

Aplicação das escalas *Fugl-Meyer Assessment (FMA)* e *Wolf Motor Function Test (WMFT)* na recuperação funcional do membro superior em pacientes pós-acidente vascular encefálico crônico: revisão de literatura

Application of the Fugl-Meyer Assessment (FMA) and the Wolf Motor Function Test (WMFT) in the recovery of upper limb function in patients after chronic stroke: a literature review

Cauê Padovani¹, Cristhiane Valério Garabello Pires², Fernanda Pretti Chalet Ferreira³, Gabriela Borin⁴, Thais Raquel Martins Filipp⁵, Marta Imamura⁵, Chennyfer Dobbins Paes da Rosa⁵, Linamara Rizzo Battistella⁶

RESUMO

Estima-se que de 45 a 75% dos adultos que sofreram um Acidente Vascular Encefálico (AVE) têm dificuldade de utilizar o membro superior (MS) hemiparético nas atividades de vida diária (AVD's) na fase crônica. Escalas funcionais são utilizadas na prática da reabilitação e em pesquisas para diagnósticos, prognósticos e resposta a tratamentos. As escalas *Wolf Motor Function Test (WMFT)* e *Fugl-Meyer Assessment (FMA)* são instrumentos muito citados na literatura. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi verificar a aplicação das escalas WMFT e FMA na recuperação funcional do membro superior em pacientes pós AVE crônico. **Método:** Foi realizada uma revisão de literatura com busca nas bases de dados do MedLine (PubMed) de artigos publicados de 2000 a 2013. Adotou-se como estratégia de pesquisa o método (P.I.C.O.). Os descritores utilizados para a pesquisa foram: (stroke OR cerebrovascular disorders OR intracranial arteriosclerosis OR intracranial embolism and thrombosis) AND (fugl-meyer assessment OR wolf motor function test). Foi utilizado *therapy narrow* como filtro de busca. **Resultados:** Foram encontrados 181 estudos, 89 foram eliminados por não preencherem os critérios de inclusão ou por não apresentarem tema relevante à pesquisa. Após a seleção por título e resumo, 92 artigos foram lidos na íntegra. Destes, 47 foram excluídos por não contemplarem o objetivo da presente pesquisa. No total, 45 artigos foram revisados. Houve predomínio da utilização da ferramenta FMA e verificou-se que 80% dos estudos aplicaram esta escala para avaliar respostas a diferentes tipos de terapias. Nestes estudos, a intervenção mais utilizada foi a Terapia de Contensão Induzida (TCI) (25%), seguida pela Terapia Robótica (22,2%). Apesar do WMFT ter sido inicialmente desenvolvido para avaliar os efeitos da TCI, nos dias de hoje verifica-se sua utilização para avaliar a recuperação funcional de pacientes com sequelas de AVE após aplicação de outras técnicas. Em nossa pesquisa, 44,4% dos estudos utilizaram o WMFT, destes, 35% avaliaram os efeitos da TCI, 15% da terapia robótica de MS e 65% usaram diferentes terapias. **Conclusão:** Em estudos controlados randomizados, a FMA foi a escala mais utilizada para avaliar a recuperação funcional do MS em pacientes com AVE crônico, inclusive após aplicação de terapia robótica. Porém, verificamos que ela não é a escala mais indicada para avaliar os mesmos desfechos após utilização da TCI. Entretanto, a WMFT foi a escala mais utilizada para avaliação funcional após aplicação da TCI e mostrou-se mais sensível que a FMA na terapia bilateral, além de alta aplicabilidade na terapia de realidade virtual.

Palavras-chave: Acidente Vascular Encefálico, Extremidade Superior, Reabilitação, Questionários, Literatura de Revisão como Assunto

ABSTRACT

It is estimated that 45-75% of chronic adult stroke patients have difficulty in using the hemiparetic upper limb (MS) in their daily life activities (DLAs). Functional scales are used in the practice of rehabilitation, in the search for diagnoses and prognoses, and in evaluating response to treatment. The Wolf Motor Function Test (WMFT) and Fugl-Meyer Assessment (FMA) scales are the instruments most commonly mentioned in the literature. **Objective:** The aim of this study was to review the use of the WMFT and FMA scales in the recovery of upper limb function in patients after chronic stroke. **Method:** We searched the MedLine database (PubMed) for articles published from 2000 to 2013. The PICO method was adopted as the search strategy. The descriptors used for the search were: (stroke OR cerebrovascular disorders OR intracranial arteriosclerosis OR thrombosis intracranial embolism) AND (Fugl-Meyer assessment OR wolf motor function test). *Therapy/narrow* was used as a search filter. **Results:** We found 181 studies, 89 of which were excluded because they did not meet the inclusion criteria or did not have a topic relevant to the review search. After selection by title and by abstract, 92 articles were fully read. Of these articles, 47 were excluded because they did not fulfil the search objective. All in all, 45 articles were reviewed. FMA is the tool most used and it was found that 80% of the studies applied this scale to evaluate responses to the different therapies. In these studies, the intervention most used was the Constrained Induced Therapy (CIT) (25%), followed by Robotics Therapy (22.2%). Although the WMFT was initially developed to assess the effects of CIT, nowadays this scale is used, after the application of other techniques, to assess the functional recovery of patients with stroke sequelae. In our survey, 44.4% of the studies used WMFT; of these, 35% assessed the effects of CIT, 15% assessed robotic therapy for the upper limbs, and 65% for different therapies. **Conclusion:** For randomized controlled trials, the FMA scale was more used to assess functional recovery in the upper limbs of chronic stroke patients, even after application of robotics therapy. However, we found that it is not the most appropriate scale to assess the same outcomes after CIT use. WMFT is the scale most widely used for functional assessment after application of CIT; it is more sensitive than FMA for bilateral therapy, and is highly applicable in virtual reality therapy.

Keywords: Stroke, Upper Extremity, Rehabilitation, Questionnaires, Review Literature as Topic

¹ Fisioterapeuta, Mestrando em Ciências da Reabilitação, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

² Fisioterapeuta, Mestranda em Obstetrícia e Ginecologia, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

³ Fisioterapeuta, Mestranda em Ciências Médicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

⁴ Fisioterapeuta, Mestranda em Fisiopatologia Experimental, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

⁵ Pesquisador, Centro de Pesquisa Clínica do Instituto de Medicina Física e Reabilitação do Hospital das Clínicas Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo/Rede Lucy Montoro.

⁶ Livre-docente, Professora Associada da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência:

Centro de Pesquisa Clínica IMREA HCFMUSP/Rede Lucy Montoro
Thais Raquel Martins Filipp
Rua Jandiutaba, 580
CEP 05716-150
São Paulo - SP
E-mail: filippo.thais@gmail.com

Recebido em 19 de Abril de 2013.

