

Eliza Maria Lara

**CONFIABILIDADE E VALIDADE DO TESTE DO ESFIGMOMANÔMETRO
MODIFICADO PARA MENSURAÇÃO CLÍNICA DA FORÇA MUSCULAR DE
MEMBROS INFERIORES E TRONCO DE INDIVÍDUOS NA FASE SUBAGUDA
PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da
Universidade Federal de Minas Gerais

2015

Eliza Maria Lara

**CONFIABILIDADE E VALIDADE DO TESTE DO ESFIGMOMANÔMETRO
MODIFICADO PARA MENSURAÇÃO CLÍNICA DA FORÇA MUSCULAR DE
MEMBROS INFERIORES E TRONCO DE INDIVÍDUOS NA FASE SUBAGUDA
PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, nível mestrado, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Linha de pesquisa: Estudos em reabilitação neurológica no adulto

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, Ph.D.

Co-orientador: Prof^º Dr. Paulo Pereira Christo, Ph.D.

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da
Universidade Federal de Minas Gerais

2015

Lara, Eliza Maria

L318c
2015 Confiabilidade e validade do teste do esfigmomanômetro modificado para a mensuração clínica da força muscular de membros inferiores e tronco de indivíduos na fase subaguda pós-acidente vascular encefálico. [manuscrito] / Eliza Maria Lara – 2015.

103 f., enc.: il.

Orientadora: Christina Danielli Coelho de Moraes Faria
Co orientador: Paulo Pereira Christo

Mestrado (dissertação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 70-82

1. Acidente Vascular Encefálico - Teses. 2. Força Muscular - Teses. 3. Membros Inferiores - Teses. I. Faria, Christina Danielli Coelho de Moraes. II Christo, Paulo Pereira. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 616.831-005


Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab E-MAIL: mreab@eeffto.ufmg.br FONE/FAX: (31) 3409-4781/7395

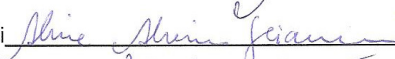
ATA DE NÚMERO 218 (DUZENTOS E DEZOITO) DA SESSÃO DE ARGUIÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO APRESENTADA PELA CANDIDATA **ELIZA MARIA LARA** DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO.

Aos 20 (VINTE) dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e quinze, realizou-se na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, a sessão pública para apresentação e defesa da dissertação "**CONFIABILIDADE E VALIDADE DO TESTE DO ESFIGMONÔMETRO MODIFICADO PARA MENSURAÇÃO CLÍNICA DA FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES E TRONCO DE INDIVÍDUOS NA FASE SUBAGUDA PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**". A banca examinadora foi constituída pelas seguintes Professoras Doutoras: Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, Aline Alvim Scianni e Lidiane Andréa Oliveira Lima sob a presidência da primeira. Os trabalhos iniciaram-se às 13h30min com apresentação oral da candidata, seguida de arguição dos membros da Comissão Examinadora. **Após avaliação, os examinadores consideraram a candidata aprovada e apta a receber o título de Mestre, após a entrega da versão definitiva da dissertação.** Nada mais havendo a tratar, eu, Marilane Soares, secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação dos Departamentos de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 20 de fevereiro de 2015.

Professora Dra. Christina Danielli Coelho de Moraes Faria



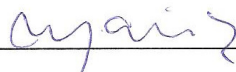
Professora Dra. Aline Alvim Scianni



Professora Dra. Lidiane Andréa Oliveira Lima



Marilane Soares 084190



Secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
 DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
 SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab E-MAIL: mreab@eeffto.ufmg.br
 FONE/FAX: (31) 3409-4781

PARECER

Considerando que a dissertação de mestrado de ELIZA MARIA LARA intitulada “CONFIABILIDADE E VALIDADE DO TESTE DO ESFIGMONÔMETRO MODIFICADO PARA MENSURAÇÃO CLÍNICA DA FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES E TRONCO DE INDIVÍDUOS NA FASE SUBAGUDA PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO”, defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, nível mestrado, cumpriu sua função didática, atendendo a todos os critérios científicos, a Comissão Examinadora **APROVOU** a defesa de dissertação, conferindo-lhe as seguintes indicações:

Nome das Professoras/Banca	Aprovação	Assinatura
Christina Danielli Coelho de Moraes Faria	APROVADA	<i>Christina Danielli Coelho de Moraes Faria</i>
Aline Alvim Scianni	Aprovada	<i>Aline Alvim Scianni</i>
Lidiane Andréa Oliveira Lima	Aprovada	<i>Lidiane Andréa Oliveira Lima</i>

Belo Horizonte, 20 de fevereiro de 2015.

**A Deus, autor da minha fé, por me conceder
direção e me sustentar durante toda essa
jornada.**

**Aos meus pais e irmãos, pelo amor e por
serem meus grandes incentivadores.**

**Ao Thiago, amor da minha vida, pela
paciência e por ser meu exemplo de
dedicação.**

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, ao longo de toda minha jornada acadêmica você foi meu maior exemplo de como ser uma profissional competente e dedicada. Agradeço pelos ensinamentos, pelas oportunidades, pelas conversas sempre regadas de carinho e muita atenção e, principalmente, pela confiança, me permitindo realizar um grande sonho.

À professora Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, pela disponibilidade e por compartilhar todo seu conhecimento de forma simples e objetiva. Meu muito obrigada!

Agradeço à Larissa Tavares Aguiar, pela companhia durante todos esses sete anos, que foi se intensificando ao longo do tempo. Obrigada pela amizade, pelas longas conversas ao telefone, pela troca de conhecimento, pelas conquistas e por todo apoio. A realização desse projeto foi mais prazerosa tendo você como parceira, a sua presença nos momentos de calma e de turbulência fizeram toda diferença para que eu pudesse concretizar esse projeto. À Bárbara Carvalho, pelos conselhos, por ouvir e contar os desabafos, pelos momentos divertidos e pela troca de informações sempre úteis.

Agradeço a todos que colaboraram no recrutamento dos sujeitos para a coleta de dados do projeto, principalmente o co-orientador Dr. Paulo Pereira Christo e o Dr. Breno Franco por permitir o recrutamento no Hospital da Santa Casa de Belo Horizonte e no Ambulatório Bias Fortes, sem essa contribuição a coleta de dados teria sido mais longa e mais difícil.

Aos colegas do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, pela boa convivência e por toda contribuição para que as coletas fossem realizadas com sucesso. Obrigada aos funcionários e professores dos Departamentos de Fisioterapia e Terapia Ocupacional por proporcionar um ambiente agradável e muito bem estruturado.

Quero agradecer a todos os integrantes do Neuro Group/UFMG, por compartilharem conhecimento, à Ludmylla Ferreira Quintino, pela disponibilidade integral e pela competência incontestável, tenho certeza que você será uma profissional brilhante. Agradeço ao Lucas Araújo Castro e Souza e à Júlia Caetano Martins, por me incentivarem a dar continuidade ao projeto que eles deram início, e por todo auxílio nos últimos quatro anos.

Aos meus amigos e amigas da graduação que sempre me ajudaram, torceram e vibraram muito com cada vitória alcançada. Com vocês, vivi os melhores momentos da minha vida. Obrigada!

Aos irmãos da Igreja Cristã Maranata do CP que oraram intensamente a Deus para que eu pudesse conquistar meus objetivos. Creio que Deus ouviu a oração de cada um e por isso, hoje, eu sou vitoriosa.

Agradeço aos voluntários que doaram uma parte do seu tempo para que as coletas fossem realizadas, sem essa contribuição tão honrosa esse projeto não teria saído do papel.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Pró-reitoria de Pesquisa (PRPq) pelo suporte financeiro durante o mestrado.

Ao meu noivo, Thiago, pelo amor, incentivo, pela amizade e por acreditar no meu sucesso. Compartilho com você essa conquista, ela é nossa! A cada dia minha admiração e amor por você só aumentam. Eu te amo!

Agradeço a minha mãe, Nina Lara, pelo seu grande amor e por sempre confiar nos meus sonhos, tenho imenso orgulho de ser sua filha. Obrigada ao meu querido pai, José Paulo, por financiar de todas as formas os meus desejos e não limitar esforços pra que se tornassem reais. Aos meus irmãos, Jaque, Yuri e Acsa, obrigada pela amizade e pelo incentivo. Todos vocês foram fundamentais nessa jornada. Agradeço aos meus familiares pela torcida e por se orgulharem do meu trabalho.

Toda honra e toda glória seja dada a Deus, pela sua misericórdia, pelo seu cuidado, não considerou as minhas falhas e me concedeu a vitória. Te agradeço pela direção, pela força que me concede para eu ser vencedora.

Obrigada a todos por tudo!!!

RESUMO

O teste do esfigmomanômetro modificado (TEM) demonstrou ser um método adequado para avaliar força muscular de indivíduos na fase crônica do acidente vascular encefálico (AVE). Dada a sua grande aplicabilidade clínica, pode também ser um método promissor para a avaliação da força muscular de indivíduos na fase subaguda pós-AVE. Esses indivíduos apresentam características específicas e distintas das apresentadas na fase crônica do AVE. Dessa forma, para que o TEM seja utilizado em indivíduos na fase subaguda pós-AVE, é necessária a investigação das suas propriedades de medidas nessa população, dentre elas a confiabilidade e a validade. Portanto, os objetivos deste estudo foram investigar a confiabilidade e a validade do TEM para avaliar a força muscular dos membros inferiores (MMII) e tronco de indivíduo na fase subaguda pós-AVE (entre três e seis meses de acometimento) e identificar a sua melhor forma de operacionalização. Foi conduzido um estudo metodológico, aprovado pelo COEP/UFMG (ETIC 0492.0.203.000.10), com 54 indivíduos na fase subaguda do AVE, (62 ± 14 anos; 4 ± 1 meses pós-AVE). A força muscular bilateral dos músculos dos MMII e tronco (flexores/extensores de quadril, joelho, tornozelo, tronco, abdutores de quadril, flexores laterais e rotadores do tronco) foi avaliada pelo examinador-1 com o dinamômetro portátil (padrão ouro) e com o TEM. Examinadores-1 e 2 fizeram novas avaliações num segundo dia (após 1-2 semanas do primeiro dia de avaliação) utilizando o TEM. Um terceiro examinador fez a leitura e registro de todas as medidas. O coeficiente de correlação intraclassa (CCI) foi utilizado para avaliar as confiabilidades teste-reteste e interexaminadores do TEM ($\alpha=0,05$) e o teste de correlação de Pearson utilizado para avaliar a correlação entre as medidas de força obtidas com o dinamômetro portátil (kg) e com o TEM (mmHg). *One-way* ANOVA foi utilizada para comparar os valores de força obtidos com o TEM entre as diferentes formas de operacionalização (1ª repetição, média de duas e de três repetições). Análise de regressão simples foi utilizada para identificar o melhor modelo para explicar a relação entre as medidas obtidas com os dois equipamentos e fornecer equações de predição dos valores de força em kg a partir dos valores em mmHg. Valores significativos e classificados a partir de moderados foram encontrados para as confiabilidades teste-reteste ($0,57 \leq CCI \leq 0,97$; $p \leq 0,001$) e interexaminadores ($0,50 \leq CCI \leq 0,94$; $p \leq 0,001$) e validade

($0,70 \leq r \leq 0,88$; $p \leq 0,001$) para todos os grupos musculares, considerando as diferentes formas de operacionalização, exceto para confiabilidade teste-reteste da primeira repetição dos dorsiflexores do tornozelo do lado não-parético, classificada como baixa ($CCI=0,47$; $p \leq 0,001$), e para confiabilidade interexaminadores considerando as três formas de operacionalização dos flexores plantares do tornozelo do lado não-parético, classificada entre muito baixa e baixa ($0,20 \leq CCI \leq 0,43$; $p \leq 0,001$). Além disso, ANOVA evidenciou valores similares entre as formas de operacionalização ($0,01 \leq F \leq 0,09$; $0,92 \leq p \leq 1,00$). Análise de regressão simples demonstrou que os valores em mmHg foram bons preditores dos valores em kg ($0,54 \leq r^2 \leq 0,77$; $p \leq 0,001$). O TEM apresentou propriedades de medida adequadas para avaliar a força muscular de MMII e tronco de indivíduos na fase subaguda pós-AVE e, portanto, pode ser utilizado na prática clínica para se obter medidas objetivas da força muscular desta população. De uma forma geral, apenas uma medida, após familiarização, pode ser utilizada sem comprometer os valores obtidos e suas propriedades de medida.

Palavras-chave: Força muscular. Acidente vascular cerebral. Extremidade inferior. Tronco. Validade dos testes e reprodutibilidade dos testes.

ABSTRACT

The modified sphygmomanometer test (MST) is an adequate method for the assessment of muscle strength in subjects with chronic stroke. The MST can also be a promising method for assessing muscle strength in subjects with subacute stroke. These subjects have characteristics specific and distinct from those presented by subjects with chronic stroke. Thus, for MST be used in subjects with subacute stroke, the investigation of its measurement properties in this population, including the reliability and validity, is necessary. Therefore, the objectives of this study were to investigate the reliability and validity of the MST for the assessment of muscle strength of the lower limb (LL) and trunk in subjects with subacute stroke (between three and six months post-stroke) and to verify whether the number of trials affected the results. A methodological study approved by COEP/UFMG (ETIC 0492.0.203.000.10) was conducted with 54 subjects with subacute stroke (62 ± 14 years; 4 ± 1 months post-stroke). Bilateral muscle strength of the LL and trunk (flexors/extensors of the hip, knee, ankle, trunk, hip abductors, lateral flexors and rotators of the trunk) was assessed by the examiner-1 with the hand-held dynamometer (criterion standard) and the MST. Examiners 1 and 2 performed a second evaluation (1-2 weeks apart) with the MST. A third examiner read and recorded all of the measures. Intraclass correlation coefficient (ICC) was used to investigate test-retest and inter-rater reliabilities ($\alpha=0.05$) and Pearson correlation test was used to assess the correlation between the measures of the hand-held dynamometer (HHD) (Kg) and the MST (mmHg). One-way analysis of variance (ANOVA) was used to compare the MST values using different number of trials (first trial and the means of 2 and 3 trials). Linear regression analyses were employed to identify the best model, which could explain the relationships between the measures obtained with both types of equipment and to provide the estimated regression equations that could predict the strength values, in kg, from those obtained with the MST, in mmHg. Significant values classified from moderate were found for test-retest reliability ($0.57 \leq ICC \leq 0.97$; $p \leq 0.001$), inter-rater reliability ($0.50 \leq ICC \leq 0.94$; $p \leq 0.001$) and validity ($0.70 \leq r \leq 0.88$; $p \leq 0.001$) for the all muscular groups considering the different outcome measures, except for the test-retest reliability considering the first trial for the non-paretic ankle dorsiflexors, which showed low ICC values ($ICC=0.47$; $p \leq 0.001$), and for the non-

paretic ankle plantar flexors considering different number of trials (first trial and the means of 2 and 3 trials), which showed very low to low ICC values ($0.20 \leq ICC \leq 0.43$; $p \leq 0.001$). ANOVA showed similar values among the outcome measures ($0.01 \leq F \leq 0.09$; $0.92 \leq p \leq 1.00$). Linear regression analyses demonstrated that the values in mmHg were good predictors of the values in Kg ($0.54 \leq r^2 \leq 0.77$; $p \leq 0.001$). The MST showed adequate measurement properties to evaluate the muscle strength of the LL and trunk in subjects with subacute stroke and, therefore, can be used in clinical practice to provide objective measurements of muscle strength in this population. In general, only one trial, after familiarization, can be used without compromising the values obtained and their measurement properties.

Key Words: Stroke. Muscle strength. Lower extremity. Torso. Reproducibility of results.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- Adaptação do esfigmomanômetro no método da bolsa: (A) Materiais que constituem a adaptação da bolsa (B) Adaptação da bolsa	27
FIGURA 2 - Manômetro	27
FIGURA 3 - Dinamômetro manual digital Microfet 2 [®]	28
FIGURA 4 - Anilhas mantidas empilhadas pelo suporte de madeira e sobre o esfigmomanômetro modificado para ser calibrado.....	30
FIGURA 5 - Posicionamento utilizado para avaliação da força dos músculos que cruzam a articulação do quadril com o Teste do Esfigmomanômetro Modificado: A) Flexores; B) Extensores; C) Abdutores	32
FIGURA 6 - Posicionamento utilizado para avaliação da força dos músculos que cruzam a articulação do tornozelo com o Teste do Esfigmomanômetro Modificado: A) Dorsiflexores; B) Flexores Plantares	33
FIGURA 7 - Posicionamento utilizado para avaliação da força dos músculos que cruzam a articulação do joelho com o Teste do Esfigmomanômetro Modificado: A) Extensores; B) Flexores	33
FIGURA 8 – Posicionamento utilizado para avaliação da força dos músculos do tronco com o Teste do Esfigmomanômetro Modificado: A) Extensores; B) Flexores; C) Flexores laterais; D) Rotadores	34

LISTA DE TABELAS

Table 1 - Subject's Demographic and Clinical Characteristics.....	63
Table 2 - Intra-class correlation coefficients (ICC) for the test-retest reliability for the assessed muscular groups of both lower limbs and trunk with the Modified Sphygmomanometer Test (MST), data from examiner 1 during sessions 1 and 2.....	64
Table 3 - Intra-class correlation coefficients (ICC) for the inter-rater reliability for the assessed muscle groups of both lower limbs and trunk with the Modified Sphygmomanometer Test (MST), data from Examiner-1 and 2 in a single session.....	65
Table 4 - Descriptive statistics and analysis of variance (ANOVA) results regarding the comparisons between the different number of trials for the strength of both lower limb and trunk assessed with the MST (mmHg) by the Examiner-1 during session 1.....	66
Table 5 - Descriptive statistics, Pearson correlation coefficients, and regression analysis results for the first trial of strength of both lower limbs and trunk, data from examiner 1 during session 1.....	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Análise de variância / Analysis of variance
AVE	Acidente vascular encefálico
CCI	Coeficiente de correlação intraclass
<i>CI</i>	<i>Confidence intervals</i>
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
HHD	<i>Hand-held dynamometer</i>
ICC	<i>Intra-class correlation coefficient</i>
LL	<i>Lower limb</i>
MMII	Membros inferiores
MST	<i>Modified sphygmomanometer test</i>
NEPE/HRTN	Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão/Hospital Risoleta Tolentino Neves
OMS	Organização Mundial de Saúde
PTs	<i>Physical therapists</i>
SMSA/BH	Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TEM	Teste do esfigmomanômetro modificado
TMM	Teste muscular manual
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UL	<i>Upper limb</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivos	22
1.1.1 Objetivos gerais.....	22
1.1.2 Objetivos específicos.....	22
2 MATERIAS E MÉTODOS	23
2.1 Delineamento do estudo.....	23
2.2 Amostra	24
2.2.1 Cálculo amostral.....	25
2.3 Equipamentos	26
2.3.1 Esfigmomanômetro modificado	26
2.3.2 Dinamômetro portátil	28
2.4 Procedimentos	28
2.5 Análise Estatística	36
3 ARTIGO	38
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	70
ANEXO A – Aprovação pelo COEP/UFMG	83
ANEXO B - Aprovação pelo CEP/SMSA/BH	84
ANEXO C - Aprovação pelo NEPE/HRTN	85
ANEXO D - Termo de consentimento livre e esclarecido	87
ANEXO E - Termo de consentimento para utilização de imagem	90
ANEXO F - Mini-Exame do Estado Mental	91
ANEXO G - Escala de Fugl Meyer - Função motora de membro infeior	94
ANEXO H - Escala de deficiências de tronco (EDT)	95
ANEXO I – Escala modificada de Ashworth	97
APÊNDICE A – Ficha de avaliação	98
APÊNCIDE B - Gráfico com os resultados da calibração do esfigmomanômetro modificado	101

PREFÁCIO

O presente estudo foi elaborado seguindo as normas do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais e consiste em três partes. A primeira parte é constituída pela introdução, a qual contém uma revisão da literatura acerca do tema proposto para investigação, problematização e justificativa para realização desse estudo, bem como uma descrição detalhada dos materiais e métodos empregados para responder à pergunta do trabalho. A segunda parte é composta por um artigo, com os resultados do estudo em questão. O artigo foi redigido de acordo com as normas da *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. A submissão do artigo será realizada após as considerações finais da banca. Na terceira parte, estão as considerações finais da dissertação, as quais têm como base os resultados deste estudo e o marco teórico do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação.

1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE), de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), é definido como uma disfunção neurológica, com desenvolvimento rápido dos sintomas, com mais de 24h de duração, os quais variam segundo a região afetada do encéfalo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1989). Pode ser classificado como isquêmico ou hemorrágico (LEITE; NUNES; CORRÊA, 2009). O AVE isquêmico ocorre devido uma obstrução das principais artérias que levam sangue ao encéfalo, onde as áreas por elas irrigadas deixam de receber sangue oxigenado. Por sua vez, o AVE hemorrágico acontece por ruptura de uma dessas artérias do encéfalo, levando ao extravazamento de sangue intraencefálico (LEITE; NUNES; CORRÊA, 2009). O AVE de caráter isquêmico é o mais comum, ocorrendo em aproximadamente 88% dos casos, porém sua mortalidade é menor, quando comparado ao hemorrágico (THOM *et al.*, 2006).

O AVE tem pico de incidência na sexta década de vida (CABRAL *et al.*, 2009), sendo considerado uma das circunstâncias permanentes de morbidade em adultos (PONTES-NETO *et al.*, 2008; SRIDHARAN; UNNIKRISSHANN; SUKUMARAN, *et al.*, 2009). Entretanto, o AVE também pode ocorrer mais precocemente, em indivíduos jovens, e ser relacionado a outros fatores de risco, por exemplo, distúrbios de coagulação, doenças imunológicas, bem como o uso de drogas (KAKU; LOWENSTEIN, 1990; SIQUEIRA *et al.*, 1996). Das pessoas que sobrevivem ao AVE, 40% ficam incapacitadas e outras 10% precisam de assistência institucional (BODEN-ALBALA; SACCO, 1999; UMPHRED, 2004). Após o AVE, há casos em que ocorre retorno motor e funcional satisfatório. Entretanto, a maioria dos indivíduos permanece com incapacidades relacionadas a diferentes componentes da funcionalidade (SCHEPERS *et al.*, 2007).

