

Força Muscular de Membros Inferiores: Uma Revisão Sistemática sobre Métodos de Avaliação Utilizados na Fisioterapia

Muscle Strength of Lower Limbs: A Systematic Review of Assessment Methods Used in Physiotherapy

ESTELE CAROLINE WELTER MEEREIS¹
CARLOS BOLLI MOTA²
ALEXANDRE DIAS DA SILVA³
ALBERTO SCHMIDT³

RESUMO

Objetivo: Este estudo propõe um levantamento sobre os métodos de avaliação de força de membros inferiores utilizados por fisioterapeutas na atualidade. *Material e Métodos:* Foi realizada uma busca bibliográfica nas bases de dados: *Google Scholar* e *Scielo* com as palavras: força muscular, avaliação de força, fisioterapia, *muscle strength*, *physiotherapy*. *Resultados:* Foram encontrados nove métodos de avaliação, sendo eles: Dinamômetro isocinético, Teste de 1RM, Teste muscular manual, Dinamômetro isométrico modificado, Dinamômetro Manual Adaptado para MMII, Salto horizontal unipodal, Cirtometria de coxa, Teste de ponta do pé. Dentre os métodos utilizados, o mais frequente foi o Dinamômetro isocinético (55%), seguindo do Teste de 1RM e Teste muscular manual (9% cada). *Conclusões:* A partir desse estudo, foi verificado que são utilizados diversos métodos para a avaliação de força de membros inferiores, dentre os quais o dinamômetro isocinético foi o mais utilizado.

DESCRITORES

Força muscular. Fisioterapia. Biomecânica. Ortopedia.

ABSTRACT

Introduction: The analysis of human movement allows determining the relationships between functional limitations and capabilities. Assessment methods enable carrying out studies aimed to improve rehabilitation strategies, and allow for a greater discretion in the choice of treatment technique. *Objective:* This study sought to survey the current lower limbs assessment methods used by physiotherapists. *Material and Methods:* We performed literature searches in the databases: *Google Scholar* and *SciELO* using the keywords: strength, strength assessment, physical therapy, muscle strength, physiotherapy. *Results:* A total of nine methods have been found, namely: isokinetic dynamometer, 1RM testing, manual muscle test, modified isometric dynamometer, Dynamometer Manual Adapted for lower limbs, leg horizontal jump, thigh cirtometry, tiptoe test. Among the methods used, the most frequent was isokinetic dynamometer (55%), followed by 1RM testing and manual muscle testing (9% each). *Conclusion:* Based on this study, it was found that different methods are used for the assessment of lower limb strength, among which the isokinetic dynamometer was used more often.

DESCRIPTORS

Muscle Strength. Physical Therapy Specialty. Biomechanics. Orthopedics.

1 Mestrando em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria/RS, Brasil.

2 Professor do Departamento de Esportes Coletivos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria/RS, Brasil.

3 Professor do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria/RS, Brasil.

De acordo com DURWARD *et al.* (2001), a análise do movimento humano permite determinar as relações entre limitações e capacidades funcionais. Através de métodos de avaliação é possível desenvolver estudos visando aperfeiçoar estratégias de reabilitação, permitindo maior critério na escolha da técnica de tratamento (REESE, 2000) bem como fornecendo parâmetros necessários para a evolução no treinamento da força muscular de indivíduos saudáveis (AQUINO *et al.* 2007).

Na história da fisioterapia, pode-se verificar a importância da avaliação da força no processo de reabilitação dos membros inferiores (AQUINO *et al.* 2007) especificamente o joelho, articulação com características singulares de estabilidade, função e importância, que apresenta alta incidência de lesões e disfunções, principalmente pelas deficiências supracitadas na musculatura periarticular, responsável pela sua estabilização dinâmica (DELGADO *et al.* 2004).

