



FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE - FPS

ANA LAURA TAVARES DA SILVA

MARIA JÚLIA ALMEIDA DO NASCIMENTO MANSO

**AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA DO MEMBRO SUPERIOR ESPÁSTICO
COMO CRITÉRIO CLÍNICO PARA INDICAÇÃO DE TOXINA BOTULÍNICA EM
PACIENTES APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL.**

Recife

2025

ANA LAURA TAVARES DA SILVA

MARIA JÚLIA ALMEIDA DO NASCIMENTO MANZO

**AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA DO MEMBRO SUPERIOR ESPÁSTICO
COMO CRITÉRIO CLÍNICO PARA INDICAÇÃO DE TOXINA BOTULÍNICA EM
PACIENTES APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL.**

**PHYSIOTHERAPEUTIC ASSESSMENT OF THE SPASTIC UPPER LIMB AS A
CLINICAL CRITERION FOR BOTULINUM TOXIN INDICATION IN POST-
STROKE PATIENTS**

Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de curso (TCC) do curso de Bacharelado em Fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS), sob orientação de Dra. Silvana Carla Barros Galvão.

Orientadora: Dra. Silvana Carla Barros Galvão.

Recife

2025

IDENTIFICAÇÃO

ORIENTAÇÃO

Silvana Carla Barros Galvão

Doutora pelo programa de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Rio de Janeiro;

Mestra em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco;

Especializada em Fisioterapia Neurofuncional;

Graduada pela Faculdade Integrada do Recife;

Fisioterapeuta do setor de neurorreabilitação (IMIP);

Preceptora e docente da graduação em fisioterapia pela Faculdade Pernambucana de Saúde.

AUTORAS

Ana Laura Tavares da Silva

Acadêmica de Fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde.

Maria Júlia Almeida do Nascimento Manso

Acadêmica de Fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho contou com a colaboração e apoio de diversas pessoas que tiveram papel fundamental em diferentes momentos desta trajetória.

Primeiramente, gostaríamos de agradecer aos nossos pais e familiares pelo apoio oferecido durante toda a nossa formação acadêmica, seja por meio do incentivo, da compreensão ou da presença nos momentos necessários.

À nossa orientadora, pela assistência e colaboração durante o desenvolvimento deste trabalho, assim como pelas contribuições que permitiram sua finalização.

Aos nossos amigos, que foram fundamentais para tornar a rotina e a jornada acadêmica mais leves e cheias de ânimo, oferecendo apoio diário, compartilhando experiências e renovando constantemente nossa motivação.

Agradecemos também a todos os pacientes e seus familiares que se disponibilizaram e contribuíram para que a realização desta pesquisa fosse possível.

E, por fim, concluimos reconhecendo nosso esforço, dedicação e parceria mútua, que foram fundamentais para que este trabalho se tornasse realidade. Obrigada!

RESUMO

Objetivos: Analisar medidas clínicas, obtidas por avaliação fisioterapêutica, como critério para seleção dos músculos alvo da aplicação de toxina botulínica no membro superior espástico de indivíduos pós-acidente vascular cerebral (AVC). **Métodos:** Estudo observacional, transversal, conduzido no CER IV do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), em Recife-PE. Incluíram-se indivíduos maiores de 18 anos com diagnóstico de AVC crônico (> 6 meses) e membro superior espástico segundo a Escala Modificada de Ashworth (EMA $\geq 1+$). A coleta dos dados clínicos foi realizada por meio da EMA para avaliação da espasticidade, Escala Fugl-Meyer (EFM) para avaliação sensório-motora e Medida de Independência Funcional (MIF) para análise funcional. **Resultados:** Foram avaliados 18 participantes, com média de idade de 52,55 anos, sendo 66,67% com hemiparesia à esquerda. Observaram-se correlações negativas moderadas a fortes entre os resultados da EFM e o grau de espasticidade dos músculos flexores do carpo, flexores superficiais e profundos dos dedos, flexores do cotovelo e peitoral maior, conforme a EMA. Também se identificaram correlações positivas moderadas e fortes entre a espasticidade dos flexores do carpo e flexores superficiais dos dedos e os itens da MIF. **Conclusão:** As correlações significativas encontradas entre as escalas clínicas podem ser empregadas como critério clínico para a seleção dos músculos alvo da aplicação de toxina botulínica.

Palavras-chave: Espasticidade Muscular. Acidente Vascular Cerebral. Toxinas Botulínicas Tipo A.

ABSTRACT

Objectives: To analyze clinical measures, obtained through physiotherapeutic assessment, as a criterion for selecting target muscles for botulinum toxin application in the spastic upper limb of post-stroke individuals. **Methods:** This was an observational, cross-sectional study conducted at the CER IV of the Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP) in Recife, Brazil. Individuals over 18 years of age with a diagnosis of chronic stroke (> 6 months) and a spastic upper limb according to the Modified Ashworth Scale ($MAS \geq 1+$) were included. Clinical data collection was performed using the MAS for spasticity assessment, the Fugl-Meyer Assessment (FMA) for sensorimotor evaluation, and the Functional Independence Measure (FIM) for functional analysis. **Results:** Eighteen participants were evaluated, with a mean age of 52.55 years, 66.67% of whom presented left hemiparesis. Moderate to strong negative correlations were observed between FMA scores and the degree of spasticity in the wrist flexors, superficial and deep finger flexors, elbow flexors, and pectoralis major, according to the MAS. Moderate to strong positive correlations were also identified between the spasticity of wrist flexors and superficial finger flexors and the FIM items. **Conclusion:** The significant correlations found between clinical scales can be used as a clinical criterion for selecting target muscles for botulinum toxin application.

