

Confiabilidade interexaminadores do teste e re-teste do esfigmomanômetro modificado em indivíduos saudáveis

Reliability of interexaminators of the test and retest of modified esfigmomanometer in healthy individuals

Brenno Belchior Cordeiro da Silva¹, Carla Silva Alvez Lacerda¹, Emiliane Aparecida Roza¹, Delvair Peron Junqueira¹, Pollyana Helena Vieira Costa¹, Janaine Cunha Polese^{1,2}.

¹Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

²NeuroGroup, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

Resumo

Introdução: A avaliação da força muscular é extremamente importante, pois pode estar ligada a fatores limitantes em ações diárias. O Teste do Esfigmomanômetro Modificado tem sido utilizado como uma das formas de avaliação desse constructo. **Objetivo:** Avaliar a confiabilidade interexaminadores e teste-reteste do esfigmomanômetro aneróide modificado em indivíduos saudáveis, considerando que um avaliador recebeu treinamento prévio e outro não. **Metodologia:** Estudo metodológico, no qual foi avaliada a confiabilidade do Teste do Esfigmomanômetro Modificado em indivíduos saudáveis entre dois avaliadores. Foi utilizado um esfigmomanômetro da marca SOLIDOR®. As avaliações de força foram feitas nos grupos musculares: flexores de quadril, extensores de quadril, flexores de joelho, extensores de joelho e preensão palmar, de forma bilateral. Utilizou-se o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) com nível de significância de $\alpha=0,05$. **Resultados:** Em relação à confiabilidade interexaminadores, foi observado um coeficiente de correlação intraclasse alto ($0,85 \leq CCI \leq 0,98$) para os grupos musculares: extensores de quadril direito, flexores de joelho esquerdo, preensão palmar direita e preensão palmar esquerda. Correlação moderada para flexores de quadril direito ($CCI=0,63$) e esquerdo ($CCI=0,57$). Correlação baixa ($0,36 \leq CCI \leq 0,39$) para os seguintes grupos musculares: extensores de quadril esquerdo, flexores de joelho direito, extensores de joelho direito e extensores de joelho esquerdo. Para a confiabilidade teste-reteste, observou-se que a grande maioria dos grupos musculares apresentou correlação alta ($0,75 \leq CCI \leq 0,94$). Nenhuma medida apresentou nível de correlação baixo para confiabilidade teste-reteste. **Conclusão:** Os resultados do presente estudo demonstraram confiabilidade teste-reteste e interexaminadores adequada para a maioria dos grupos musculares investigados, mesmo que um dos avaliadores não tenha recebido treinamento prévio.

Palavras-Chave: Força muscular; Avaliação; Reprodutibilidade dos testes.

Autor correspondente:

Brenno Belchior Cordeiro da Silva

Endereço: Rua Bromélias, 1179 - Bairro Vila da serra

34007-010 Nova Lima – Minas Gerais - Brasil

Telefone: +55 (31) 99170-0042

E-mail: brenno.b2@hotmail.com

Recebido em: 04/01/2017

Revisado em: 06/04/2017

Aceito em: 25/04/2017

Publicado em: 28/04/2017

Abstract

Introduction: The assessment of muscle strength is extremely important, since it can be linked to limiting factors in daily actions. The modified sphygmomanometer test is used as one of the ways of evaluating this construct. **Objective:** To evaluate the inter-examiner and test-retest reliability of the modified aneroid sphygmomanometer in healthy individuals, considering that one evaluator received previous training and another did not. **Methodology:** Methodological study, where the reliability of modified sphygmomanometer test was evaluated in healthy individuals between two evaluators. A SOLIDOR® sphygmomanometer was used. Strength assessments were performed on the following muscle groups: hip flexors, hip extensors, knee flexors, knee extensors, and palmar grip, bilaterally. The intraclass correlation coefficient (ICC) was used with a significance level of $\alpha = 0.05$. **Results:** Regarding the inter-rater reliability, a high intraclass correlation coefficient ($0.85 \leq ICC \leq 0.98$) was observed for the muscle groups: right hip extensors, left knee flexors, right palmar grip and grip left palm. Moderate correlation for right hip flexors ($ICC=0.63$) and left hip flexors ($ICC=0.57$). Poor correlation ($0.36 \leq CCI \leq 0.39$) were observed for the muscle groups: left hip extensors, right knee flexors, right knee extensors, and left knee extensors. For test-retest reliability, it was observed that the great majority of muscle groups had high correlation ($0.75 \leq ICC \leq 0.94$). None of the measures presented a poor correlation for test-retest reliability. **Conclusion:** The results of the present study demonstrated adequate test-retest and inter-examiner reliability for most of the muscle groups investigated, even that one of the evaluators did not receive previous training.