Aceito em 30 Junho de 2013.

DOI: 10.5935/0104-7795.20130008

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é um importante problema de saúde pública, se situa entre as principais causas de morte e incapacidade física em longo prazo.^{1,2,3}

Estudos estimam que a prevalência mundial seja de 5 a 10 casos/1000 habitantes.⁴ Sua incidência duplica a cada década de vida a partir dos 55 anos, no entanto, esse quadro vem mudando à medida que a presença de fatores predisponentes vem crescendo e cada vez mais um número maior de pessoas jovens cursa com essa afecção neurológica.^{5,6}

O AVE é considerado a doença neurológica mais comum na prática clínica, a qual leva a déficits neurológicos do tipo paralisia total ou parcial do hemicorpo (hemiplegia e hemiparesia), além de comprometimentos no campo visual, sensorial, cognitivo e na comunicação/fala.^{2,5,7}

Até 85% dos pacientes apresentam hemiparesia imediatamente após o AVE, e entre 55 a 75% dos sobreviventes continuam a experimentar déficits motores associados, muitas vezes resultando em prejuízos que podem limitar a autonomia nas atividades de vida diária (AVDs) e na qualidade de vida.^{5,8,9}

Normalmente a capacidade para o controle central do movimento apresenta comprometimento severo devido aos danos provocados pela AVE aos mecanismos neurais que controlam o movimento voluntário. Estes danos levam a fraqueza e alteração do tônus muscular, sinergias de movimentos estereotipados, o que coletivamente limita a funcionalidade. Os sobreviventes de AVE muitas vezes realizam tarefas através de estratégias de movimentos compensatórios. Estas compensações são consideradas prejudiciais à recuperação da capacidade do movimento voluntário.^{3,10}

Estima-se que de 45 a 75% dos adultos que sofreram AVE têm dificuldade de utilizar o membro superior (MS) hemiparético nas AVDs na fase crônica.^{11,12} Diversas pesquisas na área da reabilitação neurológica demonstram o incentivo de técnicas e protocolos de treinamento intensivo visando a melhora da funcionalidade do MS comprometido.

As escalas funcionais são utilizadas na prática da reabilitação para diagnósticos, prognósticos e resposta a tratamentos. As escalas *Wolf Motor Function Test* (WMFT) e *Fugl-Meyer Assessment* (FMA) são instrumentos amplamente citados na literatura.^{1,11,13}

A WMFT foi inicialmente desenvolvida para avaliar os efeitos da Terapia de Contensão Induzida (TCI) em indivíduos com

hemiparesia. A versão original era composta por 21 tarefas ordenadas de acordo com as articulações envolvidas (do ombro até os dedos) e nível de dificuldade (da atividade motora grossa para fina), avaliando a função do MS por meio de um ou múltiplos movimentos articulares e tarefas funcionais. Esse teste foi posteriormente modificado para uma versão com 17 tarefas sequenciadas para simplificação de aplicação. O WMFT avalia a velocidade de execução da tarefa através do tempo, quantifica a qualidade de movimento por meio de uma escala de habilidade funcional e mede a força de preensão e de flexão de ombro em duas tarefas específicas.^{11,12,14}

Desenvolvida por Fugl-Meyer et al.¹⁵ a FMA foi o primeiro instrumento quantitativo para mensuração sensório-motora da recuperação pós AVE, e é, provavelmente, a escala mais conhecida e utilizada para a pesquisa e prática clínica. A FMA caracteriza-se como um sistema de pontuação numérica acumulativa que avalia seis aspectos do paciente: a amplitude de movimento, dor, sensibilidade, função motora da extremidade superior e inferior e equilíbrio, além da coordenação e velocidade. A avaliação motora inclui mensuração do movimento, coordenação e atividade reflexa de ombro, cotovelo, punho, mão, quadril, joelho e tornozelo. Esta escala tem um total de 100 pontos para a função motora normal, em que a pontuação máxima para a extremidade superior é 66 e para a inferior 34.^{1,5}

Diante deste contexto, verifica-se a importância da escolha correta do instrumento de avaliação funcional para pacientes pós AVE, otimizando o processo de reabilitação.

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi verificar o uso das escalas *Wolf Motor Function Test* e *Fugl-Meyer Assessment* em estudos clínicos controlados e randomizados na recuperação funcional do membro superior em pacientes após AVE crônico.

MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de literatura com busca nas bases de dados do MedLine (PubMed) de artigos publicados de 2000 a 2013. Adotou-se como estratégia de pesquisa o método (P.I.C.O.), das siglas "Paciente"; "Intervenção"; "Controle e "Outcome". Os descritores utilizados para a pesquisa foram: (*stroke OR cerebrovascular disorders OR intracranial arteriosclerosis OR*

intracranial embolism and thrombosis) AND (fugl-meyer assessment OR wolf motor function test). Foi utilizado *therapy narrow* como filtro de busca.

A seleção dos artigos seguiu os seguintes critérios de inclusão:

1. artigos publicados em inglês ou português;
2. uso das escalas WMFT e/ou FMA nos procedimentos metodológicos;
3. amostra com indivíduos de idade superior a 18 anos;
4. AVE crônico (≥ 3 meses) como perfil para o tempo de lesão;
5. ensaios clínicos como tipo de estudo;
6. estudos que avaliassem o efeito de uma técnica de reabilitação tendo a funcionalidade dos membros superiores como desfecho.

Os artigos foram excluídos nas seguintes situações:

1. efeitos isolados de terapia medicamentosa e/ou procedimentos cirúrgicos;
2. estudos em andamento;
3. AVE agudo ou subagudo para o tempo de lesão;
4. estudos que não tivessem relação com a função dos membros superiores e;
5. estudos com baixa qualidade (JADAD < 3).¹⁶

Após a seleção, os artigos incluídos para a pesquisa foram lidos na íntegra e avaliados através da escala de JADAD a qual possui pontuação de 1 a 5. Os estudos foram classificados com boa qualidade, para JADAD ≥ 3 e baixa qualidade para JADAD < 3.

A estatística descritiva foi apresentada sob a forma de frequência (%), média (MD) e desvio padrão (DP). Os dados obtidos foram tabulados em planilhas do programa Microsoft Office Excel® 2007.

RESULTADOS

Após a busca na base de dados MedLine, dos 181 estudos encontrados, 89 foram eliminados por não preencherem os critérios de inclusão ou por não apresentarem tema relevante à pesquisa. Após a seleção por título e resumo, 92 artigos foram lidos na íntegra. Destes, 47 foram excluídos por não contemplarem o objetivo da presente pesquisa (Tabela 1). No total, 45 artigos foram revisados. O organograma a seguir detalha o processo de seleção dos estudos (Figura 1). O resumo dos estudos está descrito na Tabela 2.