Um desfecho relacionado a um dos componentes de funcionalidade descrito pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), o componente de estrutura e função corporal, é a força muscular (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2003). A incapacidade de indivíduos pós-AVE em gerar força muscular em níveis adequados é um reflexo da fraqueza muscular comumente observada (LAWRENCE; COSHALL; DUNDAS, 2001; TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 1999). Essa fraqueza pode acontecer em função da

perda ou diminuição do recrutamento de unidades motoras e/ou das modificações fisiológicas do músculo parético, seja pela denervação, pela redução da atividade física, pelo repouso excessivo no leito após o AVE ou pelo desuso, resultando em atrofia muscular (ANDREWS; BOHANNON, 2000; OLNEY; RICHARDS, 1996). Além da fraqueza muscular presente no dimídio parético, o hemicorpo considerado não parético de indivíduos acometidos pelo AVE também pode apresentar redução da força muscular quando comparado a indivíduos saudáveis (HACHISUKA; UMEZU; OGATA, 1997). Isso ocorre pelo fato dos músculos dos membros terem projeções bilaterais do trato corticoespinal, o que pode ser um fator importante na fraqueza muscular ipsilateral à lesão do motoneurônio superior (HACHISUKA; UMEZU; OGATA, 1997). Outro fator associado à perda de força muscular no membro não parético é a imobilidade. A imobilidade culmina na supressão dos movimentos articulares (RIBEIRO *et al.*, 2011) devido à permanência por tempo prolongado do indivíduo pós-AVE no leito e, conseqüente, redução das atividades de vida diária (COLETTA; MURPHY, 1992; SILVA; NASCIMENTO; BRITO, 2013). Alguns dos prejuízos dessa afecção para o indivíduo são a redução da massa muscular e massa óssea, depressão e isolamento social (BIOLO; PICCOLI; ZANETTI, 2005; SILVA; NASCIMENTO; BRITO, 2013).

Particularmente, a fraqueza muscular de membros inferiores (MMII) em indivíduos hemiparéticos decorrentes do AVE está intimamente relacionada às dificuldades apresentadas na execução de importantes atividades funcionais, tais como o sentado para de pé (GAMBLE, 1998; SCHUSTER *et al.*, 2008), a marcha (TITIANOVA *et al.*, 2003) e o subir e descer escadas (FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006). Dorsch *et al.* (2012) encontraram correlação significativa entre a velocidade de marcha em indivíduos pós-AVE com a força muscular isométrica de todos os grupos musculares dos MMII. A cadência, comprimento do passo, e a simetria direito-esquerda diminuem significativamente após o episódio do AVE, e a diminuição dessas variáveis interfere diretamente na mudança da velocidade da marcha (DOBKIN *et al.*, 2004; GOLDIE *et al.*, 2001; HSU *et al.*, 2003). A variação na velocidade de marcha e desempenho ao subir degraus pode ser atribuída de 66% a 72% à força muscular dos MMII (KIM; ENG, 2003). Dessa forma, Kim e Eng (2003) sugerem que medidas de força muscular sejam incorporadas na avaliação clínica, uma vez que déficits na força implicam em alterações na realização dessas atividades em indivíduos pós-AVE. A fraqueza muscular e a disfunção da marcha na

admissão estão intimamente relacionadas à recuperação da função da marcha, que ocorre principalmente nos primeiros seis meses pós-AVE (FRIEDMAN, 1991; OLSEN, 1990).

Outra questão importante é a fraqueza muscular de tronco. Entretanto, as características de estruturas e funções corporais do tronco ainda são pouco investigadas em indivíduos acometidos pelo AVE (SILVA, 2014). Nesses indivíduos, há comprometimento na percepção de verticalidade e reações de endireitamento (LIMA *et al.*, 2008), dificuldades no controle do tronco nas posições sentada, deitada e de pé (DI MONACO *et al.*, 2010), perda significativa da atividade seletiva nos músculos que controlam o tronco, principalmente nos músculos responsáveis pela flexão, rotação e flexão lateral (DAVIES, 2000), e perda da seletividade muscular durante a realização do alcance (VERHEYDEN *et al.*, 2007). Já foi apontado que após um AVE os indivíduos podem apresentar uma diminuição da ativação dos músculos reto abdominal e oblíquo externo e, ainda, um aumento da ativação nos músculos eretores da espinha (DICKSTEIN *et al.*, 1999; DICKSTEIN *et al.*, 2000; DICKSTEIN *et al.*, 2004; KAFRI; DICKSTEIN, 2005; WINZELER-MERÇAY; MUDIE *et al.*, 2002).

Sabe-se que os músculos do tronco participam das atividades funcionais que envolvem os membros inferiores e superiores, podendo atuar como motores primários ou sinergistas em movimentos voluntários do tronco (CARR *et al.*, 1994); respondendo às perturbações inesperadas do corpo e/ou do membro (DAVIES, 2000) e participando do ajuste postural antecipatório durante atividades voluntárias (SAPSFORD; HODGES, 2001). O comprometimento do tronco pós-AVE, mais evidente, é a tendência em manter-se em uma posição de assimetria postural, com distribuição de peso diminuída no dimídio parético. Essa assimetria e a dificuldade em transferir o peso para o lado com importante fraqueza muscular interferem na capacidade de manter o controle postural, dificultando a orientação e estabilidade para realizar movimentos com o tronco, aumentando o risco de quedas (CHAGAS; TAVARES, 2001; GOMES *et al.*, 2006; IKAI *et al.*, 2003) e diminuindo a capacidade de executar tarefas funcionais (VERHEYDEN *et al.*, 2006).

Diante das consequências provocadas pela fraqueza muscular em indivíduos acometidos pelo AVE, especialmente nos MMII e no tronco, a mensuração da força muscular é parte essencial da avaliação funcional (MARTINS, 2013; SOUZA, *et al.*; 2014b), e pode ser utilizada na prática clínica com vários

objetivos. Dentre estes objetivos, destacam-se: para o estabelecimento de um diagnóstico funcional, para acompanhamento do tratamento ao longo do tempo, e como medida preditiva ou prognóstica (KENDALL; MCCREARY; PROVANCE, 2007; SIMMONDS, 1997) para a ocorrência de quedas (KASSER *et al.*, 2011) e de limitações na realização de atividades de vida diária (ADA; O`DWYER; O`NEIL, 2006; FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006; VERMEULEN *et al.*, 2011).

Para esta avaliação clínica da força muscular, o teste muscular manual (TMM) é o método mais utilizado (BOHANNON, 2005), possivelmente por ser um método rápido, de fácil execução, e não requerer gastos financeiros (SIMMONDS, 1997). Entretanto, é um método subjetivo e de pouca responsividade (SIMMONDS, 1997). Dois indivíduos com a mesma graduação de força pelo TMM para um grupo muscular específico podem apresentar importante variação da mesma (SOUZA, 2013). Além disso, em graduações de força mais elevadas, o TMM não é capaz de determinar a variação da força para cada indivíduo (BOHANNON, 2001). Mudanças na força muscular, que podem ser preditivas em um processo de avaliação e abordagem dos indivíduos pós-AVE, geralmente não são observadas com o TMM, devido à sua pobre sensibilidade (BOHANNON, 1986; BOHANNON, 2005). Em um estudo prévio em que foi utilizado o TMM para avaliação da força muscular de extensores de joelho em indivíduos com diferentes condições de saúde, concluiu-se que o TMM pode superestimar a força muscular (BOHANNON, 1986). Bohannon (2005) afirma que, se uma identificação acurada de diferenças entre membros ou de reduções da força muscular é importante na condução de um tratamento, o TMM não deve ser considerado para a avaliação deste desfecho.

Neste contexto, o dinamômetro portátil pode ser a opção de escolha para a mensuração da força muscular de indivíduos acometidos pelo AVE. Este equipamento fornece medidas objetivas, precisas, sensíveis, válidas e confiáveis da força muscular isométrica a partir dos mesmos procedimentos que são adotados para obtenção das medidas de força muscular utilizando o TMM (ANDREWS; BOHANNON, 2000; STARK *et al.*, 2011). Porém, uma desvantagem apresentada por esse equipamento é o relativo alto custo de aquisição para ser utilizado na clínica, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil, o que compromete a sua aplicabilidade no contexto clínico. Outra desvantagem é a dificuldade de importação do equipamento.

O teste do esfigmomanômetro modificado (TEM) surge como alternativa para mensuração da força muscular na prática clínica já que engloba as principais vantagens apresentadas pelo TMM e pelo dinamômetro portátil (HELEWA *et al.*, 1981; HELEWA *et al.*, 1986; HELEWA *et al.*, 1993). O TEM é utilizado a partir da adaptação do esfigmomanômetro aneróide, um equipamento portátil, de baixo custo e de fácil acesso, comum na prática clínica entre os profissionais da área da saúde para aferição da pressão arterial. Os resultados desse teste tiveram sua validade e confiabilidades (ANDREWS *et al.*, 1996; BOHANNON, 1986a; BOHANNON, 1986; BOHANNON, 1995a) estabelecidas para a mensuração da força de vários grupos musculares (SOUZA *et al.*, 2013) e em diferentes populações (MARTINS, 2013; SOUZA *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2014b). Um estudo desenvolvido por Souza e colaboradores (2014b) com indivíduos pós-AVE na fase crônica demonstrou que o TEM apresenta confiabilidade (teste-reteste e interexaminadores) e validade de critério concorrente adequadas para avaliar a força muscular de MMII e tronco, resultado semelhante ao apresentado por Martins (2013), porém ao avaliar a força dos membros superiores (MMSS).

Sabe-se que após o episódio do AVE, o indivíduo pode ser classificado de acordo com o tempo decorrente da lesão neurológica. Isso se deve ao fato da natureza multifacetada das limitações funcionais se alterarem ao longo do tempo (MAYO *et al.*, 1999). O indivíduo pode apresentar, em cada fase da doença, características distintas e específicas (MAYO *et al.*, 1999). Essas características se referem, dentre outras, ao retorno motor e à capacidade de realizar atividades funcionais, como deambular (MAYO *et al.*, 1999), subir e descer escadas (GUIMARÃES; PEREIRA; BATISTA, 2007) e realizar transferência de sentado para de pé (GUIMARÃES; PEREIRA; BATISTA, 2007).

Na fase aguda após o AVE, ocorre a instalação súbita dos sintomas, como déficit motor, alteração na mobilidade, incoordenação, alterações de tônus e padrões comuns como a hemiplegia/hemiparesia (CECATTO; ALMEIDA, 2010). Inicialmente, o quadro motor se apresenta muitas vezes com plegia total, mesmo nos casos de lesões parciais (CECATTO; ALMEIDA, 2010). Dentro dos três primeiros meses da lesão neurológica, a maioria dos indivíduos sai da fase plégica e apresenta o início do retorno da contração muscular voluntária (CECATTO; ALMEIDA, 2010). Quando o processo de reabilitação inicia-se ainda na fase aguda, a reabilitação na fase crônica geralmente dura menos tempo. A reabilitação precoce

é um fator determinante para uma melhora funcional a longo prazo, diminuindo a necessidade de recursos para a reabilitação (CECATTO; ALMEIDA, 2010; DOBKIN, 2003; MUSICCO *et al.*, 2003). No período superior aos seis meses de ocorrência do AVE, que é chamada de fase crônica, ainda são observadas importantes incapacidades (JANDT *et al.*, 2011) como, por exemplo, a diminuição da qualidade de marcha ao longo dos anos (PATTERSON *et al.*, 2010). Porém, há evidências claras de que ainda há melhora na funcionalidade do indivíduo caso o mesmo receba o tratamento adequado nesta fase (CECATTO; ALMEIDA, 2010).

Uma fase intermediária às duas citadas anteriormente é a subaguda, definida como a fase entre três e seis meses após o AVE (PATTERSON *et al.*, 2010; KLAIPUT; KITSOMPRAYOONKUL, 2009). Como citado anteriormente, geralmente, o início do retorno da contração muscular ocorre dentro dos três primeiros meses da lesão neurológica (CECATTO; ALMEIDA, 2010). Portanto, na fase subaguda, o indivíduo comumente vivenciará o resultado da passagem da fase plégica para a fase parética, podendo a recuperação funcional ocorrer mais completamente (CAROD-ARTAL *et al.*, 2002), porém, muitos deles continuam a apresentar déficits motores, tornando-se um grupo propenso à presença de comorbidades (TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 2000). Um estudo que avaliou indivíduos pós-AVE concluiu que ao longo dos primeiros seis meses, existe uma correlação significativa positiva entre os períodos em que estes receberam tratamento fisioterápico e os períodos em que demonstraram maior evolução funcional (NUNES; PEREIRA; SILVA, 2005).

A aquisição do controle muscular na fase subaguda parece ser determinante para o desempenho de atividades funcionais. Por exemplo, segundo Cecatto e Almeida (2010), a presença do controle da musculatura do quadril e de tronco em até três a seis meses pós-lesão é forte preditor da aquisição de marcha, com ou sem assistência ou meios auxiliares. Além disso, a fraqueza muscular desses segmentos nessa fase está intimamente relacionada ao risco de quedas (CECATTO; ALMEIDA, 2010), possivelmente pelo fato dos movimentos do tronco serem necessários para manter o controle postural e a força dos músculos do tronco e dos MMII serem fatores essenciais para o equilíbrio, a realização das transferências, marcha e outras atividades de vida diárias (GUIMARÃES; PEREIRA; BATISTA, 2007; KARATAS *et al.*, 2004).

Não foram encontrados registros na literatura, até o momento, do desenvolvimento de estudos que investigassem a confiabilidade e a validade do

TEM para avaliação da força muscular de MMII e de tronco em indivíduos na fase subaguda pós-AVE. A confiabilidade e a validade são propriedades de medidas que estão diretamente relacionadas ao método de mensuração e à população para o qual o mesmo se destina (PORTNEY; WATKINS, 2009; SIM; ARNELL, 1993; SCHWARTZ, 2010; STREINER; NORMAN, 2008). A confiabilidade é definida como o grau em que a medida observada está livre de erro aleatório. A confiabilidade teste-reteste refere-se à reprodutibilidade dos dados obtidos quando um mesmo examinador avalia um mesmo indivíduo em momentos diferentes (ROUSSON *et al.*, 2002). Já a confiabilidade interexaminadores refere-se à reprodutibilidade dos dados obtidos por dois ou mais examinadores avaliando um indivíduo num mesmo período de tempo (GADOTTI; VIEIRA; MAGEE, 2006; LEXELL; DOWNHAM, 2005; PORTNEY; WATKINS, 2009). A validade é a propriedade relacionada à mensuração do desfecho que se quer mensurar. Uma delas é a validade de critério concorrente, na qual procura-se determinar se as medidas feitas com diferentes instrumentos, obtidas relativamente ao mesmo tempo, concordam entre si, devendo considerar um dos instrumentos o padrão ouro para o desfecho de interesse (GADOTTI *et al.*, 2006; PORTNEY; WATKINS, 2009; SIM; ARNELL, 1993).

Dessa forma, apesar do TEM apresentar propriedades de medida adequadas em outras populações, como por exemplo, indivíduos na fase crônica pós-AVE (MARTINS, 2013; SOUZA *et al.*, 2014b) e para a mensuração de diferentes grupos musculares (BOHANNON; LUSARDI, 1991; HAMILTON; MCDONALD; CHENIER, 1992; KAEGI *et al.*, 1998; SHERRINGTON; LORD, 2005; VERNON *et al.*, 1992), isso não é garantia de que esse equipamento forneça medidas consistentes e reais da força muscular em outra população com características diferentes e específicas, como os indivíduos na fase subaguda pós-AVE (PORTNEY; WATKINS, 2009; SIM; ARNELL, 1993; SWITZER *et al.*, 1999). Portanto, para que o TEM possa ser utilizado em indivíduos na fase subaguda pós-AVE de forma consistente e fornecendo medidas reais do desfecho de interesse, o mesmo precisa ter suas propriedades de medida, dentre elas a confiabilidade e a validade, investigadas para essa população, respeitando as peculiaridades de suas características (PORTNEY; WATKINS, 2009; SIM; ARNELL, 1993).

Outro fator importante ao utilizar instrumentos de medidas é o número de repetições que devem ser realizadas para se obter os valores. A determinação do número de repetições necessárias pode contribuir para a aplicabilidade clínica do

método de medida, principalmente ao considerarmos indivíduos com incapacidades, como aqueles acometidos pelo AVE (FARIA *et al.*, 2012). Para indivíduos na fase crônica já foi estabelecido que apenas uma repetição do TEM, após familiarização, pode ser utilizada para se obter medidas com valores adequados de confiabilidade e validade para a maioria dos grupos musculares de MMII, MMSS e tronco (MARTINS, 2013; SOUZA *et al.*, 2014b). O uso de um número menor de repetições pode reduzir o tempo de avaliação e os efeitos da fadiga muscular (FARIA *et al.*, 2012).

O TEM parece ser um método promissor para mensuração da força muscular, por ser acessível, de baixo custo e de fácil aplicabilidade clínica. Porém, para que o TEM seja utilizado em indivíduos na fase subaguda pós-AVE, é necessária a investigação das propriedades de medidas desse instrumento, bem como investigar o número de medidas de força que precisam ser obtidas em ambientes clínicos sem comprometer a confiabilidade e a validade.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivos gerais

Este estudo teve como objetivos investigar as propriedades de medida do TEM para a avaliação da força muscular de MMII e de tronco de indivíduos na fase subaguda pós-AVE e verificar se o uso de diferentes formas de operacionalização da medida afeta os resultados obtidos com o TEM, assim como suas propriedades de medida.

1.1.2 Objetivos específicos

a) Investigar as confiabilidades interexaminadores e teste-reteste do TEM para avaliação da força muscular de MMII e de tronco de indivíduos na fase subaguda pós-AVE;

b) Investigar a validade de critério concorrente do TEM em relação ao dinamômetro portátil, considerado padrão ouro para avaliação da força muscular isométrica (STARK *et al.*, 2011), assim como determinar o quanto a variação das medidas obtidas com o dinamômetro pode ser explicada pelas medidas obtidas com o TEM na avaliação da força muscular de MMII e de tronco de indivíduos na fase subaguda pós-AVE;

c) Verificar se o uso de diferentes formas de operacionalização das medidas (primeira repetição, média de duas repetições e média de três repetições) afeta os resultados obtidos com o TEM, assim como suas propriedades de medida (confiabilidade e validade) para determinar a forma de operacionalização mais adequada para a avaliação da força muscular de MMII e de tronco de indivíduos na fase subaguda pós-AVE.

2 MATERIAS E MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

Foi conduzido um estudo metodológico (PORTNEY; WATKINS, 2009), que teve como objetivos investigar as propriedades de medida do TEM para a mensuração da força muscular de MMII e de tronco de indivíduos na fase subaguda pós-AVE e verificar se o uso de diferentes formas de operacionalização dessas medidas altera os seus valores e as suas propriedades.

As coletas de dados foram realizadas no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) ou no domicílio do participante, onde uma maca portátil pudesse ser colocada e realizada a avaliação. Para a elaboração desta dissertação, foram seguidas as normas estabelecidas pelo colegiado de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da UFMG referente ao formato opcional, o qual tem como referência as normatizações descritas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (FRANÇA; VASCONCELLOS, 2009). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG (ANEXO A), pelo COEP da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte

(SMSA/BH) (ANEXO B) e pelo Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão do Hospital Risoleta Tolentino Neves (NEPE/HRTN) (ANEXO C).

Esse estudo foi desenvolvido em três etapas. A etapa-1 consistiu no recrutamento de indivíduos que se enquadraram nos critérios de inclusão do estudo e na inclusão daqueles que aceitaram participar do mesmo a partir da leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO D) aprovado pelos COEP/UFMG, SMSA/BH e NEPE/HRTN. A etapa-2 consistiu na coleta dos dados dos indivíduos incluídos. E a etapa-3 consistiu na análise estatística dos dados obtidos e interpretação de seus resultados.

2.2 Amostra

Para contemplar a amostra desse estudo, foram recrutados, na comunidade, indivíduos acometidos pelo AVE, que constituíram uma amostra de conveniência. Dadas às características da amostra de interesse (ter de três a seis meses de acometimento pelo AVE), foi realizado um recrutamento sistemático nos seguintes serviços de saúde da metrópole de Belo Horizonte: Hospital das Clínicas da UFMG, Hospital Risoleta Tolentino Neves, Grupo Santa Casa de Belo Horizonte, Ambulatório Bias Fortes, Unidade de Referência Secundária do Padre Eustáquio e Centro de Saúde Leopoldo Crisóstomo de Castro.

Foram incluídos somente indivíduos que se enquadraram nos seguintes critérios de inclusão: tempo de acometimento pelo AVE entre três e seis meses, caracterizando a fase subaguda da doença (PATTERSON *et al.*, 2010); idade igual ou superior a 20 anos; de qualquer um dos sexos; capacidade de entender e realizar a maioria dos posicionamentos necessários para a realização dos testes de força muscular. Foi excluído do estudo o participante que apresentasse: qualquer outra condição de saúde que interferisse na força muscular de MMII e de tronco como, por exemplo, outras doenças neurológicas, ortopédicas, reumatológicas; presença de dor (FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006); presença de condições cardiovasculares instáveis no dia da avaliação (pressão arterial sistêmica superior a 180/100 mmHg e frequência cardíaca de repouso maior que 120 batimentos por minuto) (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2010); presença de

alterações cognitivas identificadas pelo Mini-Exame do Estado Mental (BERTOLUCCI *et al.*, 1994); e incapacidade de responder ao seguinte comando “Por favor, levante o seu braço bom e abra a sua mão boa” (o que indica ausência de afasia receptiva) (TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 2007). Todos os indivíduos que atenderam aos critérios de inclusão foram convidados a participar do estudo e após lerem, concordarem e assinarem o TCLE, foram incluídos.