Keywords: Muscle strength; Evaluation; Reproducibility of tests.

Introdução

A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), classifica a força muscular como um desfecho relacionado com o domínio de função corporal. Sabe-se que todos os componentes podem ser relacionados entre si, e, assim, a fraqueza muscular poderia acarretar restrições na atividade e participação. Dessa forma, a avaliação da força muscular é extremamente importante, pois pode estar ligada a fatores limitantes em ações diárias¹. A força muscular adequada é fundamental para a realização de diversas atividades, tais como: deambulação, alcance e manipulação, realização de atividade diária, dentre outras^{2,3}.

No ambiente clínico, testes de fácil aplicabilidade e acessibilidade são os mais aceitos dentre os profissionais, como o Teste do Esfigmomanômetro Modificado (TEM). O TEM consiste em um teste realizado com o esfigmomanômetro feito com adaptações ou não, teste este que possui validade e confiabilidade asseguradas^{4,5}. Dentre as vantagens do uso do TEM estão descritas: sua fácil e rápida aplicação, seu baixo custo e a precisão de suas medidas⁴⁻⁷.

Entretanto, embora estudos prévios tenham determinado as adequadas propriedades psicométricas do TEM em indivíduos saudáveis⁵, em indivíduos com doenças neurológicas, tais como o Acidente Vascular Encefálico⁴ e Doença de Parkinson⁶ é recomendado que o teste seja realizado após treinamento específico. Todavia, no ambiente clínico, nem sempre é possível realizar um treinamento extensivo para a aplicação de testes.

Durante a reabilitação, faz-se necessário avaliar a força muscular de membros superiores e membros inferiores, tanto para a aquisição da marcha, quanto para a aquisição do alcance e manipulação. Nesse sentido, a avaliação de flexores de quadril, extensores de quadril, flexores de joelho, extensores de joelho e preensão palmar objetos de estudo nesta pesquisa⁷.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a confiabilidade interexaminadores e teste-reteste do esfigmomanômetro modificado em indivíduos saudáveis, considerando que um avaliador recebeu treinamento prévio e outro não.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico realizado na Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCM-MG).

Participantes

A amostra foi constituída por indivíduos saudáveis recrutados em uma faculdade de Minas Gerais, e seus critérios de inclusão foram: possuir idade superior a 18 anos; ser capaz de compreender o teste; ser sedentário; possuir índice de massa corpórea (IMC) entre 18-25Kg/m². Foram excluídos indivíduos que tivessem realizado cirurgia ou lesões há menos de um ano nos membros testados; apresentar alguma condição de saúde que contraindicasse a realização dos testes, apresentar dor durante a execução dos testes e que não compreendesse a execução dos testes. Todos os participantes concordaram em participar da pesquisa

e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Ciências Médicas – MG (CEPCM-MG) e possui o número do parecer: 1.720.245

A amostra foi constituída por três voluntárias saudáveis, todas do sexo feminino, com idade média de $19,33 \pm 4,3$ anos e IMC médio de $19,49 \pm 4,4 \text{ Kg/m}^2$.