Existem alguns métodos para avaliação de força muscular de membros inferiores que são utilizados em pesquisas realizadas por fisioterapeutas, no entanto ainda não existe um consenso sobre qual seria o método mais utilizado em pesquisas nesta área. Diante disso, o

objetivo deste estudo é realizar uma revisão sobre métodos de avaliação de força muscular de membros inferiores utilizados por fisioterapeutas em pesquisas na atualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente estudo foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados: *Science Direct* e *Scielo*. Os termos utilizados para a busca dos artigos, de acordo com os descritores em ciências da saúde (DeCS), foram: força muscular, avaliação de força, fisioterapia, *muscle strength*, *physiotherapy*. Os indicadores lógicos *and* e *or* foram utilizados para as buscas. Também foi realizada uma busca nas referências dos artigos encontrados para suprir informações relacionadas ao tema.

Como critério de inclusão foi definido que os estudos deveriam ser conduzidos por, pelo menos, um profissional fisioterapeuta e terem sido publicados entre 2004 e 2011. Diante desses critérios foram selecionados para a presente revisão 19 artigos, como está ilustrado na Figura 1.

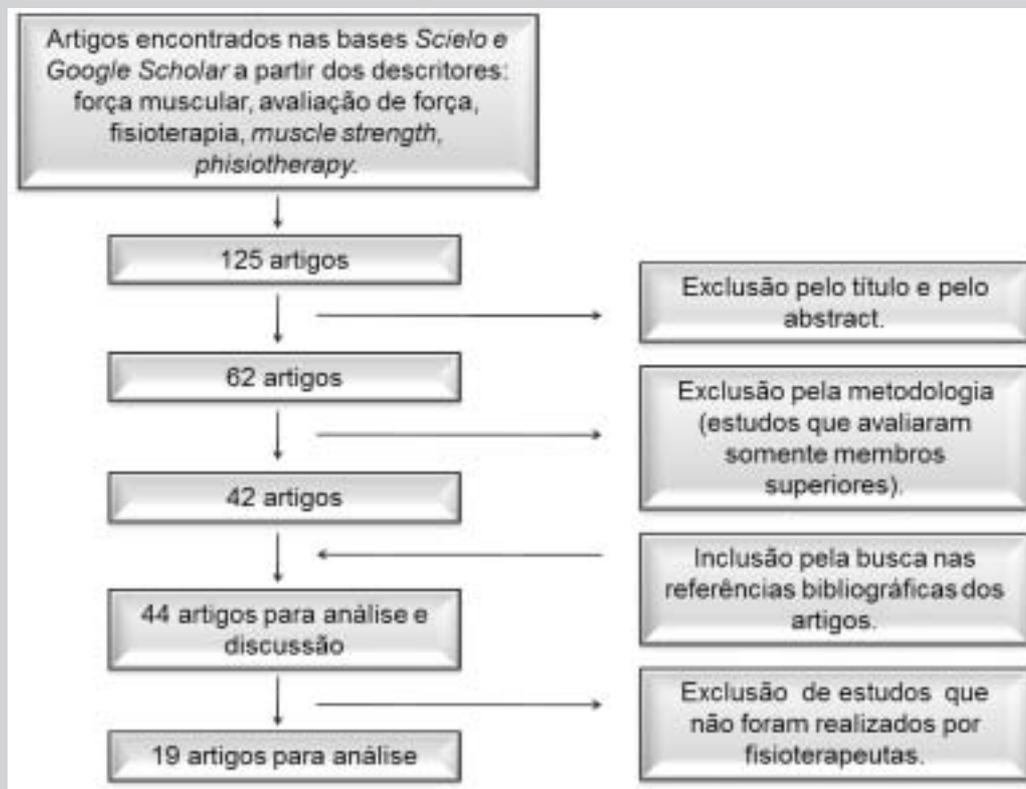


Figura 1: Diagrama da revisão sistematizada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da busca, foram encontrados dezenove estudos, nos quais foi realizado algum tipo de avaliação da força muscular por fisioterapeutas. Os métodos utilizados para a avaliação da força foram diversos, assim como o tema abordado em cada estudo. Foi realizada

uma análise prévia e uma síntese dos artigos, os quais estão dispostos em ordem de publicação no Quadro 1.