Tabela 1. Critérios de exclusão dos artigos

Motivos	Incluídos (45)	Excluídos	Excluídos (%)
JADAD (< 3)	-	20	13,16
AVE subagudo/agudo	-	45	29,61
Em andamento	-	3	1,97
Indisponível on line	-	5	3,29
Avaliação de MMII	-	16	10,53
Desfecho divergente	-	34	22,37
Outra língua	-	15	9,87
Outros tipos estudos	-	4	2,63
Ano de publicação < 2000	-	6	3,95
Não utilizou escalas	-	4	2,63
Total	-	152	100,00

AVE: Acidente Vascular Encefálico; MMII: Membros inferiores

A seguir a Tabela 2 detalha os motivos de exclusão dos estudos que não contemplaram o objetivo desta revisão.

A classificação da qualidade dos estudos na escala JADAD, com pontuação ≥ 3 e, os países onde os estudos foram desenvolvidos estão descritos nas Tabelas 3 e 4 respectivamente.

De acordo com os critérios de inclusão, todos os artigos revisados utilizaram as escalas WMFT e/ou FMA. Vários estudos também utilizaram outras escalas. As escalas utilizadas estão descritas na Tabela 5.

No total, 23 tipos de terapia foram aplicados nos artigos, combinados ou não com a terapia convencional (Tabela 6).

A média de tratamento foi de $35,47 \pm 26,77$ dias, com média de $5,12 \pm 2,21$ dias/semana. A média de idade da população dos estudos foi de $60,75 \pm 3,68$ anos.

DISCUSSÃO

Para que se possa melhor compreender o impacto do AVE, é importante incorporar medidas avaliativas das incapacidades provocadas por esta doença. Nos últimos anos, escalas de avaliação funcional têm sido desenvolvidas e utilizadas na prática da reabilitação e em pesquisas para diagnósticos, prognósticos e resposta a tratamentos. A avaliação fisioterapêutica utiliza as escalas funcionais para acompanhar a evolução clínica e recuperação do paciente com sequelas de AVE. Normalmente são mensurados os comprometimentos da função sensório-motora e principalmente a independência nas AVDs.^{1,2,62}

Em nossa pesquisa, constatamos a predominância na utilização da ferramenta FMA. Verificamos que 80% dos estudos aplicaram esta escala para avaliar as respostas a diferentes tipos de terapias. Nestes estudos, a intervenção mais utilizada foi a TCI (25%), seguida pela terapia robótica (22,2%).

A FMA é considerada a mensuração preferida para estudos, pois sua validade já foi estabelecida. A escala obteve aceitação internacional em razão de sua fácil aplicabilidade e apropriada mensuração da recuperação motora na reabilitação. As instruções são relativamente diretas e simples e a avaliação não requer nenhum equipamento especial, em contraste com outras escalas de avaliação.^{1,63} Além disso, estudos das validações da FMA têm demonstrado, claramente, uma alta confiabilidade intra-observador e inter-observadores, tanto em pacientes crônicos como em pacientes agudos pós AVE.⁶⁴

