomia; embolectomia; técnica microcirúrgica; neurocirurgia cerebrovascular; estado funcional.

ABSTRACT

Introduction: Microsurgical thrombectomy (MT) has been used for many years in cases of stroke. There is no detailed description of the systematic technique. With the spread of endovascular thrombectomy procedures, an increase in failure in these procedures is also expected and MT as a rescue procedure tends to be progressively more demanded. Considering the potential demand, it is critical to develop a systematized surgical planning that allows the effectiveness and speed of the procedure, and, to this end, we describe the 2-1-2 microsurgical technique. Furthermore, there are no studies that demonstrate the individual's functional prognosis based on the type of vascular occlusion found during surgery, taking into account conventional thrombus and atherosclerosis plaque, and a functional scale to be carried out with the individual after the procedure and faithfully evaluating functionality on a daily basis.

Method: Eight individuals admitted to emergency care with extensive ischemic stroke and not possible to perform or the failure of endovascular thrombectomy were evaluated. They were referred to TM 2-1-2 after the image showed cerebral collaterals to the affected vessel on cranial CT angiography and Alberta stroke program early CT score (ASPECTS) greater than 6 points. The procedure consisted of two punctures with a 4 mm hypodermic needle in the target artery, transverse 1mm arteriotomy with micro scissors, removal of the thrombus using milking maneuvers and 2 simple points. The individuals were followed for 60 days with physical and imaging exams. The occlusive materials were collected and sent to the pathological anatomy department for histopathological analysis. A new instrument called the FOLLOW Scale was developed to evaluate various functional aspects of post-stroke individuals, allowing both the patients themselves and their families and caregivers to monitor functional evolution. The scale was applied for face and content validation through the opinion of 51 post-stroke individuals, family members/caregivers and professionals from different areas.

Results: All individuals treated with the TM 2-1-2 technique had complete thrombus removal using a precise technique with control of manual movements and surgical time. Skull tomography angiography showed full re-establishment of cerebrovascular circulation with clinical improvement in 60 days of follow-up without complications or

hospital readmissions. The conventional thrombus is easy to remove and does not obstruct the vessel after the procedure. Regarding the external appearance, when it has a white appearance, the result tended to be worse when compared to the vessel that has a purplish external appearance. The FOLLOW Scale has face and content validity for measuring an individual's functionality three months after the stroke and is easy to understand by laypeople and non-laypeople with no statistically significant difference.

Conclusions: The TM 2-1-2 technique can be performed quickly and effectively in a systematic way, offering tertiary or rescue therapy for the treatment of acute stroke. It was observed that conventional thrombus is easy to remove, which can lead to a better functional prognosis. The FOLLOW scale is an instrument proposed for longitudinal functional monitoring of these individuals and has the advantage of being able to be applied by professionals without specific training and had the initial validation in the present study. Specific microsurgical training is critical to perform this treatment and larger studies are needed to confirm the findings of the present study.

Keywords: microsurgery; stroke; thrombectomy; embolectomy; microsurgical technique; cerebrovascular neurosurgery; functional status.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo de treinamento para trombectomia microcirúrgica	30
Figura 2 - TM 2-1-2 – descrição da técnica.....	31
Figura 3 - Demonstração da técnica no ato cirúrgico	31
Figura 4 - Exame de dois indivíduos submetidos à TM 2-1-2	33
Figura 5 - Fluxograma dos procedimentos na técnica TM 2-1-2	35
Figura 6 - Dois tipos de oclusão do vaso	42
Figura 7 - Histologia do trombo convencional	43
Figura 8 - Exemplos práticos da aplicação da escala FOLLOW em 12 indivíduos pós AVC crônico	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados admissionais de 8 indivíduos pós AVC tratados com a TM 2-1-2	37
Tabela 2 - Dados clínicos e cirúrgicos de 8 indivíduos pós AVC tratados com a TM 2-1-2.....	38
Tabela 3 - Descrição das tarefas e potenciais erros da TM 2-1-2 em comparação a técnicas já executadas, há diferença?	39
Tabela 4 - Descrição das informações da amostra	40
Tabela 5 - Validação de face e conteúdo da escala FOLLOW comparando o entendimento do cuidador, do profissional da saúde e do paciente.....	43
Tabela 6 - Validação de face e conteúdo da escala FOLLOW comparando o entendimento de leigos e não leigos	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASPECTS	<i>Alberta Stroke Program Early CT Score</i>
AVC	Acidente Vascular Cerebral
TC	Tomografia Computadorizada
TME	Trombectomia Mecânica Endovascular
TM	Trombectomia Microcirúrgica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 Acidente Vascular Cerebral (AVC)	19
2.2 Tratamento do AVC isquêmico na fase aguda	20
2.2.1 Trombólise venosa	20
2.2.2 Terapia endovascular	21
2.2.3 Trombectomia microcirúrgica	22
2.3 Formas de oclusão do vaso	23
2.4 Avaliação funcional do indivíduo após AVC crônico	25
3 OBJETIVO	28
4 MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1 A técnica 2-1-2	29
4.2 Indivíduos da técnica 2-1-2	32
4.3 Intervenção microcirúrgica – técnica 2-1-2	33
4.4 Escala funcional – FOLLOW Scale	35
4.5 Análise Estatística	36
5 RESULTADOS	37
5.1 TM 2-1-2	37
5.2 Dois tipos de oclusão do vaso	40
5.3 FOLLOW Scale	43
6 DISCUSSÃO	46
7 CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS	53
ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	68
ANEXO B – ARTIGO PUBLICADO	73
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	74
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	76
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	78
APÊNDICE D – FOLLOW Scale	80

1 INTRODUÇÃO

Apesar das importantes conquistas no tratamento do Acidente Vascular Cerebral (AVC) isquêmico agudo por trombectomia mecânica endovascular (TME), técnica considerada padrão ouro, parte dos indivíduos não são beneficiados por essa técnica ou tiveram complicações (GAUTAM et al., 2021). Dissecção e perfuração do vaso, vasoespasma, incapacidade de progredir o cateter ou remover trombos e problemas no local da punção são desvantagens relatadas na literatura (GAUTAM et al., 2021; GARRIDO, STEIN, 1976). Como terapia terciária ou de resgate, a trombectomia microcirúrgica (TM) pode remover o trombo intra-arterial conforme relatado e com resultados positivos (HINO et al., 2016). A intervenção no AVC agudo depende do tempo que o indivíduo demorou para buscar o serviço de saúde, do nível técnico da equipe de AVC, infraestrutura hospitalar, disponibilidade de dispositivos e custos.

A TM compreende essencialmente arteriotomia, trombectomia e micro sutura (GOEHRE et al., 2016; TOUHO et al., 1999; de OLIVEIRA et al., 2021). Seu procedimento técnico detalhado carece de sistematização, pois diversos autores relatam abertura transversal ou longitudinal do vaso, sucção ou excisão manual do trombo e sutura com ponto simples ou ponto contínuo (TOUHO et al., 1999). A arteriotomia é geralmente realizada com microtesoura, mas a abertura com bisturi lâmina 11 tem sido descrita (GAGLIARDI, BENVENUTI, GUIZZARDI, 1983; MEYER et al., 1985).

Os vasos cerebrais no polígono de Willis são móveis, e sua superfície escorregadia exige manobras extras para conseguir realizar a arteriotomia de forma precisa (TOUHO et al., 1999; GAGLIARDI, BENVENUTI, GUIZZARDI, 1983; MEYER et al., 1985). A manipulação endotelial com possível dano pode ocorrer com o dispositivo endovascular intra-arterial, e na TM o trombo geralmente é removido sem manipulação intravascular (GAUTAM et al., 2021; GOHERE et al., 2016; TOUHO et al., 1999; MEYER et al., 1985). Apesar de muitas publicações da TM, o comprimento e a orientação da arteriotomia ou o padrão de fechamento de microsuturas têm sido debatidos.

A decisão de tratar o AVC em caráter de emergência depende da quantidade de tecido encefálico recuperável no momento da intervenção, sendo definida por estudos

de perfusão cerebral e recursos de imagem como *Alberta Stroke Program CT Score* (ASPECTS). A disponibilidade de colaterais arteriais cerebrais também podem orientar as decisões de tratamento. Esses parâmetros são muito importantes para a TM, principalmente visando evitar complicações como hemorragia cerebral.

Com a ampliação de centros realizando tratamento endovascular de AVC é esperada demanda crescente da TM como procedimento de resgate (GARRIDO, STEIN, 1976; HINO et al., 2016; GOHERE et al., 2016; TOUHO et al., 1999). Um plano cirúrgico direto e bem descrito é crítico para capacitar uma operação segura, eficiente e rápida. Porém não existe padrão estabelecido para a TM.

Além disso, há pouca evidência de características de melhora quanto ao tipo de oclusão vascular. A composição das formas de oclusão vascular no AVC isquêmico tem ganhado interesse nos últimos anos (STAESSENS et al., 2021). O desempenho da trombectomia pode ser influenciado por características histológicas do material de oclusão vascular (YUKI et al., 2012). A fibrina é o principal determinante da estabilidade mecânica e integridade de coágulos sanguíneos e trombos. A formação de coágulos é evento chave no desenvolvimento da doença trombótica e é a etapa final de uma cascata de coagulação multifatorial. A formação de fibrina começa com a clivagem dos fibrinopeptídeos do fibrinogênio, catalisada pela trombina, resultando na conversão do fibrinogênio em monômeros de fibrina (ZąBCZYK, NATORSKA, UNDAS, 2021; STAESSENS et al., 2021). Em geral os trombos apresentam características histológicas complexas contendo fibrina, eritrócitos e células nucleadas em quantidades variadas (YUKI et al., 2012).

A aterosclerose desenvolve-se principalmente através do processo contínuo de lesões na parede arterial, endotélio vascular, devido à retenção de lípidos aprisionados na íntima por uma matriz como os proteoglicanos. Isso resulta em modificação que agrava a inflamação crônica em locais vulneráveis nas artérias e desempenha papel importante em todas as fases da progressão aterogênica. Esse processo começa a partir das estrias gordurosas nascentes na camada íntima das artérias que evoluem para placas fibrosas e emergem em lesões ateroscleróticas complexas, suscetíveis de ruptura. Além disso, a estenose resultante da expansão interna do ateroma pode resultar na oclusão de grandes vasos como as artérias carótidas. No entanto, a doença sintomática pode ser mitigada pela circulação

colateral exuberante (STAESSENS et al., 2021). A melhor compreensão dessas características pode influenciar diversos aspectos do tratamento além de explicar determinadas limitações terapêuticas e prognóstico funcional.

Apesar da intervenção de urgência ser utilizada, mais de 50% (cinquenta por cento) dos indivíduos após AVC não recuperam a vida funcional (SPRÜGEL et al., 2022). Não existe na literatura escalas que sejam de fácil administração por familiar, cuidador e/ou pelo próprio indivíduo para acompanhamento funcional do indivíduo após AVC de forma longitudinal. Alguns instrumentos existentes como o índice de Barthel e a escala de Rankin modificada são pouco práticos para que leigos, aqueles sem formação na área da saúde, a utilizem e interpretem (LIU et al., 2022). O ideal é que exista escala para que o indivíduo seja acompanhado dia após dia de modo a indicar a evolução do quadro (positiva ou negativa), orientando quanto a necessidade da busca ou não por serviço de saúde especializado.

Dessa forma, descrever a técnica da TM favorece a padronização da técnica e a possível redução do erro operatório. Saber o prognóstico baseado no tipo de trombo, e sendo este possível de visualizar previamente a arteriotomia, permite melhor manejo durante a cirurgia e saber possíveis perspectivas para o paciente. E ter uma escala padronizada, orienta o tratamento focado na funcionalidade.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Acidente Vascular Cerebral (AVC)

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é definido pela Organização Mundial da Saúde como uma síndrome clínica com sinais clínicos de desenvolvimento rápido expressando distúrbios focais (ou globais em caso de coma) da função cerebral com duração superior a 24 horas ou levando à morte sem outra causa aparente. Apresenta-se por meio isquêmico ou hemorrágico (RAFIL et al., 2006). É uma afecção cardiovascular que tem acometido cada vez mais jovens e é reconhecida como a principal causa de incapacidade funcional no mundo (LECIÑANA et al., 2013).

O AVC representa a segunda principal causa de morte em vários países do mundo, a terceira principal causa de morte e incapacidade combinadas, além da principal causa de incapacidade adquirida a longo prazo (PIRES *et al.*, 2004; FEIJIN et al., 2022). No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, comparando dados de mortalidade com a idade, o AVC aparece como líder de causas de morte (LOTUFO, 2005). De 1999 a 2019 o número absoluto de casos de AVC aumentou em 70% e a idade média de ocorrência diminuiu em 17% abrangendo indivíduos mais jovens em idade produtiva (TSAO et al., 2023).

O AVC isquêmico, subtipo de maior expressão, ocorre devido ao bloqueio do vaso sanguíneo, o que limita o suprimento de sangue para áreas distais ao sítio isquêmico (LECIÑANA et al., 2013). Vale ressaltar que o fator mais importante no manejo do AVC isquêmico agudo é o tempo. Por esse motivo é necessário que seja detectado de forma precoce, assim como deve ser a busca por serviço médico (PATEL et al., 2021). O indivíduo com AVC isquêmico perde 190.0000 células cerebrais a cada minuto, cerca de 14.000.000.000 de conexões nervosas são destruídas a cada minuto e 12 km (7,5 milhas) de fibras nervosas são perdidas a cada minuto. O cérebro envelhece 3,6 anos para cada hora que é privado de suprimento de sangue (SAVCR, 2006).

Ao chegar ao serviço médico, o objetivo primário do tratamento é a recanalização do vaso e a limitação da lesão neuronal secundária à isquemia. Dentre as opções de tratamento da fase aguda encontram-se a trombólise venosa, terapia endovascular e TM (HERPICH, RINCON, 2020).

2.2 Tratamento do AVC isquêmico na fase aguda

2.2.1 Trombólise venosa

Conforme recomendado pela *American Heart Association* e *American Stroke Association*, a infusão intravenosa do trombolítico alteplase é a modalidade de tratamento de escolha para indivíduos que se apresentam nas primeiras três horas do início dos sintomas (POWERS et al., 2018; LANSBERG et al., 2012). Sendo que essa janela de tratamento pode ser estendida para 4,5 horas (POWERS et al., 2018; LANSBERG et al., 2012).

O uso de alteplase intravenosa é baseado no histórico ensaio do *National Institute of Neurological Disorders and Stroke* (NINDS, 1995), que constatou que os indivíduos que receberam alteplase tinham pelo menos 30% mais chances de ter incapacidade mínima ou nenhuma incapacidade aos três meses na avaliação por meio de escalas. As medidas de resultado foram a favor do grupo que recebeu alteplase.

Para o tratamento dentro de três horas do início do AVC, a utilização do trombolítico alteplase levou a desfecho positivo para 33% dos indivíduos, comparado à 23% dos indivíduos controle (EMBERSON et al., 2014). A infusão intravenosa de alteplase só pode ser administrada a indivíduos elegíveis e há critérios rígidos de inclusão e exclusão de acordo com as diretrizes de AVC publicadas em 2018 (POWERS et al., 2018; LANSBERG et al., 2012).

Uma revisão sistemática publicada no ano de 2021 incluiu 16 estudos, e amostra total de 14.017 indivíduos. O objetivo era verificar a eficácia e segurança da alteplase em comparação com placebo, solução salina ou nenhum tratamento. Destes, 61% dos indivíduos que receberam a alteplase alcançaram pontuação de 0 a 2 na escala de Rankin modificada, ou seja, melhor resultado funcional em 90 dias com risco relativo de 1,21 em comparação aos indivíduos que não receberam a alteplase. Outros 3% da amostra cursaram com hemorragia intracraniana dentro de 36 horas, o que indica risco relativo de 4 em comparação com indivíduos que não receberam a alteplase (GRORY et al., 2021).

Já em 2023 um estudo evidenciou que a tenecteplase permitiu recanalização precoce quando comparado ao uso da alteplase em lesões com baixa carga de coágulos. Dessa forma, trombos em vasos mais distais demonstraram melhor resposta da

tenecteplase em comparação a alteplase. No estudo em questão, tanto a alteplase quanto a tenecteplase tiveram efeitos limitados em oclusões de artéria carótida interna (YOGENDRAKUMAR et al., 2023).

Contudo, assume-se que fora da janela terapêutica mencionada, outras técnicas de abordagem para restabelecimento do fluxo sanguíneo são necessárias.

2.2.2 Terapia endovascular

O dispositivo MERCI, foi aprovado para TME pela *Federal Drug Administration* e marcou o início da era da intervenção endovascular no AVC que tem crescido exponencialmente nas duas últimas décadas. O dispositivo MERCI foi testado nos estudos MERCI e MULTI-MERCI. Em ambos, apesar de potencializar bons resultados funcionais, demonstrou-se mortalidade elevada (SMITH et al., 2005; SMITH et al., 2008).