Foi observado que o número de estudos realizados por fisioterapeutas envolvendo o tema da avaliação muscular não segue um padrão crescente ou decrescente de publicações ao longo dos anos, observando-se que no ano de 2007 foram publicados

Quadro 1. Síntese dos artigos encontrados.			
Autor	Periódico	Método utilizado	Tema do estudo
DELGADO et al. (2004)	Rev. Bras. Med. Esporte	Esfigmomanômetro modificado	FM de extensores X FM de flexores de joelho.
D'ALESSANDRO et al. (2005)	Rev. Bras. Med. Esporte	Dinamômetro isocinético, Salto horizontal unipodal	Dinamometria isocinética da articulação do joelho X Salto horizontal unipodal.
GUIMARÃES et al. (2005)	Fitness e Performance Journal	Dinamômetro Manual Adaptado para MMII	FM de MMII X Fidedignidade de um instrumento adaptado.
MALFATTI et al. (2006)	Rev. Bras. Fisioter.	Dinamômetro isocinético	Frequência Cardíaca X Velocidade do pico de torque de MMII
ZACARON et al. (2006)	Rev. Bras. Fisioter.	Dinamômetro isocinético	Nível de atividade física, dor, edema e disfunção muscular X Joelho de idosos com osteoartrite.
QUITÉRIO et al. (2007)	Rev. Bras. Fisioter.	Dinamômetro isocinético	Frequência Cardíaca X Torque de MMII.
FACCI, MARQUETTI e COELHO (2007)	Fisioter. Mov. (Impr.)	Teste muscular manual e Circunferência de coxa	Osteoartrite (OA) X FM e testes específicos para OA X Fisioterapia Aquática.
RODRIGUES et al. (2007)	Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.	Dinamômetro isocinético	Torque articular, atividade eletromiográfica de bíceps femoral X semitendíneo na flexão de joelho.
TRAEDE, PINTO e MATTIELLO-ROSA (2007)	Rev. Bras. Fisioter.	Dinamômetro isocinético	Pico de torque de músculos ant. e post. de coxa X Reconstituição LCA.
POLETTI et al. (2008)	Rev. Bras. Fisioter.	Dinamômetro isocinético	Pico de torque, cinemática do joelho durante a marcha X Treino isocinético excêntrico do quadríceps.
BATISTA et al. (2008)	Rev. Bras. Fisioter.	Dinamômetro isocinético	Alongamento ativo excêntrico X Amplitude de movimento e torque de flexores de joelho.
PÁSSARO et al. (2008)	Acta Ortop. Bras.	Dinamômetro isocinético	Pico de torque músculos ant. e post. de coxa X Reconstituição LCA.
VASCONCELOS et al. (2009)	Rev. Bras. Ortop.	Dinamômetro isométrico modificado	Avaliação de FM X Fidedignidade de um instrumento adaptado.
LUSTOSA et al. (2010)	Rev. Bras. Fisioter.	Dinamômetro isocinético	Alongamento estático X FM de flexores e extensores de joelho.
RIZZI et al. (2010)	Fisioter. Mov. (Impr.)	Teste muscular manual	Hidrociniosioterapia X FM e Flexibilidade de MMII.
CARDOSO et al. (2011)	Rev. Bras. Reumatol.	Teste de 1RM	Fibromialgia X FM extensores e flexores de joelho, Preensão palmar; Cap. funcional; Qualidade de vida.
GARCIA et al. (2011)	Rev. Bras. Fisioter.	Dinamômetro isocinético	FM de potência de MMII X circunferência de pantufilha X FM de preensão palmar X Mobilidade funcional X Nível de atividade física.
ALBUQUERQUE et al. (2011)	Fisioter. Mov. (Impr.)	Dinamômetro isocinético	Diferentes tipos de aquecimento X FM extensores de joelho.
PEREIRA et al. (2011)	J. Vasc. Bras.	Teste de ponta do pé e 1RM	FM de MMII X Teste de caminhada.