Teste do Esfigmomanômetro Modificado

O teste foi realizado com um esfigmomanômetro aneróide da marca SOLIDOR® modelo Premium, com certificado de calibração válido para o período da pesquisa. Foi utilizada uma adaptação do tipo bolsa, retirando-se a parte inflável do aparelho, dobrando-a em três partes iguais e colocando-a em uma bolsa de algodão e zíper; após adaptado e inflado o esfigmomanômetro modifico apresentou 3,5cm de comprimento, 10cm de largura e 7cm de espessura (Figura 1)⁵. O TEM é utilizado com o intuito de mensurar a força isométrica máxima de um grupo muscular, o teste tem validação com posturas específicas e é comumente utilizado com contração isométrica mantida por cinco segundos, durante o tempo de contração são utilizados estímulos verbais padronizados (força, força, força...) na tentativa da captação da força máxima^{8,9}.



Figura 1. Método de avaliação do TEM com adaptação do tipo bolsa. Fonte: Próprios autores.

Procedimentos

A coleta foi realizada em dois dias, com intervalo de sete dias entre as coletas, os testes foram realizados no mesmo turno do dia (turno da tarde).

No primeiro dia, foram realizadas duas avaliações de cada grupo muscular, feitas por avaliadores diferentes de forma cegada, uma vez que a leitura foi feita por dois leitores independentes. Os testes foram realizados por dois avaliadores que não eram capazes de ler o manômetro, cegando-os, assim, quanto aos resultados de cada grupo muscular. A coleta foi iniciada sempre pelo lado dominante do indivíduo, e a ordem utilizada foi: flexores de quadril, extensores de quadril, flexores de joelho, extensores de joelho e preensão palmar, de forma bilateral. Os posicionamentos adotados em cada grupo muscular foram⁸:

1. Flexores de quadril: Indivíduo em decúbito dorsal, com o membro a ser testado com 90° de flexão de quadril e joelho e tornozelo em neutro, o TEM ficou apoiado na região anterior e distal da coxa e em contato com a mão do terapeuta.

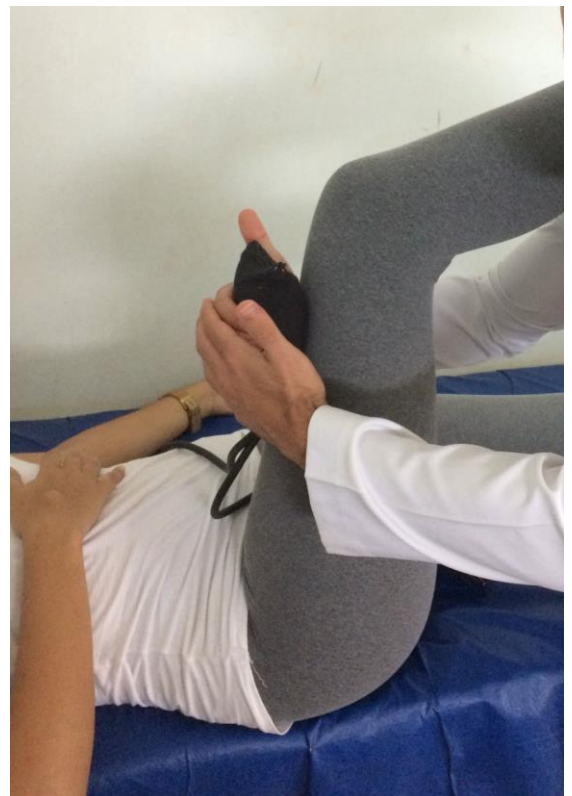


Figura 2. Flexores de quadril. Fonte: Próprios autores.

2. Extensores de quadril: Indivíduo em decúbito dorsal, com o membro a ser testado com 90° de flexão de quadril e joelho e tornozelo em neutro, o TEM ficou apoiado na região posterior e distal da coxa e em contato com a mão do terapeuta.



Figura 3. Extensores de quadril. Fonte: Próprios autores.

3. Flexores de joelho: Indivíduo sentado com 90° de flexão de quadril e joelho e tornozelo pendente, o TEM ficou apoiado na região posterior e distal da perna e em contato com a mão do terapeuta.



Figura 4. Flexores de joelho. Fonte: Próprios autores.

4. Extensores de joelho: Indivíduo sentado com 90° de flexão de quadril e joelho e tornozelo pendente, o TEM ficou apoiado na região anterior e distal da perna e em contato com a mão do terapeuta.