Keywords: Muscle Spasticity. Stroke. Botulinum Toxins, Type A.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Caracterização da amostra do estudo.....	15
Gráfico 1. Análise de correlação de Pearson entre a Escala Modificada de Ashworth e a escala de Fugl-Meyer (seção membro superior).....	17
Gráfico 2. Correlação das musculaturas avaliada pela Ashworth com os componentes presentes na escala MIF	18

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
CER IV	Centro Especializado em Reabilitação IV
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
CNS	Conselho Nacional de Saúde
EFM	Escala de Fugl-Meyer
EMA	Escala Modificada de Ashworth
GAS	Goal Attainment Scaling
IMIP	Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira
MIF	Medida de Independência Funcional
MI	Membro Inferior
MS	Membro Superior
TBA	Toxina Botulínica tipo A
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 MÉTODOS.....	12
3 RESULTADOS.....	15
4 DISCUSSÃO	19
REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é um distúrbio que compromete as funções neurológicas de forma aguda devido a interrupção sanguínea na região acometida, ocorrendo por hemorragia ou isquemia. O AVC hemorrágico é aquele que ocorre devido a ruptura do vaso sanguíneo (tendo como uma das causas o aneurisma) gerando um extravasamento de sangue no cérebro. Já o AVC isquêmico, que ocorre mais frequentemente, é ocasionado por obstrução ao fluxo sanguíneo (por trombose, embolia ou estenose), o que impede a nutrição adequada da região cerebral.^{1,2}

O AVC tem sido responsável pelo aumento das taxas de morbimortalidade em escala global, sendo estimado que a cada ano surjam 15 milhões de novos casos da doença. Diversos fatores preditores da mortalidade por AVC podem ser identificados, incluindo a extensão da lesão, a ocorrência de perda de consciência e o histórico de AVC anterior.^{1,3} Nos casos em que não há morte decorrente do ictus, essa condição frequentemente resulta em diversas complicações clínicas. Entre elas, destacam-se a disfagia, dificuldades na comunicação, déficits perceptuais, alterações da marcha e a espasticidade.⁴

A espasticidade está entre as sequelas mais contribuintes para perda funcional, sendo frequentemente associada ao desenvolvimento de contraturas, presença de dor e mobilidade reduzida. Essa enfermidade é causada por uma lesão de neurônio motor superior que cursa com hiperexcitabilidade do reflexo de estiramento, resultando em aumento de tônus velocidade-dependente e hiperreflexia, juntamente com presença de reflexos patológicos, tal como o sinal de Babinski.^{5,6}

Estudos mostram que o aparecimento da espasticidade pós Acidente Vascular Cerebral, tem maior prevalência após 12 meses (17 a 38%), podendo envolver a musculatura de forma focal, segmentar ou generalizada.^{6,7} Dentre os variados padrões que ocorrem após o AVC, a postura “Wernicke-Mann” é frequentemente observada, sendo facilmente reconhecida por um padrão flexor no membro superior (MS) acometido, com rotação interna do ombro, flexão e pronação do cotovelo, flexão de punho e dedos, e um padrão extensor no membro inferior (MI), apresentando tornozelo equino varo.⁸

Para o tratamento da espasticidade após AVC, a aplicação de injeção intramuscular de toxina botulínica tipo A (TBA) é uma alternativa promissora, principalmente quando associada a um programa de reabilitação e abordagem multidisciplinar.^{9,10} A primeira via de ação da TBA

é a inibição da liberação do neurotransmissor acetilcolina nas junções neuromusculares. Este composto atua bloqueando a fusão das vesículas sinápticas com a membrana pré-sináptica, o que resulta na interrupção da liberação do neurotransmissor. Além do relaxamento muscular, a TBA também demonstra um efeito analgésico. Postula-se que esse efeito decorra da redução na liberação de substâncias inflamatórias, como o glutamato, que estão implicadas na percepção da dor.¹⁰

Quanto à localização da aplicação da TBA utilizada no membro superior espástico de pacientes pós-AVC, observam-se variações conforme o autor, sendo os músculos bíceps braquial, braquiorradial, flexor radial e ulnar do carpo, flexores superficiais e profundos dos dedos mais comumente escolhidos. Além disso, os fabricantes da toxina botulínica, com base nos resultados de diversos estudos, sugerem a dosagem recomendada, que pode variar dependendo da gravidade da espasticidade, postura anormal e a experiência do médico.¹¹

Nesse contexto, alguns autores propõem a padronização das dosagens utilizadas. Por exemplo, em um estudo que comparou a terapia de movimento induzida por restrição à terapia convencional intensiva, Nasb et al. (2019) aplicaram 200 U em dois pontos do músculo bíceps braquial e 150 U em um ponto dos músculos flexor radial do carpo, flexor ulnar do carpo e flexores superficial e profundo dos dedos.¹²

Recentemente, In-Su Hwang *et al.* (2024), utilizaram como dose máxima a quantidade de 300 U de toxina botulínica no membro superior, de acordo com a recomendação de dosagem do governo coreano.¹³

Em geral, os efeitos alcançados após aplicação de toxina botulínica são benéficos, no entanto, é imprescindível que seja feito um acompanhamento da evolução dos pacientes. Principalmente caso haja necessidade de indicação para uma nova aplicação, os aspectos observados durante o acompanhamento podem contribuir para um novo plano de tratamento. Como por exemplo, se o paciente apresentar uma diminuição temporária da força para segurar objetos, os ajustes na dose terapêutica e músculos envolvidos podem ser necessários. Fato que já foi observado na literatura em um caso de paciente com diagnóstico de paralisia cerebral.¹⁴

Embora a TBA seja usada com frequência para tratar espasticidade após o AVC, a avaliação e a escolha do tratamento costumam ficar restritas ao médico, sem considerar avaliações funcionais realizadas pela fisioterapia. Essa limitação pode reduzir as opções de músculos a serem tratados e as dosagens, desconsiderando o impacto funcional da espasticidade nas atividades de vida diária do paciente. Nesse contexto, a adoção de critérios clínicos que

combinem grau de espasticidade e funcionalidade pode auxiliar na definição dos músculos-alvo e das doses mais adequadas, levando em conta as particularidades de cada paciente.¹⁵

Portanto, o objetivo do presente estudo consiste em analisar medidas clínicas, obtidas por meio de uma avaliação fisioterapêutica, como critério de seleção para a indicação de TBA em músculos espásticos do membro superior de indivíduos pós-AVC atendidos no Centro Especializado em Reabilitação IV (CER IV- IMIP).