Legenda: FM: Força muscular, MMII: Membros inferiores.

por fisioterapeutas o maior número de artigos envolvendo esse tema, como pode ser visualizado na Figura 2.

Foram encontrados nove métodos de avaliação, sendo eles: Dinamômetro isocinético, Teste de 1RM, Teste muscular manual, Dinamômetro isométrico modificado, Dinamômetro Manual Adaptado para MMII, Salto horizontal unipodal, Cirtometria de coxa, Teste de ponta do pé. A frequência de utilização desses métodos estão ilustrados na Figura 3.

Os métodos utilizados pelos fisioterapeutas foram:

a) Dinamômetro isocinético: Este método é de grande confiabilidade, no entanto, não é produzido no Brasil e possui elevado custo. Sua aplicabilidade na área

da saúde pode apresentar vantagens como testar diferentes tipos de força isométrica, isocinética e produção de torque em diferentes graus de amplitude de movimento (D'ALESSANDRO *et al.*, 2005, MALFATTI *et al.*, 2006, POLETTI *et al.* 2008, LUSTOSA *et al.*, 2010).

b) Teste de uma repetição máxima (1RM): Para esse teste os indivíduos são orientados a realizar duas repetições no exercício proposto. Caso consigam realizá-lo, é concedido um intervalo de 5 minutos para a recuperação e, então, uma nova tentativa com uma carga maior. Os passos são seguidos até o momento em que o indivíduo realize apenas uma repetição, obtendo-se, então, a carga máxima do exercício CARDOSO *et al.*, (2010).

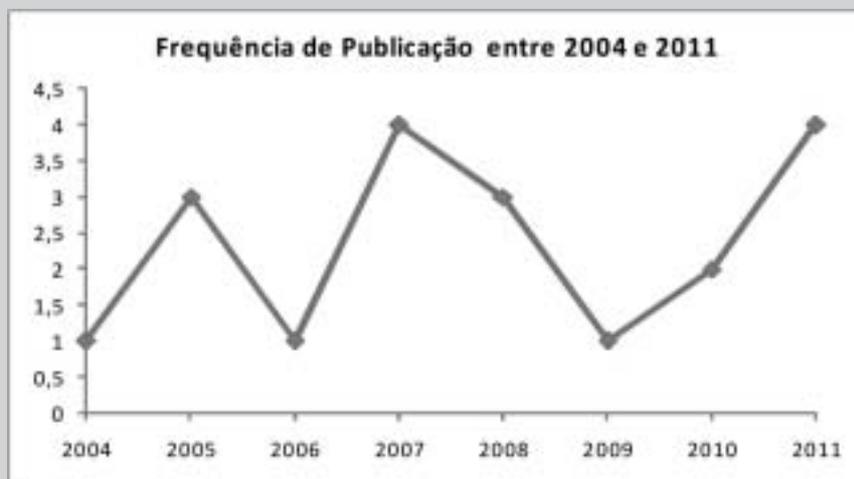


Figura 2. Frequência de artigos envolvendo o tema em questão nas bases de dados analisadas.



Figura 3. Frequência dos testes utilizados na avaliação da força muscular por fisioterapeutas.

c) Teste muscular manual (TMM): Nesse teste, no qual o indivíduo exerce uma força contra a resistência imposta pelo fisioterapeuta (RIZZI *et al.*, 2010). No entanto, DELGADO *et al.* (2004) refere que o TMM pode fornecer uma resposta submáxima se a força do paciente exceder a do fisioterapeuta.

d) Perimetria: A força é mensurada através da leitura do perímetro do segmento. DELGADO *et al.* (2004) cita que A associação entre perímetro e torque é questionada, pois a assimetria de perímetro, não necessariamente significa assimetria de força.

e) Esfigmomanômetro modificado: É um método simples, de baixo custo e rápida aplicação, mas só pode ser utilizado de forma comparativa, entre um membro e outro GUIMARÃES *et al.* (2005).