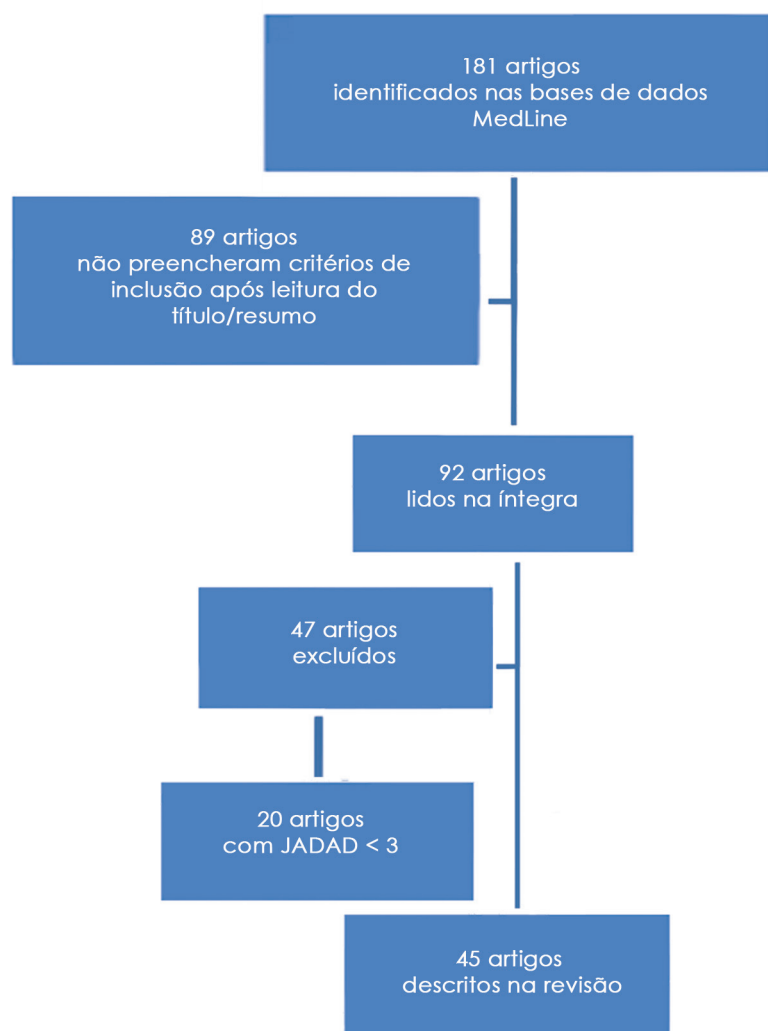


Figura 1. Flow-chart do estudo

Tabela 2. Resumo dos artigos

Autor e Ano	País	Instrumento de avaliação	Terapia
Wu CY et al. 2013 ¹⁷	Taiwan	FMA	Convencional, TCI
Linder SM et al. 2012 ¹⁸	EUA	FMA, WMFT, ARAT, SIS	Convencional, Robótica
Hsieh et al. 2012 ¹⁹	Taiwan	FMA, MAL, SIS, MRC	Robótica
Zhuang LX et al. 2012 ²⁰	China	FMA, Barthel	Convencional, Acupuntura
Han C et al. 2013 ²¹	China	FMA, ARAT, Barthel	Convencional
Jeon HS et al. 2012 ²²	Korea	FMA, BBT, ARAT	Convencional, Órtese SaeboFlex
Nilsen DM et al. 2012 ²³	EUA	FMA, JTHFT, COPM	Convencional, Prática mental
Wu CY et al. 2012 ²⁴	Taiwan	FMA, MAL, SIS, MAS	Convencional, Robótica
Page SJ et al. 2012 ²⁵	EUA	FMA, AMAT, ARAT, BBT	RTP, ESN
Huseynsinoglu BE et al. 2012 ²⁶	Turquia	WMFT, MAL, FIM, MESASP	Bobath, TCI
Wolf SL et al. 2011 ²⁷	EUA	WMFT, MAS, SIS	Convencional, Tox. Botulínica
Kiper P et al. 2011 ²⁸	Italia	FMA, MAS, FIM	Convencional, RFVE
Conroy SS et al. 2011 ²⁹	EUA	FMA	Robótica
Liao WW et al. 2012 ³⁰	Taiwan	FMA, FIM, MAL, ABILHAND Scale	Convencional, Robótica
Bolognini N et al. 2011 ³¹	EUA	FMA, MAL, JTHFT, Barthel	Estimulação transcraniana, TCI
Hsieh YW et al. 2011 ³²	Taiwan	FMA, MRC, MAL, ABILHAND Scale	Convencional, Robótica
Page PJ et al. 2011 ³³	EUA	FMA, ARAT	Prática mental, tarefa específica
Wu CY et al. 2010 ³⁴	Taiwan	FMA, ARAT, MAL	TCI, terapia bilateral
Lindenberg R et al. 2010 ³⁵	EUA	FMA, WMFT	Convencional, Estimulação eletromagnética do cérebro
Michielsen ME et al. 2011 ³⁶	Holanda	FMA, ARAT, ABILHAND Scale, EQ-5D	Terapia do espelho
Wu CY et al. 2011 ³⁷	Taiwan	WMFT, MAL	TCI, terapia bilateral
Globas C et al. 2011 ³⁸	Suíça	FMA, WMFT	Convencional, Terapia bilateral, estimulação rítmica auditiva
Whitall J et al. 2010 ³⁹	EUA	FMA, WMFT	Convencional, Terapia bilateral, estimulação rítmica auditiva
Saposnik G et al. 2010 ^{40,41}	Canadá	WMFT, SIS, BBT	Realidade virtual, terapia de recreação
Lo AC et al. 2010 ⁴²	EUA	FMA, WMFT, SIS	Convencional, Robótica
Lin KC et al. 2010 ⁴³	Taiwan	FMA, FIM, MAL	Convencional, Terapia bilateral
Lo AC et al. 2009 ⁴⁴	EUA	FMA, WMFT, SIS, BBT	Convencional, Robótica
Chae J et al. 2009 ⁴⁵	EUA	FMA, AMAT	FES
Lin KC et al. 2009 ⁴⁶	Taiwan	FMA, MAL, SIS, FIM	TCI, terapia bilateral
Chan MC et al. 2009 ⁴⁷	Hong Kong	FMA, MAS, FTHUE, FIM	Convencional, FES, terapia bilateral
Lin KC et al. 2009 ⁴⁸	Taiwan	FMA, FIM, MAL, SIS	Convencional, TCI
Park SW et al. 2008 ⁴⁹	Korea	FMA, WMFT, MAL, MAS	TCI, tarefas repetidas
de Kroon JR et al. 2008 ⁵⁰	Holanda	FMA, ARAT	Eletroestimulação
Page SJ et al. 2008 ⁵¹	EUA	FMA, ARAT, MAL	Convencional, TCI
Wolf SL et al. 2008 ⁵²	EUA	WMFT, MAL, SIS	TCI
Malcolm MP et al. 2007 ⁵³	EUA	WMFT, MAL, BBT	Convencional, TCI
Page SJ et al. 2007 ⁵⁴	EUA	FMA, ARAT	Prática Mental
Fischer Hc et al. 2007 ⁵⁵	EUA	FMA, WMFT, BBT, RLA	Convencional, Órtese pneumática
Richard L et al. 2006 ⁵⁶	EUA	WMFT, MAL	Convencional, TCI
Wolf SL et al. 2006 ⁵⁷	EUA	WMFT, MAL	TCI
Pang MY et al. 2006 ⁵⁸	Canadá	FMA, WMFT, MAL	Convencional, Grupos terapêuticos
Kondziolka D et al. 2005 ⁵⁹	EUA	FMA, SIS, ARAT	Convencional, Transplante neuronal
Nadeau SE et al. 2004 ⁶⁰	EUA	FMA, WMFT, MAL, BBT	Donapezil, TCI
Page et al. 2004 ⁶¹	EUA	FMA, ARAT, MAL	Convencional, TCI modificada

AMAT: Arm Motor Ability Test; RTP: Repetitive task specific practice; ESN: Electrical Stimulation Neuroprosthesis; TCI: Terapia de Contensão Induzida; RFVE: Reinforced feedback in virtual environment; FES: Functional Electrical Stimulation; FMA: Fugl-Meyer Assessment; WMFT: Wolf Motor Function Test; ARAT: Action Research Arm Test; MAL: Motor Activity Log; SIS: Stroke Impact Scale; BBT: Box and Block Test; FIM: Functional Independence Measure; MT: Mirror Therapy; BRS-H: Brunstrom Hand Manipulation; MRP: Motor Relearning Program; JTHFT: Jebsen-Taylor Hand Function Test; RLA: Rancho Los Amigos; COPM: Canadian Occupational Performance Measure; SBT: Sirigu Break Test; MAS: Modified Ashworth Scale; MESASP: Motor Evaluation Scale for Arm in Stroke Patients; AMPS: Assessment of Motor and Process Skills; MSS: Motor Status Scale; MRC: Medical Research Council; EQ-5D: EuroQol Group Index; FTHUE: Functional Test of the Hemiparetic Upper Extremity

Tabela 3. Classificação dos estudos pelo JADAD

JADAD	N	%
3	20	44,44
4	16	35,56
5	9	20,00
TOTAL	45	100,00

N: Número total de artigos avaliados (≥ 3 boa qualidade)

Tabela 4. Países relacionados com o desenvolvimento dos estudos incluídos

Países	N	%
Taiwan	10	22,22
EUA	22	48,89
Canadá	3	6,67
China	2	4,44
Holanda	2	4,44
Coreia	2	4,44
Hong Kong	1	2,22
Turquia	1	2,22
Itália	1	2,22
Suíça	1	2,22
Total	45	100,00

N: Número total de artigos avaliados

Tabela 5. Escalas utilizadas nos artigos

ESCALAS	N	%
FMA	36	26,47
WMFT	20	14,71
ARAT	10	7,35
MAL	17	12,50
SIS	10	7,35
BBT	8	5,88
FIM	3	2,21
Outras	32	23,53
Total	136	100,00