Figura 5. Extensores de joelho. Fonte: Próprios autores.

5. Preensão palmar: Indivíduo sentado com ombro em neutro, 90° de flexão de cotovelo e punho em neutro, sendo o TEM posicionado na região palmar e em contato com a mão do terapeuta.

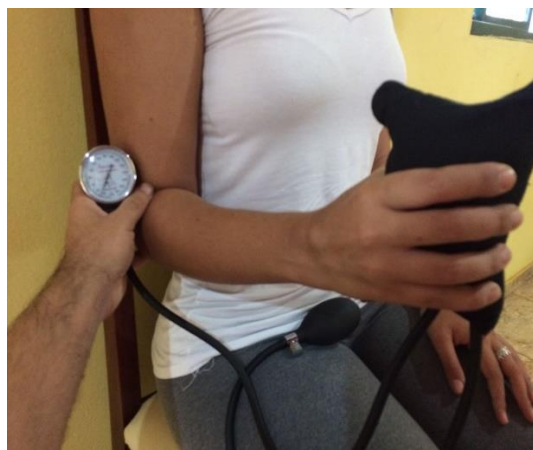


Figura 6. Preensão palmar. Fonte: Próprios autores.

As avaliações foram feitas de acordo com estudos prévios e utilizando contração isométrica máxima associados com estímulos verbais padronizados de cinco segundos, foi realizada uma única repetição de cada grupo muscular, uma vez que alguns estudos demonstraram não haver diferença significativa quando são realizadas uma, duas ou três repetições, após a média, o resultado é equivalente^{4,5,8,10,11}.

Um dos avaliadores havia sido treinado intensivamente para o uso do TEM. Já o outro avaliador não possuía qualquer familiaridade com o uso do instrumento, somente leu as orientações para a realização dos testes.

Análise estatística

Estatísticas descritivas, utilizando medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas e de frequência para variáveis categóricas foram realizadas para caracterização da amostra. Para a avaliação da confiabilidade teste-reteste e interexaminadores do TEM foi utilizado o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) com intervalo de confiança (IC) de 95%. Foram utilizados os seguintes valores para determinar a correlação entre as variáveis: CCI: < 0,4: pobre; 0,4≤CCI <0,75: moderado a bom; CCI: ≥ 0,75: excelente¹². Em todas as análises o nível de significância considerado foi α=0,05 e o pacote estatístico utilizado foi o SPSS para

Windows® versão 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Resultado e discussão

Foram avaliados dez grupos musculares pelos dois avaliadores, em dois dias de coleta, totalizando 40 mensurações da força muscular feita por ambos avaliadores.

Em relação à confiabilidade interexaminadores, foi constatado um CCI alto (0,75≤ICC≤0,98) para os grupos musculares: extensores de quadril direito, flexores de joelho esquerdo, preensão palmar direita e preensão palmar esquerda. Observou-se um CCI moderado para flexores de quadril direito (CCI=0,63) e esquerdo (CCI=0,57). Notou-se, ainda CCI baixo (0,36≤CCI≤0,39) para os seguintes grupos musculares: extensores de quadril esquerdo, flexores de joelho direito, extensores de joelho direito e extensores de joelho esquerdo. Os dados podem ser observados na Tabela 1.

TABELA 1 - Valores das medidas de força muscular obtidas com o Teste do esfigmomanômetro modificado (TEM, mmHg) para confiabilidade intraexaminadores.

Grupo Muscular	CCI (2,1)	IC (95%)
Flexores de Quadril Direito	0,63	-0,98 a 0,79
Flexores de Quadril Esquerdo	0,57	-0,94 a 0,95
Extensores de Quadril Direito	0,97	-0,21 a 0,99
Extensores de Quadril Esquerdo	0,37	-0,92 a 0,96
Flexores de Joelho Direito	0,39	-0,92 a 0,97
Flexores de Joelho Esquerdo	0,85	-0,71 a 0,99
Extensores de Joelho Direito	0,37	-0,95 a 0,94
Extensores de Joelho Esquerdo	0,36	-0,94 a 0,95
Preensão Palmar Direita	0,88	-0,65 a 0,99
Preensão Palmar Esquerda	0,98	-0,10 a 0,99

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse; n: número da amostra; IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

Quando se analisou a confiabilidade teste-reteste, observou-se que mais grupos musculares (55%) apresentaram CCI alto (0,75≤CCI≤0,94). Nenhuma medida apresentou nível de CCI baixos, isto é, CCI<0,4. Os valores da média dos testes do avaliador

1 e avaliador 2, bem como os valores de CCI e IC95% podem ser observados na Tabela 2.