f) Salto horizontal unipodal: Neste teste a extremidade anterior do pé direito dos atletas é posicionada sobre uma primeira marcação para iniciar o teste, então é solicitado que os indivíduos saltem na maior distância possível com cada membro inferior. Sendo que podem utilizar os membros superiores (MMSS) para auxiliar na impulsão (D'ALESSANDRO *et al.*, 2005).

g) Dinamômetro isométrico modificado. Foi desenvolvido um equipamento para avaliação de força

isométrica acoplado um dinamômetro isométrico de tração a um aparelho de mecanoterapia. Os autores referiram que este instrumento ofereceu grande confiabilidade (VASCONCELOS *et al.*, 2009).

h) Teste de ponta do pé: Nesse teste é cronometrado o tempo em o que o paciente leva para realizar cinco flexões plantares até em uma altura previamente estipulada (PEREIRA *et al.*, 2008).

Pode-se observar que não houve homogeneidade na escolha do método utilizado para a avaliação da força muscular de membros inferiores, indicando que existe a necessidade da escolha de um método padrão que seja acessível aos fisioterapeutas e que atenda às necessidades de fornecer dados de forma fidedigna e de fácil comparação entre avaliações realizadas por diversos fisioterapeutas.

CONCLUSÃO

A partir desse estudo, foi verificado que são utilizados diversos métodos para a avaliação de força de membros inferiores, dentre os quais o dinamômetro isocinético foi o mais utilizado.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE CV, MASCHIO JP, GRUBER CR, DE SOUZA RM, HERNANDEZ S. Efeito agudo de diferentes formas de aquecimento sobre a força muscular. *Fisioter Mov* 24(2):221-9. 2011.
- AQUINO CF, VAZ DV, BRÍCIO RS, SILVA P, OCARINO JM, FONSECA ST. A Utilização da Dinamometria Isocinética nas Ciências do Esporte e Reabilitação. *R Bras Ci e Mov*. 15(1): 93-100. 2007.
- BATISTALH, CAMARGO PR, OISHI J, SALVINI TF. Efeitos do alongamento ativo excêntrico dos músculos flexores do joelho na amplitude de movimento e torque. *Rev Bras Fisioter* 12(3):176-82. 2008.
- CARDOSO FS, CURTOLO M, NATOUR J, LOMBARDI JÚNIOR I. Assessment of quality of life, muscle strength and functional capacity in women with fibromyalgia. *Rev Bras Reumatol*. 51(4):338-50. 2011.
- D'ALESSANDRO RL, SILVEIRA EAP, ANJOS MTS, SILVA AA, FONSECA S T. Análise da associação entre a dinamometria isocinética da articulação do joelho e o salto horizontal unipodal, hop test, em atletas de voleibol. *Rev Bras Med Esporte*. 11(5):271-275. 2005.
- DELGADO C, FERNANDES FILHO J, BARBOSA FP, OLIVEIRA HB. Utilização do esfigmomanômetro na avaliação da força dos músculos extensores e flexores da articulação do joelho em militares. *Rev Bras Med Esporte* 10(5): 362-366. 2004.
- DURWARD, R. B.; BAER, W. D.; ROWE, P. J. Movimento funcional humano: mensuração e análise. Ed. Manole, São Paulo – SP, 2001
- FACCI LM, MARQUETTI R, COELHO KC. Fisioterapia aquática no tratamento da osteoartrite de joelho: série de casos. *Fisioterapia em Movimento* 20(1):17-27: 2007.
- GARCIA PA, DIAS JMD, DIAS RC, SANTOS P, ZAMPA CC. Estudo da relação entre função muscular, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos comunitários. *Rev Bras Fisioter* 15(1):15-22. 2011.
- GUIMARÃES RM, PREREIRA JS, BATISTALA, SCIANNI CA. Dinamômetro manual adaptado: Medição de força muscular de membro inferior. *Fitness Perf J*. 3(4):145-149. 2005.
- LUSTOSA LP, PACHECO MGM, LIU AL, GONÇALVES WS, SILVA JP, PEREIRA LSM. Impacto do alongamento estático no ganho de força muscular dos extensores de joelho em idosos da comunidade após um programa de treinamento. *Rev Bras Fisioter*. 14(6):497-502. 2010.
- MALFATTI CA, RODRIGUES SY, TAKAHASHI ACM, SILVA E, MENEGON FA, MATTIELLO-ROSA SM, CATAI AM. Análise da resposta da frequência cardíaca durante a realização de exercício isocinético excêntrico de grupamento extensor de joelho. *Rev. Bras. Fisioter* 10(1):51-57. 2006.
- PÁSSARO AC, MARQUES AP, SACCO ICN, AMADIO AC, BACARIN TA. Mechanisms of agonist and antagonist activation in the knee of individuals with anterior cruciate ligament reconstruction: kinetic and eletromyographic study. *Acta Ortop Bras*. 16(2):117-121. 2008.