2 MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, do tipo transversal, realizado no período de novembro de 2024 a outubro de 2025, nas dependências do Centro Especializado em Reabilitação IV do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (CER IV – IMIP), localizado em Recife-PE. Todas as etapas do estudo, incluindo recrutamento e coleta de dados, foram realizadas neste local. A pesquisa seguiu as diretrizes éticas estabelecidas pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), garantindo os direitos dos participantes, da comunidade científica e do Estado. Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IMIP (CAAE: 85860925.7.0000.5201), os participantes elegíveis foram abordados pelos pesquisadores, que forneceram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os critérios de elegibilidade para participação do estudo foram: pacientes de ambos os sexos com idade >18 anos, apresentando diagnóstico de acidente vascular cerebral (AVC), isquêmico ou hemorrágico, com tempo mínimo de seis meses do evento, atendidos no CER IV – IMIP e que apresentavam espasticidade mínima de 1+ na Escala Modificada de Ashworth (EMA) em pelo menos um músculo do membro superior acometido. A respeito dos critérios de exclusão: indivíduos com doenças neurológicas associadas, deformidades ou alterações ortopédicas nos membros superiores, instabilidade clínica, gestação, anticoagulação com INR superior a 3,0 e comprometimentos cognitivos que inviabilizassem a compreensão dos métodos avaliativos. A amostra foi obtida por conveniência, sendo composta pelos pacientes que se enquadram nos critérios de elegibilidade.

A coleta de dados envolveu a aplicação de uma ficha sociodemográfica, na qual foram registradas informações como o lado acometido pela hemiparesia, tipo e tempo de AVC, além de histórico de aplicação de toxina botulínica (>6 meses). Posteriormente, foi realizada uma avaliação fisioterapêutica composta pelas seguintes ferramentas: Escala Modificada de Ashworth (EMA), para quantificação da espasticidade; Escala de Fugl-Meyer (EFM), para avaliação da função sensório-motora do membro superior acometido; e a Medida de Independência Funcional (MIF), para avaliação do nível de independência funcional. Além disso, foi utilizada a ficha de avaliação interdisciplinar do setor neuro adulto do CER IV – IMIP, para caracterização da amostra dos participantes segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), considerando funções neuromusculoesqueléticas (força muscular e tônus muscular), mobilidade e cuidado pessoal.

Avaliação da espasticidade

Escala comumente utilizada na literatura para quantificação da espasticidade, a EMA permite a classificação do aumento do tônus muscular em uma escala que varia de 0 (sem aumento) a 4 (rigidez marcada). No presente estudo, a EMA foi aplicada nos músculos flexores profundos e superficiais dos dedos, flexores do carpo, pronadores, bíceps braquial, braquiorradial e peitoral maior.²

Avaliação sensório-motora – seção membro superior

A avaliação sensório-motora foi conduzida por meio da escala de Fugl-Meyer, instrumento validado e amplamente utilizado para mensurar a recuperação motora pós-AVC. Cada item da escala pode variar de 0 a 2, sendo as pontuações maiores indicativas de melhor funcionalidade. Neste estudo, somente os itens destinados para membros superiores foram utilizados, sendo eles: extremidade superior (66 pontos totais), sensibilidade (12 pontos), movimento articular passivo (24 pontos) e dor articular (24 pontos).^{12,16}

Avaliação do nível de independência funcional

Para mensurar o nível de independência funcional, utilizou-se a Medida de Independência Funcional (MIF), escala validada para verificação do nível de independência do indivíduo. Esta escala é composta por 18 itens pontuados de 1 (dependência total) a 7 (independência total), identificando em quais atividades é necessário maior suporte. Dentre os itens avaliados estão: autocuidado, transferências, locomoção, controle esfincteriano, comunicação e cognição social. A pontuação varia entre 18 e 126 pontos e, além disso, ainda possui divisão por domínios, sendo estes o cognitivo e o motor (foco do presente estudo).¹⁷

Análise estatística

Para a análise estatística, utilizou-se o software SPSS Statistics, versão 22.0. Foram calculadas as médias e os respectivos desvios-padrão das variáveis quantitativas, além de elaboradas tabelas de frequência absoluta e relativa para as variáveis categóricas. Conforme citado na literatura, este estudo considerou o valor de 1,5 para representar o grau 1+ no cálculo da média ponderada da EMA.²

Para avaliar as associações entre variáveis, foi aplicado o teste de correlação de Pearson, considerando tanto o coeficiente de correlação (r) — que expressa a intensidade e a direção da relação entre duas variáveis — quanto o valor de p , adotando-se $p \leq 0,05$ como critério de significância estatística.