2.2.1 Cálculo amostral

Para determinar o número de indivíduos a serem avaliados, foi utilizado o programa estatístico MedCalc® considerando um $Power=0,8$; $r=0,69$ e $\alpha=0,05$ para o cálculo amostral para o coeficiente de correlação de Pearson, tendo sido encontrando um $n=14$. A variabilidade amostral em um estudo é um pressuposto que deve ser atendido ao se utilizar testes estatísticos que investigam a correlação entre variáveis (PORTNEY; WATKINS, 2009). Com o objetivo de atender a este pressuposto, foi realizada tentativa de avaliar 14 indivíduos em três diferentes faixas etárias (20-39 anos, 40-59 anos e acima de 60 anos), além disso, com variação amostral em relação ao sexo (feminino e masculino), velocidade de marcha confortável (<0,4 m/s, deambulador domiciliar, entre 0,4 e 0,8 m/s, deambulador comunitário limitado, >0,8 m/s, deambulador comunitário) (BOWDEN *et al.*, 2008) e grau de retorno motor dos MMII pós-AVE de acordo com sessão de MMII da Escala de Fugl-Meyer (0 a 34 pontos; >29 comprometimento leve; 23-28 comprometimento moderado, 18-22 comprometimento moderadamente grave e <17 comprometimento grave) (DUTIL *et al.*, 1989), o que totalizaria 42 indivíduos.

2.3 Equipamento

2.3.1 Esfigmomanômetro modificado

Para mensuração da força muscular com o TEM, foi utilizado o esfigmomanômetro aneroide da marca Tycos®, modelo DS44 (New York, USA). O equipamento foi previamente calibrado em um estabelecimento licenciado para calibrar aparelhos de pressão a fim de garantir a qualidade das medidas obtidas durante as avaliações com o TEM. O estabelecimento forneceu um comprovante que garantia a aferição do aparelho. Souza *et al.* (2014a) realizaram um estudo com o objetivo de comparar os valores obtidos com o TEM, considerando as adaptações do esfigmomanômetro mais utilizadas (SOUZA *et al.*, 2014a), assim como este equipamento sem qualquer tipo de adaptação, com as medidas obtidas com o dinamômetro portátil. Os resultados do estudo revelaram que a adaptação da bolsa demonstrou adequada validade de critério concorrente para a maioria dos grupos musculares avaliados, além de ser o método de adaptação que exigiu menos repetição das medidas e que facilitou a estabilização do equipamento no segmento, características importantes de serem consideradas quando o teste for utilizado em indivíduos na fase subaguda pós-AVE. Portanto, a adaptação da bolsa foi a utilizada no presente estudo.

Para a adaptação no método da bolsa, foi utilizada a descrição feita por Souza *et al.* (2014b) e Martins (2013). A adaptação do equipamento ocorreu com a remoção da parte inflável de dentro da braçadeira do equipamento e, em seguida, esta parte inflável foi dobrada em três partes iguais e inserida em uma bolsa de tecido de algodão inelástico (HELEWA *et al.*, 1981; MARTINS, 2013; SOUZA, 2013; SOUZA *et al.*, 2014a). Assim, o esfigmomanômetro modificado passou a ter as seguintes dimensões: 15 cm de comprimento, 11 cm de largura e 2,7 cm de espessura (FIGURA 1). Logo após, o esfigmomanômetro foi insuflado a 100 mmHg, a fim de retirar dobras da porção inflável. Posteriormente, a pressão foi reduzida a 20 mmHg e a válvula permaneceu fechada para que não ocorresse escapamento de ar e a pressão fosse mantida (KAEGI *et al.*, 1998), fornecendo um intervalo de

medida entre 20-304 mmHg. O esfigmomanômetro utilizado possuía um manômetro com escala de medida com amplitude de 0 a 304 mmHg, dividido em intervalos de dois mmHg (FIGURA 2).

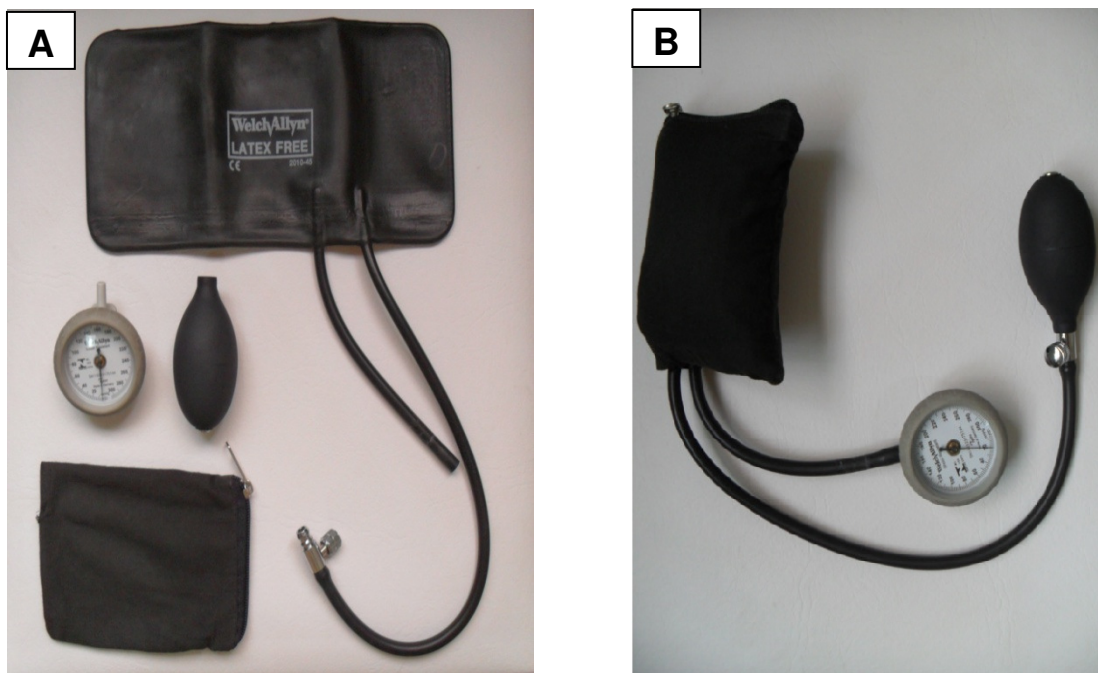


FIGURA 1- Adaptação do esfigmomanômetro no método da bolsa: (A) Materiais que constituem a adaptação da bolsa (B) Adaptação da bolsa



FIGURA 2 – Manômetro

2.3.2 Dinamômetro portátil

O dinamômetro portátil digital da marca Microfet2® (Hoggan Health Industries, Inc, Draper, Utah, USA) (FIGURA 3) foi utilizado nesse estudo como instrumento padrão ouro para a avaliação da força muscular isométrica (STARK *et al.*, 2011). Stark *et al.* (2011) examinaram as evidências em relação às propriedades de medida do dinamômetro portátil, como confiabilidade e validade de critério concorrente, comparado ao dinamômetro isocinético, para a avaliação da força muscular e concluíram que ao considerar o uso, portabilidade, custo e tamanho, o dinamômetro portátil pode ser utilizado como um método padrão ouro para a avaliação da força muscular isométrica. O dinamômetro portátil utilizado no presente estudo forneceu medidas em kg, com amplitude no limiar alto de medida de 1,4 a 135 kg, em intervalos de 0,5 kg.



FIGURA 3 - Dinamômetro manual digital Microfet 2®

2.4 Procedimentos

No primeiro dia de avaliação, foi explicado ao participante os objetivos e procedimentos do estudo, e o mesmo foi convidado a fazer a leitura e assinatura do TCLE. Em seguida, com uma ficha de avaliação (APÊNDICE A), foram verificados os critérios de elegibilidade e coletadas as informações clínico-demográficas e

antropométricas, tais como: idade, sexo, estatura, massa corporal, tempo de evolução pós-AVE, tipo de AVE, lado parético e nível de atividade física, classificado de acordo com o *Physical Activity Trends* (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2001). Para esta avaliação, os seguintes instrumentos foram utilizados: Mini-Exame do Estado Mental (ANEXO F) para identificar alterações cognitivas (BERTOLUCCI *et al.*, 1994); sessão de MMII da Escala de Fugl-Meyer adaptada para o português (ANEXO G), para a avaliação do grau de retorno motor após o AVE (MAKI *et al.*, 2006); Teste de Velocidade de Marcha de 10 metros para avaliação das velocidades de marcha confortável dos indivíduos (ALZHRANI *et al.*, 2011; SALBACH *et al.*, 2001; TILSON *et al.*, 2010), sendo realizada uma medida de familiarização e uma medida para registro do desempenho (FARIA *et al.*, 2012); e a Escala de Deficiências de Tronco, adaptada para o português (ANEXO H), para a caracterização do desempenho de tronco dos indivíduos avaliados neste estudo (CASTELASSI *et al.*, 2009). A verificação da alteração do tônus muscular de extensores de joelho e flexores plantares do tornozelo foi feita utilizando a Escala Modificada de Ashworth (ANEXO I) (GHOTBI, 2011). Em seguida, o indivíduo foi submetido à avaliação da força muscular de MMII e de tronco tanto pelo TEM quanto pelo dinamômetro portátil, para investigação da validade de critério concorrente, realizada pelo examinador-1. A ordem do equipamento a ser utilizado pelo examinador-1 foi definida por sorteio a cada avaliação.

Como no presente estudo o uso do esfigmomanômetro foi repetitivo e prolongado para mensuração da força de diversos grupos musculares, a calibração do equipamento foi conferida comparando-se o valor obtido em mmHg a carga de pesos conhecidos (5, 10, 15, 20, 25, 30, e 35 Kg) antes de cada avaliação (KAEGI *et al.*, 1998). Para isso, foram colocadas anilhas de 5 kg sobre a parte inflável do equipamento, sempre mantendo a pré-insuflação de 20 mmHg. Para que as anilhas pudessem ficar empilhadas sobre o equipamento de maneira estável, foi construído um suporte de madeira para mantê-las alinhadas em relação ao equipamento em todas as mensurações realizadas (FIGURA 4). Como as anilhas não possuem certificado de calibração por órgão especializado, previamente às coletas de dados do estudo, estas tiveram suas massas medidas e em seguida enumeradas garantindo, assim, a mesma sequência de anilhas durante a calibração do equipamento. As anilhas foram empilhadas umas sobre as outras até o equipamento fornecer um valor de 304 mmHg (sua capacidade máxima), esse procedimento

aconteceu até que a última avaliação com o TEM acontecesse. Os valores obtidos a partir dessa calibração rotineira foram armazenados em um banco de dados para verificar se o equipamento fornecia leituras consistentes e para possíveis ajustes de erros sistemáticos observados após a coleta. Além de significativas, as magnitudes das correlações foram elevadas para todas as análises realizadas ($r \geq 0,99$; $p \leq 0,001$) e os gráficos não apresentaram grandes variações (APÊNDICE B), mostrando estabilidade dos dados ao longo de toda coleta. Além disso, o coeficiente de variação (CV) para os valores em mmHg obtidos durante a calibração do equipamento foi calculado, sendo obtidos valores de $2,44\% \leq CV \leq 7,72\%$.



FIGURA 4 - Anilhas mantidas empilhadas pelo suporte de madeira e sobre o efigmomanômetro modificado para ser calibrado

O participante foi previamente orientado quanto ao posicionamento do corpo e do segmento corporal a ser testado durante a execução da força. Todos os posicionamentos seguiram as descrições previamente estabelecidas por Kendall *et al.* (2007) e Bohannon (1995) e empregado por Souza *et al.* (2014b). Antes de cada avaliação da força muscular, o examinador-1 mostrou ao participante o movimento a ser realizado (CASTELASSI *et al.*, 2009), e o indivíduo foi requisitado a fazer uma contração isométrica submáxima para o processo de familiarização com os procedimentos (KAEGI *et al.*, 1998). Após adequada familiarização, o indivíduo foi estimulado pelo examinador recebendo um comando verbal padronizado (“Um, dois, três e já: força, força, força, força, força! Relaxa.”) (MARTINS, 2013; SOUZA *et al.*,

2014b) durante, aproximadamente, cinco segundos para que exercesse força isométrica máxima contra o equipamento que estava sobre o segmento do grupo muscular a ser testado (HELEWA *et al.*, 1993; KAEGI *et al.*, 1998). Durante todo o tempo de força isométrica máxima, o examinador resistiu ao movimento, mantendo o segmento estático (ISHERWOOD *et al.*, 1989). O tempo de repouso entre cada avaliação no mesmo segmento foi de 20 segundos (MARTINS, 2013).

Foram avaliados sete grupos musculares dos MMII, bilateralmente, e seis grupos musculares do tronco, totalizando 20 grupos musculares avaliados com o TEM e com o dinamômetro portátil, sendo esses: flexores, extensores e abdutores de quadril, flexores e extensores de joelho, flexores plantares e dorsiflexores do tornozelo, rotadores, extensores, flexores anteriores e laterais de tronco. Em todos os indivíduos, foi realizada a tentativa de avaliação da força desses 20 grupos musculares, porém nem todos os grupos foram avaliados em todos os indivíduos, já que alguns participantes não conseguiram realizar a contração isométrica máxima de alguns desses grupos musculares avaliados.

A seleção dos grupos musculares avaliados foi feita considerando todos os músculos de MMII e tronco já avaliados com o TEM (SOUZA *et al.*, 2014a; SOUZA *et al.*, 2014b; SOUZA *et al.*, 2013) e com o dinamômetro portátil (MARTINS *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2014b). A partir do estudo realizado por Souza *et al.* (2014b), e de três amplas revisões da literatura realizadas sobre protocolos utilizados para mensuração da força muscular com o TEM e com o dinamômetro portátil (MARTINS *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2014a; SOUZA *et al.*, 2014b; SOUZA *et al.*, 2013), foi determinado o posicionamento do indivíduo e do segmento, o local de estabilização e o local de resistência para avaliação da força de todos os grupos musculares (QUADRO 1). A maioria dos posicionamentos dos segmentos a serem testados foi equivalente àquelas descritas para a avaliação do grau três do TMM (KENDALL; McCREARY; PROVANCE, 2007). Somente para os músculos abdutores de quadril e rotadores de tronco, o posicionamento para realizar as medidas de força correspondeu ao grau dois do TMM. Para cada grupo muscular, o participante foi requisitado a realizar três vezes a força máxima, alternando cada medida a um lado do corpo, garantindo o descanso do segmento testado e que a coleta da força pudesse ser feita bilateralmente.

Com o objetivo de evitar que o participante mudasse de posição frequentemente para realização dos testes, a ordem de avaliação dos grupos

musculares aconteceu da seguinte forma: inicialmente foi avaliada a força dos flexores, extensores e abdutores de quadril (FIGURA 5) e flexores plantares e dorsiflexores do tornozelo (FIGURA 6) com o indivíduo em decúbito dorsal sobre a maca. Em seguida, foi solicitado ao indivíduo se sentar a beira da maca para avaliação da força muscular dos flexores e extensores de joelho (FIGURA 7). Por fim, o participante foi orientado a sentar sobre uma cadeira e apoiando os pés no chão para avaliação dos flexores anteriores e extensores do tronco, flexores laterais de tronco à direita e à esquerda e rotadores de tronco à direita e à esquerda (FIGURA 8). Para cada um dos músculos dos MMII, foi realizada a avaliação do lado não parético, seguida da avaliação do lado parético, de forma alternada. Para os flexores laterais e rotadores do tronco, os músculos também foram avaliados de forma alternada entre os lados direito e esquerdo.

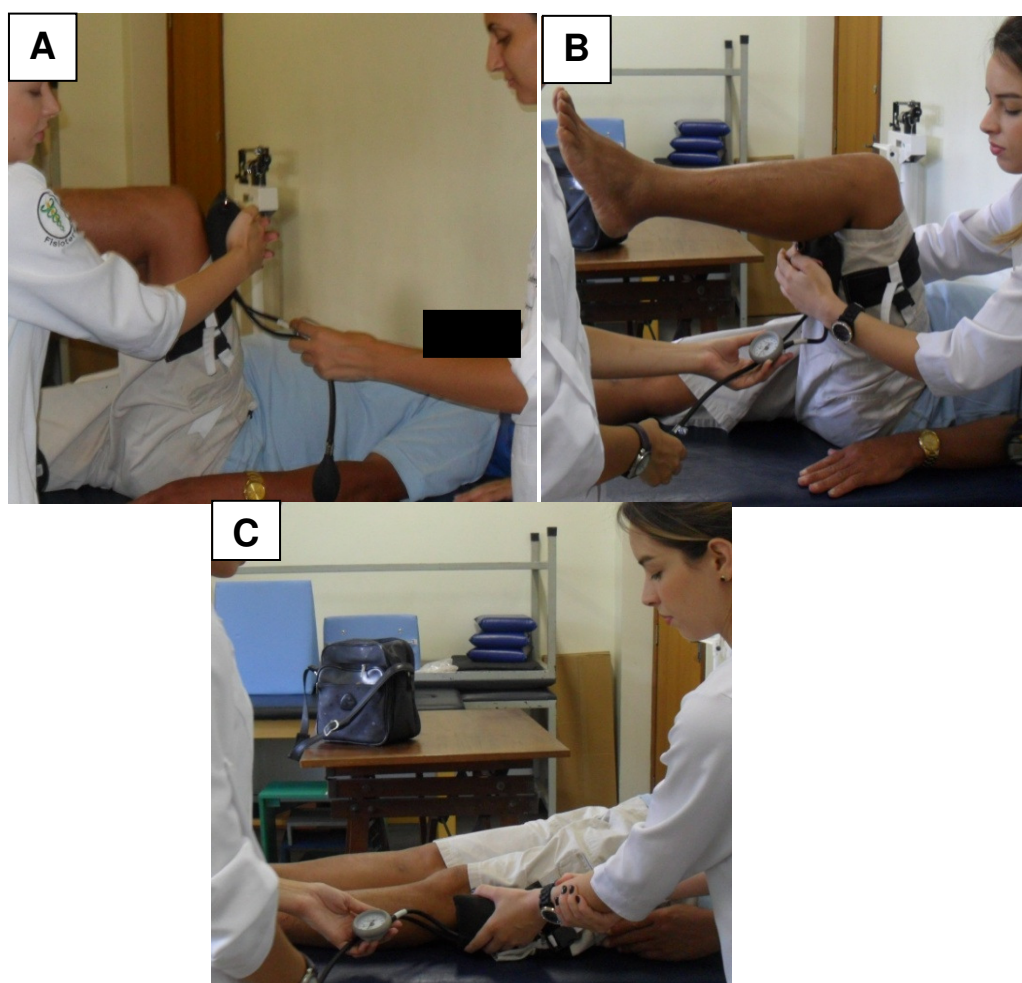


FIGURA 5 - Posicionamento utilizado para avaliação da força dos músculos que cruzam a articulação do quadril com o Teste do Esfigmomanômetro Modificado: A) Flexores; B) Extensores; C) Abdutores

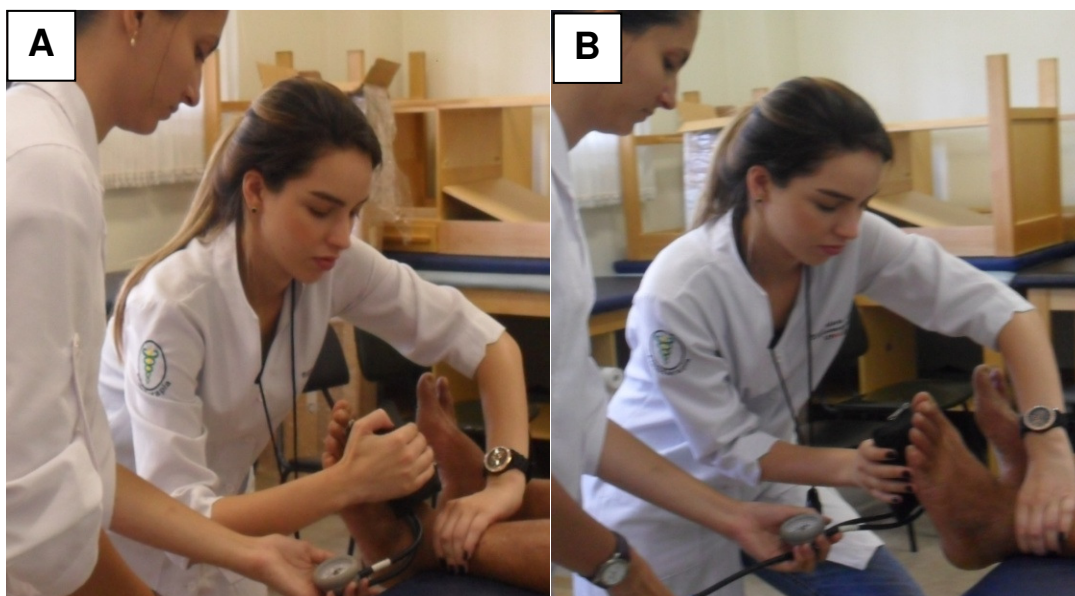


FIGURA 6 - Posicionamento utilizado para avaliação da força dos músculos que cruzam a articulação do tornozelo com o Teste do Esfigmomanômetro Modificado: A) Dorsiflexores; B) Flexores Plantares

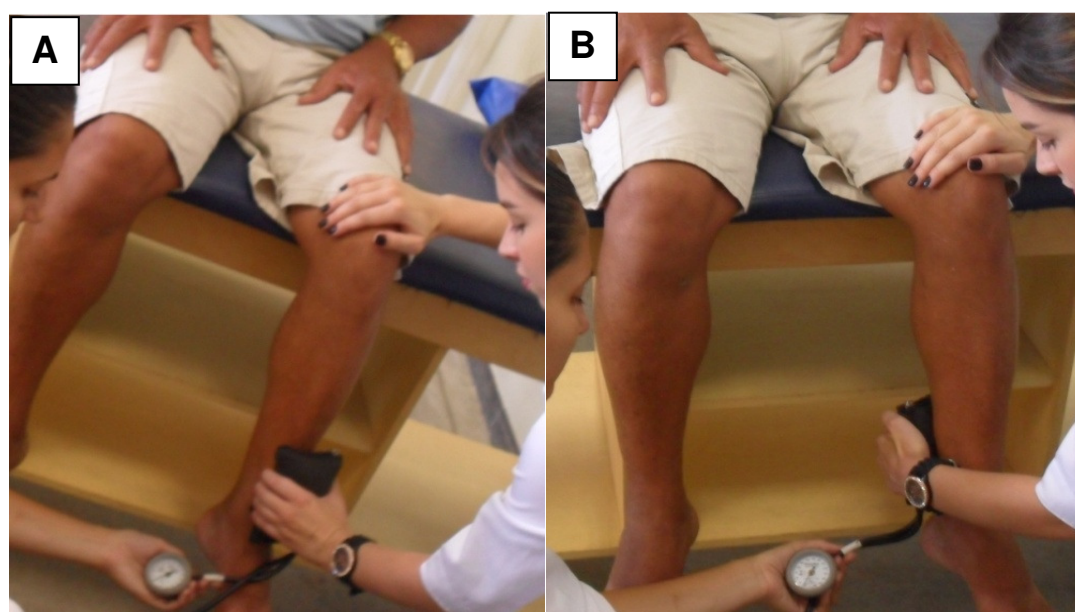


FIGURA 7 - Posicionamento utilizado para avaliação da força dos músculos que cruzam a articulação do joelho com o TEM: A) Extensores; B) Flexores



FIGURA 8 – Posicionamento utilizado para avaliação da força dos músculos do tronco com o Teste do Esfigmomanômetro Modificado: A) Extensores; B) Flexores; C) Flexores laterais; D) Rotadores

QUADRO 1 – Posicionamentos, ponto de estabilização, e localização do equipamento para a avaliação dos grupos musculares

Grupo Muscular	Posição do Indivíduo	Posição do Segmento/Articulação	Estabilização feita pelo examinador	Região de aplicação da força pelo examinador
Flexores de Quadril	DD	Quadril e joelho a 90º	_____	Distal e anterior na coxa
Extensores de Quadril	DD	Quadril e joelho a 90º	_____	Distal e posterior na coxa
Abdutores de Quadril	DD	Quadris em neutro, joelhos estendidos	_____	Distal e lateral na coxa
Dorsiflexores	DD	Quadris e joelhos estendidos, tornozelo em neutro ou o mais próximo do neutro	Distal e anterior na perna	Cabeça dos metatarsos, dorso do pé
Flexores plantares	DD	Quadris e joelhos estendidos, tornozelo em neutro ou o mais próximo do neutro	Distal e anterior na perna	Cabeça dos metatarsos, planta do pé
Flexores do Joelho	Sentado	Coxas apoiadas na maca, joelhos a 90º	Distal e anterior na coxa	Distal e posterior na perna
Extensores do Joelho	Sentado	Coxas apoiadas na maca, joelhos a 90º	Distal e anterior na coxa	Distal e anterior na perna
Flexores de Tronco	Sentado	Coxas e pés apoiados	_____	Inferior à incisura jugular do esterno
Extensores de Tronco	Sentado	Coxas e pés apoiados	_____	Processo espinhoso de T1
Flexores laterais de tronco	Sentado	Coxas, costas e pés apoiados	_____	Inferior ao acrômio, região lateral do braço
Rotadores de tronco	Sentado	Coxas, costas e pés apoiados	_____	Processo coracóide da escápula contralateral

DD: Decúbito dorsal

O segundo dia de avaliação aconteceu após uma a duas semanas do primeiro dia de avaliação, para diminuir a possibilidade de o indivíduo ter alterações da força, já que na fase subaguda do AVE eles apresentam variações rápidas em seu quadro clínico que podem levar a alterações da força muscular (ADA; O'DWYER; O'NEIL, 2006; CECATTO; ALMEIDA, 2010). O examinador-1 e o examinador-2 seguiram os mesmos procedimentos para a avaliação da força muscular de MMII e de tronco, utilizando o TEM, para investigar as confiabilidades interexaminadores e teste-reteste. Todos os indivíduos que foram avaliados no primeiro dia receberam o convite para retornar no segundo dia de avaliação, entretanto, nem todos tiveram disponibilidade.