Em 2013, três estudos de referência SYNTHESIS, MR RESCUE e IMS III demonstraram evidências contra a intervenção endovascular no AVC (CICCONE et al., 2013; KIDWELL et al., 2013; BRODERICK et al., 2013). Esses estudos falharam em desvelar qualquer benefício da intervenção endovascular sobre a terapia intravenosa, mas apresentavam limitações como: não padronizaram a imagem vascular não invasiva. A terapia endovascular era realizada com dispositivos mais antigos e, portanto, os resultados muitas vezes não eram promissores; longos períodos desde o início do AVC até a recanalização vascular; e a pouquidade de fluxo de trabalho rápido.

Estudos publicados de 2014 a 2016 apresentaram desfecho favorável em indivíduos com AVC de circulação anterior que se apresentaram dentro de seis horas após o princípio dos sintomas (BERKHEMER et al., 2015; GOYAL, DEMCHUCK, MENON, 2015; CAMPBELL et al., 2015; SAVER et al., 2015; JOVIN et al., 2015; BACCARD et al., 2016). Esses estudos estabeleceram a eficácia da TME sobre a terapia intravenosa com indivíduos com resultados consideravelmente melhores no campo endovascular. Uma metanálise que incluiu oito estudos e também dados preliminares do estudo THERAPY e THRACE, apontou taxa de independência funcional (escala

de Rankin modificada de 90 dias) significativamente maior para o grupo de intervenção em comparação ao grupo controle (GOYAL et al., 2016).

Os estudos DAWN e DEFUSE 3 ampliaram a janela terapêutica da TME. O estudo DAWN recrutou 206 indivíduos com início de AVC entre 6 horas e 24 horas. Houve diferença ajustada de 33% no resultado funcional em favor do grupo intervenção. O número necessário para tratar um indivíduo adicional para alcançar a independência funcional foi 3 (NOGUEIRA et al., 2018). Da mesma forma, no estudo DEFUSE 3, com início de AVC entre 6 a 16 horas, houve diferença ajustada de 28% no resultado funcional em favor do grupo intervenção e, portanto, o número necessário para tratar um indivíduo adicional para alcançar a independência funcional foi de 3,6 (ALBERS et al., 2018). Até 24 horas são casos muito bem selecionados, o que vai equivaler a um terço dos pacientes admitidos.

Portanto a TME é eficaz no AVC isquêmico agudo com oclusão de grandes vasos, especialmente para aqueles que não são adequados para a trombólise intravenosa. Entretanto persiste um número significativo de indivíduos não tratados seja por perda da janela terapêutica seja por outra inviabilidade do tratamento endovascular e que possuem tecido nervoso potencialmente recuperável pelo restabelecimento do fluxo sanguíneo. Ressaltando que a taxa de falha e complicação da TME varia de 66% a 88%.

2.2.3 Trombectomia microcirúrgica

A TM como terapia para o AVC foi originalmente descrita na década de 1950, com relatos de sucesso do tratamento em pequenas séries de casos, quando arteriotomia transversa com sutura em X reconstruiu a parede do vaso (WELCH, 1956). A TM alberga essencialmente arteriotomia, trombectomia e micro sutura (GOEHRE et al., 2016; TOUHO et al., 1999; de OLIVEIRA et al., 2021). Um estudo com amostra de 47 indivíduos teve como objetivo testar a segurança e eficácia da intervenção microcirúrgica emergente em indivíduos com AVC isquêmico agudo e oclusão sintomática da artéria cerebral média após falha da TME. Ficou assim demonstrado, o potencial das TM existentes para fornecer bons resultados em 58% dos indivíduos

tratados com microcirurgia, figurando esta, como opção de abordagem de terceiro nível (FIEDLER et al., 2022).

Na era da TME, as TM abertas ainda podem desempenhar papel importante em indivíduos altamente selecionados. Um estudo publicado em 2021 demonstrou que a TM parece eficiente e eficaz na melhora do resultado de 208 indivíduos (GAUTAM et al., 2021). Entretanto, há carência de publicações que sistematizam a técnica para introduzir sua reprodutibilidade e permitir a comparação de resultados.

2.3 Formas de oclusão do vaso

O estudo das diferentes composições dos trombos em indivíduos com AVC isquêmico tem ganhado destaque nas pesquisas. Sua composição complexa contendo diferentes componentes bioquímicos e celulares (fibrina, neutrófilos, fator de von Willebrand, glóbulos vermelhos, plaquetas e dentre outros) pode explicar os resultados e limitações terapêuticas (DUCROUX et al., 2018; STAESSENS et al., 2021; PATIL et al., 2022) das diferentes técnicas disponíveis. Porém, outro fator que pode levar ao AVC isquêmico é a oclusão aterosclerótica com placas compostas por componente lipoproteico e cálcio em proporções variáveis (JEBARI-BENSLAIMAN et al., 2022). Levando em consideração que a recanalização completa é o objetivo principal do tratamento e que quanto mais rápida essa recanalização acontece, melhor é o resultado clínico do indivíduo (GARCÍA-TORNEL et al., 2019) faz-se necessária a investigação dos diferentes tipos de oclusão vascular para melhor planejamento da TM.

As características do trombo como rigidez, viscosidade, deformabilidade e fricção mecânica podem influenciar o sucesso do procedimento (STAESSENS et al., 2021). Já foi demonstrado que trombos convencionais são mais fáceis de recuperar pelo procedimento endovascular pela maior viscosidade e deformabilidade, além da menor elasticidade e rigidez (DUFFY et al., 2019). Os trombos convencionais podem variar em tamanho e estrutura. Eles podem ser pequenos e localizados ou estenderem-se por uma porção maior do vaso sanguíneo. Podem obstruir parcial ou completamente o vaso sanguíneo, dependendo do seu tamanho e localização. A composição dos

trombos convencionais envolve a fibrina que estabiliza sua estrutura, hemácias e células nucleadas, mas também pode conter outros componentes, dependendo da situação clínica e das condições subjacentes (STAESSENS et al., 2021). Já a aterosclerose, tem predomínio de lipídios, mas também apresenta elementos fibrosos e calcificação. A aterosclerose é o principal fator de risco para doenças cardiovasculares (DCV), que abrange doença arterial coronariana, doença cerebrovascular, doença arterial periférica e aterosclerose aórtica, e é a principal causa de mortalidade em todo o mundo (JEBARI-BENSLAIMAN et al., 2022).

A coagulação do sangue é um processo que consiste na transformação do fibrinogênio, proteína solúvel do plasma, em fibrina, que é insolúvel. Esse processo é mediado por uma enzima, a trombina. Uma sequência de reações bioquímicas por diversas enzimas que em conjunto consistem os fatores de coagulação, precedem o processo anterior. A via final comum, quer seja via extrínseca ou intrínseca, é a ativação do fator X e conversão de protrombina em trombina, e a formação de fibrina estimulada pela trombina. Após a formação da fibrina, ela é estabilizada pelo fator XIIIa (ELLISON, 1988).

O principal fator que leva a formação da placa de aterosclerose é o aumento da lipoproteína de baixa densidade (LDL), propensa a sofrer modificação oxidativa. Após a lesão das células endoteliais com o subsequente influxo de monócitos transformados em macrófagos heterogêneos e outras células inflamatórias, os LDL modificados são acumulados extracelularmente abaixo do endotélio, levando ao aparecimento de estrias gordurosas, estágio incipiente de formação da placa. A formação de fibroateroma e, finalmente, placa aterosclerótica avançada está associada à secreção de múltiplos quimioatraentes e fatores de crescimento por leucócitos e células musculares lisas arteriais. LDLs oxidados são absorvidos pelas células do sistema imunológico dentro da lesão aterosclerótica com sua subsequente transformação em células espumosas, levando à crescença da placa e consequente obstrução vascular (ZąBCZYK, NATORSKA, UNDAS, 2021; HANSSON, LIBBY, 2006). Essa placa é resultado de danos à camada íntima das artérias, o endotélio vascular, gerando resposta inflamatória. Um fator de estresse para essa placa é o fluxo sanguíneo, podendo levar a sua ruptura (BABANIAMANSOUR et al., 2020). A

presença das placas de aterosclerose causam enrijecimento das artérias e também seu estreitamento, o que prejudica de profusas formas, o fluxo sanguíneo.

Além disso, os macrófagos presentes nas placas de aterosclerose podem produzir fator tecidual que está relacionado à inflamação e trombose. Dessa forma, a presença da placa de aterosclerose favorece a formação trombótica. Como a fibrina faz parte da composição do trombo, ela se acumula na placa aterosclerótica e está envolvida na progressão da doença, especialmente no estágio tardio da formação da placa (ZąBCZYK, NATORSKA, UNDAS, 2021). Ou seja, a formação de redes de fibrina mais compactas e com menor susceptibilidade à lise está implicada na progressão da aterosclerose.

Ainda não foram analisadas as possíveis diferenças de prognóstico em relação ao trombo convencional e a placa de aterosclerose após TM.

2.4 Avaliação funcional do indivíduo após AVC na fase crônica

Um grande número de escalas de avaliação de indivíduos após AVC é descrito. Para aqueles que são imperitos na avaliação funcional, como por exemplo pessoas mais próximas do indivíduo após AVC ou até mesmo o próprio indivíduo após AVC, os quais não possuem formação em área da saúde ou símeis, a natureza grande e variada, além da complexidade das escalas e ferramentas disponíveis pode parecer assustadora, ressaltando também a inacessibilidade das escalas (QUINN, HARRISON, MCARTHUR, 2013). Diversas escalas de avaliação funcional do indivíduo após AVC estão apontadas no quadro abaixo. Porém, são escalas específicas (ex.: marcha, qualidade de vida, etc.), que refletem de forma fragmentada a funcionalidade do indivíduo e, o principal, são de difícil compreensão por leigos, aqueles indivíduos que não são formados em área da saúde.

Escalas para avaliação de indivíduos após AVC crônico

Função motora e equilíbrio	Mobilidade	Hipertonia e espasticidade	Sensorial, dor e fadiga	Depressão e cognição	Qualidade de vida	Dependência funcional
Action Research Arm Test	Function in Sitting Test	Tardieu Spasticity Scale (Modified Tardieu)	Fugl-Meyer	Satisfaction with Life Scale	EuroQOL	Assessment of Life Habits

Arm Motor Ability Test	Functional Gait Assessment	Ashworth scale (Modified Ashworth scale)	Modified Fatigue Impact Scale	Stroke Adapted Sickness Impact Scale - 30	Satisfaction with Life Scale	Canadian Occupational Performance Measure
Balance Evaluation Systems Test	Activities-Specific Balance Confidence Scale		Nottingham Assessment of Somatosensation	Geriatric depression scale (GDS)	Short Form (SF)-36	Function in Sitting Test
Box & Blocks Test	Timed up and go (TUG)		Semmes Weinstein Monofilaments	Mini mental state examination (MMSE)	Stroke Adapted Sickness Impact Scale - 30	Functional Independence Measure
Chedoke-McMaster Stroke Assessment	10 Meter Walk Test			MoCA	Stroke Impact Scale	Modified Rankin Scale
Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH)	5 Time Sit to Stand Test			SSEQ-B	Stroke-Specific Quality of Life Scale	Reintegration to Normal Living
Dynamometry and modified sphygmomanometer test	Falls efficacy scale international (FES-i)			Beck Depression Inventory (BDI)	SSEQ-B	Barthel index
Functional reach test						Duke Activity Status Index (DASI)
Fugl-Meyer	Barthel index					
Jebsen Taylor Arm Function Test						
Motor Activity Log						
Motricity Index						
Postural Assessment Scale for Stroke Patients						
Nine hole peg test						
Rivermead Motor Assessment						
Stroke Rehabilitation Assessment of Movement						
Trunk Impairment Scale						
Wolf Motor Function Test						
BESTest						
6 Minute Walk Test						
10 Meter Walk Test						
Berg Balance Scale						
Functional Gait Assessment						

Activities-Specific
Balance Confidence
Scale

5 Time Sit to Stand
Test

Timed up and go
(TUG)

Duke Activity Status
Index (DASI)

SARC-F

Para descrever a progressão funcional de indivíduos após AVC, levando em consideração a capacidade do indivíduo no dia a dia, de forma significativa, são necessárias medidas mais sofisticadas e simples do que desfechos dicotômicos, como mortalidade ou recorrência de AVC (BATH, 2000), ou aspectos extremamente específicos que não refletem a realidade. Como o AVC representa a principal causa global de incapacidade em adultos (LECIÑANA *et al.*, 2013), faz-se necessário o acompanhamento desses indivíduos ao longo do tempo em relação a sua recuperação funcional e independência para as atividades em seu ambiente habitual para melhor estratificação de condutas e estabelecimento de estratégias terapêuticas que promovem ganho efetivo ao indivíduo.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

Descrever a técnica de tratamento microcirúrgico do AVC agudo 2-1-2.

Correlacionar achados cirúrgicos do tipo de oclusão vascular com o prognóstico de recuperação funcional.

Descrever e realizar validação de face e conteúdo de uma escala funcional – *FOLLOW Scale* - para avaliação do indivíduo após AVC a partir de 3 meses de ocorrência.

3.2 Objetivos específicos

Descrever potenciais vantagens da técnica TM 2-1-2 com as técnicas já descritas na literatura.

Demonstrar a aparência externa do vaso relativa à cada tipo de oclusão vascular abordada.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aspectos éticos

Após aprovação do comitê de ética sob parecer número 0364.0.203.000-11 e 66489422.8.0000.5149 (ANEXO A) e assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido pela família (APÊNDICE A) e/ou para acompanhamento pela FOLLOW Scale (APÊNDICE C), os indivíduos foram admitidos no estudo. O estudo foi realizado de março de 2020 a agosto de 2023.

4.2 Indivíduos

Os indivíduos com AVC eleitos para a TM deram entrada ao serviço médico do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais em Belo Horizonte ou no Hospital Roberto Santos em Salvador em caráter de urgência. A TM foi a técnica de escolha, quando não puderam ser tratados por meio endovascular devido a ausência do referido método terapêutico no hospital em questão ou insucesso deste método, visto que os indivíduos estavam fora da janela ótima para a terapêutica da trombólise venosa. Uma diferente amostra selecionada de forma aleatória por meio de listas de pesquisas prévias, foram acompanhados no quesito evolução funcional pela FOLLOW Scale por um período de 12 meses.

4.3 Treinamento prévio da TM

Previamente à TM, o neurocirurgião treinou a técnica em modelo ex-vivo de placenta humana doada por mulheres que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B). As placentas foram previamente preparadas mantendo os trombos naturais para realização da técnica conforme descrito e validado por Oliveira et al. (2021).

4.4 A técnica 2-1-2

Os pesquisadores testaram a técnica TM 2-1-2 em simulação laboratorial ex vivo antes da prática clínica (Figura 1), pois várias manobras operatórias diferentes fizeram com que houvesse confronto direto de vantagens e desvantagens até a descrição final da técnica.

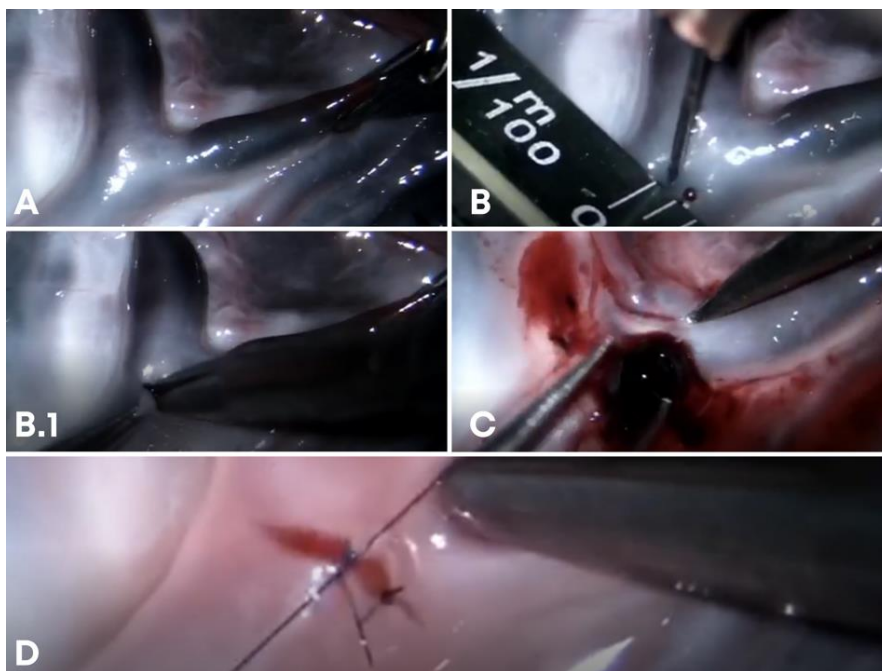


Figura 1 - Modelo de treinamento para trombectomia microcirúrgica. A – demonstração do vaso com trombo; B – punção com agulha hipodérmica (4mm) distanciados em 1mm; B.1 – arteriotomia utilizando microtesoura; C – manobra de ordenha para trombectomia; D – dois pontos simples para fechamento do orifício vascular.