O coeficiente de correlação (r) oscila entre -1 e +1. Valores de +1 indicam uma correlação positiva perfeita, enquanto valores de -1 indicam uma correlação negativa perfeita. Valores entre 0,70 e 0,99 indicam uma correlação positiva forte; entre 0,40 e 0,69, uma correlação positiva moderada; e entre 0,10 e 0,39, uma correlação positiva fraca. Da mesma forma, as correlações negativas seguem a mesma escala, mas na direção oposta: -0,70 a -0,99 indicam uma correlação negativa forte; -0,40 a -0,69, uma correlação negativa moderada; e -0,10 a -0,39, uma correlação negativa fraca. Valores próximos de zero (0,00 a 0,09) indicam uma correlação muito fraca ou a falta de uma correlação estatisticamente significativa.

Aspectos éticos

Todos os participantes foram informados sobre os objetivos, procedimentos, riscos, benefícios e caráter voluntário da participação. A adesão ao estudo ocorreu somente após a assinatura do TCLE, redigido em linguagem clara e acessível. Os riscos associados à pesquisa foram mínimos, sendo limitados ao desconforto decorrente da movimentação passiva durante as avaliações da espasticidade e da função motora. Os pesquisadores declararam inexistência de conflitos de interesse e comprometeram-se a publicar os achados obtidos.

3 RESULTADOS

Este estudo teve como objetivo principal analisar medidas clínicas como critério de seleção dos músculos para aplicação de Toxina botulínica do tipo A por meio de uma avaliação direcionada a extremidade superior acometida após o AVC.

A amostra foi composta por 18 indivíduos com espasticidade no membro superior, conforme os critérios de inclusão previamente estabelecidos, todos atendidos no centro especializado em reabilitação (CER-IV IMIP). A maioria era do sexo feminino (61,11%), com média de idade de 52,55 anos ($DP \pm 9,26$), variando entre 36 e 67 anos.

Em relação ao tempo decorrido desde o diagnóstico do AVC, 44,44% dos participantes apresentavam lesão entre 1 e 3 anos, enquanto 55,56% tinham mais de 3 anos de evolução da doença. O tipo de AVC mais prevalente foi o isquêmico (61,11%), seguido pelo hemorrágico (22,22%) e pelo acometimento de ambos os tipos (16,67%). Quanto ao lado acometido, observou-se maior frequência de hemiparesia à esquerda (66,67%). Ademais, 61,11% dos indivíduos já haviam recebido ao menos uma aplicação prévia de toxina botulínica em um período maior que 6 meses.

Ainda para a caracterização da amostra, foi utilizada a CIF, contemplando os domínios “Funções da força muscular” e “Funções relacionadas ao tônus muscular”. Em ambos os domínios, a categoria de maior frequência observada foi a de classificação 1, correspondendo a 27,78% para “Funções da força muscular” e 55,56% para “Funções relacionadas ao tônus muscular”. (tabela 1)

Tabela 1. Caracterização da amostra do estudo.

Características	Frequência (%)
Sexo feminino	61.11
Sexo masculino	38.89
Média de idade	52.55
Tempo de lesão de 1 a 3 anos	44.44
Tempo de lesão > 3 anos	55.56
AVC hemorrágico	22.22
AVC isquêmico	66.11

Ambos os tipos de AVC	16.67
Hemiparesia direita	33.33
Hemiparesia esquerda	66.67
Uso de toxina botulínica prévio (> 6 meses)	61.11
Funções da força muscular da CIF	(Grau 0) 16.67
Funções da força muscular da CIF	(Grau 1) 27.78
Funções da força muscular da CIF	(Grau 2) 16.67
Funções da força muscular da CIF	(Grau 3) 22.22
Funções da força muscular da CIF	(Grau 4) 16.67
Funções relacionadas ao tônus muscular da CIF	(Grau 0) 0.0
Funções relacionadas ao tônus muscular da CIF	(Grau 1) 55.56
Funções relacionadas ao tônus muscular da CIF	(Grau 2) 27.78
Funções relacionadas ao tônus muscular da CIF	(Grau 3) 16.67
Funções relacionadas ao tônus muscular da CIF	(Grau 4) 0.0

Além da caracterização da amostra, foram calculadas as médias dos itens das escalas utilizadas neste estudo. Na avaliação pela Fugl-Meyer, os valores médios obtidos foram: Extremidade superior (17,7); punho (2,58, onde foram avaliados 17 indivíduos); mão (7,94); coordenação/velocidade (1,37, avaliados 16 indivíduos); Sensibilidade (8,22); Movimento articular passivo (18,05) e Dor articular (20).

As médias apresentadas pela escala MIF por itens foram: Alimentar-se (5,88); Arrumar-se (5,16); Banhar-se (5,55); Vestir-se na parte superior (4,72); Vestir-se na parte inferior (5,61); Higiene pessoal (6,44); Controle vesical (6,38); Controle intestinal (6,88); Transferências leito/cadeira (6,16); Sanitário (6,11); Banheira/Chuveiro (5,77); Marcha/Cadeira de rodas (5,55); Escadas (4,87).