FMA: Fugl-Meyer Assessment; WOLF: Wolf Motor Function Test; ARAT: Action Research Arm Test; MAL: Motor Activity Log; SIS: Stroke Impact Scale; BBT: Box and Block Test; FIM: Functional Independence Measure

Comparada a outras escalas como a *Functional Independence Measure* (FIM) e a *Functional Test for the Hemiplegic Upper Extremity* (FTHUE), a FMA foi mais eficaz para avaliar a recuperação funcional após aplicação do FES no membro comprometido de pacientes com AVE crônico.⁴⁴ Em contrapartida, Lin et al.⁴⁶ descreveu que o uso da FMA foi menos eficaz para avaliar a recuperação funcional após aplicação da técnica de TCI, quando comparada a outras escalas tais como FIM, *Motor Activity Log* (MAL) e a *Stroke Impact Scale* (SIS).⁴⁶

Já o WMFT caracteriza-se como outro instrumento também amplamente utilizado para avaliar a funcionalidade do membro

superior parético de adultos após AVE. É uma escala que avalia o déficit motor por meio de variáveis quantitativas, desempenho no tempo, simultaneamente à coordenação fina e fluidez, dentre outras características clinicamente relevantes.^{11,65}

O teste consiste de 17 tarefas que devem ser realizadas com o membro acometido pela paresia. Cada uma das tarefas é cronometrada a fim de se avaliar a destreza do paciente na execução de cada atividade, utilizando-se para efeitos comparativos a mediana dos tempos registrados para cada uma das tarefas. Estas devem ser filmadas a partir de uma câmera colocada em posição e distância padronizadas, e a

pontuação é dada a partir das análises dos vídeos. A observação por vídeo mostrou ser um meio confiável para avaliação do tempo e qualidade do movimento.^{11,66,67}

Apesar do WMFT ter sido inicialmente desenvolvido para avaliar os efeitos da TCI, nos dias de hoje verifica-se sua utilização para avaliar a recuperação funcional de pacientes com sequelas de AVE após as intervenções. Em nossa pesquisa, 44,4% dos estudos utilizaram o WMFT, destes, 35% avaliaram os efeitos da TCI, 15% da terapia robótica de MS e 65% usaram diferentes terapias. No estudo de Saposnisk et al.⁴⁰ envolvendo a técnica de Realidade Virtual, o WMFT apresentou maior sensibilidade quando comparado às outras escalas utilizadas, como BBT e a SIS. Esse crescimento e expansão na utilização do WMFT podem ser justificados pelo teste incluir uma gama de movimentos úteis tanto na avaliação clínica como para instrumento de pesquisa.

Whitall et al.³⁹ faz uma comparação dos benefícios funcionais promovidos pelas técnicas de Terapia Bilateral e TCI através das escalas WMFT e FMA. Ambas as escalas demonstraram melhora da função do MS parético de pacientes com AVE crônico. No entanto, o WMFT apresentou maior significância quantitativa quando comparado a FMA. Segundo Pereira et al.¹¹ a FMA avalia apenas componentes de movimento, já o WMFT é o único teste que combina medidas de tempo e qualidade de execução do movimento tanto em movimentos isolados de articulações específicas como em tarefas funcionais complexas, sendo uma avaliação aplicável para pacientes com diversos níveis de acometimento. Outras vantagens são que o WMFT contempla também uma tarefa bimanual e utiliza materiais comuns ao cotidiano, diferente do ARAT, que utiliza cilindros e blocos de madeira, materiais com pouca validade ecológica por não serem objetos reais do dia a dia.

Em um estudo comparativo sobre a sensibilidade e validade das escalas FMA, WMFT e ARAT, Hsieh et al.⁶⁸ verificaram que a FMA e a WMFT apresentaram maior sensibilidade para detectar ganhos funcionais do MS em pacientes submetidos à reabilitação pós AVE. Neste estudo, os participantes foram randomizados para receberem três tipos de reabilitação: TCI, terapia manual bilateral e terapia convencional, porém não houve correlação entre a sensibilidade das escalas com o tipo de terapia.

Embora as escalas FMA e WMFT avaliem domínios relacionados com a funcionalidade do MS, atualmente estudos têm utilizado a associação de escalas mais

Tabela 6. Terapias aplicadas nos estudos

TERAPIA	N	N (%)	FMA	WMFT
Convencional	26	30,95	24	9
Terapia de Contensão Induzida	15	17,86	9	7
Robótica	8	9,52	8	3
Terapia bilateral	7	8,33	6	3
Prática mental	3	3,57	3	0
Órtese	2	2,38	2	1
Estimulação transcraniana	2	2,38	1	1
Estimulação rítmica auditiva	2	2,38	2	2
Realidade virtual	2	2,38	0	2
Terapia de recreação	2	2,38	0	2
FES	2	2,38	2	0
ESN	1	1,19	1	0
Bobath	1	1,19	0	1
RFVE	1	1,19	0	1
Toxina Botulínica	1	1,19	0	1
RTP	1	1,19	1	0
Terapia específica	1	1,19	1	0
Acupuntura	1	1,19	1	0
Estimulação eletromagnética do cérebro	1	1,19	1	1
Terapia do espelho	1	1,19	1	0
Tarefas repetidas	1	1,19	1	1
Elestroestimulação	1	1,19	1	0
Exercícios, grupos terapêuticos MMSS E MMII	1	1,19	1	1
Donapezil	1	1,19	1	1
TOTAL	84	100,00	67	37

FES: Functional Electrical Stimulation; ESN: Electrical stimulation neuroprothesis; RFVE: Reinforced feedback in virtual environment; RTP: Repetitive task specific practice; MMSS: Membros superiores; MMII: membros inferiores

abrangentes, como a FIM, que inclui, por exemplo, a avaliação de aspectos cognitivos do paciente, ampliando a observação de potenciais desfechos terapêuticos. A FIM tem sido amplamente utilizada para avaliar a independência nas AVDs de pacientes com sequelas de AVE.^{68,69}

A FIM foi elaborada em 1986 por Granger et al.⁶⁸ e validada no Brasil em 2000 por Riberto et al.⁷⁰ representando boa equivalência cultural e reprodutibilidade. É amplamente utilizada e aceita como medida de avaliação funcional internacionalmente.^{2,10} Este instrumento foi desenvolvido para mensurar a capacidade funcional por meio de uma escala de sete níveis que representam os graus de funcionalidade, variando da independência a dependência. A classificação de uma atividade em termos de dependência ou independência é baseada na necessidade do indivíduo ser assistido ou não por outra pessoa e, se a ajuda é necessária, em qual proporção. A FIM é um instrumento que avalia a independência funcional, independentemente das sequelas

de ordem física, de comunicação, funcionais, emocionais, entre outras, apresentadas pelos pacientes.^{2,10,67}