A técnica é chamada 2-1-2 pois primeiro faz-se punção direta na parede da artéria com agulha hipodérmica, 4mm, em dois pontos distintos, separados por 1 mm que servem como ponto de apoio para as pontas das micro tesouras. O número 1 refere-se ao tamanho da arteriotomia como abertura transversal de 1 mm. Por fim, o último 2 significa a quantidade de micropontos simples necessários para fechar o orifício criado sem vazamento de sangue (Figura 2 e 3).

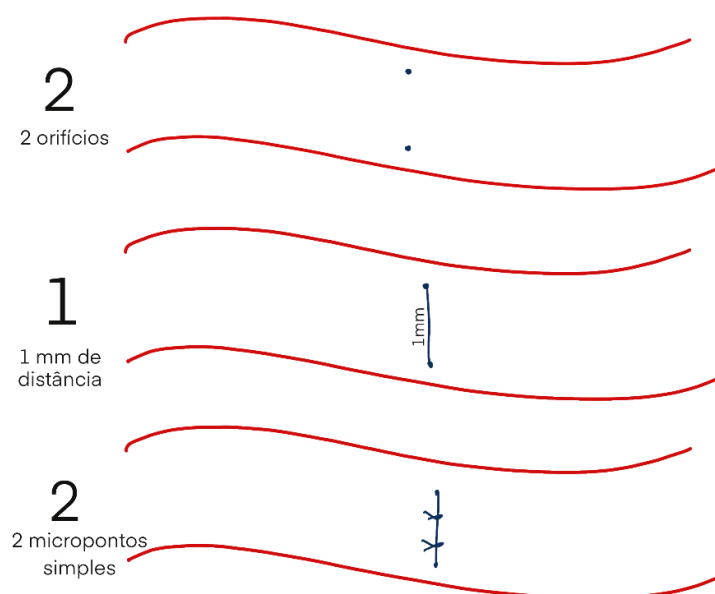


Figura 2 - TM 2-1-2 – descrição da técnica

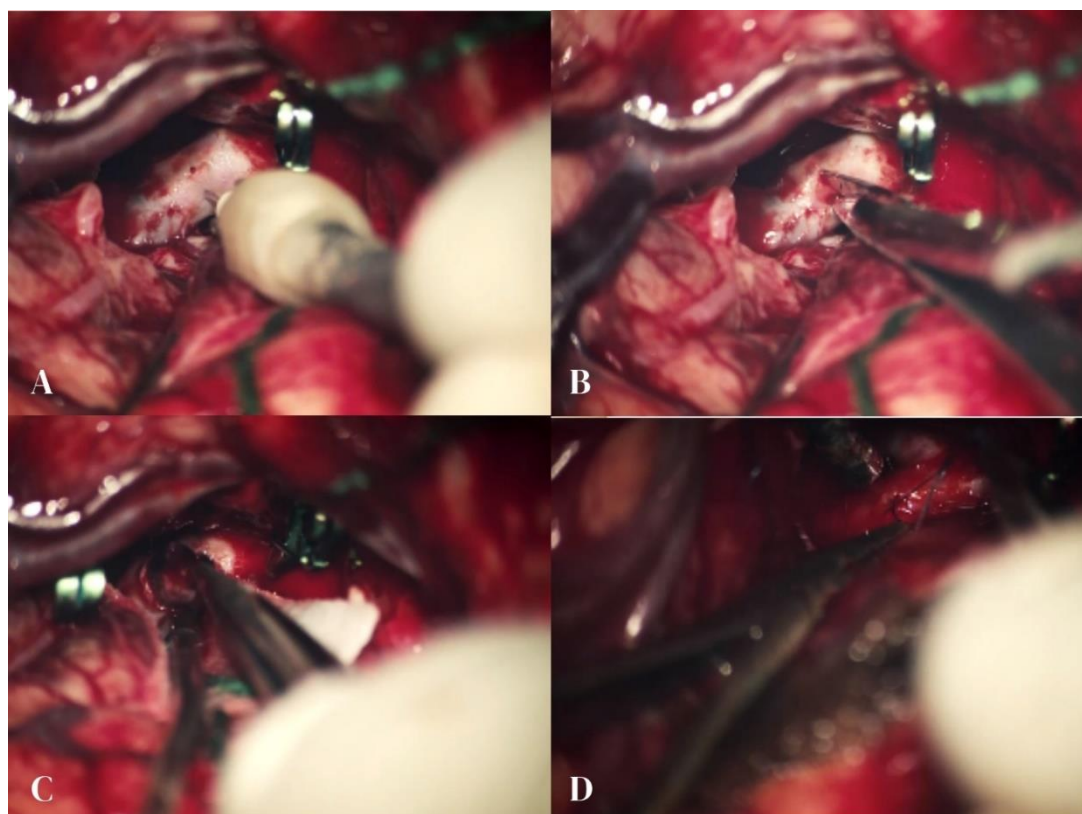


Figura 3 - Demonstração da técnica no ato cirúrgico. A - 2 punções no vaso utilizando agulha hipodérmica, 4mm; B - pontas da microtesoura nos orifícios de punção; C - remoção do trombo; D - 2 pontos para suturar o vaso.

O diâmetro das principais artérias cerebrais da circulação anterior varia de 0,8 mm a 2 mm e a artéria carótida interna com diâmetros até 4mm. Em publicação prévia comparamos os vasos da placenta humana e as principais artérias cerebrais, realizando estudo laboratorial para verificar qual fio Nylon se adapta melhor a um diâmetro específico (OLIVEIRA et al., 2019). Nossa preferência foi Nylon 8-0 para vasos simulados com diâmetro semelhante ao da artéria carótida interna até a extremidade do ramo M1 da artéria cerebral média e Nylon 10-0 para ramos localizados distalmente à origem de M2 (OLIVEIRA et al., 2019). Os indivíduos operados foram submetidos ao mesmo padrão de micro sutura da prática no modelo ex vivo de placenta humana.

4.2 Indivíduos da técnica 2-1-2

A técnica foi aplicada em oito indivíduos com oclusão de grandes vasos e realizada a TM 2-1-2 em caráter de urgência.

Após a admissão do indivíduo após AVC no hospital, a investigação constou de exames de sangue, tomografia computadorizada (TC) de crânio e angio-TC para decisão dos protocolos de tratamento do AVC agudo (Figura 4). Eles estavam fora da janela ótima para trombólise venosa, pois o tempo do evento havia ultrapassado seis horas. TME não estava disponível em um dos hospitais, devido a problemas técnicos da suíte endovascular e no outro hospital foram indivíduos que não tiveram desfechos positivos com a técnica, ou seja, ausência de reperfusão. Em casos onde a angio-TC da cabeça revelou boa circulação colateral do córtex e a incompatibilidade clínica/imagem favoreceu a função motora razoável do indivíduo, a decisão final favoreceu a TM. Perfusão cerebral, extração de oxigênio tecidual e imagens metabólicas são ferramentas importantes na intervenção terapêutica do AVC, mas não estavam disponíveis em nossa instituição em caráter emergencial.

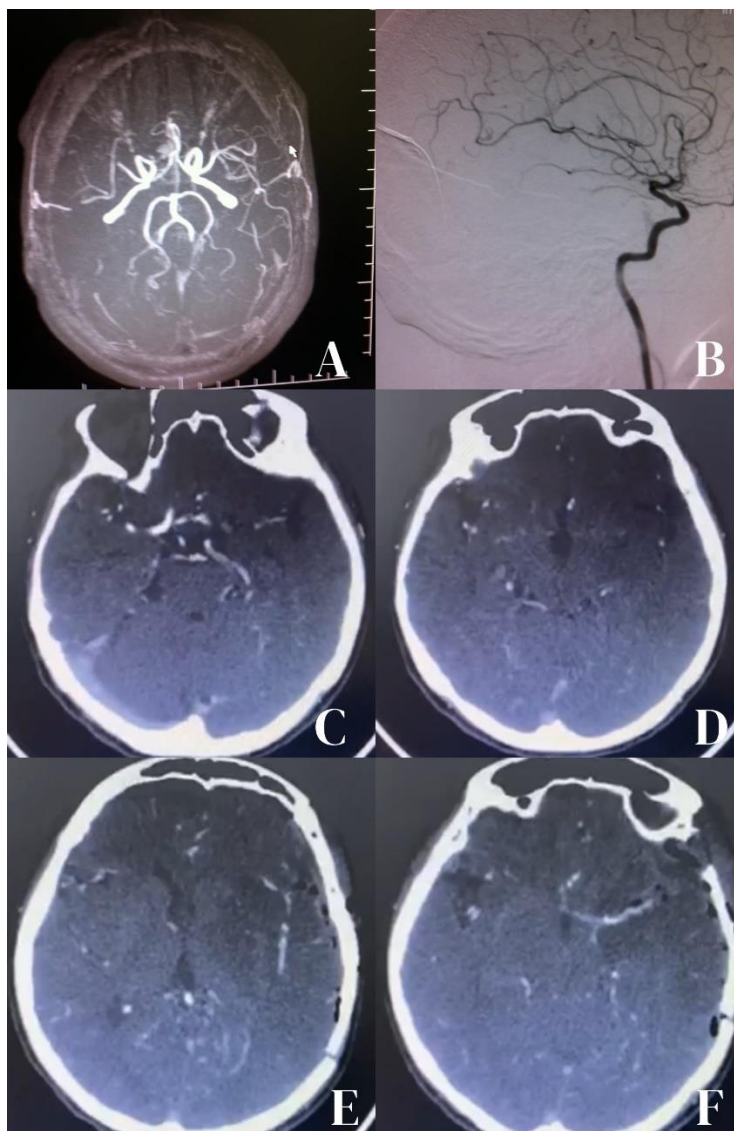


Figura 4 - Exame de dois indivíduos submetidos à TM 2-1-2. Indivíduo 1: A – angio TC antes da TM; B – arteriografia depois da TM. Indivíduo 2: C/D - angio TC antes da TM; E/F - angio TC depois da TM.

4.3 Intervenção microcirúrgica – técnica 2-1-2

Instrumentos microneurocirúrgicos cerebrovasculares, microscópio operatório, fios de Nylon 8-0 e Nylon 10-0 compuseram os materiais necessários para o procedimento. Os procedimentos microcirúrgicos ocorreram de janeiro a março de 2021.

A intervenção microcirúrgica seguiu padrões utilizados em procedimentos para tratamento de aneurisma cerebrovascular como craniotomia padrão pterional, abertura da dura máter e microdissecção do sulco lateral do cérebro. A porção do polígono de Willis relacionado ao lado do AVC foi dissecada e exposta para realizar

TM 2-1-2. As bordas do trombo foram claramente delimitadas pela visão direta dos vasos, orientando onde colocar os cliques vasculares, para que não rompessem ou impedissem a remoção de coágulos sanguíneos. Cliques de aneurisma temporários retos de 5 mm ocluíram a artéria ao redor do trombo começando com o segmento distal do vaso para que a trombectomia pudesse ser executada com segurança sem risco de migração de coágulos sanguíneos.

A TM 2-1-2 iniciou-se com as duas punções, arteriotomia transversa precisa com pontas de microtesouras sem deslizamento do instrumento, pois as pontas das tesouras foram colocadas no local da punção. Manobras de ordenha suaves de bipolares no vaso-alvo da área sem trombo para a área com trombo (de cliques de aneurisma à arteriotomia) permitiram a remoção completa do coágulo. A lavagem descensionalmente a arteriotomia com seringa de 10 cc forneceu a limpeza do coágulo residual. Após a visão externa do vaso-alvo mostrando lúmen claro, o clipe temporário proximal foi removido para que o fluxo sanguíneo adicionasse limpeza do vaso. O clipe temporário foi aplicado novamente proximalmente e o clipe distal foi removido para lavagem do vaso de refluxo. Duas suturas simples concluídas fecharam o orifício da arteriotomia e todos os cliques foram removidos para verificar o restabelecimento do fluxo sanguíneo no vaso (Figura 1, Tabela 1). Hemostasia, fechamento da dura máter, reposição óssea e fechamento final das camadas teciduais obedeceram aos procedimentos padrão de craniotomia (OLIVEIRA et al., 2019; de OLIVEIRA et al., 2019). Todos os procedimentos da técnica 2-1-2 foram cronometrados (iPhone 11) por membro auxiliar da equipe.

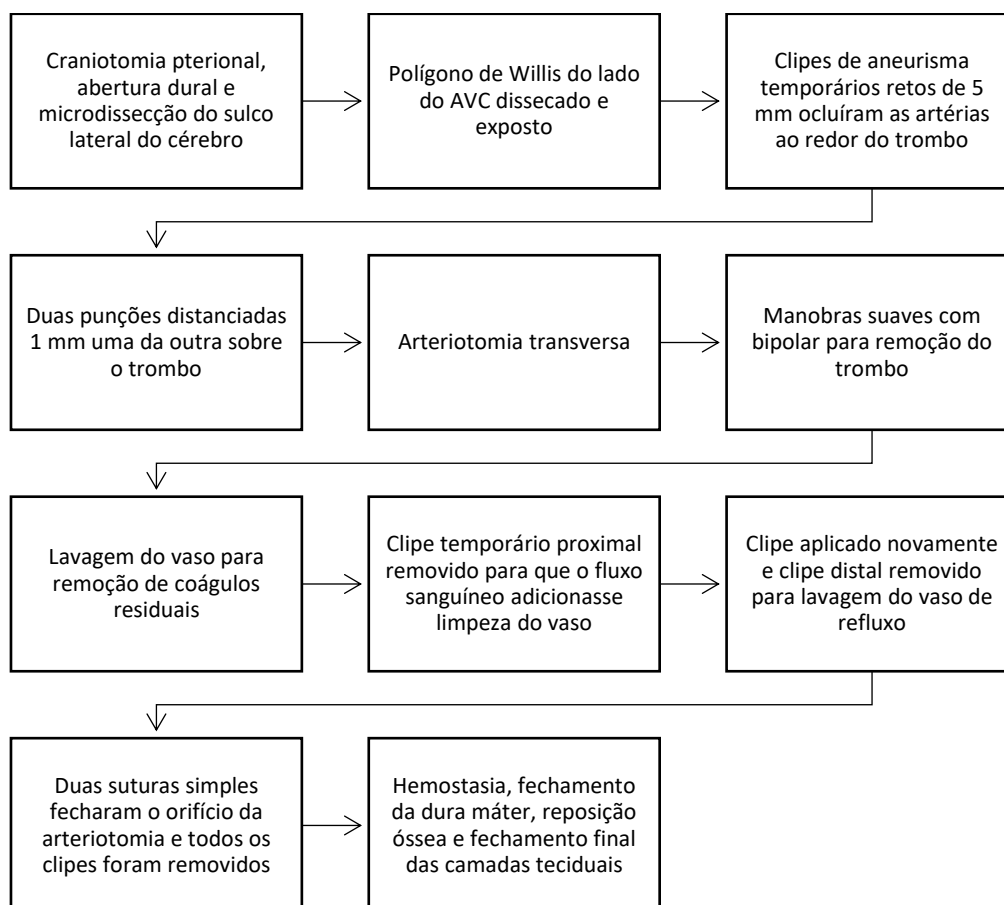


Figura 5 - Fluxograma dos procedimentos na técnica TM 2-1-2

Após finalizar a TM o material colhido foi enviado para o setor de anatomia patológica para preparo de lâminas histológicas coradas em hematoxilina e eosina para posterior análise do tipo de material de oclusão vascular.

4.4 Avaliação funcional pela FOLLOW Scale

Após ampla busca na literatura, não foi encontrada nenhuma escala que avaliasse de forma simples e objetiva diferentes quesitos funcionais de indivíduos após AVC, passíveis de verificação pela família/cuidadores e pelo próprio indivíduo após AVC. Dessa forma, foi elaborada uma escala na qual os próprios indivíduos após AVC e familiares/cuidadores pudessem responder e acompanhar a evolução funcional do indivíduo. A escala recebeu o nome FOLLOW Scale – sendo acrônimo para: *Family Observation of Limits and Learnings for Wellbeing*.

A escala foi criada por dois diferentes profissionais da saúde, sendo um médico neurocirurgião e uma fisioterapeuta, abordando diferentes quesitos: independência motora funcional, sono, cognição e linguagem, estado emocional e qualidade de vida pelo indivíduo após AVC e pelo familiar. Os aspectos implicados levou em consideração o dia a dia de um indivíduo em seu ambiente de rotina. Ressaltando que aspectos mais específicos como por exemplo a força muscular e equilíbrio, estão incluídos nos quesitos abordados na escala de forma implícita.