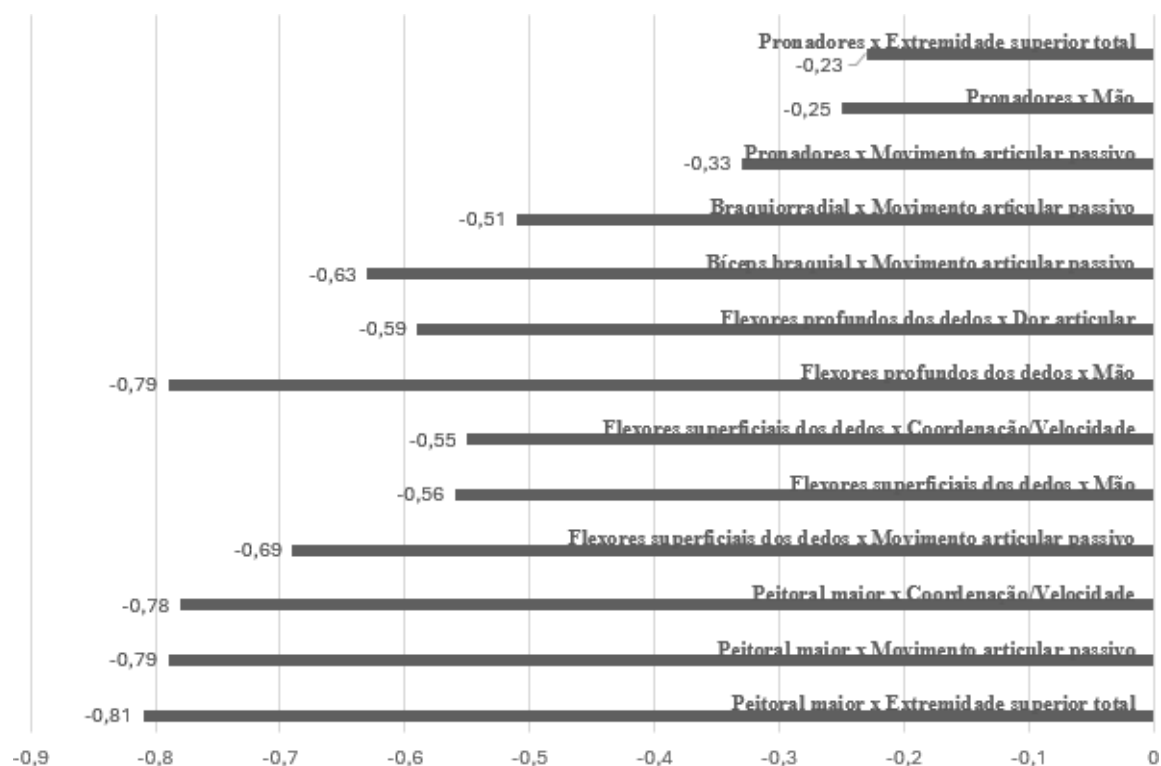
Para a média ponderada da Escala Modificada de Ashworth, os valores foram: Bíceps braquial (1,61); flexores do carpo (1,80); flexores superficiais dos dedos (1,72); flexores profundos dos dedos (1,55); peitoral maior (1,97); pronadores (1,36) e braquiorradial (1,52).

Quanto ao resultado da análise da correlação de Pearson entre as escalas de Ashworth e Fugl-Meyer, foi demonstrando que o grau de espasticidade dos músculos flexores profundos dos dedos obteve uma correlação negativa forte com o item “mão” ($r = -0.79$) e uma correlação negativa moderada com o item “dor articular” ($r = -0.59$). Ao mesmo tempo, observa-se que o

grau de espasticidade dos músculos flexores superficiais dos dedos obteve correlações negativas moderadas com os itens “coordenação/velocidade”, “extremidade superior total”, “movimento articular passivo” e “mão” ($r = -0.55$; -0.54 ; -0.69 e -0.56 respectivamente). Além disso, o grau de espasticidade dos músculos flexores do carpo se relaciona negativamente de forma moderada com o componente “extremidade superior total”, obtendo $r = -0.54$. (Gráfico 1)

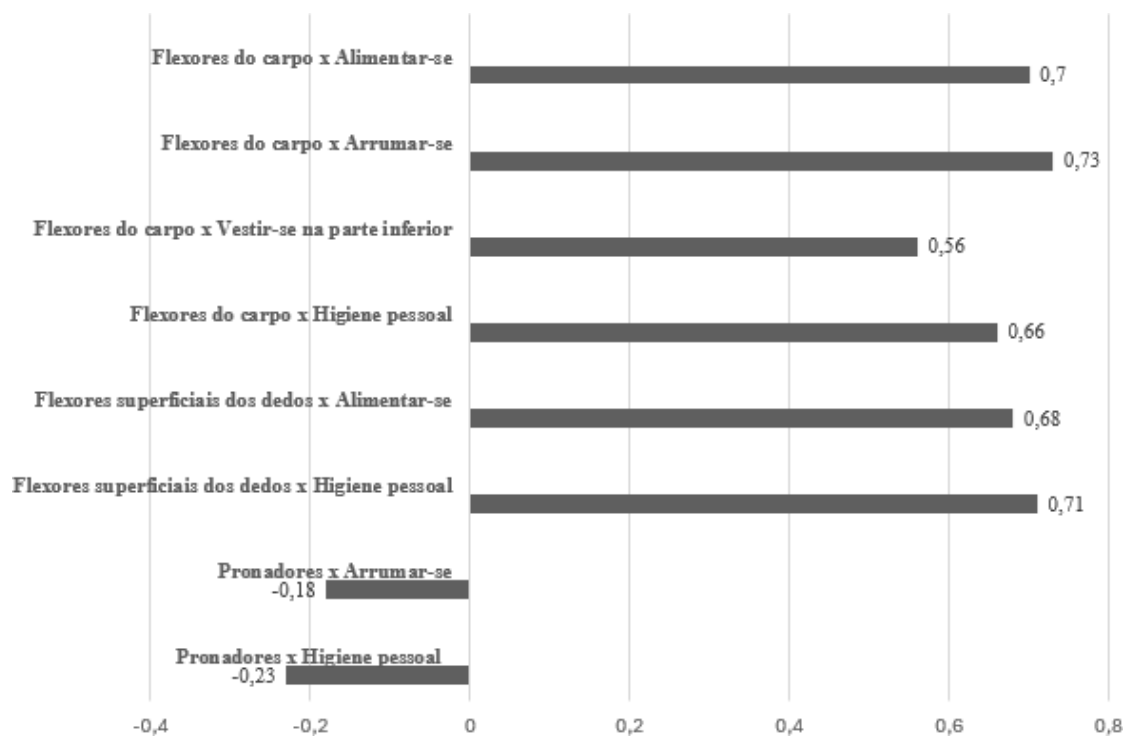
Em relação aos músculos flexores do cotovelo, foi possível observar correlações negativas moderadas com o item “movimento articular passivo”, sendo $r = -0.63$ para o músculo bíceps braquial e $r = -0.51$ para o braquiorradial. Enquanto o músculo peitoral maior demonstrou correlações negativas fortes com os itens “movimento articular passivo”, sendo $r = -0.79$; “coordenação/velocidade”, com $r = -0.78$ e “extremidade superior total”, o qual $r = -0.81$. No entanto, os achados referentes aos músculos pronadores evidenciaram correlações negativas fracas com os itens “movimento articular passivo” ($r = -0.33$), “mão” ($r = -0.25$) e “extremidade superior total” ($r = -0.23$). (Gráfico 1)