Porém, a literatura ainda carece de escalas que avaliem o indivíduo de forma mais global, em toda sua complexidade, incluindo o ambiente em que o mesmo encontra-se inserido e os demais aspectos relacionados ao seu estado funcional. Atualmente, a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) caracteriza-se com um instrumento capaz de englobar aspectos funcionais associados com fatores contextuais (ambiente e social),^{71,72} além de possibilitar a padronização e unificação da linguagem dos profissionais em relação à classificação da funcionalidade dos indivíduos, saudáveis ou não. A CIF define os domínios da saúde e os domínios relacionados com a saúde. Os mesmos são descritos com base na perspectiva do corpo, do indivíduo e da sociedade em duas partes básicas: (1) Funções e Estruturas do Corpo e (2) Atividades e Participação. A CIF também relaciona os fatores ambientais que interagem

com todos estes constructos. Neste sentido, o instrumento permite registrar perfis úteis da funcionalidade, incapacidade e saúde dos indivíduos em vários domínios.⁷³

A CIF possui constructos coerentes com algumas escalas específicas para pacientes pós AVE.⁷⁴ Em 2004, Geyh et al.⁷⁵ utilizando a CIF, desenvolveram um *Core Set* específico para pacientes com sequelas de AVE, resultado de um consenso entre 36 especialistas de 12 países diferentes. No estudo de Paanalah-ti et al.⁷⁶ a CIF (*core set* de AVE) foi aplicada em 22 pacientes pós AVE crônico para avaliar o prognóstico dos mesmos, comparando com as perspectivas de melhora relatadas pelos próprios pacientes. De acordo com a pontuação dos códigos, verificou-se que a CIF estava correlacionada com os relatos em todos os aspectos dos pacientes, incluindo a funcionalidade.

A CIF é uma classificação muito recente e que ainda está em desenvolvimento. Embora promissora, sua utilização na prática clínica não está totalmente consolidada. Estudos estão sendo desenvolvidos para assegurar seu emprego e eficácia na avaliação e classificação funcional dos pacientes, inclusive para os portadores de sequelas de AVE.

Com relação às escalas e/ou instrumentos de avaliação da recuperação funcional, outra característica importante é que a maioria desses instrumentos não leva em consideração o histórico de vida prévio do paciente, suas habilidades e afinidades.

A escolha das terapias pode gerar um impacto positivo, caso haja um vínculo motivacional para a intervenção proposta, ou um impacto negativo, caso a atividade não traga ao paciente nenhum prazer ou interesse. Para maior efetividade do processo de reabilitação e avaliação da recuperação funcional, os terapeutas devem estar atentos para a questão da funcionalidade no contexto do dia - dia do paciente, envolvendo aspectos cognitivos e sociais. O paciente deve adquirir a capacidade de planejar e organizar suas atividades de vida diária e reconquistar sua inserção na sociedade.

CONCLUSÃO

A *Fugl-Meyer Assessment* foi a escala mais utilizada para avaliar a recuperação funcional do membro superior em pacientes com AVE crônico, inclusive após aplicação de terapia robótica. Porém, verificamos que ela não é a escala mais indicada para avaliar os mesmos desfechos após utilização da TCI. Já o WMFT foi o instrumento mais utilizado para avaliação

funcional após aplicação da TCI. O teste mostrou-se mais sensível que a FMA na terapia bilateral, além de alta aplicabilidade na terapia de realidade virtual.

Escalas mais abrangentes, como a FIM, que avalia a capacidade funcional e a independência para as atividades de vida diária e a CIF, que engloba aspectos funcionais associados com fatores sócio-ambientais estão sendo cada vez mais investigadas/utilizadas e ganhando destaque na avaliação da recuperação funcional do paciente com AVE crônico.