A validação de face objetivou verificar se a escala era simples, fácil e visual. E a validação de conteúdo buscou identificar se o conteúdo estava adequado e de acordo com a realidade do indivíduo. Para que a validação interna e primária fosse possível, a escala foi enviada para 51 indivíduos (indivíduos após AVC, familiares/cuidadores desses indivíduos e profissionais formados de diferentes áreas da saúde), para que os mesmos pudessem opinar e responder a escala por um período de 12 meses que é o tempo de acompanhamento pré-definido na escala. Apenas um aplicador durante os 12 meses de acompanhamento performou o preenchimento da escala. Ressaltando que a amostra utilizada para validação de face e conteúdo da FOLLOW Scale não incluiu a amostra de indivíduos que foram operados pela técnica TM 2-1-2. E o poder da amostra foi testado no programa GPower para garantir a significância dos achados primários. Os mesmos foram orientados quanto ao uso apenas uma vez e foram esclarecidas as dúvidas que surgiram apenas no primeiro contato.

4.5 Análise Estatística

As análises descritivas foram feitas por meio de frequências simples, proporções, média e mediana, valores mínimos e máximos. As análises comparativas foram efetuadas por meio de comparações de proporções (teste exato de Fisher em caso de comparações que envolvessem $n < 5$ ou teste do Qui-quadrado, caso contrário) e o nível de significância adotado foi de 5%. O Stata/SE 12.0 for Mac foi o software estatístico utilizado.

5 RESULTADOS

5.1 TM 2-1-2

A técnica de TM 2-1-2 aplicada em oito indivíduos após AVC, que possuem caracterização admissional demonstrada na tabela 1, apresentou a viabilidade de padronização de manobras cirúrgicas precisas e eficazes resultando em intervenções bem-sucedidas em tempo razoável. A arteriotomia com duas punções com agulha hipodérmica, 4mm, seguida de abertura de 1 mm entre as punções utilizando microtesoura demorou 15 a 31 segundos. A remoção do trombo por manobras suaves de ordenha com fórceps bipolar ou microcirúrgico variou entre 30 a 59 segundos. Duas suturas simples promoveram o fechamento completo do vaso e o tempo para essa etapa variou de dois minutos e 45 segundos a quatro minutos e 18 segundos. A redução da duração cirúrgica alcançada com este protocolo de tratamento reduziu a sensação de insegurança na equipe cirúrgica por diminuir a redundância de manobras de baixa efetividade.

Tabela 1 – Caracterização da amostra na admissão

Indivíduo AVC	após	Tempo do começo do AVC até a admissão no hospital e idade	Pontuação no NIH na admissão, obstrução arterial e ASPECTS
1		362 minutos 44 anos	NIH = 10 ACM ASPECTS 7
2		431 minutos 74 anos	NIH = 13 Carótida interna ASPECTS 6
3		247 minutos 67 anos	NIH = 11 Carótida interna ASPECTS 8
4		300 minutos 39 anos	NIH = 11 ACM ASPECTS 8
5		242 minutos 52 anos	NIH = 12 Carótida interna ASPECTS 7
6		389 minutos 48 anos	NIH = 13 Carótida interna ASPECTS 7
7		313 minutos 68 anos	NIH = 10 ACM ASPECTS 6

8

491 minutos
64 anosNIH = 11
ACM
ASPECTS 8

*ACM – artéria cerebral média; EmR – Escala modificada de Rankin; TM – Trombectomia Mecânica; NIH – *National Institutes of Health*; ASPECTS – *Alberta Stroke Program Early CT Score*.

A Tabela 2 detalha as características clínicas de todos os indivíduos submetidos à TM 2-1-2. Todos os indivíduos que apresentavam o trombo convencional exibiram melhora funcional e revascularização cerebral completa na angio-tomografia de crânio. O tratamento cirúrgico proposto ocorreu em torno de 12 horas após o AVC com TM 2-1-2 realizada em menos de seis minutos. Nenhum sangramento agudo, complicação a curto ou médio prazo foi verificado. O indivíduo e a família/cuidador manifestaram clara satisfação na consulta médica de acompanhamento 60 dias após intervenção.

Tabela 2 - Dados clínicos e cirúrgicos de 8 indivíduos após AVC tratados com a TM 2-1-2

Indivíduo após AVC	Tempo do procedimento TM 2-1-2	Remoção da oclusão vascular pela TM 2-1-2	Angio-TC de cabeça após a TM 2-1-2 (24 horas após o procedimento)	Complicações da TM 2-1-2	Follow up de 60 dias com a Escala Modificada de Rankin	Aspecto per operatório intravascular (2 tipos de oclusão do vaso)
1	3 min segundos	55 Limpeza total do vaso	Recanalização completa	Nenhuma	Recuperação completa, vida normal EmR = 0	Trombo convencional – aspecto arroxeadado
2	4 min segundos	27 Limpeza total do vaso	Recanalização completa	Nenhuma	Melhora, capaz de sentar e levantar e andar com assistência EmR = 3	Trombo convencional – aspecto arroxeadado
3	4 min segundos	34 Limpeza total do vaso	Recanalização completa	Nenhuma	Melhora, capaz de sentar e levantar e andar com assistência EmR = 3	Trombo convencional – aspecto arroxeadado

4	3 min segundos	51	Limpeza total do vaso	Recanalização completa	Nenhuma	Melhora, capaz de levantar e andar com assistência	Trombo convencional – aspecto arroxeadado
						EmR = 1	
5	4 min segundos	17	Dificuldade e com impossibilidade de limpeza total	Recanalização parcial	Fluxo intermitente	Sem melhora funcional.	Placa de colesterol – aspecto branco
						EmR = 4	
6	5 min segundos	48	Dificuldade e com impossibilidade de limpeza total	Recanalização parcial	Fluxo intermitente	Sem melhora funcional.	Placa de colesterol – aspecto branco
						EmR = 4	
7	3 min segundos	32	Dificuldade e com impossibilidade de limpeza total	Recanalização parcial	Fluxo intermitente	Sem melhora funcional.	Placa de colesterol – aspecto branco
						EmR = 5	
8	5 min segundos	59	Dificuldade e com impossibilidade de limpeza total	Recanalização parcial	Fluxo intermitente	Sem melhora funcional.	Placa de colesterol – aspecto branco
						EmR = 3	

*ACM – artéria cerebral media; EmR – Escala modificada de Rankin; TM – Trombectomia Mecânica; NIH – *National Institutes of Health*; ASPECTS – *Alberta Stroke Program Early CT Score*.

A tabela 3 representa as diferenças entre as técnicas já descritas e a TM 2-1-2, vantagens da TM 2-1-2 sobre outras técnicas demonstradas na literatura e os erros cometidos sem a padronização proposta.

Tabela 3 - Descrição das tarefas e potenciais erros da TM 2-1-2 em comparação a técnicas já executadas, há diferença?

TAREFAS	TM 2-1-2 – nova descrição	Vantagens com a TM 2-1-2	Erros cometidos sem TM 2-1-2
Visualização direta do trombo	Nenhuma	N/A	N/A
Colocação do clipe de aneurisma	Nenhuma	N/A	N/A

Arteriotomia	- 2 punções de 1 mm com agulha de insulina - Corte transversal preciso de 1 mm com microtesoura	- Manobras precisas sem perder tempo decidindo o que fazer - Pequena abertura	- Abertura do vaso mais que o necessário - Perdido para executar a arteriotomia
Remoção do trombo	Trombectomia com ordenha, sem manipulação intra vaso	- Sem trauma endotelial - Remoção completa do trombo	- Manipulação intra vaso com potencial lesão
Fechamento da artéria	2 suturas simples	Rapidez e precisão	Perda de tempo procurando uma grande arteriotomia Maior chance de causar estenose do vaso
Remoção do clipe de aneurisma – perviedade final do vaso	Nenhuma	N/A	N/A

5.2 Dois tipos de oclusão do vaso

Foram analisados os trombos convencionais e placa de aterosclerose. Todos os indivíduos tiveram tempo de advento do AVC até admissão no hospital bastante semelhante. Foi possível notar que os indivíduos com trombo convencional tiveram tempo de procedimento de 3 min e 51 seg a 4 min e 34 seg, TM 2-1-2 com recanalização completa, ausência de complicações e recuperação completa ou melhora importante, NIH admissional de 10 a 13 e ASPECTS admissional 6 a 8. Os indivíduos com placa de aterosclerose tiveram tempo de procedimento de 3 min e 32 seg a 5 min e 59 seg, TM 2-1-2 com recanalização parcial, como complicação o fluxo intermitente e todos eles sem melhora funcional, NIH admissional de 10 a 13 e ASPECTS admissional 6 a 8 (Tabela 2). Mais detalhes são oferecidos na tabela 4.

Tabela 4 - Descrição das informações da amostra

Variáveis	Parâmetros/Categorias	Estatística
Idade (anos)	Média (DP)	57,0 (12,9)
	Mediana (IIQ)	58 (12)
	Min; Max	39; 74
	Média (DP)	5,6 (1,4)

Tempo do começo do AVC até admissão no hospital (horas)	Mediana (IIQ)	5 (2)
	Min; Max	4; 8
Pontuação no NIH na admissão (ordinal)	Média (DP)	11,4 (1,2)
	Mediana (IIQ)	11 (2)
	Min; Max	10; 13
Pontuação no NIH na admissão (categórica): n (%)	10	2 (25,0)
	11	3 (37,5)
	12	1 (12,5)
	13	2 (25,0)
Obstrução arterial: n (%)	ACM	4 (50,0)
	Carótida interna	4 (50,0)
ASPECTS na admissão (ordinal)	Média (DP)	7,1 (0,8)
	Mediana (IIQ)	7 (2)
	Min; Max	6; 8
ASPECTS na admissão (categórica) : n (%)	6	2 (25,0)
	7	3 (37,5)
	8	3 (37,5)
Tempo do procedimento TM 2-1-2 (em segundos)	Média (DP)	272,9 (50,3)
	Mediana (IIQ)	262 (83,5)
	Min; Max	212; 359
Angio-TC de cabeça após a TM 2-1-2: n (%)	Revascularização completa	4 (50,0)
	Revascularização parcial	4 (50,0)
Complicações da TM 2-1-2: n (%)	Nenhuma	4 (50,0)
	Fluxo intermitente	4 (50,0)
<i>Follow up</i> 60 dias- Escala Modificada de Rankin (EmR): n (%)	0	1 (12,5)
	1	1 (12,5)
	3	3 (37,5)
	4	2 (25,0)
	5	1 (12,5)
Aspecto per operatório intravascular: n (%)	Trombo convencional- aspecto arroxado	4 (50,0)
	Placa de colesterol- aspecto branco	4 (50,0)

*AVC – Acidente Vascular Cerebral; TM – Trombectomia Mecânica; NIH – *National Institutes of Health*; ASPECTS – *Alberta Stroke Program Early CT Score*; DP – Desvio Padrão; IQQ – Intervalo Interquartilício.

A placa de aterosclerose pode conter fibrina de forma predominante ou não, e sempre oclui em certo grau o vaso após o procedimento. O trombo convencional (figura 7), contendo principalmente fibrina, hemácias e células nucleadas, é de fácil remoção e não obstrui o vaso após o procedimento. Em relação a aparência externa, quando possui aspecto branco o resultado tendeu a ser pior quando comparado com o vaso que possui aparência externa arroxeada.

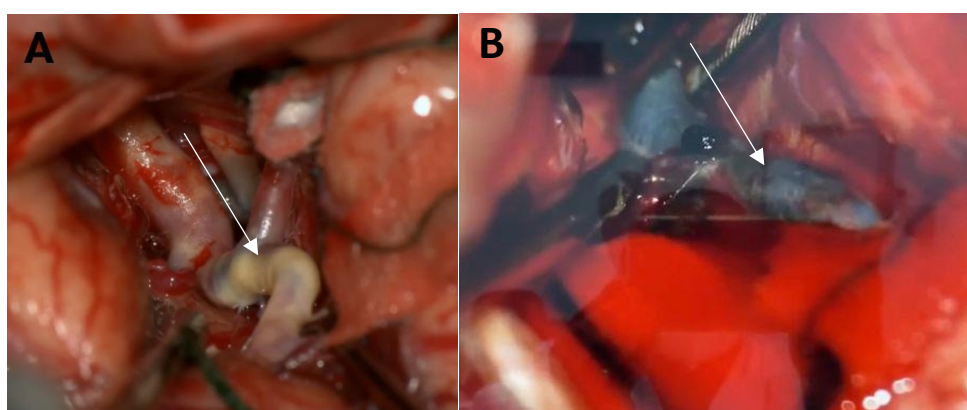


Figura 6 - Dois tipos de oclusão do vaso. A - placa de aterosclerose; B - trombo convencional

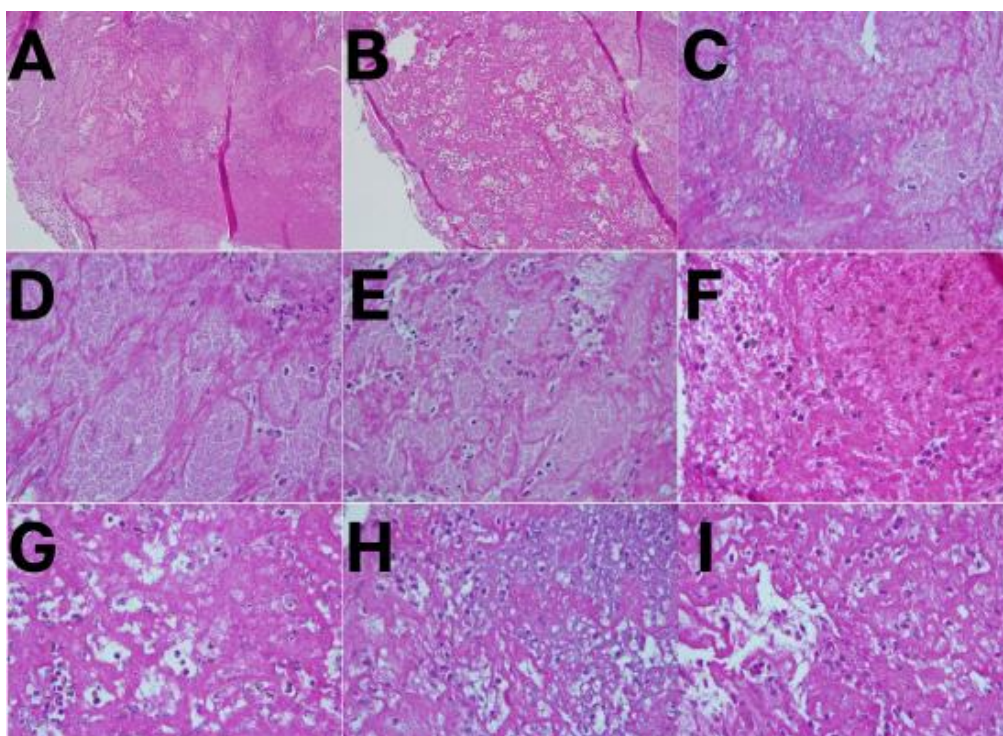


Figura 7 - Histologia do trombo convencional. As letras indicam diferentes aumentos na visualização pelo microscópio óptico do trombo convencional de 1 (um) dos indivíduos operados. Todas as figuras demonstram quantidades variadas de fibrina, leucócitos e hemácias. Os aumentos no microscópio são de 10x nas figuras A e B, 20x nas figuras C, D e E e 40x nas figuras F, G, H e I.

5.3 FOLLOW Scale

Diferenças significativas entre os percentuais de 'entendeu como preencher', que foram iguais a 94,1%; 100,0% e 69,2%, para cuidador, profissional de saúde e pelo indivíduo após AVC, respectivamente ($p=0,008$) (Tabela 5). Dentre os itens que os participantes relataram faltar na escala, incluiu: lazer, diversão, relação social, acesso a cuidador e serviços de saúde.

Tabela 5 - Validação de face e conteúdo da escala FOLLOW comparando o entendimento do cuidador, do profissional da saúde e do indivíduo após AVC

Questões	Cuidador (n=17)	Profissional da saúde (n=21)	Indivíduo após AVC (n=13)	Valor de p
Entendeu objetivo	16 (94,1)	21 (100,0)	11 (84,6)	0,110
Entendeu como preencher	16 (94,1)	21 (100,0)	9 (69,2)	0,008*
Achou fácil	16 (94,1)	21 (100,0)	11 (84,6)	0,110
Útil para você	17 (100,0)	21 (100,0)	13 (100,0)	>0,999
Falta algum item para você	4 (23,5)	3 (14,3)	0 (0,0)	0,195

Não foram encontradas diferenças entre leigos, aqueles que são formados na área da saúde e símeis, e não leigos em relação ao percentual de entendimento das questões da escala FOLLOW (Tabela 6). Ressaltando que o grupo de leigos foi o agrupamento de cuidador e indivíduo após AVC.

Tabela 6 - Validação de face e conteúdo da escala FOLLOW comparando o entendimento de leigos e não leigos

Questões	Não leigo (n=21)	Leigo (n=30)	Valor de p
----------	---------------------	--------------	------------

Entendeu objetivo	21 (100,0)	27 (90,0)	0,259
Entendeu como preencher	21 (100,0)	25 (83,3)	0,069
Achou fácil	21 (100,0)	27 (90,0)	0,259
Útil para você	21 (100,0)	30 (100,0)	>0,999
Falta algum item para você	3 (14,3)	4 (57,1)	>0,999

A aplicação da escala FOLLOW em 12 indivíduos após AVC crônico durante doze meses de acompanhamento indicou mudança ao longo do tempo em cada quesito avaliado apontando importante melhora, pequena melhora ou sem melhora. Sendo que os resultados da escala são apresentados por meio de curvas unindo a pontuação mês a mês. Oferecendo a possibilidade de verificar de forma visual qual quesito possui melhora, está estável ou apresentou piora.