Gráfico 1. Análise de correlação de Pearson entre a Escala Modificada de Ashworth e a escala de Fugl-Meyer (seção membro superior).



O gráfico 2 apresenta o valor de coeficiente (r) da correlação entre a EMA e os componentes presentes na MIF, destacando-se as relações positivas moderadas e fortes do grau de espasticidade dos músculos flexores do carpo com os componentes: “alimentar-se” ($r= 0.70$), “arrumar-se” ($r= 0.73$), “vestir-se na parte inferior” ($r= 0.56$) e “higiene pessoal” ($r= 0.66$). Além dessa musculatura, foi observado que o grau de espasticidade dos flexores superficiais dos dedos também obteve relações com “alimentar-se”, sendo $r= 0.68$, e com “higiene pessoal”, com valor de $R= 0.71$. Adicionalmente, a musculatura pronadora demonstrou fraca correlação negativa com os itens “arrumar-se” ($r= -0.18$) e “higiene pessoal” ($r=-0.23$).

Gráfico 2. Correlação das musculaturas avaliada pela Ashworth com os componentes presentes na escala MIF.



4 DISCUSSÃO

A espasticidade decorrente do AVC acarreta uma série de impactos funcionais, resultando em limitações importantes que interferem de forma significativa na qualidade de vida e autonomia dos indivíduos afetados. Nesse contexto, ao indicar-se abordagens terapêuticas, se faz necessário um entendimento mais detalhado dos elementos clínicos e funcionais presentes, evidenciando-se a importância de pesquisas voltadas para demonstrar formas otimizadas de tratamento.

Diante desse cenário, e considerando a relevância de aprofundar a compreensão do perfil funcional desses pacientes, os resultados desta pesquisa foram analisados levando em conta o perfil clínico da amostra, composta predominantemente por indivíduos com mais de 50 anos e hemiparesia predominante no lado esquerdo (66,67%). Tais achados corroboram com dados previamente descritos na literatura. Além disso, foram incluídas medidas avaliativas frequentemente utilizadas na prática clínica e em investigações científicas.^{7,18,19}

Nesse sentido, a incorporação de indicadores funcionais como critério para seleção dos músculos a serem submetidos à aplicação de TBA é respaldada por evidências advindas do uso de ferramentas como a *Goal Attainment Scaling* (GAS) e o critério *SMARTness*. Ambas demonstram a importância de estabelecer metas específicas e individualizadas, alinhadas às necessidades e à realidade de cada paciente.⁹ Em um estudo realizado com uma população asiática, autores destacaram que o manejo da espasticidade deve ser direcionado para realização de objetivos terapêuticos com base nas queixas apresentadas pelos pacientes. Similarmente ao presente estudo, a amostra desta pesquisa apresentava importante comprometimento significativo de movimentos distais dos membros superiores, tendo como principal meta favorecer maior participação funcional do segmento acometido.²⁰

Em outro estudo conduzido em crianças com paralisia cerebral apresentando espasticidade em membros superiores, as metas do tratamento com TBA e programas de reabilitação domiciliar foram delineadas a partir da aplicação conjunta da GAS e da CIF, observando-se que a individualização dos padrões de aplicação, orientada pelas metas funcionais previamente estabelecidas, foi essencial para o planejamento terapêutico. Esses achados reforçam, portanto, a necessidade de abordagens avaliativas e intervencionistas que integrem parâmetros funcionais desde a fase inicial do tratamento.¹⁹

Embora a aplicação da TBA nos músculos flexores do carpo e dos dedos seja amplamente relatada como estratégia para tratar a espasticidade, os resultados deste estudo

revelam discrepâncias entre as escalas analisadas. Houve correlação negativa moderada a forte entre a espasticidade desses músculos e os escores da escala Fugl-Meyer — especialmente no componente “mão” (coeficientes de -0,79 e -0,56) —, indicando prejuízo na preensão manual em pacientes com maior espasticidade. Em contrapartida, observaram-se correlações positivas com a MIF, sobretudo nas atividades de alimentação, higiene pessoal e vestuário. Essa divergência sugere que, embora a espasticidade tenda a reduzir a funcionalidade, ela pode ser utilizada de forma compensatória para o manuseio de objetos quando há fraqueza manual. Ademais, é relevante considerar que muitos indivíduos utilizam predominantemente o membro não acometido nas tarefas funcionais, o que pode influenciar a discrepância dos achados.^{21,22,23}

No presente estudo, verificou-se uma correlação negativa moderada entre o grau de espasticidade do músculo bíceps braquial e o componente “movimento articular passivo” da escala Fugl-Meyer, semelhante aos achados na literatura que demonstram frequentemente o acometimento deste pela espasticidade e os ganhos funcionais relevantes após a intervenção com a TBA, refletidos por melhorias nos escores do Índice de Barthel, Fugl-Meyer e Escala de Ashworth.^{5,11,24}