REFERÊNCIAS

- Maki T, Quagliato EMAB, Cacho EWA, Paz LPS, Nascimento NH, Inoue MMEA, et al. Estudo de confiabilidade da aplicação da escala de Fugl-Meyer no Brasil. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(2):177-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552006000200007>
- Soriano FFS, Baraldi K. Escalas de avaliação funcional aplicáveis a pacientes pós acidente vascular encefálico. *Conscien Saúde.* 2010;9(3):521-30.
- Massie C, Malcolm MP, Greene D, Thaut M. The effects of constraint-induced therapy on kinematic outcomes and compensatory movement patterns: an exploratory study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(4):571-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.09.574>
- Terranova TT, Albieri FO, Almeida MD, Ayres DVM, Milazzoto MV, Tsukimoto DR, et al. Acidente Vascular Encefálico crônico: reabilitação. *Acta Fisiatr.* 2012;19(2):50-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0104-7795.20120011>
- Teles MS, Gusmão C. Avaliação funcional de pacientes com Acidente Vascular Encefálico utilizando o protocolo de Fugl-Meyer. *Rev Neurocienc.* 2012;20(1):42-9.
- Zétola VHF, Nóvak EM, Camargo CHF, Carraro JH, Coral P, Muzzio JA, et al. Acidente vascular cerebral em pacientes jovens análise de 164 casos. *Arq Neuropsiquiat.* 2001;59(3-b):740-5.
- Silva e Souza SR, Oliveira CA, Mizuta NA, Santos MHMR, Moreira AP, Fei-tosa AL. Reabilitação funcional para membros superiores pós-acidente vascular encefálico. *Rev Bras Fisioter.* 2003;4(3):195-9.
- Shelton FN, Reding MJ. Effect of lesion location on upper limb motor recovery after stroke. *Stroke.* 2001;32(1):107-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.32.1.107>
- Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, Hall J, McIlroy W, Cheung D, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke.* 2010;41(7):1477-84 DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.584979>
- Benvegna AB, Gomes LA, Souza CT, Cuadros TBB, Pavão LW, Ávila SN. Avaliação da medida de independência funcional de indivíduos com sequelas de acidente vascular encefálico (AVE). *Rev Ciência & Saúde.* 2008;1(2):71-7.
- Pereira ND, Michaelsen SM, Menezes IS, Ovando AC, Lima RCM, Teixeira-Salmela LF. Confiabilidade da versão brasileira do Wolf Motor Function Test em adultos com hemiparesia. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15(3):257-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552011000300013>
- Morris DM, Taub E. Constraint-induced therapy approach to restoring function after neurological injury. *Top Stroke Rehabil.* 2001;8(3):16-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.1310/BLX-M89N-PTY-JDKW>
- Adeyemo BO, Simis M, Macea DD, Fregni F. Systematic review of parameters of stimulation, clinical trial design characteristics, and motor outcomes in non-invasive brain stimulation in stroke. *Front Psychiatry* 2012; 3(8):1-27.
- Lin KC, Hsieh YW, Wu CY, Chen CL, Jang Y, Liu JS. Minimal detectable change and clinically important difference of the Wolf Motor Function Test in stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23(5):429-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308331144>
- Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med.* 1975;7(1):13-31.
- Jadad AR, Moore A, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials.* 1996;17(1):1-12. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0197-2456\(95\)00134-4](http://dx.doi.org/10.1016/0197-2456(95)00134-4)
- Wu CY, Huang PC, Chen YT, Lin KC, Yang HW. Effects of mirror therapy on motor and sensory recovery in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(6):1023-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2013.02.007>
- Linder SM, Rosenfeldt AB, Reiss A, Buchanan S, Sahu K, Bay CR, et al. The home stroke rehabilitation and monitoring system trial: a randomized controlled trial. *Int J Stroke.* 2013;8(1):46-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-4949.2012.00971.x>
- Hsieh YW, Wu CY, Lin KC, Yao G, Wu KY, Chang YJ. Dose-response relationship of robot-assisted stroke motor rehabilitation: the impact of initial motor status. *Stroke.* 2012;43(10):2729-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.658807>
- Zhuangl LX, Xu SF, D'Adamo CR, Jia C, He J, Han DX, et al. An effectiveness study comparing acupuncture, physiotherapy, and their combination in poststroke rehabilitation: a multicentered, randomized, controlled clinical trial. *Altern Ther Health Med.* 2012;18(3):8-14.
- Han C, Wang Q, Meng PP, Qi MZ. Effects of intensity of arm training on hemiplegic upper extremity motor recovery in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2013;27(1):75-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215512447223>
- Jeon HS, Woo YK, Yi CH, Kwon OY, Jung MY, Lee YH, et al. Effect of intensive training with a spring-assisted hand orthosis on movement smoothness in upper extremity following stroke: a pilot clinical trial. *Top Stroke Rehabil.* 2012;19(4):320-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1310/tsr1904-320>
- Nilsen DM, Gillen G, DiRusso T, Gordon AM. Effect of imagery perspective on occupational performance after stroke: a randomized controlled trial. *Am J Occup Ther.* 2012;66(3):320-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2012.003475>
- Wu CY, Yang CL, Chuang LL, Lin KC, Chen HC, Chen MD, et al. Effect of therapist-based versus robot-assisted bilateral arm training on motor control, functional performance, and quality of life after chronic stroke: a clinical trial. *Phys Ther.* 2012;92(8):1006-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20110282>
- Page SJ, Levin L, Hermann V, Dunning K, Levine P. Longer versus shorter daily durations of electrical stimulation during task-specific practice in moderately impaired stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(2):200-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.09.016>
- Huseyinsinoglu BE, Ozdinciler AR, Krespi Y. Bobath Concept versus constraint-induced movement therapy to improve arm functional recovery in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012;26(8):705-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215511431903>
- Wolf SL, Milton SB, Reiss A, Easley KA, Shenvi NV, Clark PC. Further assessment to determine the additive effect of botulinum toxin type A on an upper extremity exercise program to enhance function among individuals with chronic stroke but extensor capability. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(4):578-87. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.10.026>
- Kiper P, Piron L, Turolla A, Stożek J, Tonin P. The effectiveness of reinforced feedback in virtual environment in the first 12 months after stroke. *Neurol Neurochir Pol.* 2011;45(5):436-44.
- Conroy SS, Whitall J, Dipietro L, Jones-Lush LM, Zhan M, Finley MA, et al. Effect of gravity on robot-assisted motor training after chronic stroke: a randomized trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(11):1754-61. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.06.016>
- Liao WW, Wu CY, Hsieh YW, Lin KC, Chang WY. Effects of robot-assisted upper limb rehabilitation on daily function and real-world arm activity in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012;26(2):111-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215511416383>
- Bolognini N, Vallar G, Casati C, Latif LA, El-Nazer R, Williams J, et al. Neurophysiological and behavioral effects of tDCS combined with constraint-induced movement therapy in poststroke patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25(9):819-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/15459683114111056>
- Hsieh YW, Wu CY, Liao WW, Lin KC, Wu KY, Lee CY. Effects of treatment intensity in upper limb robot-assisted therapy for chronic stroke: a pilot randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25(6):503-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968310394871>
- Page SJ, Dunning K, Hermann V, Leonard A, Levine P. Longer versus shorter mental practice sessions for affected upper extremity movement after stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2011;25(7):627-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215510395793>
- Wu CY, Hsieh YW, Lin KC, Chuang LL, Chang YF, Liu HL, et al. Brain reorganization after bilateral arm training and distributed constraint-induced therapy in stroke patients: a preliminary functional magnetic resonance imaging study. *Chang Gung Med J.* 2010;33(6):628-38.
- Lindenberg R, Renga V, Zhu LL, Nair D, Schlaug G. Bihemispheric brain stimulation facilitates motor recovery in chronic stroke patients. *Neurology.* 2010;75(24):2176-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.0b013e318202013a>
- Michielsen ME, Selles RW, van der Geest JN, Eckhardt M, Yavuzer G, Stam HJ, et al. Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a phase II randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25(3):223-33. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968310385127>
- Wu CY, Chuang LL, Lin KC, Chen HC, Tsay PK. Randomized trial of distributed constraint-induced therapy versus bilateral arm training for the rehabilitation of upper-limb motor control and function after stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25(2):130-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968310380686>