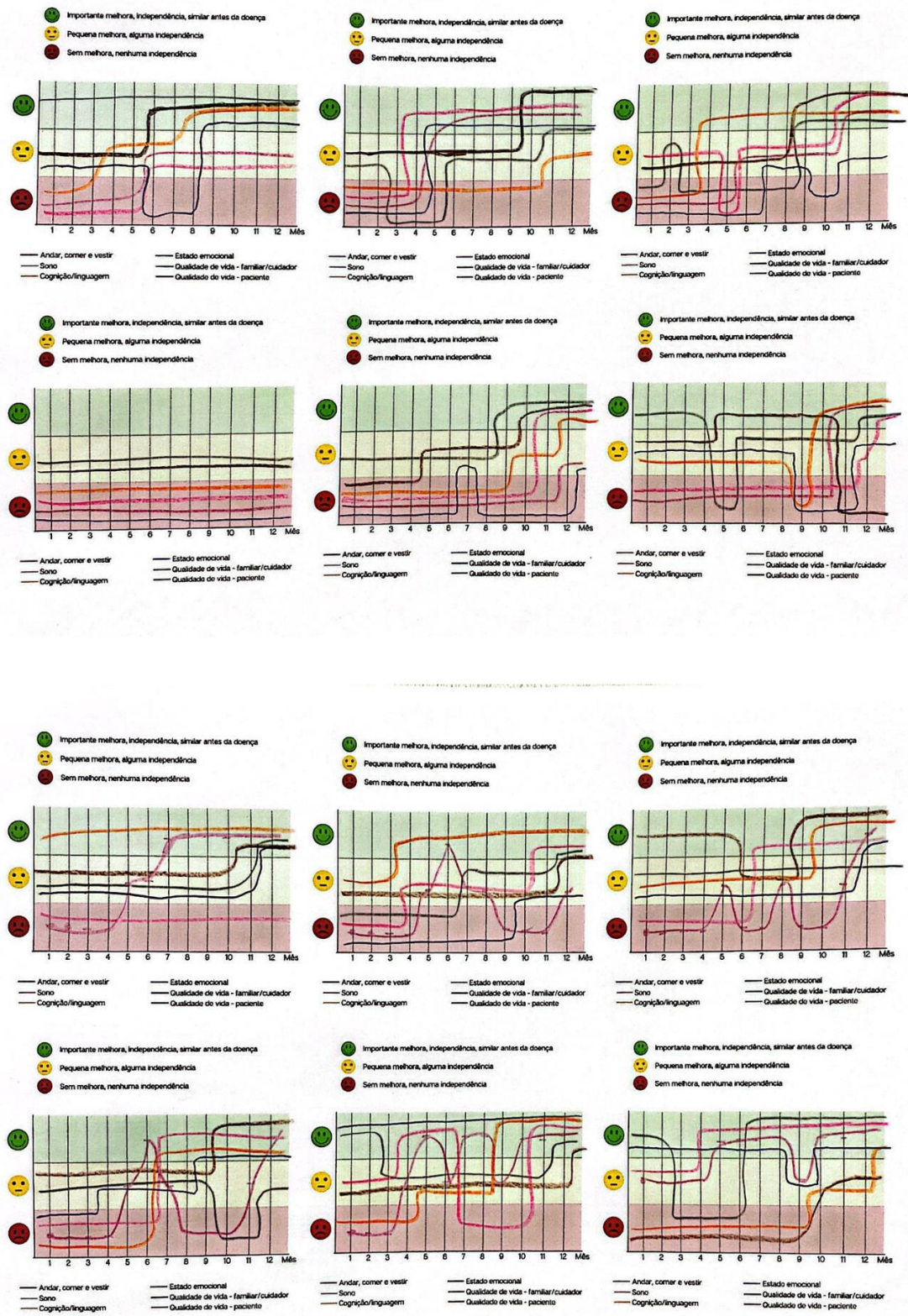


Figura 8 - Exemplos práticos da aplicação da escala FOLLOW em 12 indivíduos após AVC crônico

6 DISCUSSÃO

Vários relatos de TM podem ser encontrados na literatura, embora faltem estudos randomizados e prospectivos. A intervenção endovascular em pequenas séries de casos tem taxas de sucesso e insucesso semelhantes à TM, portanto ambas as técnicas requerem treinamento específico e intensivo. Apesar de ser uma intervenção conhecida, a TM não possui descrição detalhada da técnica cirúrgica, ao conhecimento dos pesquisadores, residindo na experiência e preferências pessoais do neurocirurgião com diferenças marcantes (FIEDLER et al., 2019; SUGIYAMA et al., 2015). Essa ausência de descrição detalhada pode ser um enorme problema, principalmente em se tratando de avaliar os resultados positivos da técnica.

A grande vantagem da TME sobre a TM é o tempo de execução do procedimento, pois a primeira proporciona retorno do fluxo do vaso em cerca de sete minutos, enquanto a cirurgia aberta necessita de pelo menos 30 minutos para atingir a permeabilidade arterial. Como o tempo é fator crucial em tratamentos de intervenção de AVC, a TME é o padrão-ouro, mas infelizmente a taxa de sucesso não é de 100%, nem possui disponibilidade global (EOM, KIM, KANG, 2015; HASEGAWA et al., 2015). Uma das hipóteses que surgiu do presente estudo é que a TM poderia ser oferecida aos indivíduos após AVC como tratamento terciário ou de resgate, dependendo da infraestrutura do hospital e da capacidade da equipe de AVC.

A TME requer investimentos específicos não encontrados em grande parte dos hospitais a nível global, o que implica privação de melhor tratamento a parcela relevante de indivíduos acometidos por AVC agudo. O tratamento cirúrgico, como a TM, poderia ser potencialmente utilizado em qualquer hospital que possua departamento de neurocirurgia, microscópio e instrumentos microcirúrgicos, mas é crítica a formação profissional específica (EOM, KIM, KANG, 2015; ETMINAN, STEIGER, HANGGI, 2011; INOUE et al., 2013; KIM, JANG, KANG, 2011). Hipotetiza-se que se um neurocirurgião não treinado tentar realizar TM, um cenário clínico catastrófico pode surgir, pois a incapacidade de lidar com vasos cerebrais sangrantes pode causar isquemia neuronal ou formação de hematoma. Adquirir prática em simuladores é primordial antes de performar casos clínicos devido à janela muito estreita entre o sucesso e o erro do procedimento. O modelo de treinamento mais preconizado para microcirurgia cerebrovascular é a simulação em ratos vivos, o que

nem sempre é viável seja por questões estruturais ou éticas (HORIUCHI et al., 2009). Por outro lado o treinamento da TM em modelo previamente descrito pelo nosso grupo de pesquisadores (OLIVEIRA et al., 2021), é factível, válido e apresenta boa reprodutibilidade. O pesquisador responsável pelas cirurgias deste estudo, adquiriu habilidade técnica em simulador de placenta humana antes de prosseguir para casos reais (OLIVEIRA et al., 2021).

A técnica 2-1-2 busca padronizar o procedimento da TM, até porque precisamos nos concentrar na medicina de precisão no futuro (WU et al., 2021). Dessa forma o treinamento da TM em simulador é essencial para que a técnica seja aperfeiçoada antes que o indivíduo após AVC seja submetido à microcirurgia (OLIVEIRA et al., 2021). Algumas justificativas utilizadas pelos estudos quanto à detalhes técnicos da TM não são bem explicados e muitas das vezes não possuem fundamento. Algumas variações da técnica analisadas na literatura não trouxeram bons resultados. Levando tudo isso em consideração, foi desenhada a técnica da TM 2-1-2.

As fibras musculares nas artérias cerebrais são orientadas aleatoriamente, portanto, argumentos que tentam justificar o padrão de arteriotomia (aberturas longitudinais ou transversais) com base na histologia do vaso não podem ser sustentados (OLIVEIRA et al., 2018). Arteriotomia com mais de 2 mm de comprimento de forma longitudinal resultou em menor diâmetro do vaso após o fechamento com microssutura (OLIVEIRA et al., 2019 2; SAKAI et al., 2008). O trombo pode ser completamente removido com apenas 1 mm de abertura na parede do vaso seguido de manobras ordenha, reforçando a rapidez e objetividade do protocolo de tratamento TM 2-1-2. A arteriotomia transversal é mais fácil que a longitudinal devido à melhor flexão da parede do vaso durante o corte com microtesoura, evitando ensaios repetitivos para abrir. As pontas das microtesouras tiveram melhor aderência à parede do vaso quando colocadas nos pequenos orifícios feitos pela agulha de insulina, permitindo arteriotomia transversal direta de 1 mm, evitando movimentos de vai e vem das mãos do cirurgião (SAKAI et al., 2008). A remoção do trombo com movimentos de ordenha tem a vantagem de não manipular a camada de endotelial dos vasos com menor chance de reoclusão (Tabela 1). Deve-se ter cuidado com a colocação e remoção do clipe temporário do aneurisma, a fim de evitar a migração de coágulos sanguíneos para os ramos arteriais distais do cérebro. O fechamento do vaso com dois pontos

simples é executado rapidamente por neurocirurgiões experientes, mas pode ser desafiador para os inexperientes.

Conforme apresentado em artigos publicados de TME, o número necessário para tratar o indivíduo após AVC é de cerca de 2,8, o que é considerado intervenção de alta eficácia. Cerca de 50% dos indivíduos apresentam melhoras significativas com 90 dias de seguimento, justificando a difusão desta técnica. A remoção do trombo pode ser alcançada em 85% dos indivíduos com taxa de complicações inferior a 10% (OLIVEIRA et al., 2019 2; de OLIVEIRA et al., 2019; HORIUCHI et al., 2007). Todos esses dados são importantes para confirmar a importância da TME e justificar alternativas, como a TM, em instituições que não podem oferecer esse tratamento, ou poderiam oferecer a TM como técnica microcirúrgica de resgate (ALBERS et al., 2018).

Outro fator que influenciou o prognóstico do indivíduo frente à TM é o tipo de oclusão do vaso, sendo ela de trombo convencional ou formada por placa de aterosclerose. O trombo convencional teve melhor resposta à recanalização comparado à placa de aterosclerose. Possíveis justificativas são referentes à composição do material de oclusão vascular, sendo que o trombo convencional possui menor rigidez e maior deformabilidade comparado a placa de aterosclerose e trombos de fibrina, e porque o trombo convencional não causa lesão em endotélio vascular (SPORNS et al., 2017; GOEBEL et al., 2020; MADJIDYAR et al., 2020). O visual na cirurgia aberta faz-se possível identificar o tipo de oclusão, sendo que a placa de aterosclerose deixa o vaso com visual externo branco e o trombo convencional arroxeadado, possibilitando previsões em relação a melhor forma de abordagem.

Além disso, estudos demonstraram que a identificação de trombos esbranquiçados com composição predominante de fibrina implicou pior resultado cirúrgico comparado aos trombos formados por hemácias, o que é melhor avaliado na cirurgia aberta, demonstrando vantagem da TM nesse aspecto. Mas, ressaltando que o pior resultado cirúrgico para o trombo esbranquiçado é comum para a TME e TM (STAESSENS et al., 2021; DUCROUX et al., 2018; GARCÍA-TORNEL et al., 2019; DUFFY et al., 2019). Todos esses fatores favorecem a técnica da TM para tratamento. Os trombos ricos em fibrina estão associados a maior número de manobras de recanalização durante o procedimento de TME e ao aumento da resistência à trombólise em comparação

com os trombos convencionais, porque a fibrina torna o trombo mais rígido e elástico, aumenta o coeficiente de fricção e dificulta a extração (YUKI et al., 2012; GUNNING et al., 2018; JOLUGBO, ARIËNS, 2021).

O predomínio de fibrina fez com que as taxas de recanalização fossem mais baixas e com tempo médio para a recanalização mais longo (YUKI et al., 2012; SPORNS et al., 2017). A fibrina é componente importante dos trombos formados na superfície das placas ateroscleróticas. O desequilíbrio entre a formação de fibrina mediada pela trombina e a degradação da fibrina pode progredir a aterosclerose em relação aos estados inflamatórios refletidos pelo aumento das concentrações de fibrinogênio, o principal determinante das características da fibrina (ZąBCZYK, NATORSKA, UNDAS, 2021). E esses dados podem justificar o resultado do presente estudo em relação ao melhor prognóstico relacionado ao trombo convencional em comparação a placa de aterosclerose. Até porque já foi demonstrado que trombos envelhecidos e mais organizados possuem maior aderência a parede do vaso e isso dificulta sua remoção ou dissolução, além da presença de lesão do endotélio vascular (BOECKH-BEHRENS et al., 2014).

A medida que o AVC teve aumento de sua ocorrência nos últimos anos, se faz necessária avaliar de forma robusta as intervenções clínico e cirúrgicas desse indivíduo (QUINN, HARRISON, MCARTHUR, 2013). E, com diferentes técnicas utilizadas para o tratamento do AVC e levando em consideração a ausência de escalas simples e abrangentes referindo a real funcionalidade do indivíduo se fez necessária uma escala de avaliação funcional suprimindo essa lacuna. Portanto a vantagem da escala criada no presente estudo é um maior número de domínios concentrados em uma única ferramenta. Além de ser uma escala que permita o acompanhamento da recuperação funcional ao longo do tempo e servindo como alerta para a família e profissionais da saúde e auxiliar na tomada de decisão quanto à evolução e possíveis condutas. Isso pode ajudar inclusive a definir a eficácia da técnica utilizada, sendo então sugestão para estudo futuro. A FOLLOW scale foi bem aceita pelos voluntários do presente estudo, e demonstrou resultados positivos em relação ao que se propõe, que é ser uma escala simples para acompanhamento funcional do indivíduo. Na literatura, não identifica-se nenhuma escala como a descrita.

A escala de Rankin modificada é uma forma de avaliação simples com pontuação variando de 0 a 6 (MIRANDA, et al., 2021). Porém, trata-se de uma escala generalista em relação a independência funcional, não levando em consideração aspectos direcionados a cada aspecto da funcionalidade. O índice de Barthel é o que mais se assemelha da FOLLOW scale e abrange alimentação, banho, atividades rotineiras, vestir-se, funções intestinais e urinárias, uso do toilet, transferência e mobilidade em superfície plana e escada (LIU et al., 2020). Porém, não abrange aspectos como sono, estado emocional, qualidade de vida e cognição/linguagem. Além disso, não permite acompanhamento longitudinal de forma simples e visual.

O item relacionado ao entendimento de como preencher a escala comparando profissional da saúde, familiar/cuidador e indivíduo após AVC teve diferença estatisticamente significativa. Isso demonstra que parte dos indivíduos após AVC não entendeu como a escala deve ser preenchida e dessa forma limitaria sua aplicação. Por esse motivo a validação de face a conteúdo comparou diferentes populações para que, mesmo que o indivíduo não consiga preencher, que os profissionais de saúde, cuidador ou familiar o faça. Dessa forma é possível contornar a alteração cognitiva que pode estar presente em parte dessa população (ROST et al., 2022).

Dentre os itens que os participantes relataram faltar na escala, foram incluídos: lazer, diversão, relação social, acesso à cuidadores e serviços de saúde. Porém, esses estão implícitos em aspectos que a escala abrange, com exceção de serviços de saúde, que foge ao escopo da escala. Como a escala tem o objetivo de acompanhar longitudinalmente a função do indivíduo no dia a dia, cabe ao indivíduo que esteja aplicando a escala, observar esses fatores implícitos e se necessário realizar anotações mais específicas. Esse é um ponto que deverá ser orientado ao indivíduo que for aplicar a escala, visto que a mesma não possui campo específico para tal preenchimento.

As limitações deste estudo resvalam no pequeno n amostral, falta de imagens de perfusão cerebral e diferentes diâmetros arteriais submetidos à TM. Mas, os pesquisadores acreditam que a descrição da técnica TM 2-1-2 e a discussão de pequenas séries de casos justificam a pesquisa, pois pode orientar estudos futuros e pode ser reproduzido em todo o mundo com treinamento adequado e indicação meticulosa. Sugere-se estudos que permitam a decisão de técnicas de tromboectomia

baseado no tipo de trombo. Além de alternativas para populações com impossibilidade de serem atendidas com TME enquanto sofrem AVC, o presente estudo trouxe a possibilidade de acompanhamento da recuperação funcional desses indivíduos de forma longitudinal, podendo ter impacto na saúde social. A FOLLOW Scale foi utilizada somente com indivíduos após três meses do AVCi, e trata-se de validação interna e primária para verificar aplicabilidade da escala, necessitando validação robusta, como por exemplo a validação de constructo, e multicêntrica.