Um terceiro examinador (examinador-3) fez a leitura de todas as medidas, nos dois dias de avaliação, impedindo que os avaliadores-1 e 2 tivessem acesso aos valores obtidos. Isso foi realizado para assegurar a qualidade metodológica dos dados coletados (PORTNEY; WATKINS, 2009; SIM; ARNELL, 1993) O mesmo esfigmomanômetro e o mesmo dinamômetro portátil foram utilizados em todas as avaliações de força muscular na tentativa de diminuir uma possível influência da mudança de equipamentos nas medidas obtidas (CHANDRASEKARAN *et al.*, 2010; KAEGI *et al.*, 1998).

2.5 Análise Estatística

Para caracterizar a amostra desse estudo em relação às variáveis clínico-demográficas e de força muscular de MMII e de tronco, foram realizadas estatísticas descritivas, utilizando medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas, e de frequência para as variáveis categóricas. Em seguida, foi verificada a normalidade das variáveis de desfecho principal (medidas de força muscular obtidas com o TEM e com o dinamômetro) que seriam utilizadas na análise estatística.

O coeficiente de correlação intraclasse (CCI) foi utilizado para determinar as confiabilidades interexaminadores (medidas obtidas pelo examinador-1 e pelo examinador-2) e teste-reteste (medidas obtidas pelo examinador-1 nos dois dias

distintos de avaliação) do TEM. Esta análise foi realizada para todas as formas de operacionalização da medida. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para determinar a validade de critério-concorrente do TEM (em milímetros de mercúrio) em relação às medidas de força muscular do MMII e do tronco obtidas com dinamômetro portátil (em kilogramas força). Esta análise também foi realizada para todas as formas de operacionalização da medida. Para as correlações significativas, a magnitude da correlação foi classificada da seguinte forma: 0-0,25 muito baixa; 0,26-0,49 baixa; 0,50-0,69 moderada; 0,70-0,89 elevada; 0,90-1,00 muito elevada (MUNRO, 2005).

Com o objetivo de comparar os resultados obtidos com o TEM em diferentes formas de operacionalização da medida (primeira repetição, média de duas repetições, e média de três repetições), *One-Way* ANOVA foi utilizada considerando as medidas obtidas pelo examinador-1 no primeiro dia de avaliação.

Foi realizada uma análise de regressão linear para cada um dos grupos musculares avaliados a fim de determinar a possível relação das medidas encontradas com o dinamômetro (dadas em kg) e com o TEM (dadas em mmHg).

O pacote estatístico SPSS para *Windows* (versão 19.0) foi utilizado para realizar a análise estatística. O nível de significância estabelecido foi $\alpha=0,05$.

3 ARTIGO

RELIABILITY AND VALIDITY OF THE MODIFIED SPHYGMOMANOMETER TEST TO ASSESS STRENGTH OF THE LOWER LIMBS AND TRUNK MUSCLES IN SUBACUTE STROKE¹

ABSTRACT

Objectives: To investigate the reliability and validity of the Modified sphygmomanometer test (MST) for assessment of the strength of the lower limb (LL) and trunk muscles in subjects with subacute stroke, and to verify whether the number of trials affected the results.

Design: Methodological study. Assessments by two independent examiners, over two sessions, one to two weeks apart. A third examiner recorded all data.

Setting: Clinical measures of LL and trunk strength were collected in a university laboratory.

Participants: Convenience sample of 54 subjects with subacute stroke (62±14 years).

Interventions: Not applicable.

¹Autores: Eliza Maria Lara; Larissa Tavares Aguiar; Ludymilla Ferreira Quintino; Christina Danielli Coelho de Moraes Faria; Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela
Periódico: *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* ISSN: 0003-9993
Endereço eletrônico: <http://www.archives-pmr.org/>

Main Outcome Measures: Maximum isometric strength of seven muscular groups of the LL and of six muscular groups of the trunk was bilaterally assessed with a hand-held dynamometer and the MST.

Results: For all muscular groups, similar results were found for all forms of outcome measures that were investigated ($0.01 \leq F \leq 0.09$; $0.92 \leq p \leq 1.00$) with significant and adequate values of test-retest ($0.57 \leq ICC \leq 0.97$) and inter-rater ($0.50 \leq ICC \leq 0.94$) reliabilities and validity ($0.70 \leq r \leq 0.88$). The values obtained with the MST were good predictors of those obtained with the hand-held dynamometer ($0.54 \leq r^2 \leq 0.77$).

Conclusions: In general, the MST showed adequate test-retest and inter-rater reliabilities and criterion-related validity for the assessment of strength of the LL and trunk muscles in subjects with subacute stroke. For the majority of the assessed muscles, only one trial, after familiarization, provided adequate strength values.

Key Words: Stroke; Muscle strength; Lower Extremity; Torso; Reproducibility of results.

Abbreviations:

ANOVA: Analysis of variance

CI: Confidence intervals

HHD: Hand-held dynamometer

ICC: Intra-class correlation coefficient

LL: Lower limb

MST: Modified sphygmomanometer test

PT's: Physical therapists

UL: Upper limb

INTRODUCTION

After stroke, the individual may be classified according to the time resulting from neurological injury, and may present at each stage of the disease, distinct and specific characteristics.¹ These characteristics refer, among others, to motor returning and the ability to perform functional activities, such as walking,¹ up and down stairs² and perform transfer from sitting to standing. Especially, in the subacute phase, defined between three and six months after the stroke,^{3,4} the individual commonly lives the result of the passage of the paretic plegic phase to paretic phase.⁵ In this phase the functional recovery occurs more fully,⁶ however, many of them still have motor deficits, making it inclined to comorbidities group.⁷ As a general rule, the severity of the initial deficit is inversely proportional to the prognosis for recovery. Most spontaneous recovery occurs during the first three and six months after the stroke.⁸ The presence of the control of the lower limb (LL) muscles and trunk in three to six months post-injury is a strong predictor of the acquisition of gait, with or without assistance or aids.⁵ Furthermore, the weakness of these segments in this phase is closely related to the risk of falling.^{2,9}

Muscle weakness in individuals affected by stroke, especially in the LL and trunk, is related to the performance in functional activities, so measurement of muscle strength becomes an essential part of functional evaluation,^{10,11} and can be used in clinical practice with several goals: to establish a functional diagnosis, for monitoring treatment over time, and how predictive or prognostic measure^{12,13} for the occurrence of falls¹⁴ and limitations in life activities daily.^{15,16,17}

The modified sphygmomanometer test (MST) is a promising method for clinical assessment of muscle strength. The MST provides objective measures and involves the use of an aneroid sphygmomanometer, a low-cost, portable device widely used by health professionals.¹⁸ Recently, two studies were published regarding the measurement properties of the MST to measure the strength of various muscle groups of the LL, trunk and upper limb (UL) in subjects with chronic stroke.^{10,11} Souza et al¹⁰ showed that the MST has, in general, adequate, test-retest ($0.57 \leq ICC \leq 0.98$, $p \leq 0.001$) and inter-rater ($0.53 \leq ICC \leq 0.97$; $p \leq 0.001$) reliabilities and concurrent criterion-related validity ($0.79 \leq r \leq 0.90$; $p \leq 0.001$), to assess muscle strength of the LL and trunk of subjects with chronic stroke. Martins et al¹¹ also found adequate test-retest ($0.83 \leq ICC \leq 0.97$, $p \leq 0.001$) and inter-rater ($0.79 \leq ICC \leq 0.97$, $p \leq 0.001$) reliabilities and concurrent criterion-related validity ($0.61 \leq r \leq 0.95$, $p \leq 0.001$) for the MST for the assessment of UL muscular strength of subjects with chronic stroke.

Measurement properties are not inherent to an instrument and should be investigated within the context of its intended use, such as the muscular group and population characteristics.¹⁹ Therefore, before the MST can be used for strength measurements of the trunk and LL muscles in subjects with subacute stroke, these measurement properties should be investigated, since in subjects with subacute stroke the functional recovery occurs more completely⁶ and the achievement of motor control in this population can be crucial to help in performing functional activities.^{3,5}

Another important issue related to the usefulness of a measurement tool is the number of trials necessary to obtain valid and reliable results.^{19,20} After stroke, many factors may influence the quality of strength measurements, mainly in subjects with

subacute stroke, which are experiencing the beginning of motor recovery,⁵ and multiple trials may cause fatigue and influence strength.²¹ However, no studies were found regarding the most adequate number of trials when employing the MST for the assessment of trunk and LL strength in subjects with subacute stroke. The two previous studies that investigated the measurement properties of the MST to assess muscle strength of the LL, trunk and UL showed that only one trial, after familiarization, is sufficient to be clinically employed for the assessment of muscular strength in subjects with chronic stroke.^{10,11}

Therefore, the aims of this study were to evaluate the measurement properties (test-retest and inter-rater reliabilities and concurrent criterion-related validity) of the MST for assessment of strength of the trunk and LL muscle in subjects with subacute stroke and to investigate whether the use of various forms of outcome measures (first trial, means of two and three trials) affected the score values obtained with the MST, as well as their measurement properties.

METHODS

Participants

Subjects with subacute stroke were recruited from the general community by screening out-patient clinics in university hospitals in the city of Belo Horizonte, Brazil. The inclusion criteria were: length of time since onset of stroke between three and six months; ≥ 20 years of age; and ability to assume the positions for the strength assessments, with or without assistance. Exclusion criteria were: cognitive

impairment, as determined by cut-off scores (in points) on the Mini-Mental Status Examination (according to their educational-specific reference values:²² illiterate 13 points; elementary and middle school 18 points; and high-school 26 points) or other health conditions that could lead to changes in strength and pain, or unstable cardiovascular conditions.²³

The sample size was calculated with MedCalc® statistical program. A sample size of 14 subjects would be required, for a power of 80%, a correlation coefficient of 0.69 and a significance level of 5%. Based on the assumption related to correlation statistical analysis regarding sample heterogeneity and in an attempt to obtain sample variability regarding strength, 14 subjects were recruited considering three different age groups (20–39 years, 40–59 years, and above 60 years), furthermore, different genders with various degrees of motor impairment,²⁴ and a range of comfortable walking speeds,²⁰ which would total 42 subjects. Before data collection eligible subjects were informed about the objectives of the study and the ethics approval was obtained from the research ethics committee. All subjects reviewed and signed an informed consent. Nominative information was omitted, and research-related data were stored anonymously to protect confidentiality.

Demographic and clinical data were collected by trained physical therapists (PTs) for characterization purposes. Motor recovery of the LL, tonus of the knee extensor and ankle plantar flexor muscles, comfortable walking speeds, and trunk impairments were assessed following previously published protocols,^{20,24-26} also applied by Souza et al.¹⁰ The paretic side was determined by the motor recovery of the LL and decreased strength, compared with the opposite side. The strength of the following muscle groups was assessed: trunk lateral flexors and rotators; hip flexors, extensors, and abductors; knee flexors and extensors; and ankle dorsiflexors and

plantar flexors. However, since some subjects were not able to activate some muscles, the sample size varied for each analyzed group.

Muscular strength measurements

Muscular strength, in kilogramforce (kg), was measured with a hand-held dynamometer (HHD) (MicroFET 2, Hoggan Health Industries, Draper, UT, USA), which is considered the criterion standard for the assessment of isometric strength.²⁷ Muscular strength, in mmHg, was also measured with an aneroid sphygmomanometer (Tycos® model DS44, NY, USA) adapted using the bag method. A recent study showed that different methods of MST were equally suitable for evaluation of muscular strength in healthy adults, including the bag method.²⁸ This method has been described by Helewa et al²⁹ and also used by Souza et al¹⁰ and Martins et al¹¹ to evaluate muscular strength with the MST in subjects with chronic stroke.^{10,11} The stability of the measures obtained with the modified sphygmomanometer was tested prior to the assessments with known weights (5–40 kg).³⁰

Procedures

All strength assessments were carried out by 2 trained PTs (Examiners-1 and 2). A third examiner read and recorded all the HHD and MST values. Initially, Examiner-1 performed the randomization order of the devices by simple randomization procedures (sealed envelopes). The measures were independently obtained by the 2 examiners over 2 sessions: session 1 (first day) to investigate the

criterion-related validity of the MST (Examiner-1) and session 2 on the second day, to investigate the test-retest and inter-rater reliabilities of the MST (Examiners-1 and 2). The sessions were performed at the same time of day, 1–2 weeks apart, under similar test conditions (administration, environment, instructions, and protocols). Furthermore, prior to data collection in session 2, the subjects provided information regarding any adverse health issues that could influence their strength levels. All subjects evaluated in session 2 had no adverse health issues and, therefore, were stable in the interim period between sessions 1 and 2, as previously recommended.^{19,31}

In the present study, the subject and segment positions, the place of resistance applications and the manual stabilization used for the assessment of the ankle and knee muscles followed previously published protocols^{31,32} and was also applied Souza et al.¹⁰ Before the assessments, the subjects were asked to perform a submaximal isometric contraction for familiarization purposes.³³ First, the non-paretic side was assessed to facilitate the subjects' comprehension,³⁴ followed by the paretic side. The HHD and the modified sphygmomanometer, which was pre-inflated to 20 mmHg, were then placed in a position to resist the movements generated by the measured muscular group. During trial efforts, the subjects were verbally encouraged to exert their maximal isometric contractions over 5s. The examiners applied manual resistance against the movements, maintaining the body segment static. After familiarization, 6 trials of maximal isometric contractions were performed, 3 with the HHD and 3 with the sphygmomanometer. The peak values were recorded. Rest intervals of 15 s between trials were allowed.³⁵ The pre-insufflation of the modified sphygmomanometer was constantly verified.

Data analysis

Descriptive statistics and tests for normality were carried out for all outcomes.

ICCs with 95% confidence intervals (CI) were employed to assess the test-retest and inter-rater reliabilities of the MST measures, considering the different numbers of trials. The strength of the correlations was classified, as follows (30): Very low = 0–0.25; low = 0.26–0.49; moderate = 0.50–0.69; high = 0.70–0.89; and very high = 0.90–1.00, when Pearson correlation coefficients and ICC values reached significance. All analyses were performed with SPSS for Windows, version 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ($\alpha = 5\%$).

Pearson correlation coefficients were calculated to investigate the criterion-related validity between the MST and HHD measures, considering the different numbers of trials. One-way analysis of variance (ANOVA) was used to compare the MST values using different number of trials (first trial and the means of 2 and 3 trials) for all muscular groups, considering the values obtained by Examiner-1 during session 1. Linear regression analyses were employed to identify the best model, which could explain the relationships between the measures obtained with both types of equipment and to provide the estimated regression equations that could predict the strength values, in kg, from those obtained with the MST, in mmHg. All analyses considered the values obtained by Examiner-1 during session 1.

RESULTS

Test-retest reliability was assessed with 20 subjects with a mean age of 62 ± 14 years, a mean time since onset of stroke of 4 ± 1 months. Inter-rater reliability was assessed with 28 subjects with a mean age of 64 ± 12 years, a mean time since onset of stroke of 4 ± 1 months. Fifty four subjects with subacute stroke were assessed for the validity of the MST (Table 1).

Reliability

For the test-retest reliability, the different number of trials showed moderate to very high ICC values for all muscle groups ($0.57\leq ICC\leq 0.97$; $p\leq 0.001$), except for the first trial for the non-paretic ankle dorsiflexors, which showed low ICC values ($ICC=0.47$; $p\leq 0.001$) (Table 2). Regarding inter-rater reliability, the different number of trials showed moderate to very high ICC values ($0.50\leq ICC\leq 0.94$; $p\leq 0.001$) for the both LL muscles and trunk, except for the non-paretic ankle plantar flexors considering different number of trials (first trial and the means of 2 and 3 trials), which showed low ICC values ($0.20\leq ICC\leq 0.43$; $p\leq 0.001$) (Table 3).

As shown in Table 4, the values provided by different numbers of trials were similar ($0.001\leq F\leq 1.00$; $0.92\leq p\leq 1.00$). Therefore, reliability and validity results were also investigated considering the different numbers of trials.

Validity

Significant, positive, and high correlations were found between the HHD and the MST measures for the different numbers of trials for all assessed muscles ($0.70 \leq r \leq 0.88$; $p \leq 0.001$). The regression analyses revealed that the values of the first MST trials were good predictors of those of the first HHD trials for the non-paretic ($0.54 \leq r^2 \leq 0.77$; $p \leq 0.001$), paretic LL muscles ($0.59 \leq r^2 \leq 0.73$; $p \leq 0.001$), and trunk muscles ($0.65 \leq r^2 \leq 0.73$; $p \leq 0.001$) (Table 5). The coefficients of determination demonstrated that more than 52% of the values obtained with the HHD, in kg, were explained by those obtained with the MST, in mmHg, for all muscular groups. The equations provided in table 5 could be used to predict the strength values, in kg, from those obtained with the MST, in mmHg.

DISCUSSION

The results of the present study showed that the MST has adequate validity and reliability for the assessment of muscle strength of both LL and trunk in subjects with subacute stroke for all investigated number of trials.

According to Portney and Watkins¹⁹ measurement properties of an instrument should be investigated for the population which it is intended.¹⁹ In the present study, the studied population consisted of subjects with stroke in the subacute phase. There are variations in the literature of the period used to determine the time of this phase. In one study it was reported that the subacute phase begins from 48 hours after stroke³⁸ and in another the subacute phase was determine as under three

months post-stroke.^{39,40} Bale and Strand⁴¹ determined subacute phase between two weeks and six months post-stroke. According to Tennant and Conaghan⁴² the subacute phase of stroke is between three and nine months. In the present study, the subacute phase was considered between three and six months after stroke, as considered by previous studies,^{3,4} since until three months after the stroke subjects may not be clinically stable for the majority of the characteristics related to the neurological recovery, which occurs within the first 1-3 months post-stroke.^{6,43}

Considering the results of two previous studies that investigated the reliability and validity of the MST to measure muscle strength in individuals with chronic stroke^{10,11} most of the present results were similar. In the present study, the test-retest reliability of the MST, for the assessment of 14 LL and six trunk muscular groups, were investigated, considering the measures obtained between two sessions, two weeks apart to reduce the possibility in changes of muscular strength, since in the subacute phase of stroke they exhibit quick variations in their clinical condition that can cause alterations in muscle strength.^{5,17} The results of the present study showed moderate to very high reliability coefficients ($0.57 \leq ICC \leq 0.97$; $p \leq 0.001$). Souza et al¹⁰ investigated the test-retest reliability of the MST for the assessment of the strength of the same muscular groups in a chronic stroke sample by one examiner at the same time of day, 1–4 weeks apart and reported similar test-retest reliability of the present study, with ICC values ranging from 0.61 to 0.98. Although there are some differences between the present study and the study conducted by Souza et al,¹⁰ such as the sample characteristics, the examiners, the time between the two sessions of evaluation, these differences did not alter the test-retest reliability of the MST to measure muscle strength.