38. Globas C, Lam JM, Zhang W, Imanbayev A, Hertler B, Becker C, et al. Mesencephalic corticospinal atrophy predicts baseline deficit but not response to unilateral or bilateral arm training in chronic stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011;25(1):81-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968310382001>
39. Whitall J, Waller SM, Sorokin JD, Forrester LW, Macko RF, Hanley DF, et al. Bilateral and unilateral arm training improve motor function through differing neuroplastic mechanisms: a single-blinded randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011;25(2):118-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968310380685>
40. Saposnik G, Mamdani M, Bayley M, Thorpe KE, Hall J, Cohen LG, et al. Effectiveness of Virtual Reality Exercises in Stroke Rehabilitation (EVREST): rationale, design, and protocol of a pilot randomized clinical trial assessing the Wii gaming system. *Int J Stroke*. 2010;5(1):47-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-4949.2009.00404.x>
41. Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, Hall J, McIlroy W, Cheung D, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke*. 2010;41(7):1477-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.584979>
42. Lo AC, Guarino PD, Richards LG, Haselkorn JK, Wittenberg GF, Federman DG, et al. Robot-assisted therapy for long-term upper-limb impairment after stroke. *N Engl J Med*. 2010;362(19):1772-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0911341>
43. Lin KC, Chen YA, Chen CL, Wu CY, Chang YF. The effects of bilateral arm training on motor control and functional performance in chronic stroke: a randomized controlled study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010;24(1):42-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968309345268>
44. Lo AC, Guarino P, Krebs HI, Volpe BT, Bever CT, Duncan PW, et al. Multicenter randomized trial of robot-assisted rehabilitation for chronic stroke: methods and entry characteristics for VA ROBOTICS. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23(8):775-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968309338195>
45. Chae J, Harley MY, Hiseel TZ, Corrigan CM, Demchak JA, Wong YT, et al. Intramuscular electrical stimulation for upper limb recovery in chronic hemiparesis: an exploratory randomized clinical trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23(6):569-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308328729>
46. Lin KC, Chang YF, Wu CY, Chen YA. Effects of constraint-induced therapy versus bilateral arm training on motor performance, daily functions, and quality of life in stroke survivors. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23(5):441-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308328719>
47. Chan MK, Tong RK, Chung KY. Bilateral upper limb training with functional electric stimulation in patients with chronic stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23(4):357-65.
48. Lin KC, Wu CY, Liu JS, Chen YT, Hsu CJ. Constraint-induced therapy versus dose-matched control intervention to improve motor ability, basic/extended daily functions, and quality of life in stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23(2):160-5.
49. Park SW, Wolf SL, Blanton S, Winstein C, Nichols-Larsen DS. The EXCITE Trial: Predicting a clinically meaningful motor activity log outcome. *Neurorehabil Neural Repair*. 2008;22(5):486-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308316906>
50. de Kroon JR, Iljerman MJ. Electrical stimulation of the upper extremity in stroke: cyclic versus EMG-triggered stimulation. *Clin Rehabil*. 2008;22(8):690-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215508088984>
51. Page SJ, Levine P, Leonard A, Szaflarski JP, Kissela BM. Modified constraint-induced therapy in chronic stroke: results of a single-blinded randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2008;88(3):333-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20060029>
52. Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Thompson PA, Taub E, Uswatte G, et al. Retention of upper limb function in stroke survivors who have received constraint-induced movement therapy: the EXCITE randomized trial. *Lancet Neurol*. 2008;7(1):33-40. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(07\)70294-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(07)70294-6)
53. Malcolm MP, Triggs WJ, Light KE, Gonzalez Rothi LJ, Wu S, Reid K, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation as an adjunct to constraint-induced therapy: an exploratory randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007;86(9):707-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e31813e0de0>
54. Page SJ, Levine P, Leonard A. Mental practice in chronic stroke: results of a randomized, placebo-controlled trial. *Stroke*. 2007;38(4):1293-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000260205.67348.2b>
55. Fischer HC, Stubblefield K, Kline T, Luo X, Kenyon RV, Kamper DG. Hand rehabilitation following stroke: a pilot study of assisted finger extension training in a virtual environment. *Top Stroke Rehabil*. 2007;14(1):1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1310/tsr1401-1>
56. Richards L, Gonzalez Rothi LJ, Davis S, Wu SS, Nadeau SE. Limited dose response to constraint-induced movement therapy in patients with chronic stroke. *Clin Rehabil*. 2006;20(12):1066-74. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215506071263>
57. Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D, et al. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *JAMA*. 2006;296(17):2095-104. DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.296.17.2095>
58. Pang MY, Harris JE, Eng JJ. A community-based upper-extremity group exercise program improves motor function and performance of functional activities in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(1):1-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2005.08.113>
59. Kondziolka D, Steinberg GK, Wechsler L, Meltzer CC, Elder E, Gebel J, et al. Neurotransplantation for patients with subcortical motor stroke: a phase 2 randomized trial. *J Neurosurg*. 2005;103(1):38-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.3171/jns.2005.103.1.0038>
60. Nadeau SE, Behrman AL, Davis SE, Reid K, Wu SS, Stidham BS, et al. Donepezil as an adjuvant to constraint-induced therapy for upper-limb dysfunction after stroke: an exploratory randomized clinical trial. *J Rehabil Res Dev*. 2004;41(4):525-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2003.07.0108>
61. Page SJ, Sisto S, Levine P, McGrath RE. Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke: a single-blinded randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(1):14-8. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00481-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00481-7)
62. Jansa J, Pogacnik T, Gompertz P. An evaluation of the Extended Barthel Index with acute ischemic stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair*. 2004;18(1):37-41. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0888439003262287>
63. Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The fugl-meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. *Neurorehabil Neural Repair*. 2002;16(3):232-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/154596802401105171>
64. Lin JH, Hsueh IP, Sheu CF, Hsieh CL. Psychometric properties of the sensory scale of the Fugl-Meyer Assessment in stroke patients. *Clin Rehabil*. 2004;18(4):391-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1191/0269215504cr7370a>
65. Taub E, Uswatte G. Constraint-Induced Movement therapy: answers and questions after two decades of research. *NeuroRehabilitation*. 2006;21(2):93-5.
66. Wolf SL, Catlin PA, Ellis M, Archer AL, Morgan B, Piacentino A. Assessing Wolf Motor Function Test as outcome for research in patients after stroke. *Stroke*. 2001; 32(7):1635-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.32.7.1635>
67. Riberto M, Monroy HM, Kaihama HK, Otsubo PPS, Battistella LR. A terapia de restrição como forma de aprimoramento da função do membro superior em pacientes com hemiplegia. *Acta Fisiatr*. 2005;12(1):15-9.
68. Hsieh YW, Wu CY, Lin KC, Chang YF, Chen CL, Liu JS. Responsiveness and validity of three outcome measures of motor function after stroke rehabilitation. *Stroke*. 2009;40(4):1386-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.530584>
69. Granger CV. The emerging science of functional assessment: our tool for outcomes analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79(3):235-40. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(98\)90000-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(98)90000-4)
70. 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.
71. Stucki G, Ewert T, Cieza A. Value and application of the ICF in rehabilitation medicine. *Disabil Rehabil*. 2002;24(17):932-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09638280210148594>
72. World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. Geneva: World Health Organization; 2001.
73. CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. São Paulo: Edusp; 2003.
74. Tse T, Douglas J, Lentini P, Carey L. Measuring participation after stroke: a review of frequently used tools. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(1):177-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.09.002>
75. Geyh S, Cieza A, Schouten J, Dickson H, Frommelt P, Omar Z, et al. ICF Core Sets for stroke. *J Rehabil Med*. 2004;(44 Suppl):135-41.
76. Paanalahti M, Lundgren-Nilsson A, Arndt A, Sunnerhagen KS. Applying the comprehensive international classification of functioning, disability and health core sets for stroke framework to stroke survivors living in the community. *J Rehabil Med*. 2013;45(4):331-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-1110>