7 CONCLUSÃO

A estratégia de sistematização da técnica TM 2-1-2 pode ser realizada de forma rápida e eficaz de forma sistematizada, oferecendo terapêutica terciária ou de resgate para o tratamento do AVC agudo com vantagens sobre as técnicas já descritas na literatura. Treinamento microcirúrgico específico é crítico para realizar esse tratamento e estudos maiores são necessários para confirmar a hipótese do presente estudo.

Os trombos convencionais possuem melhor prognóstico funcional para a técnica TM 2-1-2 comparado à placa de aterosclerose. Uma amostra maior é necessária para confirmar esse achado.

A FOLLOW scale possui validação de face e conteúdo, apresentando-se como alternativa para mensurar a funcionalidade do indivíduo após três meses do AVC de forma longitudinal, podendo ser aplicada e interpretada por leigos ou profissionais de saúde. Necessita-se validação robusta, como por exemplo a validação de constructo.

REFERÊNCIAS

ALBERS, Gregory W.; MARKS, Michael P.; KEMP, Stephanie; CHRISTENSEN, Soren; TSAI, Jenny P.; ORTEGA-GUTIERREZ, Santiago; MCTAGGART, Ryan A.; TORBEY, Michel T.; KIM-TENSER, May; LESLIE-MAZWI, Thabele. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. **New England Journal Of Medicine**, v. 378, n. 8, p. 708-718, 22 fev. 2018. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1713973>.

BABANIAMANSOUR, P.; MOHAMMADI, M.; BABANIAMANSOUR, S.; ALINIAGERDROUDBARI, E. "The Relation between Atherosclerosis Plaque Composition and Plaque Rupture". **Journal of Medical Signals and Sensors**, v. 10, n. 4, novembro de 2020, p. 267–273. PubMed Central, https://doi.org/10.4103/jmss.JMSS_48_19.

BACH-Y-RITA, Paul. Brain Damage, Recovery from. **Encyclopedia Of The Human Brain**, p. 481-491, 2002. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b0-12-227210-2/00072-8>.

BATH, P. M W. ABC of arterial and venous disease: acute stroke. **Bmj**, v. 320, n. 7239, p. 920-923, 1 abr. 2000. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.320.7239.920>.

BERKHEMER, Olvert A.; FRANSEN, Puck S.s.; BEUMER, Debbie; BERG, Lucie A. van Den; LINGSMA, Hester F.; YOO, Albert J.; SCHONEWILLE, Wouter J.; VOS, Jan Albert; NEDERKOORN, Paul J.; WERMER, Marieke J.H.. A Randomized Trial of Intraarterial Treatment for Acute Ischemic Stroke. **New England Journal Of Medicine**, v. 372, n. 1, p. 11-20, 1 jan. 2015. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1411587>.

BOECKH-BEHRENS, T.; SCHUBERT, M.; FÖRSCHLER, A.; PROTHMANN, S.; KREISER, K.; ZIMMER, C.; RIEGGER, J.; BAUER, J.; NEFF, F.; KEHL, V.. The Impact of Histological Clot Composition in Embolic Stroke. **Clinical Neuroradiology**, v. 26, n. 2, p. 189-197, 27 set. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00062-014-0347-x>.

BRACARD, Serge; DUCROCQ, Xavier; MAS, Jean Louis; SOUDANT, Marc; OPPENHEIM, Catherine; MOULIN, Thierry; GUILLEMIN, Francis. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomised controlled trial. **The Lancet Neurology**, v. 15, n. 11, p. 1138-1147, out. 2016. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422\(16\)30177-6](http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422(16)30177-6).

BRODERICK, Joseph P.; PALESCH, Yuko Y.; DEMCHUK, Andrew M.; YEATTS, Sharon D.; KHATRI, Pooja; HILL, Michael D.; JAUCH, Edward C.; JOVIN, Tudor G.; YAN, Bernard; SILVER, Frank L.. Endovascular Therapy after Intravenous t-PA versus t-PA Alone for Stroke. **New England Journal Of Medicine**, v. 368, n. 10, p. 893-903, 7 mar. 2013. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1214300>.

CAMPBELL, Bruce C.V.; MITCHELL, Peter J.; KLEINIG, Timothy J.; DEWEY, Helen M.; CHURILOV, Leonid; YASSI, Nawaf; YAN, Bernard; DOWLING, Richard J.; PARSONS, Mark W.; OXLEY, Thomas J.. Endovascular Therapy for Ischemic Stroke with Perfusion-Imaging Selection. **New England Journal Of Medicine**, v. 372, n. 11, p. 1009-1018, 12 mar. 2015. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1414792>.

CICCONE, Alfonso; VALVASSORI, Luca; NICHELATTI, Michele; SGOIFO, Annalisa; PONZIO, Michela; STERZI, Roberto; BOCCARDI, Edoardo. Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke. **New England Journal Of Medicine**, v. 368, n. 10, p. 904-913, 7 mar. 2013. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1213701>.

DUCROUX, Celina; MEGLIO, Lucas di; LOYAU, Stephane; DELBOSC, Sandrine; BOISSEAU, William; DESCHILDRE, Catherine; MAACHA, Malek Ben; BLANC, Raphael; REDJEM, Hocine; CICCIO, Gabriele. Thrombus Neutrophil Extracellular Traps Content Impair tPA-Induced Thrombolysis in Acute Ischemic Stroke. **Stroke**, v. 49, n. 3, p. 754-757, mar. 2018. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.117.019896>.

DUFFY, Sharon; MCCARTHY, Ray; FARRELL, Michael; THOMAS, Sunitha; BRENNAN, Paul; POWER, Sarah; O'HARE, Alan; MORRIS, Liam; RAINSFORD,

Eleanor; MACCARTHY, Eugene. Per-Pass Analysis of Thrombus Composition in Patients With Acute Ischemic Stroke Undergoing Mechanical Thrombectomy. **Stroke**, v. 50, n. 5, p. 1156-1163, maio 2019. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.118.023419>.

ELLISON, N. Blood Coagulation and Coagulopathies. in Annual Refresher Course Lectures. 1988. San Francisco: American Society of Anesthesiologists.

EMBERSON, Jonathan; LEES, Kennedy R; LYDEN, Patrick; BLACKWELL, Lisa; ALBERS, Gregory; BLUHMKI, Erich; BROTT, Thomas; COHEN, Geoff; DAVIS, Stephen; DONNAN, Geoffrey. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. **The Lancet**, v. 384, n. 9958, p. 1929-1935, nov. 2014. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)60584-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(14)60584-5).

EOM, Ki Seong; KIM, Daw Won; KANG, Sungdon. Emergency microsurgical embolectomy in acute ischemic stroke with diffusion-negative MRI. **Neurologia I Neurochirurgia Polska**, v. 49, n. 6, p. 432-435, nov. 2015. VM Media SP. zo.o VM Group SK. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pjnns.2015.08.001>.

ETMINAN, Nima; STEIGER, Hans-Jakob; HÄNGGI, Daniel. Emergency embolectomy for embolic occlusion of the middle cerebral artery—review of the literature and two illustrative cases. **Neurosurgical Review**, v. 34, n. 1, p. 21-28, 14 set. 2010. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10143-010-0283-4>.

FEIGIN, Valery L; BRAININ, Michael; NORRVING, Bo; MARTINS, Sheila; SACCO, Ralph L; HACKE, Werner; FISHER, Marc; PANDIAN, Jeyaraj; LINDSAY, Patrice. World Stroke Organization (WSO): global stroke fact sheet 2022. **International Journal Of Stroke**, v. 17, n. 1, p. 18-29, jan. 2022. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/17474930211065917>.

FIEDLER, Jiri; OSTRY, Svatopluk; BOMBIC, Martin; STERBA, Ludek; KOSTAL, Petr. Urgent Middle Cerebral Artery Embolectomy of Calcified Embolus After

Intravenous Thrombolysis: 2-dimensional operative video. **Operative Neurosurgery**, v. 17, n. 2, p. 54-55, 4 fev. 2019. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1093/ons/opy404>.

FIEDLER, Jiří; ROUBEC, Martin; GRUBHOFFER, Marek; OSTRÝ, Svatopluk; PROCHÁZKA, Václav; LANGOVÁ, Kateřina; IKOLOUDÍK, David. Emergent microsurgical intervention for acute stroke after mechanical thrombectomy failure: a prospective study. **Journal Of Neurointerventional Surgery**, p. 2022-2022, 15 abr. 2022. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/neurintsurg-2022-018643>.

GAGLIARDI, Rolando; BENVENUTI, Lucia; GUIZZARDI, Giancarlo. Acute Operation in Cases of Middle Cerebral Artery Occlusion. **Neurosurgery**, v. 12, n. 6, p. 636-639, 1 jun. 1983. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1227/00006123-198306000-00007>.

GARCÍA-TORNEL, Álvaro; REQUENA, Manuel; RUBIERA, Marta; MUCHADA, Marian; PAGOLA, Jorge; RODRIGUEZ-LUNA, David; DECK, Matias; JUEGA, Jesus; RODRÍGUEZ-VILLATORO, Noelia; BONED, Sandra. When to Stop. **Stroke**, v. 50, n. 7, p. 1781-1788, jul. 2019. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.119.025088>.

GARRIDO, Eddy; STEIN, Bennett M.. Middle cerebral artery embolectomy. **Journal Of Neurosurgery**, v. 44, n. 4, p. 517-521, abr. 1976. Journal of Neurosurgery Publishing Group (JNSPG). <http://dx.doi.org/10.3171/jns.1976.44.4.0517>.

GAUTAM, Amata Thongphetsavong; SEH, Hadil; JAIN, Anamika; MECHRI, Imen; VAN DOORMAAL, Pieter Jan; DAMMERS, Ruben; VOLOVICI, Victor. Open Microvascular Thrombectomy for Acute Intracranial Large Vessel Occlusion: microsurgery in the endovascular thrombectomy era. **World Neurosurgery**, v. 145, p. 278-290, jan. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2020.10.040>.

GOEBEL, J.; GAIDA, B.-J.; WANKE, I.; KLEINSCHNITZ, C.; KOEHRMANN, M.; FORSTING, M.; MOENNINGHOFF, C.; RADBRUCH, A.; JUNKER, A.. Is Histologic Thrombus Composition in Acute Stroke Linked to Stroke Etiology or to Interventional Parameters? **American Journal Of Neuroradiology**, v. 41, n. 4, p. 650-657, 19

mar. 2020. American Society of Neuroradiology (ASNR).

<http://dx.doi.org/10.3174/ajnr.a6467>.

GOEHRE, Felix; KAMIYAMA, Hiroyasu; KOSAKA, Akira; TSUBOI, Toshiyuki; MIYATA, Shiro; NODA, Kosumo; JAHROMI, Behnam Rezai; OHTA, Nakao; TOKUDA, Sadahisa; HERNESNIEMI, Juha. The Anterior Temporal Approach for Microsurgical Thromboembolectomy of an Acute Proximal Posterior Cerebral Artery Occlusion. **Operative Neurosurgery**, v. 10, n. 2, p. 174-178, jun. 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

<http://dx.doi.org/10.1227/neu.0000000000000284>.

GOEHRE, Felix; YANAGISAWA, Takeshi; KAMIYAMA, Hiroyasu; NODA, Kosumo; OTA, Nakao; TSUBOI, Toshiyuki; MIYATA, Shiro; MATSUMOTO, Takashi; IBRAHIM, Tarik F.; ANDRADE-BARAZARTE, Hugo. Direct Microsurgical Embolectomy for an Acute Distal Basilar Artery Occlusion. **World Neurosurgery**, v. 86, p. 497-502, fev. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2015.09.053>.

GOYAL, Mayank; DEMCHUK, Andrew M.; MENON, Bijoy K.; EESA, Muneer; REMPEL, Jeremy L.; THORNTON, John; ROY, Daniel; JOVIN, Tudor G.; WILLINSKY, Robert A.; SAPKOTA, Biggya L.. Randomized Assessment of Rapid Endovascular Treatment of Ischemic Stroke. **New England Journal Of Medicine**, v. 372, n. 11, p. 1019-1030, 12 mar. 2015. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1414905>.

GOYAL, Mayank; MENON, Bijoy K; VAN ZWAM, Wim H; DIPPEL, Diederik W J; MITCHELL, Peter J; DEMCHUK, Andrew M; DÁVALOS, Antoni; MAJOIE, Charles B L M; LUGT, Aad van Der; MIQUEL, Maria A de. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. **The Lancet**, v. 387, n. 10029, p. 1723-1731, abr. 2016. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)00163-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(16)00163-x).

GRORY, Brian Mac; SALDANHA, Ian J.; MISTRY, Eva A.; STRETZ, Christoph; POLI, Sven; SYKORA, Marek; KELLERT, Lars; FEIL, Katharina; SHAH, Shreyansh; MCTAGGART, Ryan. Thrombolytic therapy for wake-up stroke: a systematic review

and meta :analysis. **European Journal Of Neurology**, v. 28, n. 6, p. 2006-2016, 15 abr. 2021. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/ene.14839>.

GUNNING, Gillian M; MCARDLE, Kevin; MIRZA, Mahmood; DUFFY, Sharon; GILVARRY, Michael; A BROUWER, Patrick. Clot friction variation with fibrin content; implications for resistance to thrombectomy. **Journal Of Neurointerventional Surgery**, v. 10, n. 1, p. 34-38, 2 jan. 2017. <http://dx.doi.org/10.1136/neurintsurg-2016-012721>.

HANSSON, Göran K.; LIBBY, Peter. The immune response in atherosclerosis: a double-edged sword. **Nature Reviews Immunology**, v. 6, n. 7, p. 508-519, 16 jun. 2006. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/nri1882>.

HASEGAWA, Hirotaka; INOUE, Tomohiro; TAMURA, Akira; SAITO, Isamu. Emergent intracranial surgical embolectomy in conjunction with carotid endarterectomy for acute internal carotid artery terminus embolic occlusion and tandem occlusion of the cervical carotid artery due to plaque rupture. **Journal Of Neurosurgery**, v. 122, n. 4, p. 939-947, abr. 2015. Journal of Neurosurgery Publishing Group (JNSPG). <http://dx.doi.org/10.3171/2014.11.jns132855>.

HERPICH, Franziska; RINCON, Fred. Management of Acute Ischemic Stroke. **Critical Care Medicine**, v. 48, n. 11, p. 1654-1663, 9 out. 2020. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/ccm.0000000000004597>.

HINO, Akihiko; OKA, Hideki; HASHIMOTO, Youichi; ECHIGO, Tadashi; KOSEKI, Hirokazu; FUJII, Akihiro; KATSUMORI, Tetsuya; SHIOMI, Naoto; NOZAKI, Kazuhiko; ARIMA, Hisatomi. Direct Microsurgical Embolectomy for Acute Occlusion of the Internal Carotid Artery and Middle Cerebral Artery. **World Neurosurgery**, v. 88, p. 243-251, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2015.12.069>.

HORIUCHI, Tetsuyoshi; NITTA, Junpei; OGIWARA, Toshihiro; SAKAI, Keiichi; HONGO, Kazuhiro. Outcome predictors of open embolectomy in middle cerebral artery occlusion. **Neurological Research**, v. 31, n. 9, p. 892-894, nov. 2009. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1179/174313209x382494>.

HORIUCHI, Tetsuyoshi; NITTA, Junpei; SAKAI, Keiichi; TANAKA, Yuichiro; HONGO, Kazuhiro. Emergency embolectomy for treatment of acute middle cerebral artery occlusion. **Journal Of Neurosurgery**, v. 106, n. 2, p. 257-262, fev. 2007. Journal of Neurosurgery Publishing Group (JNSPG). <http://dx.doi.org/10.3171/jns.2007.106.2.257>.

INOUE, Tomohiro; TAMURA, Akira; TSUTSUMI, Kazuo; SAITO, Isamu; SAITO, Nobuhito. Surgical embolectomy for large vessel occlusion of anterior circulation. **British Journal Of Neurosurgery**, v. 27, n. 6, p. 783-790, 9 maio 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.3109/02688697.2013.793286>.

JEBARI-BENSLAIMAN, Shifa; GALICIA-GARCÍA, Unai; LARREA-SEBAL, Asier; OLAETXEA, Javier Rekondo; ALLOZA, Iraide; VANDENBROECK, Koen; BENITO-VICENTE, Asier; MARTÍN, César. Pathophysiology of Atherosclerosis. **International Journal Of Molecular Sciences**, v. 23, n. 6, p. 3346, 20 mar. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms23063346>.

JOLUGBO, Precious; ARIËNS, Robert A.s.. Thrombus Composition and Efficacy of Thrombolysis and Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke. **Stroke**, v. 52, n. 3, p. 1131-1142, mar. 2021. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.120.032810>.

JOVIN, Tudor G.; CHAMORRO, Angel; COBO, Erik; MIQUEL, María A. de; MOLINA, Carlos A.; ROVIRA, Alex; ROMÁN, Luis San; SERENA, Joaquín; ABILLEIRA, Sonia; RIBÓ, Marc. Thrombectomy within 8 Hours after Symptom Onset in Ischemic Stroke. **New England Journal Of Medicine**, v. 372, n. 24, p. 2296-2306, 11 jun. 2015. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1503780>.