Embora a maioria dos estudos priorize o bíceps braquial como principal alvo terapêutico da TBA para melhorar a espasticidade dos flexores do cotovelo, é possível observar que o braquiorradial também apresenta aumento importante da espasticidade, o que condiz com os resultados obtidos na presente pesquisa ($r = -0,51$ de correlação na EFM no mesmo item verificado com bíceps braquial). Esse resultado sugere que a aplicação da TBA no músculo braquiorradial pode ser mais benéfica, considerando que o bíceps braquial participa ativamente na supinação do antebraço, movimento que é frequentemente comprometido em casos de AVC.²⁵

Neste contexto, apesar do comprometimento da supinação do antebraço, a maioria dos estudos clínicos sobre TBA não contempla a aplicação nos músculos pronadores. Neste estudo, o grau de espasticidade dos músculos pronadores apresentaram uma correlação fraca com os itens da EFM e da MIF ($r < 0,40$; gráfico 1 e 2).^{5,12,13}

A análise das escalas EFM e EMA mostrou que maior espasticidade do músculo peitoral maior está associada à redução nas pontuações de “movimento articular passivo”, “coordenação/velocidade” e, principalmente, “extremidade superior total” ($r = -0,81$). Considerando melhores escores da extremidade superior como um desfecho de recuperação funcional, um estudo que aplicou TBA no subescapular — visando melhorar rotação interna e

adução — obteve melhores resultados no grupo experimental. Apesar de focar em musculatura distinta, levanta-se a hipótese de que o peitoral maior, por exercer funções semelhantes, também pode ser um alvo terapêutico promissor para otimizar o ganho funcional do membro acometido.¹⁸

Neste estudo, o uso de escalas consistentes — como EMA, EFM e MIF — permitiram identificar os músculos mais relevantes para ganhos funcionais, favorecendo intervenções individualizadas. Apesar disto, a inclusão de instrumentos complementares — como o Box and Block Test — poderia aprofundar a compreensão sobre a destreza manual e a participação dos músculos flexores dos dedos em tarefas de motricidade fina.²⁶

Conclui-se que a espasticidade é uma consequência frequente após o AVC e que a toxina botulínica constitui um recurso terapêutico relevante, visualizando-se, por meio dos resultados obtidos neste estudo, correlações entre o grau de espasticidade dos músculos do membro superior e o desempenho funcional, evidenciando impacto direto nas atividades de vida diária.

Além disso, tais resultados reforçam a necessidade de avaliações minuciosas que orientem a indicação da toxina, alinhando os objetivos terapêuticos à recuperação motora e à promoção da autonomia, além de contribuir para uma aplicação mais prática da TBA ao considerar a gravidade da espasticidade e seus efeitos sobre a funcionalidade.

Cabe ressaltar, entretanto, que o tamanho reduzido da amostra (N=18) pode comprometer a potência estatística e a generalização dos resultados. Ainda assim, esta investigação oferece subsídios relevantes que podem nortear estudos futuros em diferentes contextos e populações.

Portanto, a adoção de critérios clínico-funcionais na avaliação do membro superior espástico representa um fator contribuinte para o manejo da espasticidade pós-AVC, potencializando resultados, ampliando a independência funcional e promovendo a qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

1. O'Sullivan SB, Schmitz TJ, Fulk GD. Fisioterapia: avaliação e tratamento. 6ª ed. Barueri: Editora Manole; 2018.
2. Rezende AR. Avaliação quantitativa do efeito da toxina botulínica tipo A em indivíduos com espasticidade do músculo bíceps braquial [dissertação]. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica; 2019. Disponível:<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/24603/1/Avalia%cc3%a7%cc3%a3oQuantitativaBotox.pdf>
3. Sahbaz T, Medin-Ceylan C. Stroke severity to determine musculoskeletal symptoms in family caregivers. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2023;31. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6725.4005>
4. Gomez-Cuaresma L, Lucena-Anton D, Gonzalez-Medina G, Martin-Vega FJ, Galan-Mercant A, Luque-Moreno C. Efficacy of stretching on post-stroke spasticity and range of motion: a systematic review and meta-analysis. *J Pers Med*. 2021 Oct 24;11(11):1074. doi: 10.3390/JPM11111074. PMID: 34834426; PMCID: PMC8619362.
5. Lee J, Yang SN. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy after botulinum toxin injection for post-stroke upper extremity spasticity: a randomized controlled study. *Toxins (Basel)*. 2024 Apr 19;16(4):197. doi: 10.3390/toxins16040197. PMID: 38668622; PMCID: PMC11054781.
6. Sunnerhagen KS, Opheim A, Alt Murphy M. Onset, temporal evolution, and prediction of spasticity after stroke or traumatic brain injury. *Rehabil Res Pract*. 2018;2018:2451564. doi: 10.1155/2018/2451564.
7. Sepúlveda P, Rivas C, Rivas R, Saiz JL, Doussoulin A. Prevalence, onset, evolution, and prediction of spasticity poststroke: a longitudinal study. *Rev Cienc Salud*. 2023;21(2):1-19. doi: 10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.11318.
8. Rocha EMC, Riberto M. Use of cannabis medicine for the treatment of spasticity-associated pain. *Rev Neuroci*. 2023;31:1-8. doi:10.5935/2595-0118.20220070-pt.
9. Francisco GE, Balbert A, Bavikatte G, Bensmail D, Carda S, Deltombe T, et al. A practical guide to optimizing the benefits of post-stroke spasticity interventions with botulinum toxin A: an international group consensus. *J Rehabil Med*. 2021 Jan 1;53(1):jrm00134. doi:10.2340/16501977-2753. PMID: 33057730; PMCID: PMC8772370.
10. Francisco Filho ML, Suguihara RT, Muknicka DP. Mecanismos de ação e indicações da toxina botulínica. *Res Soc Dev*. 2023;12(6):e42223. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i6.42223>.
11. Baguley IJ, Nott MT, Turner-Stokes L, De Graaff S, Katrak P, McCrory P, et al. Investigating muscle selection for botulinum toxin-A injections in adults with post-stroke upper limb spasticity. *J Rehabil Med*. 2011 Oct 17;43(11):1032-7. Disponível em: <https://medicaljournalsweden.se/jrm/article/view/16153>.