As also observed for subjects with chronic stroke,¹⁰ the number of trials did not affect the MST results regarding test-retest reliability. The result of the present study showed low test-retest reliability for the first trial of the non-paretic ankle dorsiflexors ($ICC=0.47$; $p\leq 0.001$). In other hand, Souza et al¹⁰ found high test-retest reliability for the same muscular group using the first trial ($ICC=0.83$; $p\leq 0.001$). This low test-retest reliability of the non-paretic ankle dorsiflexors found in the present study can be explained by the difficulty of stabilizing the equipment in a small area of the foot. Furthermore, the subjects with subacute stroke are experiencing the beginning of the functional recovery,⁶ as walking,¹ this process can be associated with changes in force generation by the ankle dorsiflexors within time.

Another type of reliability of the MST for assessing muscle strength in subjects with subacute stroke was investigated in this study: inter-rater reliability. The results found in the present study were moderate to very high inter-rater reliability for the LL and trunk muscles ($0.50\leq ICC\leq 0.94$). These results were also similar to the previous one reported by Souza et al¹⁰ for the MST in subjects with chronic stroke for the same muscular groups ($0.53\leq ICC\leq 0.97$). The particular characteristics of each post-stroke population, i.e. sub-acute and chronic, did not alter the inter-rater reliability of the MST. One systematic review investigated the reliability of the portable dynamometer to the assessment of muscular strength of the UL and trunk muscle of subjects with stroke. The results showed very high reliability for the majority of the studies.⁴⁴ In addition, Faria et al⁴⁵ investigated the test-retest and inter-rater reliabilities of the portable dynamometer for the assessment of grip, pinch, and trunk strength in subjects with chronic stroke and demonstrated adequate reliabilities values (test-retest $0.58\leq ICC\leq 0.97$; and inter-rater $0.60\leq ICC\leq 0.98$) to be clinically employed for the assessment of grip, and trunk strength in subjects with chronic

stroke. Therefore, the MST is as adequate as the portable dynamometer to assess muscular strength of subjects post-stroke.⁴⁵

For the non-paretic ankle plantar flexors evaluated in the present study and evaluated by Souza et al,¹⁰ the ICC values demonstrated very low to low inter-rater reliability ($0.20 \leq ICC \leq 0.43$ and $ICC=0.34$, respectively). One possible explanation for this low inter-rater reliability value for this muscular group for both subacute and chronic phase is the difference in strength between the examiners, which can influence on the measurement,¹⁹ associated with the short lever arm of the foot and the magnitude of the force exerted by the ankle plantar flexors, which requires that the examiner apply more strength to maintain the isometric muscle strength.⁴⁶

Souza et al¹⁰ also investigated the criterion-related validity of the MST compared to the HHD (criterion standard²⁷) for the assessment of muscle strength of the LL and trunk in subjects with chronic stroke and showed high correlations for the different numbers of trials for all assessed muscles ($0.75 \leq r \leq 0.89$; $p \leq 0.001$). High correlation was also observed in the present study that evaluated the same muscle groups in a subacute phase post-stroke ($0.72 \leq r \leq 0.88$; $p \leq 0.001$). These similar results show that the specific characteristics of the two different populations of post-stroke, i.e. chronic and subacute, do not interfere in the results regarding validity of the MST. One systematic review has investigated the criterion-related validity of the MST for the assessment of strength of some of the muscular groups evaluated in the present study using a criterion standard method and showed adequate results. In this review, it was pointed out that the MST is still little used to assess muscular strength in subjects who this outcome is commonly evaluated, as subjects with stroke.³⁵

One systematic review³⁵ investigated how the MST has been employed for the evaluation of muscular strength in different populations, such as children, adults, and elderly, healthy or subjects with some health conditions, such as rheumatic diseases and low back pain. This review pointed out that none study reported the number of trials necessary to obtain valid and reliable results of the MST.³⁵ Recently, two studies^{10,11} investigated whether the use of various forms of outcome measures (first trial, means of two and three trials) affected the score values obtained with the MST, as well as their measurement properties. In general, these two previous studies showed that only one MST trial provide valid and reliable muscle strength measures in subjects with chronic stroke.^{10,11} Similar results were found in the present study for the assessment of muscle strength of the LL and trunk muscles of subjects with subacute stroke. Subjects in the subacute phase of stroke commonly lives the result of the passage of the plegic phase to paretic phase⁵ which could be related to larger variability between trials and, therefore, more trials would be expected to reduce the measurement errors.^{19,47} However, this larger variability was not observed for the MST measures since only one trial, after familiarization, provided similar results of the means of two and three trials. These results are not only convenient for the researchers and clinicians (e.g. simple to use), but also convenient for the subjects with subacute stroke (e.g. comfortable, painless, and easy).⁴¹ The possibility of perform just one trial for muscular assessment, besides improving feasibility of the MST, can reduce in the of assessment, besides avoiding fatigue of the subject, which should influence muscle strength.²¹

Regression analyses were performed in this study for all strength measures obtained with the MST that showed significant correlations with the HHD measures, considering the first trial after familiarization. It is clinically important that the HHD

values can be predicted, since previous studies have reported reference strength values for measures obtained with this device,⁴⁸ and others have reported that the strength of specific muscles, measured with the HHD, has direct and indirect relationship with various activities of daily living.^{1-3,49}

Study limitations

A limitation of this study was that subjects with severe disabilities and younger individuals were less commonly evaluated, which reduced the variability of the sample. In addition, in the attempt to ensure internal validity, an assistant examiner read and recorded the strength measures. However, within clinical settings, assessments are often conducted by a single examiner, who has to perform the tests, read and record the values.

CONCLUSION

The results of the present study support that the MST, to assess the strength of the LL and trunk muscles in subjects with subacute stroke, showed adequate test-retest and inter-rater reliabilities and criterion-related validity. Only one trial, after familiarization, provided adequate strength values for the majority of the assessed muscles. Therefore, the MST is a good and promising method to be used within clinical settings for the assessment of strength of the trunk and LL muscles in that population.

Acknowledgements

The authors acknowledge the financial support provided by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Pró-reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (PRPq/UFMG).

Conflict of Interests

None of the authors have a relationship with any entities that have a financial interest in this topic.

REFERENCES

1. Mayo NE, Wood-Dauphinee S, Ahmed S, Gordon C, Higgins J, McEwen S, Salbach N. Disablement following stroke. *Disabil Rehabil* 1999; 21: 258-68.
2. Guimarães RM, Pereira JS, Batista LA. Soleus muscle strengthening: impact on gait kinematics of hemiparetic subjects. *Phys Ther Movement* 2007; 20: 11-6. [In Portuguese]
3. Patterson KK, Gage WH, Brooks D, Black SE, McIlroy WE. Changes in gait symmetry and velocity after stroke: a cross-sectional study from weeks to years after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2010; 24: 783-90.
4. Klaiput A, Kitisomprayoonkul W. Increased pinch strength in acute and subacute stroke patients after simultaneous median and ulnar sensory stimulation. *Neurorehabil and Neural Repair* 2009; 23: 351-6.
5. Cecatto RB, Almeida CI. Rehabilitation planning in the acute phase after encephalic vascular accident. *Acta Fisiatr* 2010; 17: 37-43. [In Portuguese]
6. Carod-Artal FJ, González-Gutiérrez JL, Herrero JA, Horan T, De Seijas EV. Functional recovery and instrumental activities of daily living: follow-up 1-year after treatment in a stroke unit. *Brain Injury* 2002; 16: 207-16.

7. Teixeira-Salmela LF, Oliveira EDS, Santana EGS, Resende GP. Muscle strengthening and physical conditioning in chronic stroke subjects. *Acta Fisiatr* 2000; 7: 108-18. [In Portuguese]
8. Skilbeck CE, Wade DT, Hewer RL, Wood VA. Recovery after stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1983; 46: 5-8.
9. Karatas M, Cetin N, Bayramoglu M, Dilek A. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil* 2004; 83: 81-7.
10. Souza LA, Martins JC, Teixeira-Salmela LF, Lara EM, Moura JB, Aguiar LT, de Morais Faria CD. Validity and reliability of the modified sphygmomanometer test to assess strength of the lower limbs and trunk muscles after stroke. *J Rehabil Med* 2014; 46: 620-8.
11. Martins JC, de Morais Faria CD, Aguiar LT, Souza LA, Lara EM, Teixeira-Salmela LF. Modified sphygmomanometer test for the assessment of upper limb strength in subjects with chronic stroke: validity, reliability and outcome measures. *Phys Ther Movement*. In press 2014.
12. Simmonds MJ. Muscle Strength. In: DEUSEN, J. V.; BRUNT, D. *Assessment in Occupational Therapy and Physical Therapy*. 3^a. ed. Philadelphia: WB Saunders Company 1997. cap. 2, p. 27-48.

13. Kendall KP, McCreary EK, Provance PG. *Músculos Provas e Funções*. 5^a. ed. São Paulo: Manole 2007. 556p.
14. Kasser SL, Jacobs JV, Foley JT, Cardinal BJ, Maddalozzo GF. A prospective evaluation of balance, gait, and strength to predict falling in women with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92: 1840-6.
15. Vermeulen J, Neyens JC, van Rossum E, Spreeuwenberg MD, de Witte LP. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. *BMC Geriatr* 2011; 11: 1-11.
16. Flansbjerg UB, Downham D, Lexell J. Knee muscle strength, gait performance, and perceived participation after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 974-80.
17. Ada L, O'Dwyer N, O'Neil E. Relationship between spasticity, weakness and contracture of the elbow flexors and upper limb activity after stroke. *Disabil Rehabil* 2006; 28: 13-14.
18. Bohannon RW. Muscle strength and muscle training after stroke. *J Rehabil Med* 2007; 39: 14–20.
19. Portney L, Watkins M. *Foundations of clinical research: applications to practice*. 3rd ed. New Jersey: Prentice-Hall; 2009.

20. Faria CD, Teixeira-Salmela LF, Neto MG, Rodrigues-de-Paula F. Performance-based tests in subjects with stroke: outcome scores, reliability and measurement errors. *Clin Rehabil* 2012; 26: 460–9.
21. Bohannon R, Saunders N. Hand-held dynamometry: a single trial may be adequate for measuring muscle strength in health individuals. *Physiother Can* 1990; 42: 6–9.
22. Bertolucci P, Brucki S, Campacci S, Juliano Y. The mini-mental state examination in a general population: impact of educational status. *Arch Neuropsych* 1994; 52: 1–7.
23. American College of Sports Medicine. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (7th ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
24. Maki T, Quagliato E, Cacho E, Paz L, Nascimento N, Inoue M, et al. Reliability study on the application of the Fugl-Meyer scale in Brazil. *Braz J Phys Ther* 2006; 10: 177–83.
25. Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, Preger R, Kiekens C, De Weerd W. The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clin Rehabil* 2004; 18: 326–34.
26. Ghotbi N, Nakhostin Ansari N, Naghdi S, Hasson S. Measurement of lower-limb muscle spasticity: intrarater reliability of Modified Modified Ashworth Scale. *J Rehabil Res Dev* 2011; 48: 83–8.

27. Stark T, Walker B, Phillips J, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM&R* 2011; 3:472-9.
28. Souza LA, Martins JC, Moura JB², Teixeira-Salmela LF, De Paula FV, Faria CD. Assessment of muscular strength with the modified sphygmomanometer test: what is the best method and source of outcome values? *Braz J Phys Ther* 2014; 18: 191-200. [In Portuguese]
29. Helewa A, Goldsmith CH, Smythe HA. The modified sphygmomanometer an instrument to measure muscle strength: a validation study. *J Chronic Dis* 1981; 34: 353–61.
30. Chandrasekaran B, Ghosh A, Prasad C, Krishnan K, Chandrasha B. Age and anthropometric traits predict handgrip strength in healthy normals. *J Hand Microsurg* 2010; 2: 58–61.
31. Bohannon RW. Recovery and correlates of trunk muscle strength after stroke. *Int J Rehabil Res* 1995; 18: 162–7.
32. Bohannon RW. Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Phys Ther* 1986; 66: 206–9.
33. Perossa D, Dziak M, Vernon H, Hayashita K. The intra-examiner reliability of manual muscle testing of the hip and shoulder with a modified

- sphygmomanometer: a preliminary study of normal subjects. *J Can Chiropr Assoc* 1998; 42: 73–82.
34. Nasciutti-Prudente C, Oliveira FG, Houry SF, de Paula Goulart FR, Neto MH, Teixeira-Salmela LF. Relationships between muscular torque and gait speed in chronic hemiparetic subjects. *Disabil Rehabil* 2009; 31: 103–8.
35. Souza LAC, Martins JC, Teixeira-Salmela LF, Godoy MR, Aguiar LT, Faria CD. Evaluation of muscular strength with the modified sphygmomanometer test: a review of the literature. *Phys Ther Movement* 2013; 26: 437-52. [In Portuguese]
36. Bowden MG, Balasubramanian CK, Behrman AL, Kautz SA. Validation of a speed-based classification system using quantitative measures of walking performance post-stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2008; 22: 672-5.
37. Dutil E. *Protocoles d'évaluation de La fonctionsensori-motrice: Test de Fugl-Meyer*. La librairie de l'Université de Montréal; 1989. 54p.
38. Horn AI, Fontes SV, de Carvalho SM, Silvado RA, Barbosa PM, Durigan A Jr, Atallah AN, Fukujima MM, do Prado GF. Kinesiotherapy prevents shoulder pain in hemiplegic/paretic patients on sub-acute stage post-stroke. *Arq Neuropsiquiatr* 2003; 61(3-B): 768-71. [In Portuguese]

39. Tang A, Sibley KM, Thomas SG, Bayley MT, Richardson D, McIlroy WE, Brooks D. Effects of an aerobic exercise program on aerobic capacity, spatiotemporal gait parameters, and functional capacity in subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009; 23: 398-406.
40. Goodwin N, Sunderland A. Intensive, time-series measurement of upper limb recovery in the subacute phase following stroke. *Clin Rehabil* 2003; 17: 69-82.
41. Bale M; Strand LI. Does functional strength training of the leg in subacute stroke improve physical performance? A pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2008; 22: 911–21.
42. Tennant A; Conaghan PG. The Rasch measurement model in rheumatology: what is it and why use it? When should it be applied, and what should one look for in a Rasch paper? *Arthritis Rheum*. 2007; 57: 1358-62
43. Gray CS, French JM, Bates D, Cartlidge NE, James OF, Venables G. Motor Recovery Following Acute Stroke, *Age Ageing* 1990; 19: 179-84.
44. Martins JC, Faria CDCM, Aguiar LT, Souza LCS, Lara EM, Teixeira-Salmela LF. Assessment of trunk and upper limb muscular strength in stroke subjects with portable dynamometry: a literature review. *Phys Ther Movement* 2014. In press
45. Faria CDCM, Aguiar LT, Lara EM, Souza LAC, Martins JC, Teixeira-Salmela, LF. Dynamometry for the assessment of grip, pinch, and trunk strength in

- subjects 386 with chronic stroke: reliability and various sources of outcome values. *Int J Phys Med* 2013; 1: 1-5
46. Spink MJ, Fotoohabadi MR, Menz HB. Foot and ankle strength assessment using hand-held dynamometry: reliability and age-related differences. *Gerontology* 2010; 56: 525–32.
47. Tyson SF. Measurement error in functional balance and mobility tests for people with stroke: what are the sources of error and what is the best way to minimize error? *Neurorehabil Neural Repair* 2007; 21: 47–50.
48. Bohannon RW. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78: 26–32.
49. Bohannon RW. Knee extension strength and body weight determine sit-to-stand independence after stroke. *Physiother Theory Pract* 2007; 23: 291–7.

Table 1 - Subject's Demographic and Clinical Characteristics (*n*=54)

Variables	Result
Age, years, mean (SD) [min-max]	62 (14) [27-89]
Time since the onset of stroke, months, mean (SD) [min-max]	4 (1) [3-6]
Body mass index (kg/m ²): mean (SD) [min-max]	25 (4) [15-37]
Gender, <i>n</i> (%)	
Men	31 (57)
Paretic side, <i>n</i> (%)	
Right	27 (50)
Type of stroke, <i>n</i> (%)	
Ischaemic	50 (92)
Haemorrhagic	3 (6)
Ischaemic and Haemorrhagic	1 (2)
Comfortable gait speed, 10-m walk test, m/s, mean (SD) ³⁶	0.80 (0.37)
Household ambulators, <i>n</i> (%)	11 (20)
Limited community ambulators, <i>n</i> (%)	9 (17)
Community ambulators, <i>n</i> (%)	25 (47)
Lower Limb Motor Impairment (Fugl-Meyer Scale), score (0-34 points) ³⁷ , <i>n</i> (%)	
Mild impairment	33 (61)
Moderate impairment	7 (13)
Moderately Severe impairment	3 (6)
Severe impairment	11 (20)
Trunk performance, TIS, (0-23 points), median (IQR)	16 (5)

TIS: Trunk Impairment Scale; IQR: interquartile range

Table 2 – Intra-class correlation coefficients (ICC) for the test-retest reliability for the assessed muscular groups of both lower limb and trunk with the Modified Sphygmomanometer Test (MST), data from Examiner-1 during sessions 1 and 2

Test-retest Reliability	First Trial		Means of 2 trials		Means of 3 trials	
	ICC (<i>n</i>)	95% CI of the ICC	ICC (<i>n</i>)	95% CI of the ICC	ICC (<i>n</i>)	95% CI of the ICC
Muscle groups of the non-paretic lower limb						
Hip flexor	0.81 (19)	0.53-0.92	0.91 (19)	0.76-0.96	0.85 (19)	0.61-0.94
Hip extensor	0.81 (19)	0.57-0.92	0.92 (19)	0.79-0.97	0.94 (18)	0.84-0.98
Hip abductor	0.87 (20)	0.70-0.95	0.95 (20)	0.88-0.98	0.97 (20)	0.92-0.99
Knee flexor	0.65 (20)	0.29-0.85	0.81 (20)	0.34-0.86	0.83 (20)	0.56-0.93
Knee extensor	0.82 (19)	0.59-0.93	0.91 (19)	0.76-0.96	0.84 (19)	0.58-0.94
Ankle plantar flexors	0.57 (20)	0.17-0.80	0.79 (20)	0.48-0.92	0.79 (20)	0.46-0.92
Ankle dorsiflexor	0.47 (20)	0.05-0.75	0.71 (20)	0.15-0.79	0.76 (20)	0.41-0.91
Muscle groups of the paretic lower limb						
Hip flexors	0.75 (19)	0.46-0.90	0.82 (19)	0.54-0.93	0.87 (19)	0.67-0.95
Hip extensors	0.78 (19)	0.52-0.91	0.91 (19)	0.76-0.96	0.90 (19)	0.74-0.96
Hip abductors	0.86 (20)	0.67-0.94	0.94 (20)	0.84-0.97	0.92 (20)	0.81-0.97
Knee flexors	0.83 (19)	0.61-0.93	0.87 (19)	0.71-0.95	0.88 (19)	0.71-0.96
Knee extensors	0.76 (20)	0.49-0.90	0.83 (20)	0.57-0.93	0.84 (20)	0.60-0.94
Ankle plantar flexors	0.68 (20)	0.35-0.86	0.80 (20)	0.49-0.92	0.79 (20)	0.47-0.92
Ankle dorsiflexors	0.61 (20)	0.26-0.90	0.82 (20)	0.56-0.93	0.84 (20)	0.58-0.93
Trunk						
Flexorss	0.85 (20)	0.45-0.89	0.90 (20)	0.59-0.93	0.91 (20)	0.78-0.97
Extensor	0.81 (20)	0.56-0.92	0.92 (20)	0.79-0.97	0.92 (20)	0.79-0.97
Right lateral flexors	0.84 (20)	0.64-0.93	0.95 (20)	0.88-0.98	0.96 (20)	0.90-0.98
Left lateral flexors	0.82 (20)	0.61-0.92	0.93 (20)	0.82-0.97	0.95 (20)	0.86-0.98
Right rotators	0.78 (20)	0.53-0.91	0.82 (20)	0.54-0.93	0.87 (20)	0.67-0.95
Left rotators	0.75 (20)	0.47-0.89	0.89 (20)	0.72-0.96	0.90 (20)	0.74-0.96

Table 3 - Intra-class correlation coefficients (ICC) for the inter-rater reliability for the assessed muscle groups of both lower limbs and trunk with the Modified Sphygmomanometer Test (MST), data from Examiner-1 and 2 in a single session

Inter-rater Reliability	First Trial		Means of 2 trials		Means of 3 trials	
	ICC (<i>n</i>)	95% CI of the ICC	ICC (<i>n</i>)	95% CI of the CC	ICC (<i>n</i>)	95% CI of the ICC
Muscle groups of the non-paretic lower limb						
Hip flexors	0.73 (27)	0.41-0.88	0.82 (27)	0.49-0.93	0.72 (27)	0.30-0.88
Hip extensors	0.78 (27)	0.48-0.90	0.91 (27)	0.70-0.96	0.92 (27)	0.78-0.96
Hip abductors	0.64 (27)	0.25-0.83	0.84 (27)	0.58-0.93	0.87 (27)	0.56-0.95
Knee flexors	0.70 (27)	0.27-0.87	0.86 (27)	0.29-0.95	0.86 (27)	0.58-0.96
Knee extensors	0.72 (27)	0.46-0.86	0.84 (27)	0.66-0.93	0.83 (27)	0.63-0.93
Ankle plantar flexors	0.20 (28)	-0.97-0.51	0.43 (28)	-0.27-0.75	0.41 (28)	-0.21-0.73
Ankle dorsiflexors	0.50 (28)	0.16-0.73	0.71 (28)	0.37-0.87	0.66 (27)	0.26-0.85
Muscle groups of the paretic lower limb						
Hip flexors	0.62 (26)	0.23-0.82	0.73 (26)	0.29-0.89	0.78 (26)	0.41-0.91
Hip extensors	0.78 (26)	0.51-0.90	0.88 (26)	0.69-0.95	0.89 (26)	0.73-0.95
Hip abductors	0.63 (27)	0.35-0.81	0.71 (27)	0.45-0.85	0.84 (27)	0.64-0.93
Knee flexors	0.85 (26)	0.57-0.94	0.94 (26)	-0.66-0.97	0.93 (26)	0.65-0.98
Knee extensors	0.85 (27)	0.69-0.93	0.92 (27)	0.82-0.97	0.92 (27)	0.82-0.97
Ankle plantar flexors	0.55 (26)	-0.18-0.81	0.75 (26)	-0.02-0.92	0.75 (26)	-0.03-0.92
Ankle dorsiflexors	0.50 (26)	0.16-0.74	0.72 (26)	0.39-0.87	0.73 (26)	0.40-0.88
Trunk						
Flexors	0.66 (28)	0.31-0.84	0.82 (28)	0.45-0.93	0.83 (28)	0.46-0.93
Extensors	0.64 (27)	0.20-0.87	0.79 (27)	0.22-0.87	0.78 (27)	0.07-0.93
Right lateral flexors	0.75 (27)	0.48-0.89	0.89 (27)	0.59-0.96	0.90 (27)	0.68-0.96
Left lateral flexors	0.70 (27)	0.21-0.88	0.86 (27)	0.35-0.95	0.90 (27)	0.49-0.97
Right rotators	0.89 (27)	0.69-0.93	0.93 (27)	0.84-0.97	0.94 (27)	0.86-0.97
Left rotators	0.84 (27)	0.61-0.94	0.93 (27)	0.80-0.98	0.94(27)	0.83-0.98