KAESMACHER, J.; BOECKH-BEHRENS, T.; SIMON, S.; MAEGERLEIN, C.; KLEINE, J.F.; ZIMMER, C.; SCHIRMER, L.; POPPERT, H.; HUBER, T.. Risk of Thrombus Fragmentation during Endovascular Stroke Treatment. **American Journal Of Neuroradiology**, v. 38, n. 5, p. 991-998, 9 mar. 2017. American Society of Neuroradiology (ASNR). <http://dx.doi.org/10.3174/ajnr.a5105>.

KIDWELL, Chelsea S.; JAHAN, Reza; GORNBEIN, Jeffrey; ALGER, Jeffrey R.; NENOV, Val; AJANI, Zahra; FENG, Lei; MEYER, Brett C.; OLSON, Scott; SCHWAMM, Lee H.. A Trial of Imaging Selection and Endovascular Treatment for Ischemic Stroke. **New England Journal Of Medicine**, v. 368, n. 10, p. 914-923, 7 mar. 2013. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1212793>.

KIM, Dae-Won; JANG, Sung-Jo; KANG, Sung-Don. Emergency Microsurgical Embolectomy for the Treatment of Acute Intracranial Artery Occlusion: report of two cases. **Journal Of Clinical Neurology**, v. 7, n. 3, p. 159, 2011. Korean Neurological Association. <http://dx.doi.org/10.3988/jcn.2011.7.3.159>.

LANSBERG, Maarten G.; O'DONNELL, Martin J.; KHATRI, Pooja; LANG, Eddy S.; NGUYEN-HUYNH, Mai N.; SCHWARTZ, Neil E.; SONNENBERG, Frank A.; SCHULMAN, Sam; VANDVIK, Per Olav; SPENCER, Frederick A.. Antithrombotic and Thrombolytic Therapy for Ischemic Stroke. **Chest**, v. 141, n. 2, p. 601-636, fev. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.11-2302>.

LECIÑANA, M Alonso de; GUTIÉRREZ-FERNÁNDEZ, M; ROMANO, M; CANTÓ-BRITO, C; A ARAUZ,; OLMOS, Le; AMERISO, Sf; DÍEZ-TEJEDOR, E. Strategies to Improve Recovery in Acute Ischemic Stroke Patients: iberoamerican stroke group consensus. **International Journal Of Stroke**, v. 9, n. 4, p. 503-513, 27 jun. 2013. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1111/ijss.12070>.

LIU, Fang; TSANG, Raymond Cc; ZHOU, Jing; ZHOU, Mingchao; ZHA, Fubing; LONG, Jianjun; WANG, Yulong. Relationship of Barthel Index and its Short Form with the Modified Rankin Scale in acute stroke patients. **Journal Of Stroke And Cerebrovascular Diseases**, v. 29, n. 9, p. 105033, set. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105033>.

LIU, Xiangxiang; ZHOU, Mingchao; ZHAO, Jingpu; GAO, Yan; WANG, Yao; ZHOU, Jing; WAN, Li; NIE, Guohui; WANG, Yulong. Functional Independence and Disability Evaluation in Stroke Patients: optimal cutoff scores for a pictorial-based longshi scale, barthel index, and modified rankin scale. **Frontiers In Neurology**, v. 13, n. 1,

p. 710852, 10 fev. 2022. Frontiers Media SA.
<http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2022.710852>.

LIZANA, Jafeth; MONTEMURRO, Nicola; ALIAGA, Nelida; MARANI, Walter; TANIKAWA, Rokuya. From textbook to patient: a practical guide to train the end-to-side microvascular anastomosis. **British Journal Of Neurosurgery**, v. 37, n. 1, p. 116-120, 7 jun. 2021. Informa UK Limited.
<http://dx.doi.org/10.1080/02688697.2021.1935732>.

LOTUFO, Paulo Andrade. Stroke in Brazil: a neglected disease. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 123, n. 1, p. 3-4, jan. 2005. FapUNIFESP (SciELO).
<http://dx.doi.org/10.1590/s1516-31802005000100001>.

MADJIDYAR, Jawid; VIDAL, Lorena Pineda; LARSEN, Naomi; JANSEN, Olav. Influence of Thrombus Composition on Thrombectomy: adapt vs. balloon guide catheter and stent retriever in a flow model. **Röfo - Fortschritte Auf Dem Gebiet Der Röntgenstrahlen Und Der Bildgebenden Verfahren**, v. 192, n. 03, p. 257-263, 12 set. 2019. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/a-0998-4246>.

MEYER, Fredric B.; PIEPGRAS, David G.; SUNDT, Thoralf M.; YANAGIHARA, Takehiko. Emergency embolectomy for acute occlusion of the middle cerebral artery. **Journal Of Neurosurgery**, v. 62, n. 5, p. 639-647, maio 1985. Journal of Neurosurgery Publishing Group (JNSPG).
<http://dx.doi.org/10.3171/jns.1985.62.5.0639>.

MIRANDA, Jéssica Mariana de Aquino; BORGES, Viviany Mendes; BAZAN, Rodrigo; LUVIZUTTO, Gustavo José; SHINOSAKI, Jullyanna Sabryna Morais. Early mobilization in acute stroke phase: a systematic review. **Topics In Stroke Rehabilitation**, v. 30, n. 2, p. 157-168, 20 dez. 2021. Informa UK Limited.
<http://dx.doi.org/10.1080/10749357.2021.2008595>.

National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue Plasminogen Activator for Acute Ischemic Stroke. **New England Journal Of Medicine**, v. 333, n. 24, p. 1581-1588, 14 dez. 1995. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejm199512143332401>.

NOGUEIRA, Raul G.; JADHAV, Ashutosh P.; HAUSSEN, Diogo C.; BONAFE, Alain; BUDZIK, Ronald F.; BHUVA, Parita; YAVAGAL, Dileep R.; RIBO, Marc; COGNARD, Christophe; HANEL, Ricardo A.. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. **New England Journal Of Medicine**, v. 378, n. 1, p. 11-21, 4 jan. 2018. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1706442>.

OLIVEIRA, Marcelo Magaldi Ribeiro de; NICOLATO, Arthur; MALHEIROS, Jose Augusto; COSTA, Pollyana Helena Vieira; FIDELIS, Ana Clara; OLIVEIRA, Maria Angélica Tibães; RAMOS, Taise Mosso; LIMA JUNIOR, Geraldo Muzzi; AVELLAR, Leonardo. Stroke Microsurgical Thrombectomy Human Placenta Simulator. **World Neurosurgery**, v. 148, p. 115-120, abr. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2020.12.177>.

OLIVEIRA, Marcelo Magaldi Ribeiro de; RAMOS, Taise Mosso; FERRAREZ, Carlos Eduardo; MACHADO, Carla Jorge; COSTA, Pollyana Helena Vieira; ALVARENGA, Daniel L.; SOARES, Carolina K.; MAINART, Luiza M.; AGUILAR-SALINAS, Pedro; GUSMÃO, Sebastião. Development and validation of the Skills Assessment in Microsurgery for Brain Aneurysms (SAMBA) instrument for predicting proficiency in aneurysm surgery. **Journal Of Neurosurgery**, v. 133, n. 1, p. 190-196, jul. 2020. Journal of Neurosurgery Publishing Group (JNSPG). <http://dx.doi.org/10.3171/2018.7.jns173007>.

OLIVEIRA, Marcelo Magaldi; FERRAREZ, Carlos Eduardo; LOVATO, Renan; COSTA, Pollyana Vieira; MALHEIROS, Jose Augusto; AVELLAR, Leonardo; GRANJA, Manuel; SAUVAGEAU, Eric; MACHADO, Carla; HANEL, Ricardo. Quality Assurance During Brain Aneurysm Microsurgery—Operative Error Teaching. **World Neurosurgery**, v. 130, p. 112-116, out. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2019.05.262>.

OLIVEIRA, Marcelo Magaldi; WENDLING, Leonardo; MALHEIROS, Jose Augusto; NICOLATO, Arthur; PROSDOCIMI, Andre; GUERRA, Luiza; COSTA, Pollyana H.V.; FERRAREZ, Carlos Eduardo; FERREIRA, Mauro Tostes; SAUVAGEAU, Eric. Human Placenta Simulator for Intracranial–Intracranial Bypass: vascular anatomy

and 5 bypass techniques. **World Neurosurgery**, v. 119, p. 694-702, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2018.07.246>.

PATEL, Urvish K; DAVE, Mihir; LEKSHMINARAYANAN, Anusha; MALIK, Preeti; DEMASI, Matthew; CHANDRAMOHAN, Sangeetha; PILLAI, Shreejith; TIRUPATHI, Raghavendra; SHAH, Shamik; JANI, Vishal B. Risk Factors and Incidence of Acute Ischemic Stroke: a comparative study between young adults and older adults. **Cureus**, v. 13, n. 4, p. 14670, 24 abr. 2021. Cureus, Inc.. <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.14670>.

PATIL, Smita; DAR COURT, Jean; MESSINA, Pierluca; BOZSAK, Franz; COGNARD, Christophe; DOYLE, Karen. Characterising acute ischaemic stroke thrombi: insights from histology, imaging and emerging impedance-based technologies. **Stroke And Vascular Neurology**, v. 7, n. 4, p. 353-363, 3 mar. 2022. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/svn-2021-001038>.

PIRES, Sueli Luciano; GAGLIARDI, Rubens José; GORZONI, Milton Luiz. Estudo das frequências dos principais fatores de risco para acidente vascular cerebral isquêmico em idosos. **Arq Neuropsiquiatria**, v. 62, n. 3-B, p. 844-51, 2004.

POWERS, William J.; RABINSTEIN, Alejandro A.; ACKERSON, Teri; ADEOYE, Opeolu M.; BAMBAKIDIS, Nicholas C.; BECKER, Kyra; BILLER, José; BROWN, Michael; DEMAERSCHALK, Bart M.; HOH, Brian. 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. **Stroke**, v. 49, n. 3, p. 46-110, mar. 2018. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/str.0000000000000158>.

QUINN, Terry; HARRISON; MCARTHUR. Assessment scales in stroke: clinimetric and clinical considerations. **Clinical Interventions In Aging**, p. 201, fev. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/cia.s32405>.

RAFI, Michael S.; HILLIS, Argye E.. Compendium of cerebrovascular diseases. **International Review Of Psychiatry**, v. 18, n. 5, p. 395-407, jan. 2006. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09540260600935405>.

RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, Ana; JOSEPHSON, Scott Andrew; LAWTON, Michael T.. Bypass surgery for the prevention of ischemic stroke: current indications and techniques. **Neurocirugía**, v. 23, n. 1, p. 5-14, jan. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neucir.2011.11.001>.

ROST, Natalia S.; BRODTMANN, Amy; PASE, Matthew P.; VAN VELUW, Susanne J.; BIFFI, Alessandro; DUERING, Marco; HINMAN, Jason D.; DICHGANS, Martin. Post-Stroke Cognitive Impairment and Dementia. **Circulation Research**, v. 130, n. 8, p. 1252-1271, 15 abr. 2022. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circresaha.122.319951>.

SAKAI, Keiichi; NITTA, Junpei; HORIUCHI, Tetsuyoshi; OGIWARA, Toshihiro; KOBAYASHI, Satoshi; TANAKA, Yuichiro; HONGO, Kazuhiro. Emergency revascularization for acute main-trunk occlusion in the anterior circulation. **Neurosurgical Review**, v. 31, n. 1, p. 69-76, 24 out. 2007. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10143-007-0116-2>.

SAVER, Jeffrey L.. Time Is Brain—Quantified. **Stroke**, v. 37, n. 1, p. 263-266, jan. 2006. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/01.str.0000196957.55928.ab>.

SAVER, Jeffrey L.; GOYAL, Mayank; BONAFE, Alain; DIENER, Hans-Christoph; LEVY, Elad I.; PEREIRA, Vitor M.; ALBERS, Gregory W.; COGNARD, Christophe; COHEN, David J.; HACKE, Werner. Stent-Retriever Thrombectomy after Intravenous t-PA vs. t-PA Alone in Stroke. **New England Journal Of Medicine**, v. 372, n. 24, p. 2285-2295, 11 jun. 2015. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1415061>.

SEITZ, Rüdiger J.; AZARI, Nina P.; KNORR, Uwe; BINKOFSKI, Ferdinand; HERZOG, Hans; FREUND, Hans-Joachim. The Role of Diaschisis in Stroke Recovery. **Stroke**, v. 30, n. 9, p. 1844-1850, set. 1999. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/01.str.30.9.1844>.

SHARMA, Nikhil; COHEN, Leonardo G.. Recovery of motor function after stroke. **Developmental Psychobiology**, v. 54, n. 3, p. 254-262, 17 nov. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/dev.20508>.

SINGH, Paramdeep; KAUR, Rupinderjeet; KAUR, Amarpreet. Clot composition and treatment approach to acute ischemic stroke: the road so far. **Annals Of Indian Academy Of Neurology**, v. 16, n. 4, p. 494, 2013. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/0972-2327.120433>.

SMITH, Wade S.; SUNG, Gene; SAVER, Jeffrey; BUDZIK, Ronald; DUCKWILER, Gary; LIEBESKIND, David S.; LUTSEP, Helmi L.; RYMER, Marilyn M.; HIGASHIDA, Randall T.; STARKMAN, Sidney. Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke. **Stroke**, v. 39, n. 4, p. 1205-1212, abr. 2008. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.107.497115>.

SMITH, Wade S.; SUNG, Gene; STARKMAN, Sidney; SAVER, Jeffrey L.; KIDWELL, Chelsea S.; GOBIN, Y.Pierre; LUTSEP, Helmi L.; NESBIT, Gary M.; GROBELNY, Thomas; RYMER, Marilyn M.. Safety and Efficacy of Mechanical Embolectomy in Acute Ischemic Stroke. **Stroke**, v. 36, n. 7, p. 1432-1438, jul. 2005. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/01.str.0000171066.25248.1d>.

SPORNS, Peter B.; HANNING, Uta; SCHWINDT, Wolfram; VELASCO, Aglae; BUERKE, Boris; CNYRIM, Christian; MINNERUP, Jens; HEINDEL, Walter; JEIBMANN, Astrid; NIEDERSTADT, Thomas. Ischemic Stroke: histological thrombus composition and pre-interventional ct attenuation are associated with intervention time and rate of secondary embolism. **Cerebrovascular Diseases**, v. 44, n. 5-6, p. 344-350, 2017. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000481578>.

SPORNS, Peter B.; JEIBMANN, Astrid; MINNERUP, Jens; BROOCKS, Gabriel; NAWABI, Jawed; SCHÖN, Gerhard; FIEHLER, Jens; WILDGRUBER, Moritz; HEINDEL, Walter; KEMMLING, André. Histological Clot Composition Is Associated With Preinterventional Clot Migration in Acute Stroke Patients. **Stroke**, v. 50, n. 8, p. 2065-2071, ago. 2019. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.118.023314>.

SPRÜGEL, Maximilian I.; SEMBILL, Jochen A.; KREMER, Svenja; GERNER, Stefan T.; KNOTT, Michael; HOCK, Stefan; ENGELHORN, Tobias; DÖRFLER, Arnd; HUTTNER, Hagen B.; SCHWAB, Stefan. Evaluation of Functional Recovery Following Thrombectomy in Patients With Large Vessel Occlusion and Prestroke Disability. **Jama Network Open**, v. 5, n. 8, p. 2227139, 16 ago. 2022. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.27139>.

STAESSENS, Senna; FRANÇOIS, Olivier; BRINJIKJI, Waleed; DOYLE, Karen M.; VANACKER, Peter; ANDERSSON, Tommy; MEYER, Simon F. de. Studying Stroke Thrombus Composition After Thrombectomy: what can we learn?. **Stroke**, v. 52, n. 11, p. 3718-3727, nov. 2021. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.121.034289>.

SUGIYAMA, Taku; KAZUMATA, Ken; ASAOKA, Katsuyuki; OSANAI, Toshiya; SHIMBO, Daisuke; UCHIDA, Kazuki; YOKOYAMA, Yuka; NAKAYAMA, Naoki; ITAMOTO, Kouji; HOUKIN, Kiyohiro. Reappraisal of Microsurgical Revascularization for Anterior Circulation Ischemia in Patients with Progressive Stroke. **World Neurosurgery**, v. 84, n. 6, p. 1579-1588, dez. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2015.07.053>.

TOUHO, Hajime; MORISAKO, Toshitaka; HASHIMOTO, Youichi; KARASAWA, Jun. Embolectomy for acute embolic occlusion of the internal carotid artery bifurcation. **Surgical Neurology**, v. 51, n. 3, p. 313-320, mar. 1999. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0090-3019\(97\)00423-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0090-3019(97)00423-0).