12. Nasb M, Li Z, Youssef AS, Dayoub L, Chen H. Comparison of the effects of modified constraint-induced movement therapy and intensive conventional therapy with botulinum toxin-A injection on upper limb motor function recovery in stroke patients. *Libyan J Med*. 2019 Dec;14(1):1609304. doi: 10.1080/19932820.2019.1609304. PMID: 31032717; PMCID: PMC6493286.
13. Hwang IS, Ryu JW, Jin S, Kim SA, Kim MS. Long-term enhancement of botulinum toxin injections for post-stroke spasticity through stretching exercises: a randomized controlled study. *Toxins (Basel)*. 2024 Jun 6;16(6):267. doi: 10.3390/toxins16060267.
14. Fehlings D, Rang M, Glazier J, Steele C. An evaluation of botulinum-A toxin injections to improve upper extremity function in children with hemiplegic cerebral palsy. *J Pediatr*. 2000 Sep;137(3):331-7. doi:10.1067/mpd.2000.108393. PMID: 10969256.
15. Antón MJ, Molina M, Pérez JG, Pina S, Tapiador N, De La Calle B, Martínez M, Ortega P, Ruspaggiari MB, Tudela C, et al. Botulinum toxin type A (BoNT-A) use for post-stroke spasticity: a multicenter study using natural language processing and machine learning. *Toxins (Basel)*. 2024;16(8):340. doi:10.3390/toxins16080340.
16. Tomoda Y, Nagao T, Uchida T, Sato H, Oonishi M, Okamoto T, Tajitsu M, Alt Murphy M. Cross-cultural adaptation and validation of the Japanese translation of the Fugl-Meyer Assessment for upper and lower extremity sensorimotor function after stroke. *J Rehabil Med*. 2025;57:jrm43350. doi: 10.2340/jrm.v57.43350.
17. Riberto M, Miyazaki MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Pinto PPN, Battistella LR. Validação da versão brasileira da Medida de Independência Funcional. *Acta Fisiatr*. 2004;11(2):72-6. doi:10.5935/0104-7795.20040003.
18. Tan B, Jia L. Ultrasound-guided BoNT-A injection into the subscapularis for hemiplegic shoulder pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Stroke*. 2021 Dec;52(12):3759-67. doi:10.1161/STROKEAHA.121.034049. Epub 2021 Sep 2. PMID:34470492.
19. Carranza-Del Río J, Dursun N, Cekmece C, Bonikowski M, Pyrzanowska W, Dabrowski E, et al. Goal attainment after treatment with abobotulinumtoxinA and a tailored home therapy programme in children with upper limb spasticity: descriptive, exploratory analysis of a large randomized, controlled study. *J Rehabil Med*. 2022 Dec 9;54:jrm00349. doi:10.2340/jrm.v54.2540. PMID: 36306168; PMCID: PMC9762673.
20. Rosales RL, Chia NVC, Kumthornthip W, Goh KJ, Mak CS, Kong KH, Ng YS, Chou LW, Flordelis MJ, Do T, Mais onobe P, Li LSW, Suputtitad A. Botulinum toxin A injection for post-stroke upper limb spasticity and rehabilitation practices from centers across Asian countries. *Front Neurol*. 2024;15:1335365. doi:10.3389/fneur.2024.1335365.
21. Kaňovský P, Elovic EP, Hanschmann A, Pulte I, Althaus M, Hiersemenzel R, Marciniak C. Duration of treatment effect using incobotulinumtoxinA for upper-limb spasticity: a post-hoc analysis. *Front Neurol*. 2021 Jan 22;11:615706. doi:10.3389/fneur.2020.615706. PMID: 33551974; PMCID: PMC7862578.
22. Figueiredo BQ, Neto AR, Nogueira CF, Fernandes RA, Almeida MG. Tratamento de sequelas do acidente vascular encefálico (AVE) com toxina botulínica: uma revisão de literatura. *Res Soc Dev*. 2021;10(8):e17880. doi:10.33448/rsd-v10i8.17880.

23. Schweighofer N, Xu J, Shen Z, Wang Z, Chen D, Winstein CJ. Chronic stroke survivors underestimate their upper limb motor ability. *J Neuroeng Rehabil.* 2024;21(1):38. doi: 10.1186/s12984-024-01471-1.
24. Cinteza D, Sandulescu M. Methods of assessment, therapeutic objectives, and the benefits of botulinum toxin injection in patients with stroke at various stages of progression: series of case studies. *Emerg Pract Med Res.* 2023;4:000585. doi:10.31031/EPMR.2023.04.000585.
25. Galvão S, Oliveira LF, Lima R, Xerez D, Menegaldo LL. Shear wave elastography of the brachioradialis spastic muscle and its correlations with biceps brachialis and clinical scales. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2022 May 28;97:105687. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2022.105687.
26. Papagiannis G, Karageorgiou K, Lazarou I, Papathanasiou JV, Bamidis PD, Fotiadis DI, et al. Augmented Reality Box and Block Test: a novel approach for upper limb function assessment after stroke. *Sci Rep.* 2024;14:9604. doi:10.1038/s41598-024-61070-x.