TABELA 2 - Estatística descritiva das medidas de força muscular obtidas com o Teste do esfigmomanômetro modificado (TEM, mmHg) para confiabilidade intraexaminador (teste-reteste).

Variável		Teste 1 (média ± DP)	Teste 2 (média ± DP)	CCI (2,1)	IC95%
Flexores de Quadril Direito	Examinador 1	196,67±45,09	202,67±31,39	0,93	-1,56 a 0,99
	Examinador 2	229,33±48,22	218,00±19,29	0,77	-7,95 a 0,99
Flexores de Quadril Esquerdo	Examinador 1	201,00±1,00	186,67±23,09	0,75	-0,94 a 0,95
	Examinador 2	211,33±32,02	206,00±10,39	0,55	-0,98 a 0,84
Extensores de Quadril Direito	Examinador 1	253,33±30,55	296,00±13,85	0,83	-0,73 a 0,99
	Examinador 2	208,67±22,03	225,33±68,24	0,89	-0,62 a 0,99
Extensores de Quadril Esquerdo	Examinador 1	272,00±38,00	269,33±60,04	0,93	-1,82 a 0,99
	Examinador 2	210,33±15,37	264,00±34,87	0,58	-0,96 a 0,92
Flexores de Joelho Direito	Examinador 1	216,67±35,11	201,33±29,00	0,57	-0,88 a 0,97
	Examinador 2	191,33±8,08	205,33±45,62	0,48	-0,90 a 0,97
Flexores de Joelho Esquerdo	Examinador 1	218,00±53,02	203,33±32,14	0,72	-0,83 a 0,98
	Examinador 2	188,00±24,33	222,00±48,66	0,67	-0,85 a 0,98
Extensores de Joelho Direito	Examinador 1	304,00±2,00	298,67±7,57	0,94	-0,40 a 0,99
	Examinador 2	294,00±12,49	258,00±63,15	0,93	-0,97 a 0,91
Extensores de Joelho Esquerdo	Examinador 1	288,00±24,33	304,00±4,00	0,78	-0,94 a 0,95
	Examinador 2	302,00±2,00	280,00±30,26	0,65	-0,93 a 0,96
Preensão Palmar Direita	Examinador 1	264,00±21,16	252,00±20,00	0,86	-0,69 a 0,99
	Examinador 2	270,67±36,35	214,67±82,97	0,45	-0,91 a 0,97
Preensão Palmar Esquerda	Examinador 1	218,67±58,52	247,33±63,94	0,85	-0,68 a 0,99
	Examinador 2	250,67±46,36	234,67±92,22	0,64	-0,86 a 0,98

CCI: Coeficiente de correlação intraclass; n: número da amostra; IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

Os resultados do presente estudo demonstraram confiabilidade interexaminadores adequada para a maioria dos grupos musculares investigados. Resultados semelhantes foram observados para a confiabilidade teste-reteste. Cabe ressaltar que,

embora um dos avaliadores não tenha sido treinado, anteriormente, para a mensuração da força muscular com o TEM, os resultados deste estudo indicam que, para a grande maioria dos grupos musculares investigados, o treino precedente à mensuração não é

pré-requisito para a obtenção de valores confiáveis. Não foram encontrados estudos prévios que compararam a confiabilidade interexaminadores com e sem treinamento.