TSAO, Connie W.; ADAY, Aaron W.; ALMARZOOQ, Zaid I.; ANDERSON, Cheryl A.M.; ARORA, Pankaj; AVERY, Christy L.; BAKER-SMITH, Carissa M.; BEATON, Andrea Z.; BOEHME, Amelia K.; BUXTON, Alfred E.. Heart Disease and Stroke Statistics—2023 Update: a report from the american heart association. **Circulation**, v. 147, n. 8, 21 fev. 2023. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0000000000001123>.

TUTWILER, Valerie; SINGH, Jaspreet; LITVINOV, Rustem I.; BASSANI, John L.; PUROHIT, Prashant K.; WEISEL, John W.. Rupture of blood clots: mechanics and pathophysiology. **Science Advances**, v. 6, n. 35, p. 0496, 28 ago. 2020. American

Association for the Advancement of Science (AAAS).

<http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.abc0496>.

WU, Xin; GE, Yi; CHEN, Shujun; YAN, Zeya; WANG, Zilan; ZHANG, Wei; CHEN, Zhouqing; XUE, Tao; WANG, Zhong. Thrombectomy with or without thrombolysis in patients with acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. **Journal Of Neurology**, v. 269, n. 4, p. 1809-1816, 14 set. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-021-10798-x>.

YOGENDRAKUMAR, Vignan; CHURILOV, Leonid; GUHA, Prodipta; BEHARRY, James; MITCHELL, Peter J.; KLEINIG, Timothy J.; YASSI, Nawaf; THIJS, Vincent; WU, Teddy Y.; BROWN, Helen. Tenecteplase Treatment and Thrombus Characteristics Associated With Early Reperfusion: an extend-ia tnk trials analysis. **Stroke**, v. 54, n. 3, p. 706-714, mar. 2023. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.122.041061>.

YUKI, I.; KAN, I.; VINTERS, H.V.; KIM, R.H.; GOLSHAN, A.; VINUELA, F.A.; SAYRE, J.W.; MURAYAMA, Y.; VINUELA, F.. The Impact of Thromboemboli Histology on the Performance of a Mechanical Thrombectomy Device. **American Journal Of Neuroradiology**, v. 33, n. 4, p. 643-648, 2012. American Society of Neuroradiology (ASNR). <http://dx.doi.org/10.3174/ajnr.a2842>.

ZąBCZYK, Michał; NATORSKA, Joanna; UNDAS, Anetta. Fibrin Clot Properties in Atherosclerotic Vascular Disease: from pathophysiology to clinical outcomes. **Journal Of Clinical Medicine**, v. 10, n. 13, p. 2999, 5 jul. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/jcm10132999>.

ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº CAAE: 0364.0.203.000-11

Interessado(a): Prof. Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 17 de agosto de 2011, o projeto de pesquisa intitulado "**Placenta humana como modelo de treinamento neurocirúrgico microvascular e endovascular**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Prof. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: DATA REAL DO ATENDIMENTO NA URGÊNCIA DO ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO ISQUÊMICO EM 2021 NO BRASIL

Pesquisador: Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 66489422.8.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.184.799

Apresentação do Projeto:

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma patologia muito comum nas urgências dos hospitais em todo o mundo, e principalmente no Brasil. A necessidade de conhecimento dos dados reais a respeito dessa condição de saúde na urgência e a implementação de treinamento específico em procedimentos neuro-endovasculares do AVE isquêmico tem impacto relevante na sobrevida e no resultado funcional dos pacientes. Objetivo: Analisar os dados reais referentes ao atendimento de urgência ao AVE isquêmico em grandes hospitais do Brasil (privado e público), especializados nessa patologia e demonstrar a importância da implementação de modelos de treinamento. Métodos: Trata-se de um estudo analítico, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais. Será realizada coleta de dados epidemiológicos por meio de dados salvos nos sistemas dos hospitais em questão. O estudo consistirá em: 1 – coleta de dados em hospitais de Belo Horizonte/MG e de

Savador/BA;

2 – análise estatística dos dados; 3 - avaliação dos resultados

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

ANALISAR OS DADOS REAIS REFERENTES AO ATENDIMENTO DE URGÊNCIA AO AVE ISQUÊMICO EM GRANDES HOSPITAIS DO BRASIL (PRIVADO E PÚBLICO), ESPECIALIZADOS NESSA PATOLOGIA.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos da pesquisa são: estigmatização (divulgação de informações quando houver acesso aos dados de identificação); invasão de privacidade; divulgação de dados confidenciais, perda e danos físicos aos prontuários. Esses riscos serão mitigados da seguinte forma:

- O acesso aos prontuários será por curto prazo, por pesquisador único e com limitação apenas aos dados específicos para a pesquisa;
- Os documentos eletrônicos não serão danificados em sua integridade física e conteúdo;
- O sigilo e a guarda dos dados captados (fornecidos) serão garantidos;
- O compromisso será firmado de não publicação do nome (nem iniciais) dos participantes ou qualquer outra forma de identificação individual.

Benefícios:

PROMOVER MELHORIA NA FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS QUE ATENDEM AVC ISQUÊMICO NA URGÊNCIA E CONHECIMENTO DA REAL SITUAÇÃO DO ATENDIMENTO DE URGÊNCIA DO AVE ISQUÊMICO EM JANELA PARA TROMBÓLISE E TROMBECTOMIA

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de relevância.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos devidamente apresentado. CARTARESPPOSTAFINAL.pdf - apresenta todas as solicitações da diligência. Inserido os riscos de forma coerente.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sou, S.M.J, favorável a aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos

Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2013358.pdf	04/06/2023 08:27:40		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOFINAL.docx	04/06/2023 08:27:27	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
Outros	CARTARESPOSTAFINAL.pdf	04/06/2023 08:27:06	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ANTEPROJETOMESTRADOCORRIGIDO.docx	05/05/2023 19:08:29	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCUDFINAL.pdf	05/05/2023 19:06:59	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
Outros	CARTARESPOSTA2.pdf	05/05/2023 19:02:45	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
Outros	cartaresposta.pdf	21/03/2023 18:06:24	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	DISPENSADOTCLE.pdf	21/03/2023 17:27:38	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
Outros	ROBERTOSANTOS.jpg	21/03/2023 16:39:25	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ANTEPROJETOMESTRADOfinal.docx	20/03/2023 09:04:27	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
Outros	santarita.pdf	20/03/2023 08:52:19	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCUD.pdf	20/03/2023 08:41:30	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado	ANTEPROJETOMESTRADOsispq.pdf	11/01/2023	Marcelo Magaldi	Aceito

/ Brochura Investigador	ANTEPROJETOMESTRADOsispq.pdf	08:39:17	Ribeiro de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	04/01/2023 09:37:30	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_Responsabilidade.pdf	12/12/2022 16:16:44	Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira	Aceito
Declaração de concordância	troca.pdf	17/10/2022 11:05:12	Rangell Figueiredo de Oliveira	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	declaracao.pdf	20/09/2022 18:27:40	AUGUSTO CESAR DE JESUS SANTOS	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	formalizaçaoorientador.pdf	13/09/2022 18:33:15	AUGUSTO CESAR DE JESUS SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 16 de Julho de 2023

Assinado por:
Corinne Davis Rodrigues
(Coordenador(a))

ANEXO B – ARTIGO PUBLICADO

> *J Neurosurg Sci.* 2022 Feb 11. doi: 10.23736/S0390-5616.21.05480-1. Online ahead of print.

2-1-2 stroke microsurgical thrombectomy technique as a tertiary/salvage treatment option

Marcelo M Oliveira ¹, Leonardo Avellar ², Jose A Malheiros ³, Carlos E Ferrarez ³, Geraldo M Lima ³, Pollyana H Costa ³

Affiliations + expand

PMID: 35147401 DOI: 10.23736/S0390-5616.21.05480-1

> *World Neurosurg.* 2021 Apr;148:e115-e120. doi: 10.1016/j.wneu.2020.12.177. Epub 2021 Jan 11.

Stroke Microsurgical Thrombectomy Human Placenta Simulator

Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira ¹, Arthur Nicolato ², Jose Augusto Malheiros ², Pollyana Helena Vieira Costa ², Ana Clara Fidelis ², Maria Angélica Tibães Oliveira ², Taise Mosso Ramos ², Geraldo Muzzi Lima Junior ², Leonardo Avellar ³

Affiliations + expand

PMID: 33444832 DOI: 10.1016/j.wneu.2020.12.177

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: **“Tratamento microcirúrgico do Acidente Vascular Cerebral na fase aguda e validação de tabela de acompanhamento funcional”**.

A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS: O aprendizado e treinamento das técnicas microcirúrgicas é de fundamental importância principalmente na área da cirurgia reconstrutiva. O treinamento intensivo torna-se imprescindível até não se cometer mais erros, e ser possível a sua reprodução em seres humanos. O modelo *ex vivo* de placenta humana, por sua alta fidelidade, permite aplicação eficaz das técnicas de supermicrocirurgia, melhorando o aprendizado. O objetivo deste estudo é propor uma nova técnica microcirúrgica e o seu treinamento neste modelo de simulação. Todas as placentas utilizadas na pesquisa são oriundas de gestantes que tiveram acompanhamento completo no período pré-natal, e não apresentaram nenhuma doença infecto contagiosa investigada segundo normas do Ministério da Saúde do Brasil.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO: Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa serão enviados para você e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS: A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional.

DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE OU DO RESPONSÁVEL PELA PARTICIPANTE: Eu, _____ fui informada (o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. O professor e orientador Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira certificou-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Em caso de dúvidas poderei contactar a estudante Pollyana Helena Vieira Costa e o professor e orientador Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira no telefone (31) 99443-1695 ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, sito à Av. Dr. Alfredo Balena, 110, Santa Efigênia – Belo Horizonte, MG.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome	Assinatura do Participante	Data
------	----------------------------	------

Nome	Assinatura do Pesquisador	Data
------	---------------------------	------

Nome	Assinatura da Testemunha	Data
------	--------------------------	------

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Sr.^a está sendo convidada a ceder sua placenta para a pesquisa intitulada: **“Tratamento microcirúrgico do Acidente Vascular Cerebral na fase aguda e validação de tabela de acompanhamento funcional”** que tem como objetivo preparar a placenta de maneira cuidadosa para que ela seja utilizada como material para treinamento de habilidades cirúrgicas por acadêmicos, residentes e cirurgiões. Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 0364.0.203.000-11).

A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS: O motivo que nos leva a propor este estudo é ainda existem poucas pesquisas para a comprovação de um ensino efetivo para a aquisição de habilidades cirúrgicas utilizando modelos de treinamento. O trabalho tem como objetivo simular cirurgias reais para que ao operar, o residente ou cirurgião, tenha a habilidade necessária reduzindo, então, o número de complicações para os pacientes. A placenta será enterrada após seu uso.

DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS: O risco da pesquisa é a perda da placenta. Os benefícios incluem a melhora da técnica cirúrgica dos médicos que irão operar os futuros pacientes.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO: Você poderá solicitar esclarecimento sobre a pesquisa. Você é livre para recusar-se a ceder a placenta, seja por motivo de constrangimento e/ou outros motivos. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado. Você não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Este consentimento está impresso e assinado em duas vias, uma cópia será fornecida a você e a outra ficará com o pesquisador(es) responsável(eis).

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO: A participação no estudo, não acarretará custos para você e não será disponibilizada nenhuma compensação financeira.

DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE OU DO RESPONSÁVEL PELA PARTICIPANTE:

Eu,, fui informada dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e ou retirar meu consentimento. Os responsáveis pela pesquisa acima, certificaram-me de que todos os meus dados serão confidenciais.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Pesquisador responsável Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira (cel:(31) 99152-0898).

Assinatura do participante pesquisado ou impressão dactiloscópica.

Assinatura:

Nome legível:

Endereço:

RG.

Fone:

Data ____/____/____

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Sr.^a está sendo convidada a participar da pesquisa intitulada: **“Tratamento microcirúrgico do Acidente Vascular Cerebral na fase aguda e validação de tabela de acompanhamento funcional”** que tem como objetivo validar uma escala funcional para pacientes após AVC. Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 0364.0.203.000-11).

A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS: O motivo que nos leva a propor este estudo é a falta de escalas funcionais aplicáveis na prática pelos próprios pacientes e/ou pelo familiar/cuidador. Escala essa que também deve refletir de forma clara e objetiva a real funcionalidade do paciente em seu ambiente de vivência.

DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS: O risco da pesquisa é constrangimento mediante algum quesito da escala. Os benefícios incluem a validação de uma escala que facilitará o acompanhamento da funcionalidade do paciente no dia a dia.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO: Você poderá solicitar esclarecimento sobre a pesquisa. Você é livre para recusar-se a ceder a placenta, seja por motivo de constrangimento e/ou outros motivos. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado. Você não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Este consentimento está impresso e assinado em duas vias, uma cópia será fornecida a você e a outra ficará com o pesquisador(es) responsável(is).

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO: A participação no estudo, não acarretará custos para você e não será disponibilizada nenhuma compensação financeira.

DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE OU DO RESPONSÁVEL PELA PARTICIPANTE:

Eu,, fui informada dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e ou retirar meu consentimento. Os responsáveis pela pesquisa acima, certificaram-me de que todos os meus dados serão confidenciais.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as

minhas dúvidas. Pesquisador responsável Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira (cel:(31) 99152-0898).

Assinatura do participante pesquisado ou **impressão dactiloscópica**.

Assinatura:

Nome legível:

Endereço:

RG.




Fone:

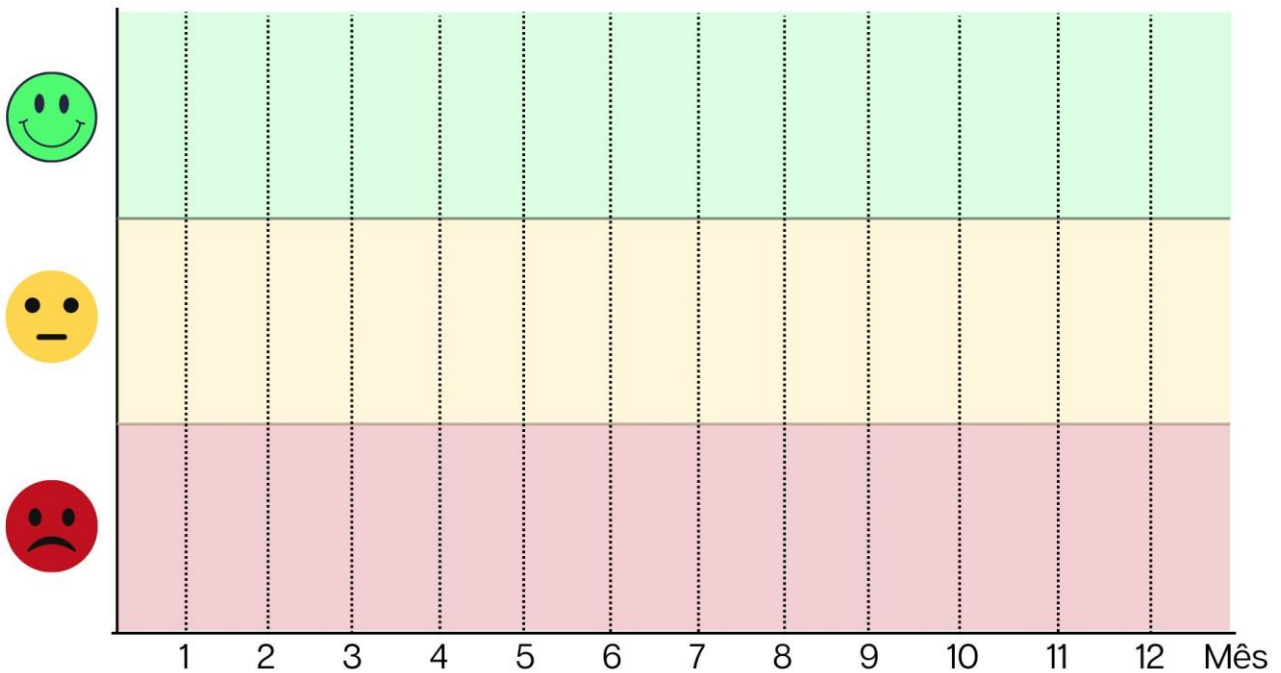
Data ____/____/____







APÊNDICE D – FOLLOW Scale

FOLLOW Scale – Family Observation of Limits and Learning for Wellbeing

A escala abaixo deve ser respondida pelo paciente ou pelos familiares/cuidadores do paciente após 3 meses do AVC; depois deve ser respondida a cada mês para acompanhamento da evolução. Marque um 'x' no item que melhor corresponde cada tópico, se é 'importante melhora', 'pequena melhora' ou 'sem melhora'. Ao longo do tempo, esse preenchimento demonstrará a evolução do paciente em relação a cada tópico.

-  Importante melhora, independência, similar antes da doença
-  Pequena melhora, alguma independência
-  Sem melhora, nenhuma independência



-  Andar, comer e vestir
-  Sono
-  Cognição/linguagem
-  Estado emocional
-  Qualidade de vida - familiar/cuidador
-  Qualidade de vida - paciente