Table 4 - Descriptive statistics and analysis of variance (ANOVA) results regarding the comparisons between the different number of trials for the strength of both lower limb and trunk assessed with the MST (mmHg) by the Examiner-1 during session 1

Muscle Group [<i>n</i>]	First Trial	Means of 2 trials	Means of 3 trials	ANOVA (F; <i>p</i>)
Non-paretic lower limb				
Hip flexors [49]	110±29	108±29	107±30	0.09; 0.92
Hip extensors [49]	178±40	180±38	181±38	0.06; 0.94
Hip abductors [51]	133±37	132±38	132±38	0.02; 0.98
Knee flexors [47]	135±40	135±41	134±40	0.01; 0.99
Knee extensors [45]	174±50	176±49	174±50	0.04; 0.96
Ankle plantar flexors [52]	146±36	145±35	144±35	0.06; 0.94
Ankle dorsiflexors [52]	120±42	121±39	122±38	0.02; 0.98
Paretic lower limb				
Hip flexors [46]	103±33	103±34	102±34	0.01; 0.99
Hip extensors [46]	162±55	162±53	163±53	0.01; 0.99
Hip abductors [48]	125±44	124±42	126±42	0.02; 0.98
Knee flexors [44]	113±49	113±48	113±48	0.01; 1.00
Knee extensors [46]	163±62	163±60	163±60	0.01; 0.99
Ankle plantar flexors [46]	134±50	131±49	132±47	0.02; 0.97
Ankle dorsiflexors [45]	110±39	110±38	110±37	0.01; 0.99
Trunk				
Flexors [52]	133±47	134±42	136±38	0.08; 0.92
Extensors [49]	149±40	150±42	150±42	0.01; 0.99
Right lateral flexors [48]	132±32	134±32	134±33	0.04; 0.96
Left lateral flexors [50]	132±35	131±34	131±36	0.03; 0.97
Right rotators [46]	122±30	123±29	123±30	0.02; 0.98
Left rotators [48]	122±32	121±34	121±33	0.03; 0.97

Table 5 - Descriptive statistics, Pearson correlation coefficients, and regression analysis results for the first trial of strength of both lower limb and trunk, data from Examiner-1 during session 1

Muscle Group (n)	HHD Mean (SD)	MST Mean (SD)	Correlation (<i>r</i>)	Regression (<i>r</i> ²)	Regression equations
Non-paretic lower limb					
Hip flexors (49)	8(4)	107(31)	0.74*	0.54	$y = -1.880 + 0.095x$
Hip extensors (49)	11(3)	176(43)	0.74*	0.58	$y = -0.245 + 0.062x$
Hip abductors (51)	9(4)	133(37)	0.82*	0.66	$y = -0.453 + 0.074x$
Knee flexors (45)	8(3)	133(37)	0.76*	0.58	$y = 0.054 + 0.062x$
Knee extensors (52)	11(4)	169(51)	0.88*	0.77	$y = -0.606 + 0.069x$
A. plantar flexors (51)	9(4)	144(37)	0.72*	0.52	$y = -1.320 + 0.074x$
A. dorsiflexors (52)	8(3)	116(39)	0.70*	0.50	$y = 0.992 + 0.050x$
Paretic lower limb					
Hip flexors (46)	7(4)	102(34)	0.79*	0.63	$y = -1.230 + 0.085x$
Hip extensors (46)	10(4)	162(53)	0.82*	0.67	$y = -0.068 + 0.065x$
Hip abductors (47)	8(4)	123(45)	0.84*	0.71	$y = -0.283 + 0.07x$
Knee flexors (43)	7(4)	113(48)	0.85*	0.73	$y = -0.465 + 0.064x$
Knee extensors (46)	10(5)	161(62)	0.85*	0.72	$y = -0.582 + 0.064x$
A. plantar flexors (45)	9(4)	133(48)	0.77*	0.59	$y = -335 + 0.068x$
A. dorsiflexors (44)	6(2)	110(37)	0.83*	0.69	$y = -0.238 + 0.054x$
Trunk					
Flexors (50)	10(3)	138(47)	0.81*	0.65	$y = 0.102 + 0.070x$
Extensors (48)	11(3)	150(39)	0.81*	0.66	$y = 1.667 + 0.061x$
Right lat. flexors (47)	8(3)	130(31)	0.86*	0.73	$y = -1.396 + 0.076x$
Left lat. flexors (49)	9(3)	132(34)	0.81*	0.66	$y = -1.296 + 0.078x$
Right rotators (46)	7(2)	121(30)	0.82*	0.68	$y = -1.492 + 0.073x$
Left rotators (47)	7(3)	122(32)	0.85*	0.73	$y = -1.040 + 0.069x$

* $p \leq 0.001$; A.: Ankle; HHD: hand-held dynamometer; lat.: lateral; MST: Modified

Sphygmomanometer Test; y: dependent or criterion variable (hand-held dynamometer); x: independent or predictor variable (MST).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propriedades de medida do TEM, confiabilidade e validade, já foram investigadas para mensuração da força muscular de indivíduos na fase crônica pós-AVE e apresentaram resultados adequados tanto para avaliação dos músculos dos MMII e de tronco (SOUZA *et al.* 2014), quanto para avaliação de membros superiores (MARTINS, 2013). Entretanto, as propriedades de medida, como confiabilidade e validade, não são inerentes ao instrumento de medida, e devem ser investigadas para o contexto e população específicos em que será utilizado (PORTNEY; WATKINS, 2008). A população de indivíduos na fase subaguda pós-AVE apresenta características específicas que a diferencia dos indivíduos pós-AVE na fase crônica (CECATTO; ALMEIDA, 2010). A experiência do término da passagem da fase plégica para a fase parética nessa população possivelmente influencia na força muscular, pois, nessa fase, esses indivíduos ainda estão se adaptando ao retorno do controle motor (CECATTO; ALMEIDA, 2010) e essa adaptação pode interferir na geração de uma contração muscular isométrica máxima. A mensuração deste desfecho nesta população é importante, já que a fraqueza muscular, comumente observada nessa população, especialmente nos MMII e no tronco, pode dificultar a realização das transferências, marcha e de outras atividades de vida diária (GUIMARÃES; PEREIRA; BATISTA, 2007; KARATAS *et al.*, 2004).

Considerando os dados do presente estudo, o TEM apresentou resultados significativos e adequados de confiabilidade teste-reteste e interexaminadores, e de validade de critério concorrente para avaliação da força muscular bilateral dos MMII e do tronco de indivíduos na fase subaguda do AVE. Além disso, as diferentes formas de operacionalização (primeira repetição, média de duas repetições, e média de três repetições) após familiarização, demonstraram resultados semelhantes, válidos e confiáveis, para todos os grupos musculares avaliados. Sendo assim, somente uma medida, após familiarização, foi o suficiente para fornecer resultados similares, válidos e confiáveis de força muscular.

A análise de regressão evidenciou correlação significativa entre as medidas de força obtidos com o TEM e as medidas com o dinamômetro portátil, considerando

a primeira repetição após familiarização. O coeficiente de determinação variou entre 0,54 e 0,75, o que significa que pelo menos 54% das variações dos valores obtidos com o dinamômetro portátil podem ser explicados pela variação nos valores do TEM. Embora para a força de flexão plantar e dorsiflexores do tornozelo do lado não-paretico utilizando a primeira repetição, o coeficiente de determinação tenha sido de 0,52 e 0,50, respectivamente, mais de 50% da variação do valor obtido em kg pode ser explicado pela medida dada em mmHg. Dessa forma, as equações de predição estabelecidas podem ser usadas para estimar as medidas encontradas em milímetros de mercúrio obtidas com o TEM em medidas de quilograma força.

As avaliações para mensuração da força muscular do presente estudo foram realizadas no laboratório do Departamento de Fisioterapia da UFMG ou no domicílio do participante, e o tempo de avaliação utilizando o TEM para mensurar a força de todos os grupos musculares, bilateralmente, foi de, aproximadamente, 30 minutos. Isso demonstra a praticidade em utilizar o TEM em contextos diferenciados, principalmente em indivíduos pós-AVE, tanto pela sua portabilidade quanto pelo tempo de mensuração das medidas. A adaptação do esfigmomanômetro (adaptação da bolsa) foi simples e rápida, sendo necessária apenas a confecção de uma bolsa de tecido de algodão inelástico com custo médio de R\$15,00, valor quase 200 vezes menor que o custo médio do dinamômetro portátil. A adaptação pode ser desfeita a qualquer momento sem alterar a utilidade do equipamento para avaliação da pressão arterial. Essas características ratificam a aplicabilidade do TEM no contexto clínico.

Este estudo está de acordo com a linha de pesquisa “Desempenho motor e funcional humano” do programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, pois avaliou as propriedades de medida de um teste que poderá ser utilizado no processo de avaliação da força muscular de MMII e tronco de indivíduos na fase subaguda pós-AVE. A força muscular é um desfecho que está incluído no componente de estrutura e função corporal da CIF. Além disso, alterações na força muscular estão associadas a limitações na realização de diferentes atividades, quanto restrições na participação social dos indivíduos acometidos pelo AVE.

REFERÊNCIAS

ADA, L.; O'DWYER, N.; O'NEIL, E. Relationship between spasticity, weakness and contracture of the elbow flexors and upper limb activity after stroke. **Disability and Rehabilitation**, v. 28, n. 13-14, p. 891-897, July 2006.

ALZHRANI, M.; DEAN, C.; ADA, L. Relationship between walking performance and types of community-based activities in people with stroke: an observational study. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 45-51, Jan-Feb. 2011.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para testes de esforço e sua prescrição**. 8ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 272p.

ANDREWS, A. W.; THOMAS, M. W.; BOHANNON, R. W. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 76, n. 3, p. 248-259, Mar. 1996.

ANDREWS, W.; BOHANNON, R. W. Distribution of muscle strength impairments following stroke. **Clinical Rehabilitation**, London, v. 14, n. 1, p. 79-87, Feb. 2000.

BALE, M.; STRAND, L. I. Does functional strength training of the leg in subacute stroke improve physical performance? A pilot randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 22, n. 10-11, p. 911-921. Oct-Nov. 2008

BERTOLUCCI, P. H. F. *et al.* Mini-Exame Do Estado Mental em uma população geral. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 1-7, ago. 1994.

BIOLO, G; PICCOLI, A; ZANETTI, M. Metabolic consequence of physical inactivity. **Journal of Renal Nutrition**. v. 15, n. 1, p. 49-53. 2005.

BODEN-ALBALA, B.; SACCO, R. L. The stroke prone individual. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 9, n. 4, p. 501-508, 1999.

BOHANNON, R. W. Knee extension strength and body weight determine sit-to-stand independence after stroke. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 23, n.5, p. 291-297. Sept-Oct. 2007

BOHANNON, R. W.; LUSARDI, M. M. Modified sphygmomanometer versus strain gauge hand-held dynamometer. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 72, n. 11, p. 911-914, Oct. 1991.

BOHANNON, R. W. Manual Muscle Test scores and Dynamometer Test Scores of Knee Extension Strength. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v. 67, n. 6, p. 390-392, June 1986.

BOHANNON, R. W. Manual muscle testing: does it meet the standards of an adequate screening test? **Clinical Rehabilitation**, v. 19, n. 6, p. 662-667, Sept. 2005.

BOHANNON, R. W. Measurement, nature, and implications of skeletal muscle strength in patients with neurological disorders. **Clinical Biomechanics**, Oxford, v. 10, n. 6, p. 283-292, Sept. 1995a.

BOHANNON, R. W. Measuring knee extensor muscle strength. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, Baltimore, v. 80, n. 1, p. 13-8, Jan. 2001.

BOHANNON, R. W. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 78, n. 1, p. 26-32. Jan. 1997.

BOHANNON, R. W. Recovery and correlates of trunk muscle strength after stroke. **International Journal of Rehabilitation Research**, Heidelberg, v. 18, n. 2, p. 162-167, June 1995.

BOHANNON, R. W. Strength of lower limb related to gait velocity and cadence in stroke patients. **Physiotherapy Canada**, Toronto, v. 38, n. 4, p. 204-206, Apr. 1986a

BOWDEN, M. G. *et al.* Validation of a speed-based classification system using quantitative measures of walking performance post-stroke. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, New York, v. 22, n. 6, p. 672-675, Nov-Dec. 2008.

CABRAL, N. L; GONÇALVES, A. R; LONGO, A. L; MORO, C. H; COSTA, G; AMARAL, C. H; *et al.* Incidence of stroke subtypes, prognosis and prevalence of risk factors in Joinville, Brazil: a 2 year community based study. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v. 80, n. 7, p. 755-761, July 2009.

CAROD-ARTAL, F. *et al.* Functional recovery and instrumental activities of daily living: follow-up 1-year after treatment in a stroke unit. **Brain Injury**, v.16, n.3; p. 207-216. Mar. 2002

CARR, L. J.; HARRISON, L. M.; STEPHENS, J. A. Evidence for bilateral innervation of certain homologous motoneurone pools in man. **The Journal of Physiology**, v. 475, n. 2, p. 217-227, Mar. 1994.

CASTELASSI, C. S. *et al.* Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Deficiências de Tronco em hemiparéticos. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 189-199, abr-jun. 2009.

CECATTO, R. B.; ALMEIDA, C. I. Rehabilitation planning in the acute phase after encephalic vascular accident. **Acta Fisiátrica**, v. 17, n. 1, p. 37-43, Jan. 2010.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Physical Activity Trends - United States, 1990-1998. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, Atlanta, v. 50, n. 9, p. 166-169, Mar. 2001.

CHAGAS, E. F.; TAVARES, M. A. A simetria e a transferência de peso do hemiplégico: relação dessa condição com o desempenho de suas atividades funcionais. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v.8, n.1, p.40-50, jan-jul. 2001.

COLETTA, E. M.; MURPHY, J. B. The complications of immobility in the elderly stroke patient. **The Journal of the American Board of Family Practice**, v. 5, n. 2, p. 389-397, July-Aug. 1992.

DAVIES, P. M. **Exatamente no Centro: atividade seletiva do tronco no tratamento da hemiplegia; um manual para o tratamento da hemiplegia no adulto** São Paulo: Manole; 2000.

DICKSTEIN, R.; HEVES, Y.; LAUFER, Y.; BEN-HAIM, Z. Activation of selected trunk muscles during symmetric functional activities in poststroke hemiparetic and hemiplegic patients. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v. 66, n. 2, p. 218-221. Feb. 1999.

DICKSTEIN, R.; SHEFFI, S.; BEN-HAIM, Z.; SHABTAI, E.; MARKOVICI, E. Activation of flexor and extensor trunk muscles in hemiparesis. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 79, n. 3, p. 228-234, May-June 2000.

DICKSTEIN, R.; SHEFI, S.; MARCOVITZ, E.; VILLA, Y. Electromyographic activity of voluntarily activated trunk flexor and extensor muscles in post-stroke hemiparetic subjects. **Clinical Neurophysiology**, v. 115, n. 4, p. 790-796, Apr. 2004.

DI MONACO, M. *et al.* The relationship between initial trunk control or postural balance and inpatient rehabilitation outcome after stroke: a prospective comparative study. **Clinical Rehabilitation**, London, v. 24, n. 6, p. 543-554, 2010.

DOBKIN, B. H. Do electrically stimulated sensory inputs and movements lead to long-term plasticity and rehabilitation gains? **Current Opinion in Neurology**, v. 16, n. 6, p. 685-691, Dec. 2003.

DOBKIN, B. H. *et al.* Ankle dorsiflexion as an fMRI paradigm to assay motor control for walking during rehabilitation. **NeuroImage**, v.23, n. 1, p.370-381, Sept. 2004.

DORSCH, S. *et al.* The strength of the ankle dorsiflexors has a significant contribution to walking speed in people who can walk independently after stroke: an observational study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v.93, n.6, p.1072-1076, June 2012.

DUTIL, E. *et al.* Protocolo de avaliação de La funçõesensori-motrice: Test de Fugl-Meyer. Montreal, **La librairie de l'Université de Montréal**; 1989.

FARIA, C. D. C. M. *et al.* Performance-based tests in subjects with stroke: outcome scores, reliability and measurement errors. **Clinical Rehabilitation**, London, v. 26, n. 5, p. 460-469, May 2012.

FLANSBJER, U. B.; DOWNHAM, D.; LEXELL, J. Knee muscle strength, gait performance, and perceived participation after stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v. 87, n. 7, p. 974-980, July 2006.

FRANÇA, J.; VASCONCELLOS, A. **Manual Para Normalização de Publicações Técnico-Científicas**. 8^a. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

FRIEDMAN, P. J. Gait recovery after hemiplegic stroke. **International Disability Studies**. v.12, n. 3, p.119-122, July-Sept.1991.

GADOTTI, I.; VIEIRA, E.; MAGEE, D. Importance and clarification of measurement properties in rehabilitation. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 2, p. 137-146, 2006.

GAMBLE, J. G.; ROSE, J. **Marcha Humana**. Baltimore: Premier, 1998, 345p.

GHOTBI, N. *et al.* Measurement of lower-limb muscle spasticity: Intrarater reliability of Modified Ashworth Scale. **Journal of Rehabilitation Research & Development**, Baltimore, v. 48, n. 1, p. 83-88, Jan. 2011.

GOMES, B. M.; NARDONI, G. C. G.; LOPES, P. G.; GODOY, E. Efeito da técnica de reeducação postural global em um paciente com hemiparesia após acidente vascular encefálico. **Acta Fisiátrica**, v. 13, n. 2, p. 103-108, ago. 2006.

GOLDIE, P. A. *et al.* Gait after stroke: initial deficit and changes in temporal patterns for each gait phase. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 82, n. 8, p. 1057-1065, Aug. 2001.

GOODWIN, N.; SUNDERLAND, A. Intensive, time-series measurement of upper limb recovery in the subacute phase following stroke. **Clinical Rehabilitation**, v. 17, n. 1, p.69-82. Feb. 2013.

GRAY C. *et al.* Motor recovery following acute stroke. **Age and Ageing**, v. 19, n. 3, p.179-184. May 1990.

GUIMARÃES, R. M.; PEREIRA, J. S.; BATISTA, L. A. Soleus muscle strengthening: impact on gait kinematics of hemaretic subjects. **Fisioterapia em Movimento**, v. 20, n. 3, p. 11-16, July 2007.

HACHISUKA, K.; UMEZU, Y.; OGATA, H. Disuse muscle atrophy of lower in hemiplegic patients. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 78, N. 1, p. 13-18, Jan. 1997.

HAMILTON, G. F.; MCDONALD, C.; CHENIER, T. C. Measurement of grip strength: validity and reliability of the sphygmomanometer and Jamar grip dynamometer **Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy**, v. 16, n. 5, p. 215-219, 1992.

HELEWA, A.; GOLDSMITH, C. H.; SMYTHE, H. A. Measuring abdominal muscle weakness in patients with low back pain and matched controls: a comparison of 3 devices. **Journal of Rheumatology**, Toronto, v. 20, n. 9, p. 1539-1543, Sept. 1993.

HELEWA, A.; GOLDSMITH, C. H.; SMYTHE, H. A. Patient, observer and instrument variation in the measurement of strength of shoulder abductor muscles in patients with rheumatoid arthritis using a modified sphygmomanometer. **Journal of Rheumatology**, Toronto, v. 13, n. 6, p. 1044-1049, Dec. 1986.

HELEWA, A.; GOLDSMITH, C. H.; SMYTHE, H. A. The Modified Sphygmomanometer - an instrument to measure muscle strength: a validation study. **Journal of Chronic Diseases**, Oxford, v. 34, n. 7, p. 353-361, July 1981.

HORN, A, I. *et al.* Cinesioterapia previne ombro doloroso em pacientes hemiplégicos/paréticos na fase subaguda do acidente vascular encefálico. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 61, n.3-B, p.768-771, set. 2003

HSU, A-L. *et al.* Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate strokes. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 84, n. 8, p.1185-1193, Aug. 2003.

IKAI, T.; KAMIKUBO, T.; TAKEHARA, I.; NISHI, M.; MIYANO, S. Dynamic postural control in patients with hemiparesis. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 82, n. 6, p.463-469; quiz 470-2, 484, June 2003.

JANDT, S. R. *et al.* Correlation between trunk control, respiratory muscle strength and spirometry in patients with stroke: an observational study. **Physiotherapy Research International**, v. 16, n. 4, p. 218-224, Dec. 2011.

KAEGI, C. *et al.* The interrater reliability of force measurements using a modified sphygmomanometer in elderly subjects. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 78, n. 10, p. 1095-1103, Oct. 1998.

KAFRI, M.; DICKSTEIN, R. Activation of selected frontal trunk and extremities muscle during rolling from supine to side lying in healthy subjects and in post-stroke hemiparetic patients. **Neuro Rehabilitation**, v. 20, n. 2, p. 125-131, 2005.

KAKU, D. A.; LOWENSTEIN, D. H. Emergence of recreational drug abuse as a major risk factor for stroke in young adults. **Annals of Internal Medicine**, v. 113, n. 11, p. 821-827, Dec. 1990.

KARATAS, M. *et al.* Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 83, n. 2, p. 81-87, Feb. 2004.

KASSER, S. L. *et al.* A prospective evaluation of balance, gait, and strength to predict falling in women with multiple sclerosis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 92, n. 11, p. 1840-1846, 2011.

KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. **Músculos Provas e Funções**. 5ª. ed. São Paulo: Manole, 2007. 556p.