14. PEREIRA DAG, FARIA BMA, GONÇALVES RAM, CARVALHO VBF, PRATA KO, SARAIVA PS, NAVARRO TP, CUNHA-FILHO I. Relação entre força muscular e capacidade funcional em pacientes com doença arterial obstrutiva periférica: um estudo piloto. *Vasc Bras* 10(1):26-30, 2011.
15. PEREIRA DAG, OLIVEIRA KL, CRUZ JO, SOUZA CG, CUNHA-FILHO IT. Avaliação da reprodutibilidade de testes funcionais na doença arterial periférica. *Fisioter Pesquisa* 15(3):228-234. 2008.
16. POLETTO PR, SANTOS HH, SALVINI TF, COURY HJCG, HANSSON GA. Peak torque and knee kinematics during gait after eccentric isokinetic training of quadriceps in healthy subjects. *Rev Bras Fisioter* 12(4):331-7. 2008.
17. QUITÉRIO RJ, MORAES FR, OLIVEIRA L, TEIXEIRA LC, GALLO JRL, CATAI M, SILVA E. Influences of torque and joint angle on heart rate responses during isometric exercise in young men. *Rev Bras Fisioter* 11(3):185-190. 2007.
18. REESE, N. B. Testes de função muscular e sensorial. Rio de Janeiro: ed. Guanabara-Koogan, 2000.
19. RIZZI PRS, LEAL RM, VENDRUSCULO AP. Efeito da hidrocinoterapia na força muscular e na flexibilidade em idosas sedentárias *Fisioter Mov* 23(4):535-543. 2010.
20. RODRIGUES CEB, MORAES AC, OKANO AH, FONTES EB, ALTIMARI LR. Torque articular e atividade eletromiográfica dos músculos bíceps femoral e semitendíneo durante movimentos isocinéticos de flexão do joelho em atletas de futebol. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 9(3):262-270. 2007.
21. TRAEITE RF, PINTO KNZ, MATTIELLO-ROSASM. Relação entre a lesão condral e o pico de torque após reconstrução do ligamento cruzado anterior do joelho: estudo de casos. *Rev Bras Fisioter* 11(3):239-243. 2007.
22. VASCONCELOS RA, GROSSI DB, SHIMANOAC, PACCOLA CJ, SALVINI TF, PRADO CL, MELLO WAJ. Confiabilidade e validade de um dinamômetro isométrico modificado na avaliação do desempenho muscular em indivíduos com reconstrução do LCA. *Rev Bras Ortopedia* 44(3):214-24. 2009.
23. ZACARON KAM, DIAS JMD, ABREU NS, DIAS RC. Nível de atividade física, dor e edema e suas relações com a disfunção muscular do joelho de idosos com osteoartrite. *Rev Bras Fisioter* 10(3):279-284. 2006.

CORRESPONDÊNCIA

Estele Caroline Welter Meereis
Laboratório de Biomecânica, Centro de Ed. Física e
Desportos – UFSM
Av. Roraima, 1000; Bairro Camobi
CEP: 97105-900
Santa Maria – Rio Grande do Sul - Brasil
E-mail: estelemeereis@gmail.com