Em relação à confiabilidade interexaminadores, observou-se valores de CCI variando entre 0,36 à 0,98. Embora tenham sido observados valores de CCI baixos para alguns grupos musculares do membro inferior (extensores de quadril, flexores de joelho e extensores de joelho), Kaegi et al. (1998) demonstrou moderada confiabilidade interexaminadores (CCI=0,65) somente na avaliação de extensores de quadril de idosos (CCI=0,65). Todavia, no estudo prévio, ambos os avaliadores foram treinados previamente. Tal diferença entre estudos pode ser explicada pelo fato de que a faixa etária da amostra estudada por Kaegi et al. (1998) variava entre 62 a 95 anos, fato esse que justifica uma menor variabilidade da força muscular, visto que idosos, pela alteração fisiológica decorrente do envelhecimento, apresentam redução da força muscular¹³.

No presente estudo, os valores correlação intraexaminadores variaram de 0,37 à 0,98, corroborando com os resultados da literatura. Martins e colaboradores observaram resultados de CCI que variaram de 0,83 à 0,96. Essa variação dos valores de confiabilidade pode ser explicada, hipoteticamente, pelo fato de que grupos musculares maiores requerem maior estabilização do seguimento, e dessa forma, podem proporcionar valores de CCI mais baixos. Já grupos musculares menores, e que portanto, possuem menor capacidade de geração de força, necessitam de menor estabilização para geração de força máxima isométrica, e assim, menor chance de obtenção de diferentes valores em distintos dias de avaliação. A literatura já aponta a necessidade de adequada estabilização do equipamento durante a execução do teste para evitar a realização de prensão sobre o equipamento e, conseqüentemente, o aumento da pressão observada^{14,15}.

De acordo com a literatura, há a necessidade de um treinamento prévio sobre a utilização e posicionamento do TEM, bem como um treino específico sobre tempo de contração e contenção do movimento¹⁵⁻¹⁷. Entretanto, no presente estudo um dos avaliadores não recebeu nenhum tipo de treinamento específico para realização do teste, se limitando apenas ao conhecimento teórico do uso do TEM. Isso demonstra a aplicabilidade clínica do TEM, uma vez que na grande maioria dos resultados observados da confiabilidade interexaminadores os valores de CCI variaram de alto a médio. De acordo

com Helewa et al. (1993), o tempo necessário para o aprendizado do TEM é muito pequeno. Dessa forma, caso o terapeuta possua o mesmo tempo limitado para o treinamento, esse pode ser utilizado. Todavia, caso não haja tempo suficiente, os resultados do presente estudo demonstraram propriedades de medida adequadas para a maioria dos grupos musculares.

O presente estudo foi realizado com o TEM utilizando a adaptação do tipo bolsa. Essa forma, apesar de ser a que apresenta os melhores resultados de teste-reteste, existe com uma limitação de espaço criado pela bolsa reduzindo a área, fazendo com que uma mesma pressão imposta acabe tendo um maior resultado de força obtida⁵. Assim, há uma restrição quanto ao seu uso, visto que, no decorrer do presente estudo foram feitos 240 testes de força, e 53 destes invalidados, uma vez que a força imposta foi maior que 304mmHg. Todavia, cabe ressaltar que a amostra do presente estudo foi composta por mulheres jovens. Dessa forma, é esperado que uma população com condições de saúde diversas apresente menores valores de força muscular, não inviabilizando assim o uso do TEM com a adaptação do tipo bolsa.

O presente estudo possui algumas limitações. Durante o decorrer do estudo os pesquisadores tiveram dificuldade na contenção de alguns movimentos, para que o teste fosse feito de maneira isométrica, uma vez que grupos musculares de membros inferiores possuem maior magnitude de força. Além disso, sugere-se que novos estudos utilizem uma amostra maior de voluntários, para aumentar a generalização dos resultados. O presente estudo possui implicações para a prática clínica. Fica evidenciado que o teste pode ser utilizado como uma ferramenta simples para o meio clínico sem necessidade de treino prévio, apenas a consulta a literatura já existente é suficiente para a realização do teste por profissionais.