KIM, M.; ENG, J. The Relationship of Lower-Extremity Muscle Torque to Locomotor Performance in People With Stroke. **Physical Therapy**. v. 83, p.49-57, 2003.

KLAIPUT, A.; KITISOMPRAYOONKUL, W. Increased pinch strength in acute and subacute stroke patients after simultaneous median and ulnar sensory stimulation. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 23, n. 4, p. 351-356, May 2009.

LAWRENCE, E. S.; COSHALL, C.; DUNDAS, R. Estimates of the prevalence of acute stroke impairments and disability in a multiethnic population. **Stroke**, v. 32, n. 6, p. 1279–1284, June 2001.

LEITE, H. R.; NUNES, A. P. N.; CORRÊA, C. L. Perfil epidemiológico de pacientes acometidos por acidente vascular encefálico cadastrados na Estratégia de Saúde da Família em Diamantina, MG. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 34-39, jan-mar. 2009.

LEXELL, J. E.; DOWNHAM, D. Y. How to assess the reliability of measurements in rehabilitation. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 84, n. 9, p. 719-723, Sept. 2005.

LIMA, N. M. F. V. *et al.* Versão brasileira da Escala de Comprometimento do Tronco: um estudo de validade em sujeitos pós-acidente vascular encefálico. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 248-253, jul-set. 2008.

MAKI, T. *et al.* Estudo de confiabilidade da aplicação da Escala de Fugl-Meyer no Brasil. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 10, n. 2, p. 177-183, ago. 2006.

MANSUR, A. P. *et al.* Stroke and ischemic heart disease mortality trends in Brazil from 1979 to 1996. **Neuroepidemiology**, v. 22, n.3, p. 179-183, May-June 2003

MARTINS, J. C. **Validade e confiabilidade do teste do esfigmomanômetro modificado para a avaliação da força muscular de membros superiores de indivíduos na fase crônica do acidente vascular encefálico** 2013. 106f.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

MARTINS, J. C. *et al.* Avaliação da força muscular pós-AVE pela dinamometria portátil: uma revisão da literatura. **Fisioterapia em Movimento**. No prelo, 2014.

MAYO, N. E. *et al.* Disablement following stroke. **Disability and Rehabilitation**, v. 21, n. 5, p. 258-268, May-June 1999

MUNRO, B. Correlation. In: LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS **Statistical Methods for Health Care Research**. 5^a. ed. Philadelphia: 2005. cap. 10, p. 239-258.

MURRAY, C. J; LOPEZ, A. D. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. **The Lancet**, v. 349, n. 9063, p.1436-1442. May 1997

MUSICCO, M. *et al.* Italian Multicenter Study on Outcomes of Rehabilitation of Neurological Patients. Early and long-term outcome of rehabilitation in stroke patients: the role of patient characteristics, time of initiation, and duration of interventions. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 84, n. 4, p. 551-558, Apr. 2003.

NASCIUTTI-PRUDENTE, C.; OLIVEIRA, F. G.; HOURI, S. F.; DE PAULA GOULART, F. R.; NETO, M. H.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Relationships between muscular torque and gait speed in chronic hemiparetic subjects. **Disability and Rehabilitation**, v. 31,n. 2, p. 103–108. 2009.

NUNES, S.; PEREIRA, C.; SILVA, M. G. Evolução funcional de utentes após AVC nos primeiros seis meses após a lesão. **EssFisiOnline**, v.1, n. 3, p. 3-20. 2005.

OLNEY, S. J.; RICHARDS, C. Hemiparetic gait following stroke. Part 1: characteristics. **Gait & Posture**, v.4, n.2, p.136-148, Apr. 1996.

OLSEN, T. S. Arm and leg paresis as outcome predictors in stroke rehabilitation. **Stroke**. v.21, p.247-251, 1990.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE; ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

PATTERSON, K. K. *et al.* Changes in gait symmetry and velocity after stroke: a cross-sectional study from weeks to years after stroke. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 24, n. 9, p. 783-790, Nov-Dec. 2010.

PONTES-NETO, O. M. *et al.* Stroke awareness in Brazil: alarming results in a community-based study. **Stroke**, v. 39, n. 2, p. 292-296, Feb. 2008.

PORTNEY, L. G.; WATKINS, M. P. **Foundations of clinical research: applications to practice**. 3^a. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2008. 912p.

ROUSSON, V.; GASSER, T.; SEIFERT, B. Assessing intrarater, interrater and test-retest reliability of continuous measurements. **Statistics in Medicine**, v. 21, n. 22, p. 3431-3446, Nov. 2002.

RIBEIRO, C, A; SILVA, D. A. M; RIZZO, L. A; VENTURA, M. M. Frequência da síndrome da imobilidade em uma enfermaria de geriatria. **Geriatria e Gerontologia**, v. 5, n.1, p. 136-139, ago. 2011.

SACCO, R. L.; HAUSER, W. A.; MOHR, J. P. Hospitalized stroke in Blacks and Hispanics in Northern Manhattan. **Stroke**, v. 22, n. 12, p. 1491-1496, Dec. 1991.

SACCO, R. L. Risk factors and outcomes for ischemic stroke. **Neurology**, v. 45, n. 2, s. 1, p. S10-4, Feb. 1995.

SALBACH, N. M. *et al.* Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v. 82, n. 9, p. 1204-1212, Sept. 2001.

SAPSFORD, R. R.; HODGES, P. W. Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 82, n. 8, p. 1081-1088. Aug. 2001.

SCHEPERS, V. P. M. *et al.* Comparing contents of functional outcomes measures in stroke rehabilitation using the International Classification of Functioning, Disability and Health. **Disability and Rehabilitation**, v. 29, n. 3, p. 221-230, Feb. 2007.

SCHUSTER R. C.; ZADRA, K.; LUCIANO, M.; POLESE, J. C.; MAZZOLA, D.; SANDER, I. *et al.* Análise da pressão plantar em pacientes com Acidente Vascular Encefálico. **Revista Neurociências**, v.16, n.3, p.179-183. 2008.

SCHWARTZ, C. E. Applications of response shift theory and methods to participation measurement: a brief history of a young field. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 91, n. 9, p. 38-43, Sept. 2010.

SHERRINGTON, C.; LORD, S. R. Reliability of simple portable tests of physical performance in older people after hip fracture. **Clinical Rehabilitation**, v. 19, n. 5, p.496-504, Ago. 2005.

SILVA, P. F. S. **Cinemática e desempenho muscular do tronco e a atividade de sentado para de pé em indivíduos pós-acidente vascular encefálico e saudáveis**. 2014. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SILVA, D. C. S; NASCIMENTO, C. F; BRITO, E. L. Efeitos da Mobilização Precoce nas Complicações Clínicas Pós-AVC: Revisão da Literatura. **Revista Neurociências**, v. 21, n. 4, p. 620-627, out. 2013.

SIM, J.; ARNELL, P. Measurement validity in Physical Therapy. **Physical Therapy**, v. 73, n. 2, p. 102-115, Feb. 1993.

SIMMONDS, M. J. Muscle Strength. In: DEUSEN, J. V.; BRUNT, D. **Assessment in Occupational Therapy and Physical Therapy**. 3^a. ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1997. cap. 2, p. 27-48.

SIQUEIRA, J. I. *et al.* Vasculopatia cerebral na síndrome do anticorpo antifosfolípide primária. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v. 54, n. 4, p. 661-664, dez. 1996.

SKILBECK, C. E. WADE, D. T., HEWER, R. L., WOOD, V. A. Recovery after stroke. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v46, n. 1 p. 5-8. Jan. 1983.

SOUZA, L. A. C. *et al.* Avaliação da força muscular com o Teste do Esfigmomanômetro Modificado: qual o melhor método e forma de operacionalização para sua utilização? **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.18, n.2, p. 191-200, abr. 2014a.

SOUZA, L. A. C. *et al.* Evaluation of muscular strength with the modified sphygmomanometer test: a review of the literature. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 2, p. 437-52, Apr-June 2013

SOUZA, L. A. C. *et al.* Validity and reliability of the modified sphygmomanometer test to assess strength of the lower limbs and trunk muscles after stroke. **Journal of Rehabilitation Medicine**. v. 46, n. 7, p. 620-628, June 2014b.

SPINK, M. J. Fotoohabadi MR, Menz HB. Foot and ankle strength assessment using hand-held dynamometry: reliability and age related differences. **Gerontology**, v. 56, n. 6, p.525–532. Dec. 2010

SRIDHARAN, S. E.; UNNIKRISSNAN, J.P.; SUKUMARAN, S. *et al.* Incidence, types, risk factors, and outcome of stroke in a developing country. **Stroke**, v. 40, n. 4, p. 1112-1118, Apr. 2009.

STARK, T. *et al.* Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. **PM&R**, New York, v. 3, n. 5, p. 472-479, May 2011.

STREINER, D. L.; NORMAN, G. R. **Health measurement scales: a practical guide to their development and use**. 4^a. ed. New York: Oxford, 2008.

SWITZER, G. E. *et al.* Selecting, developing, and evaluating research instruments. **Social Psychiatry and Psychiatry Epidemiology**, v. 34, n. 8, p. 399-409, Ago. 1999.

TANG, A.; SIBLEY, K. M.; THOMAS, S. G.; BAYLEY, M. T.; RICHARDSON, D.; MCILROY, W. E.; BROOKS, D. Effects of an aerobic exercise program on aerobic capacity, spatiotemporal gait parameters, and functional capacity in subacute stroke. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 23, n. 4, p.398-406, May 2009.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F. *et al.* Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v. 80, n. 10, p. 1211-1218, Oct. 1999.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; DEVARAJ, R.; OLNEY, S. J. Validation of the human activity profile in stroke: a comparison of observed, proxy and self-reported scores. **Disability and Rehabilitation**, v. 29, n. 19, p. 1518-1524, Oct. 2007.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; OLIVEIRA, E. D. S.; SANTANA, E. G. S.; RESENDE, G. P. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. **Acta Fisiátrica**, v.7, n. 3, p. 108-118, jan. 2000.

TENNANT, A.; CONAGHAN, P. G. The Rasch measurement model in rheumatology: what is it and why use it? When should it be applied, and what should one look for in a Rasch paper? **Arthritis and rheumatism**, v. 57, n. 8, p.1358-1362, Dec. 2007.

THOM, T. *et al.* Heart disease and stroke statistics: update; a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. **Circulation**. v. 14. n. 113, p. 85-151, Feb. 2006.

TILSON, J. K. *et al.* Meaningful gait speed improvement during the first 60 days poststroke: minimal clinically important difference. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 90, n. 2, p.196-208, Feb. 2010.

TITIANOVA E.B.; PITKÄNEW K.; SIVENIUS J.; TARKKA I. M. Gait characteristics and functional ambulation profile in patients with chronic unilateral stroke. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**. v.82, n.10, p.778-786, Out. 2003.

TYSON, S. F. Measurement error in functional balance and mobility tests for people with stroke: what are the sources of error and what is the best way to minimize error? **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 21, n. 1, p.47–50, Jan-Feb. 2007

VERHEYDEN, G. *et al.* Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability. **Clinical Rehabilitation**, Oxford, v. 20, n. 5, p. 451-8, May 2006.

VERHEYDEN, G. *et al.* Trunk performance after stroke: an eye catching predictor of functional outcome. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, London, v. 78, n. 7, p. 694-698, July 2007.

UMPHRED, D. A. **Fisioterapia Neurológica**. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2004. 1118p.

VERMEULEN, J. *et al.* Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. **BMC Geriatrics**, v. 11, n. 3, p. 1-11, July 2011.

VERNON, H. T. *et al.* Evaluation of neck muscle strength with a modified sphygmomanometer dynamometer: reliability and validity. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 15, n. 6, p. 343-349, July-Aug.1992.

WINZELER-MERÇAY, U.; MUDIE, H. The nature of the effects of stroke on trunk flexor and extensor muscles during work and rest. **Disability and Rehabilitation**, v. 24, n. 17, p. 875-886, Nov. 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO task force on stroke and other cerebrovascular disorders. **Stroke**, v. 20, n. 10, p. 1407-1431, Oct. 1989

ANEXO A – Aprovação pelo COEP/UFMG



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


Parecer nº. ETIC 0492.0.203.000-10

Interessado(a): Profa. Christina Danielle Coelho de Moraes Faria
Departamento de Fisioterapia
EEFFTO - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 24 de novembro de 2010, o projeto de pesquisa intitulado "Validade e confiabilidade do teste do esfigmomanômetro modificado para a avaliação clínica da força muscular de indivíduos acometidos pelo acidente vascular encefálico" 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.


Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

ANEXO B - Aprovação pelo CEP/SMSA/BH

Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

Parecer: 0492.0.203.000-10A

Pesquisadora responsável: Christina Danielli Coelho de Moraes Faria

O Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte – CEP/SMSA/BH aprovou em 17 de outubro de 2012, o projeto de pesquisa intitulado “Validade e confiabilidade do Teste do Esfigmomanômetro Modificado para a avaliação clínica da força muscular de indivíduos acometidos pelo Acidente Vascular Encefálico”, bem como seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao CEP um ano após início do projeto ou ao final deste, se em prazo inferior a um ano.



Eduardo Prates Miranda

Coordenador do CEP/SMSA/BH

Eduardo Prates Miranda - BM: 28.605-6
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
SMSA-BH

ANEXO C - Aprovação pelo NEPE/HRTN



HOSPITAL

RISOLETA TOLENTINO NEVES



Núcleo de Ensino Pesquisa e Extensão

Processo 12 /2013

Belo Horizonte, 12 de março de 2013.

TÍTULO: VALIDADE E CONFIABILIDADE DO TESTE DO ESFINGOMANÔMETRO MODIFICADO PARA AVALIAÇÃO CLÍNICA DA FORÇA MUSCULAR DE INDIVÍDUOS ACOMETIDOS PELO ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

Pesquisador responsável: Larissa Tavares Aguiar
Orientadora: Prof.Dra.Christina Danielli Coelho de Moraes Faria

Descrição do Projeto

O projeto supracitado propõe investigar a confiabilidade intra e interexaminadores e a validade do Teste do esfingomanômetro Modificado(TEM) para avaliação clínica da força muscular em indivíduos acometidos pelo AVE e, fornecer valores de referência par as medidas de força muscular obtidas com o teste aplicado nesta população.

A metodologia empregada para avaliação envolverá quatro etapas: 1- consistirá na realização do estudo piloto para verificar todos os procedimentos planejados para o mesmo e ajustar as possíveis limitações encontradas. 2 – consistirá no recrutamento dos indivíduos em potencial de participarem do estudo, com subsequente desenvolvimento de uma base de dados dos seus contatos. 3- a etapa 3 envolverá a coleta dos dados que serão analisados.A etapa 4 consistirá na análise estatística dos dados coletados e interpretação dos resultados obtidos.

Parecer:

O estudo é relevante uma vez que propõe investigar a confiabilidade intra e interexaminadores e a validade do Teste do esfingomanômetro Modificado(TEM) para avaliação clínica da força muscular em indivíduos acometidos pelo AVE comparar duas técnicas de limpeza periuretral. Esse estudo contribui também para fundamentação científica dos processos que envolvem reabilitação dos indivíduos vítimas de AVE.


Do ponto de vista ético, a pesquisa não oferece riscos diretos aos sujeitos de pesquisa uma vez que a análise proposta contempla apenas a busca ativa dos pacientes com diagnóstico agudo de AVE. A conduta da

pesquisa não interfere no funcionamento da instituição, ficando a cargo do pesquisador o custeio após autorização do NEPE o ônus financeiro da pesquisa e o trabalho de levantamento dos dados investigados.

Do ponto de vista metodológico de pesquisa, cabe a seguinte observação:

- Acredito ser necessário solicitar autorização jurídica do hospital para realizar o levantamento dos contatos telefônicos e endereços dos pacientes. Sugiro que o pesquisador reavalie e defina de forma mais clara os critérios para captação dos pacientes internados no serviço tendo em vista os cuidados jurídicos de acesso aos prontuários.

Dessa forma, nosso parecer é **favorável** à realização do projeto no HRTN, uma vez que ele não oferece riscos diretos ou indiretos aos sujeitos envolvidos na pesquisa e nem compromete o funcionamento da instituição.


Hoberdan C. Pereira
Enfermeiro CCBH / COREN: 92.807
HRTN/UFMG/FUNDEP

Hoberdan Oliveira Pereira
Parecerista-NEPE/HRTN/UFMG

ANEXO D - Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO Nº _____

Investigadora: Prof. Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, Ph.D.

TÍTULO DO PROJETO

VALIDADE E CONFIABILIDADE DO TESTE DO ESFIGMOMANÔMETRO MODIFICADO PARA A AVALIAÇÃO CLÍNICA DA FORÇA MUSCULAR DE INDIVÍDUOS ACOMETIDOS PELO ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

INFORMAÇÕES

Você está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa a ser desenvolvido no Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

Este projeto de pesquisa tem como objetivo avaliar a qualidade das medidas de um teste para avaliação clínica da força muscular para que este teste possa ser utilizado na prática clínica de profissionais da área da saúde, como o fisioterapeuta. Este teste é denominado Teste do Esfigmomanômetro Modificado e consiste na utilização do esfigmomanômetro, instrumento comumente utilizado para avaliar a pressão arterial, para medir a força muscular. Para que este equipamento possa ser utilizado com esta finalidade, a sua força muscular será avaliada com este equipamento e com outros equipamentos, denominados dinamômetro manual, dinamômetro de preensão e dinamômetro digital. Para esta avaliação, você será solicitado a ficar sentado em uma cadeira e a ficar deitado em uma maca em diferentes posições (de barriga para cima, de barriga para baixo, e de lado) enquanto o examinador posicionará um dos equipamentos sobre o seu corpo (mão, antebraço, braço, tronco, coxa, perna e pé) e o solicitará a fazer uma força contra o equipamento, que estará sendo mantido pelo examinador. O Teste do Esfigmomanômetro Modificado é muito utilizado na prática clínica, principalmente do fisioterapeuta, e em diversos estudos, para a avaliação da força muscular de outros indivíduos. No presente estudo, serão utilizados os procedimentos já padronizados e comumente adotados, tanto na prática clínica quanto nos estudos, para a mensuração da força muscular nesses outros indivíduos. Estes procedimentos serão claramente detalhados abaixo.

DETALHES DO ESTUDO

Ainda não foram avaliadas as qualidades das medidas da força muscular obtidas com o uso do Teste do Esfigmomanômetro Modificado em indivíduos com história de derrame. Além disso, ainda não foram estabelecidos valores de referência destas medidas para poderem ser utilizadas como forma de comparação pelos profissionais. Este é um teste simples, barato, que poderá ser facilmente utilizado por qualquer profissional da área da saúde, mesmo aqueles que não apresentam acesso a equipamentos sofisticados, pois exige apenas o uso do esfigmomanômetro, que é um equipamento utilizado para medir a pressão arterial, e que, além de ser barato, é comumente encontrado nas diferentes clínicas, hospitais e demais serviços de saúde. Como a força muscular é muito importante para você realizar as diferentes atividades do seu dia a dia e, por isso, é muito avaliada pelos profissionais da área da saúde, principalmente o fisioterapeuta, é necessário investigar se o uso de um teste simples e barato, como o Teste do Esfigmomanômetro Modificado, fornece medidas com qualidade quando utilizado em indivíduos que sofreram derrame. Isso permitirá uma avaliação mais objetiva, específica e, ao mesmo tempo, simples, o que contribuirá significativamente para uma melhor avaliação e, conseqüentemente, um melhor tratamento. Além disso, para fornecer aos profissionais uma referência das medidas de força obtidas com este teste em indivíduos que sofreram derrame, é necessário que o mesmo seja utilizado nestes indivíduos com diferentes idades, em homens e mulheres, e com diferentes tempos de acometimento pelo derrame.

DESCRIÇÃO DOS TESTES A SEREM REALIZADOS

Avaliação inicial

Inicialmente, serão coletadas informações específicas para a sua identificação, além de alguns parâmetros clínicos e físicos, como a sua idade, seu membro dominante, a data que você teve o derrame, o lado mais acometido, a sua altura, o seu peso e comprimento de

partes do seu corpo que terão a força muscular avaliada, como o seu antebraço, braço, tronco, coxa, perna e pé. Esta medida do comprimento será realizada com o uso de uma fita métrica de plástico padrão. Para manter a confidencialidade de nossos registros, a investigadora Christina Danielli Coelho de Moraes Faria colocará uma identificação numérica na sua ficha de avaliação, sendo que apenas ela terá conhecimento do nome a quem esta identificação corresponde.

Avaliação da força muscular

A sua força muscular será avaliada utilizando-se o equipamento esfigmomanômetro (equipamento comumente utilizado para mediar a pressão arterial) e três diferentes modelos de dinamômetro, equipamento utilizado para medir a força muscular (dinamômetro manual, dinamômetro de preensão e dinamômetro digital). Será necessária a utilização dos dinamômetros, pois estes equipamentos, que são caros, fornecem valores de força muscular com adequada qualidade de medida. Desta forma, os valores obtidos com o esfigmomanômetro serão comparados com os valores obtidos com o dinamômetro e, dessa forma, a qualidade da medida do esfigmomanômetro poderá ser avaliada.

Dois examinadores diferentes irão realizar as mesmas medidas com os mesmos equipamentos. Cada um desses examinadores será auxiliado por um outro examinador, constituindo, portanto, quatro examinadores. Toda a avaliação a ser realizada terá uma duração aproximada de 120 minutos (ou duas horas). Para esta avaliação, você será solicitado a sentar-se em uma cadeira, de forma confortável, a deitar-se em uma maca em diferentes posições que você está habituado a assumir no seu dia a dia (deitado de barriga para cima, deitado de barriga para baixo e deitado de lado). Caso você precise, um dos examinadores irá te ajudar a assumir as posições necessárias. Em cada uma dessas posições, o examinador colocará um dos equipamentos sobre a região a ser avaliada e irá te solicitar a fazer força contra o equipamento. Enquanto você faz a força que você conseguir, o examinador irá resistir a esta força. Você deverá manter a força por aproximadamente cinco segundos e depois terá um período de descanso, de aproximadamente 30 segundos. No total, cada examinador avaliará a força muscular de 19 músculos ou grupos musculares diferentes. Como para cada músculo serão utilizados dois equipamentos diferentes (esfigmomanômetro e dinamômetro), serão obtidas 38 medidas por cada examinador. Todas as medidas serão realizadas seguindo posicionamentos, tempo de contração muscular e tempo de descanso já utilizados por outros estudos, e que consideram a sua segurança e o seu conforto. Você poderá ser convidado a se submeter novamente aos mesmos procedimentos dentro de um período de quatro a seis semanas. Logicamente, a sua participação é completamente voluntária. Desta forma, após este período de quatro a seis semanas, caso você seja convidado a participar novamente do estudo para que as mesmas medidas possam ser realizadas, você poderá escolher novamente se quer ou não participar.