Conclusão

Os resultados do presente estudo demonstraram confiabilidade interexaminadores adequada para a maioria dos grupos musculares investigados. Resultados semelhantes foram observados para a confiabilidade teste-reteste. Cabe ressaltar que, embora um dos avaliadores não fosse treinado previamente para a mensuração da força muscular com o TEM, os resultados deste estudo indicam que, para a grande maioria dos grupos musculares investigados, o treino previamente à mensuração da força muscular com o TEM não é pré-requisito para a obtenção de valores confiáveis

Declaração de conflitos de interesses

Os autores do artigo afirmam que não houve nenhuma situação de conflito de interesse, tais como propostas de financiamento, emissão de pareceres, promoções ou participação em comitês consultivos ou diretivos, entre outras, que pudessem influenciar no desenvolvimento do trabalho.

Referências

1. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE; ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.
2. Hunnicutt JL, Gregory CM. Skeletal muscle changes following stroke: a systematic review and comparison to healthy individuals. **Top Stroke Rehabil.** v. 2, p. 1-9, 2017.
3. Barbat-Artigas Sc *et al.* Muscle Strength and Body Weight Mediate the Relationship Between Physical Activity and Usual Gait Speed. **J Am Med Dir Assoc.** v. 17, p. 1031-1036, 2016.
4. MARTINS, J. C. Validade e confiabilidade do teste do esfigmomanômetro modificado para avaliação da força muscular de membros superiores de indivíduos na fase crônica do acidente vascular encefálico. **Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação)** – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.
5. 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? **Braz J Phys Ther.** v. 18, n. 2, p. 191-200, 2014.
6. Silva SM, *et al.* Validation and reliability of a modified sphygmomanometer for the assessment of handgrip strength in Parkinson's disease. **Braz J Phys Ther.** v. 19, n. 2, p. 137-45, 2015.
7. Martins JC. *et al.* Assessment of grip strength with the modified sphygmomanometer test: association between upper limb global strength and motor function. **Braz J Phys Ther.** v. 19, n. 6, p. 498-506, 2015.
8. SOUZA, L. A. C. *et al.* Avaliação da força muscular pelo teste do esfigmomanômetro modificado: uma revisão da literatura. **Fisioter Mov.** v. 26, n. 2, p. 437-52, 2013
9. Aguiar LT. *Et al.* Modified sphygmomanometer test for the assessment of strength of the trunk, upper and lower limbs muscles in subjects with subacute stroke: reliability and validity. **Eur J Phys Rehabil Med.** v. 52, n. 5, p. 637-649, 2016.
10. LUCARELI, P. R. G. *et al.* Comparação dos métodos de mensuração da força muscular dos flexores dos dedos das mãos através da dinamometria manual e esfigmomanômetro modificado. **Einstein,** v. 8, n. 2, p. 205-208, 2010.
11. HELEWA, A.; GOLDSMITH, C. H.; SMYTHE, H. A. The modified sphygmomanometer - an instrument to measure muscle strength: a validation study. **J Chronic Dis.** v. 34, n. 7, p. 353-361, 1981.
12. MUNRO, B. Correlation. In: LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS. **St Met for Health Care Res.** v. 5, n. 10, p. 239-258, 2005.
13. CHEW WM, Birnbaumer DM. Evaluation of the elderly patient with weakness: an evidence based approach. **Emerg Med Clin North Am.** v. 17, n. 1, p. 265-78, 1999.
14. BOHANNON RW, Lusardi MM. Modified sphygmomanometer versus strain gauge hand-held dynamometer. **Arch Phys Med Rehabil.** v. 72, n. 11, p. 911-4, 1991.
15. ISHERWOOD L, Lew L, Dean E. Indirect evidence for eccentric muscle contraction during isometric muscle testing performed with a modified sphygmomanometer. **Physiother Can.** v. 41, n. 3, p. 138-42, 1989.
16. HELEWA A, Goldsmith CH, Smythe HA. Patient, observer and instrument variation in the measurement of strength of shoulder abductor muscles in patients with rheumatoid arthritis using a modified sphygmomanometer. **J Rheumatol.** v. 13, n. 6, p. 1044-9, 1986.
17. KAEGI C, Thibault M-C, Giroux F, Bourbonnais D. The interrater reliability of force measurements using a modified sphygmomanometer in elderly subjects. **Phys Ther.** v. 78, n. 10, p. 1095-103, 1998.