Riscos e desconfortos

Os procedimentos, testes e medidas adotados não apresentam riscos específicos além daqueles presentes no seu dia-a-dia. Além disso, você irá participar do estudo apenas se concordar e for capaz de assumir as posições para a realização dos testes com o auxílio dos examinadores.

Benefícios

Você e futuros pacientes poderão se beneficiar com os resultados desse estudo, principalmente porque o objetivo primário do mesmo é investigar a qualidade das medidas de força muscular fornecidas por um teste simples e barato que pode ser utilizado para a avaliação de pessoas que sofreram derrame. Além disso, este estudo também fornecerá dados de referência da força muscular avaliada com este teste simples para que os profissionais possam acessar e comparar com os dados dos indivíduos que eles vão atender em suas clínicas, hospitais, e demais serviços de saúde em que trabalham. A partir das informações obtidas sobre a qualidade das medidas obtidas, assim como sobre os valores de referência da força muscular com o uso deste teste, planos de tratamento mais específicos e objetivos poderão ser traçados. Isso possibilitará estratégias fisioterapêuticas mais apropriadas de tratamento, além de um registro mais objetivo e com qualidade da força

muscular avaliada, permitindo comparações mais precisas das medidas antes e após o tratamento realizado.

Confidencialidade

Você receberá um código que será utilizado em todos os seus testes e não será reconhecido individualmente.

Natureza voluntária do estudo

A sua participação é voluntária e você tem o direito de se retirar por qualquer razão e a qualquer momento. Além disso, a participação no primeiro dia de avaliação não exige a participação no outro dia de avaliação, caso você seja convidado a participar novamente do estudo dentro de quatro a seis semanas após a primeira avaliação. Caso você seja convidado novamente para participar do segundo dia de avaliação deste estudo, todos os procedimentos serão novamente explicados e um novo termo de consentimento deverá ser assinado.

Pagamento

Você não receberá nenhuma forma de pagamento pela participação no estudo. Custos de transporte para o local dos testes e seu retorno poderão, se necessário, ser arcados pelas pesquisadoras.

Para obter informações adicionais

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone do pesquisador principal deste estudo podendo tirar dúvidas sobre o projeto de pesquisa e sobre a sua participação agora ou a qualquer momento. Você poderá procurar a Profa. Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, no telefone (31)3409-7448; ou (31)3409-4783; ou (31)9698-2380. Se você tiver perguntas em relação a seus direitos como participante do estudo, poderá contatar a coordenação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: Telefone/Fax: (31) 3409-4592 - Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627, Pampulha, CEP: 31270-901 - BH/MG - Campus – UFMG – Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005

DECLARAÇÃO E ASSINATURA DO PARTICIPANTE

Eu, _____, li e entendi toda a informação repassada sobre o estudo, sendo os objetivos, procedimentos e linguagem técnica satisfatoriamente explicados. Tive tempo, suficiente, para considerar a informação acima e, tive, também, a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando esse termo voluntariamente e, tenho o direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que venha a ter com relação à pesquisa com:

Profa. Christina Danielli Coelho de Moraes Faria: (31)3409-7448; ou (31)3409-4783; ou (31)9698-2380

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: (31) 3409-4592

Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627, Pampulha, CEP: 31270-901 - BH/MG

Campus – UFMG – Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005

Assinando esse termo de consentimento, estou indicando que concordo em participar deste estudo.

Assinatura do Participante	Assinatura da Testemunha
Data: _____	Data: _____
RG: _____	RG: _____
CPF: _____	CPF: _____
End: _____	End: _____

ANEXO E - Termo de consentimento para utilização de imagem

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM

Eu, _____ autorizo a utilização da minha imagem, através de fotos ou vídeos, em apresentações e publicações de natureza técnico-científicas relacionados ao projeto de pesquisa **VALIDADE E CONFIABILIDADE DO TESTE DO ESFIGMOMANÔMETRO MODIFICADO PARA A AVALIAÇÃO CLÍNICA DA FORÇA MUSCULAR DE INDIVÍDUOS ACOMETIDOS PELO ACIDENTE VASCULAR**, desenvolvido pelos investigadores Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, Eliza Maria Lara e Larissa Tavares Aguiar.

Assinando este termo de consentimento, eu estou indicando que concordo com a divulgação da minha imagem.

Assinatura do Participante

Assinatura da Testemunha

Data: _____

Data: _____

RG: _____

RG: _____

CPF: _____

CPF: _____

End: _____

End: _____

Assinatura do Investigador

Data:

ANEXO F - Mini-Exame do Estado Mental

1. RESPONDER AO COMANDO: “Por favor, levante o seu braço bom e a abra a sua mão boa”

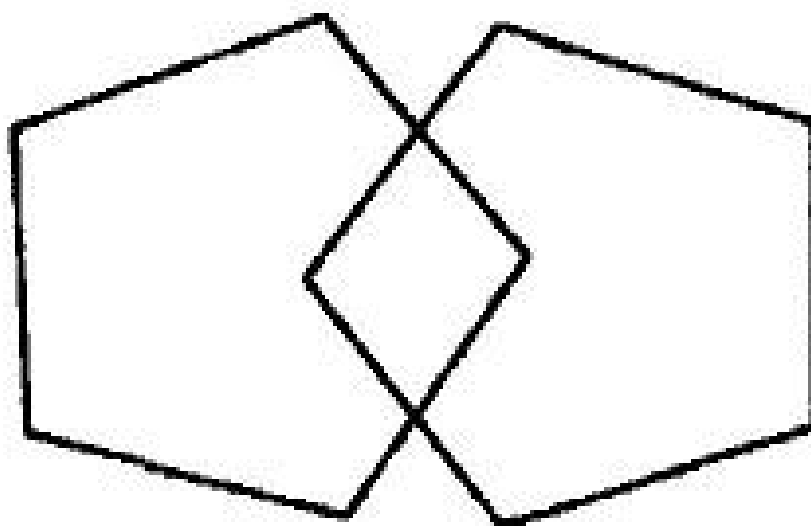
2. COGNITIVO - MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

ORIENTAÇÃO TEMPORAL		Pontos	Pontuação obtida
Pergunte ao indivíduo: (dê um ponto para cada resposta correta)			
Que dia é hoje?		1	
Em que mês estamos?		1	
Em que ano estamos?		1	
Em que dia da semana estamos?		1	
Qual a hora aproximada?	Considere a variação de uma ou menos 1 hora	1	
ORIENTAÇÃO ESPACIAL		Pontos	Pontuação obtida
Pergunte ao indivíduo: (dê um ponto para cada resposta correta)			
Em que local nós estamos?	Consultório, dormitório, sala - apontando para o chão	1	
Que local é este aqui?	Apontando ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa de repouso, própria casa	1	
Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima.		1	
Em que cidade nós estamos?		1	
Em que Estado nós estamos?		1	
MEMÓRIA IMEDIATA		Pontos	Pontuação obtida
Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir: carro, vaso, tijolo	Dê 1 ponto para cada palavra repetida acertadamente na 1ª vez, embora possa repeti-las até três vezes para o aprendizado, se houver erros.	3	
CÁLCULO		Pontos	Pontuação obtida
Subtração de setes seriadamente: Quanto é: 100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65	Considere 1 ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrige. (VER**)	5	
EVOCAÇÃO DAS PALAVRAS		Pontos	Pontuação obtida
Quais as palavras que você acabou de repetir?	Pergunte quais as palavras que o sujeito acabara de repetir - 1 ponto para cada	3	
NOMEAÇÃO		Pontos	Pontuação obtida
Que objeto é este?	Peça para o sujeito nomear os objetos mostrados (relógio, caneta) - 1 ponto para cada.	2	
REPETIÇÃO		Pontos	Pontuação obtida
Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim: “Nem aqui, nem ali nem lá”.	Considere somente se a repetição for perfeita (1 ponto)	1	
COMANDO		Pontos	Pontuação obtida

<p>“Pegue este papel com sua mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto).”</p>	<p>Total de 3 pontos. Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.</p>	<p>3</p>	
<p>LEITURA</p>	<p>Mostre a frase escrita ‘FECHE OS OLHOS’ e peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado. Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando.</p>	<p>1</p>	
<p>FRASE Escreva uma frase</p>	<p>Peça ao indivíduo para escrever uma frase. Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos</p>	<p>1</p>	
<p>COPIA DO DESENHO: Faça uma cópia deste desenho o melhor possível</p>	<p>Mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos (1 ponto)</p>	<p>1</p>	
<p>TOTAL</p>	<p>30</p>		

****???**Solettrar a palavra MUNDO de trás para frente. - *UM PONTO PARA CADA LETRA NA POSIÇÃO CORRETA* - **Obs: Será considerado apenas a nota referente ao melhor desempenho*

FECHE OS OLHOS



MINI EXAME DO ESTADO MENTAL - Pontos de Corte

**Bertolucci et al.,
1994**

13 para analfabetos

18 para escolaridade baixa/média (1 a 7 anos de escolaridade)

26 para alta escolaridade (8 ou mais anos de escolaridade)

ANEXO G - Escala de Fugl Meyer - Função Motora de Membro Inferior

TESTE	PONTUAÇÃO
<p>V. Função Motora de Membro Inferior (34pts):</p> <p>1) <u>Movimento com e sem sinergia:</u> a) A partir de leve extensão joelho, realizar flexão de joelho além de 90° (sentado) () b) Dorsiflexão (sentado) () c) Quadril a 0°, realizar flexão de joelho mais que 90° (em pé) () d) Dorsiflexão (em pé) ()</p> <p>Pont. máx: (8)</p>	<p>a) 0-sem movimento 1-joelho pode ser fletido ativamente até 90°(palpar tendões dos flexores joelho) 2-joelho pode ser fletido além de 90° b) 0-tarefa não pode ser realizada completamente 1-tarefa pode ser realizada parcialmente 2-tarefa é realizada perfeitamente c) 0-joelho não pode ser fletido se o quadril não é fletido 1-inicia flexão joelho ou flete quadril no término do movimento 2-tarefa é realizada completamente d) 0-tarefa não pode ser realizada completamente 1-tarefa pode ser realizada parcialmente 2-tarefa é realizada perfeitamente</p>
<p>2) <u>Motricidade reflexa:</u> Aquileu e patelar () Pont. máx: (4)</p>	<p>0-sem atividade reflexa 2-atividade reflexa presente</p>
<p>3) <u>Atividade reflexa normal:</u> Aquileu, patelar, adutor () Pont. máx: (2)</p>	<p>0-2 ou 3 reflexos são hiperativos 1-1 reflexo está hiperativo ou 2 estão vivos 2-nenhum hiperativo</p>
<p>4) <u>Sinergia flexora:</u> flexão de quadril, joelho e dorsiflexão () Pont. máx: (6)</p>	<p>0-tarefa não pode ser realizada completamente 1-tarefa pode ser realizada parcialmente 2-tarefa é realizada perfeitamente</p>
<p>5) <u>Sinergia extensora:</u> extensão de quadril, adução de quadril, extensão de joelho, flexão plantar () Pont. máx: (8)</p>	<p>0-tarefa não pode ser realizada completamente 1-tarefa pode ser realizada parcialmente 2-tarefa é realizada perfeitamente</p>
<p>VI. Coordenação/Velocidade de MI: a) <u>Tremor</u> () b) <u>Dismetria</u> () c) <u>Velocidade:</u> calcanhar-joelho 5 vezes, rápido ()</p> <p>Pont. máx: (6)</p>	<p>a) 0-tremor marcante/1-tremor leve/2-sem tremor b) 0-dismetria marcante/1-dismetria leve/2-sem dismetria c) 0-6s mais lento que o lado não parético/1-2 a 5s mais lento que o lado não parético/2-menos de 2s de diferença</p>
PONTUAÇÃO TOTAL: 100	

ANEXO H - Escala de deficiências de tronco (EDT)

ESCALA DE DEFICIÊNCIAS DE TRONCO (EDT)

Verheyden G et al. *The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. Clinical Rehabilitation* 2004, 18: 326-433.

A posição inicial para cada item é a mesma. O paciente está sentado na beira de uma cama ou mesa de tratamento sem suporte de costas ou braços. As coxas têm total contato com a cama ou mesa, os pés estão na mesma largura do quadril e colocados planos no chão. O ângulo do joelho é de 90°. Os braços descansam sobre as pernas. Se a hipertonia está presente, a posição do braço hemiplégico é considerada como posição inicial. A cabeça e o tronco estão na posição de linha média. Se a pontuação do paciente é 0 no primeiro item, a pontuação total da EDT é 0.

Cada item do teste pode ser realizado 3 vezes. Será considerada ao maior pontuação. Nenhum treino é permitido.

O paciente pode ser corrigido entre as tentativas.

Os testes são explicados verbalmente para o paciente e podem ser demonstrados, se necessário.

Equilíbrio sentado estático		
1 – Posição inicial	Paciente cai ou não consegue manter a posição inicial por 10 segundos sem suporte de braço.	0
	Paciente consegue manter-se na posição inicial por 10 segundos Se o escore = 0, então o escore total da EDT = 0.	2
2 - Posição inicial Terapeuta cruza a perna não afetada sobre a perna hemiplégica	Paciente cai ou não consegue manter-se sentado por 10 segundos sem o suporte de braço.	0
	Paciente consegue manter-se sentado por 10 segundos.	2
3 - Posição inicial Paciente cruza a perna não afetada sobre a perna hemiplégica	Paciente cai.	0
	Paciente não consegue cruzar as pernas sem o suporte do braço na cama ou na mesa	1
	Paciente cruza a perna, mas desloca o tronco mais de 10 cm para trás ou facilita o cruzamento com a mão.	2
	Paciente cruza a perna sem deslocamento do tronco ou assistência.	3
Total - Equilíbrio sentado estático		/7
Equilíbrio sentado dinâmico		
1 - Posição inicial Paciente é instruído a tocar a cama ou mesa com o cotovelo do lado hemiplégico (com alongamento do lado sã e encurtamento do lado hemiplégico) e retornar à posição inicial.	Paciente cai, precisa de ajuda do membro superior ou o cotovelo não toca a cama ou mesa.	0
	Paciente se move ativamente sem auxílio, o cotovelo toca a cama ou mesa. Se escore = 0, então o escore dos itens 2 e 3 = 0.	1
2 – Repetir o item 1	Paciente não demonstra alongamento/encurtamento ou apresenta movimento oposto.	0
	Paciente demonstra apropriado alongamento/encurtamento Se o escore = 0, então o escore do item 3 = 0.	1
3 – Repetir o item 1	Paciente se compensa. Possíveis compensações são: (1) uso da extremidade superior, (2) abdução do quadril contralateral (3) flexão do quadril (se o cotovelo toca a cama ou mesa além da metade proximal do fêmur) (4) flexão do joelho (5) deslizamento do pé.	0
	Paciente se move sem compensação.	1
4 - Posição inicial Paciente é instruído a tocar a cama ou mesa com o cotovelo não afetado (pelo encurtamento do lado não afetado e alongamento do lado	Paciente cai, precisa de ajuda do membro superior ou o cotovelo não toca a cama ou mesa.	0
	Paciente se move ativamente sem auxílio, o cotovelo toca a cama ou mesa. Se escore = 0, então o escore dos itens 5 e 6 = 0.	1

plégico) e retornar à posição inicial		
5 – Repetir o item 4	Paciente não demonstra alongamento/encurtamento ou apresenta movimento oposto. Paciente demonstra apropriado alongamento/encurtamento Se o score = 0, então o score do item 6 = 0.	0 1
6 – Repetir o item 4	Paciente se compensa. Possíveis compensações são: (1) uso da extremidade superior, (2) abdução do quadril contralateral (3) flexão do quadril (se o cotovelo toca a cama ou mesa além da metade proximal do fêmur) (4) flexão do joelho (5) deslizamento do pé. Paciente se move sem compensação.	0 1
7 - Posição inicial Paciente é instruído a elevar a pelve da cama ou mesa no lado plégico (pelo encurtamento do lado plégico e alongamento do lado não afetado) e retornar à posição inicial.	Paciente não demonstra alongamento/encurtamento ou apresenta movimento oposto. Paciente demonstra apropriado alongamento/encurtamento Se o score = 0, então o score do item 8 = 0.	0 1
8 – Repetir o item 7	Paciente se compensa. Possíveis compensações são: (1) uso da extremidade superior, (2) empurra com pé ipsilateral (calcanhar perde o contato com o chão). Paciente se move sem compensação.	0 1
9 - Posição inicial Paciente é instruído a levantar a pelve da cama ou mesa do lado não afetado (pelo encurtamento do lado não afetado e alongamento do lado plégico) e retornar à posição inicial.	Paciente não demonstra alongamento/encurtamento ou apresenta movimento oposto. Paciente demonstra apropriado alongamento/encurtamento. Se o score = 0, então o score do item 10 = 0.	0 1
10 – Repetir o item 9	Paciente se compensa. Possíveis compensações são: (1) uso da extremidade superior, (2) empurra com pé ipsilateral (calcanhar perde o contato com o chão). Paciente se move sem compensação.	0 1
Total - Equilíbrio sentado dinâmico		/10
Coordenação		
1 - Posição inicial Paciente é instruído a rodar o tronco superior 6 vezes (cada ombro deve ser movido para frente 3 vezes), o primeiro lado a ser movido deve ser o hemiplégico, a cabeça deve ser fixada na posição inicial.	O lado hemiplégico não é movido 3 vezes A rotação é assimétrica A rotação é simétrica Se o score é = 0, então o item 2 = 0.	0 1 2
2 – Repetir o item 1 em 6 segundos	A rotação é assimétrica A rotação é simétrica	0 1
3 - Posição inicial Paciente é instruído a rodar o tronco inferior 6 vezes (cada joelho deve ser movido para frente 3 vezes), o primeiro lado a ser movido deve ser o hemiplégico, o tronco superior deve ser fixado na posição inicial.	O lado hemiplégico não é movido 3 vezes A rotação é assimétrica A rotação é simétrica Se o score é = 0, então o item 4 = 0.	0 1 2
4 – Repetir o item 3 em 6 segundos	A rotação é assimétrica A rotação é simétrica	0 1
Total - Coordenação		/6
Total - Escala de Deficiências de Tronco		/23

ANEXO I – Escala modificada de Ashworth

<i>Grau</i>	<i>Descrição</i>
0	Sem aumento do tônus muscular
1	Discreto aumento do tônus muscular, manifestado pelo apreender e libertar, ou por mínima resistência ao final da amplitude de movimento, quando a parte (ou as partes) afetada e movimentada em flexão ou extensão.
1+	Discreto aumento no tônus muscular, manifestado pelo apreender, seguido de mínima resistência através do resto (menos da metade) da amplitude de movimento.
2	Marcante aumento no tônus muscular através da maior parte da amplitude de movimento, porém as partes afetadas são facilmente movimentadas.
3	Considerável aumento do tônus muscular, movimentos passivos dificultados.
4	A parte (ou partes) afetada mostra-se rígida a flexão ou extensão.

APÊNDICE A – Ficha de avaliação

PROJETO DE PESQUISA: VALIDADE E CONFIABILIDADE DO TESTE DO ESFIGMOMANÔMETRO MODIFICADO PARA AVALIAÇÃO CLÍNICA DA FORÇA MUSCULAR DE INDIVÍDUOS NA FASE SUBAGUDA DO ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

DATA: _____ HÓRÁRIO: _____ CÓDIGO: _____

1. DADOS DEMOGRÁFICOS

- Nome: _____ Sexo: _____ Telefone: _____
 – Endereço: _____
 – Nome do acompanhante: _____ Telefone: _____
 – Endereço: _____
 – Data de Nascimento: _____ Idade (anos): _____ Estado civil: _____
 – Escolaridade (anos): _____ Formação: _____ Ocupação: _____

2. DADOS CLÍNICOS DO AVE

- | | |
|---|---|
| <p><input type="checkbox"/> UMA HISTÓRIA DE AVE
 DATA: _____
 Tempo de evolução (meses): _____
 <input type="checkbox"/> ISQUÊMICO <input type="checkbox"/> HEMORRÁGICO
 <input type="checkbox"/> HP ESQ <input type="checkbox"/> HP DIR
 Tempo de estadia hospitalar: _____</p> | <p><input type="checkbox"/> MAIS DE UMA HISTÓRIA DE AVE:
 DATAS: _____
 Tempo de evolução (meses): _____
 <input type="checkbox"/> ISQUÊMICO <input type="checkbox"/> HEMORRÁGICO
 <input type="checkbox"/> HP ESQ <input type="checkbox"/> HP DIR
 Tempo de estadia hospitalar: _____</p> |
|---|---|

3. DADOS CLÍNICOS GERAIS

- Membro inferior dominante: _____
 – Número de medicamentos em uso: _____ Descrição: _____

 – Condições de saúde associadas: _____
 – Órteses: _____
 – Déficit visual: _____ Déficit auditivo: _____ Afasia motora: _____ Disartria: _____
 – Capacidade de responder a comando: () SIM () NÃO PA: _____ FC: _____

4. QUESTIONÁRIOS E TESTES

- a) Nível de atividade física: () moderada () vigorosa () Insuficiente () Inativo
 Atividade física ou exercício que mais realiza: _____
 Frequência: _____ Duração: _____ Distância: _____
 b) Teste de velocidade de marcha (confortável): _____
 c) Teste de velocidade de marcha (máxima): _____
 d) Pontuação motora na Escala de Fugl-Meyer: _____ Pontuação motora MMII: _____
 e) Pontuação do Mini-Exame do Estado _____
 f) Escala de Deficiências de Tronco: _____

5. EXAME FÍSICO

Peso: _____	Estatura: _____	IMC: _____		
Tônus de Flexores do Tornozelo (Escala modificada de Ashworth)				
Tônus dos Extensores do Joelho (Escala modificada de Ashworth)				

APÊNCIDE B - Gráfico com os resultados da calibração do esfigmomanômetro modificado

