
Influência da altura do degrau durante a subida lateral na ativação do músculo glúteo médio

Influence of step height during side step-up exercise on the activation of the gluteus medius muscle

Beatriz Fernanda de Oliveira Basso¹, Joana Tambascio¹, Carolina Neves Parra¹, Necléto Ferreira Freire¹, Guilherme Bertolino¹

¹Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista, Ribeirão Preto-SP, Brasil.

Resumo

Objetivo – Avaliar a influência da altura do degrau durante a subida lateral na ativação do glúteo médio. **Métodos** – Foi avaliado a ativação do glúteo médio do membro inferior dominante na subida unilateral no degrau com alturas pré determinadas de 15 cm, 30 cm e 45 cm utilizando o eletromiógrafo (EMG System do Brasil) em comparação com os valores encontrados no teste de contração voluntária máxima isométrica. **Resultados** – Nossos resultados indicaram que durante a execução do movimento de subida unilateral em um degrau de 45 cm há uma maior ativação do glúteo médio quando comparado em degraus de 30 cm e 15 cm ($p < 0.05$). Houve, também uma maior ativação do glúteo médio quando comparada a altura de 30 cm a de 15 cm ($p < 0.05$). Na avaliação do tamanho do efeito entre as diferentes alturas encontrou-se um efeito grande entre as alturas 45 e 15 cm, pequeno entre 45 e 30 cm e médio entre 30 e 15 cm. **Conclusão** – A realização da subida unilateral em degrau de 30 cm pode ser uma estratégia segura, estável e otimizada para a ativação do glúteo médio sendo benéfica na reabilitação do paciente com instabilidade postural e fraqueza de abdutores de quadril.

Descritores: Fisioterapia; Teste degrau; Músculo esquelético; Músculos; Quadril; Músculo glúteo

Abstract

Objective – To evaluate the influence of step height during step unilateral excises on the activation of the gluteus medius muscle. **Methods** – The activation of the gluteos medius muscle of the dominant lower limb during the unilateral step-up with predetermined heights of 15 cm, 30 cm and 45 cm was evaluated using the electromyograph (EMG System do Brasil) compared to the values found in the maximal voluntary isometric contraction test. **Results** – Our results indicated that during the execution of the exercise at a step of 45 cm there is a greater activation of the middle gluteus when compared with steps of 30 cm and 15 cm ($p < 0.05$). There was also a higher activation of the middle gluteus when compared to heights of 30 and 15 cm ($p < 0.05$). In the evaluation of the effect size between the different heights, a large effect was found between heights 45 and 15 cm, small between 45 and 30 cm and medium between 30 and 15 cm. **Conclusion** – The performance of the lateral step-up on a step of 30 cm can be a safe, stable and optimized strategy for the activation of the middle gluteus being beneficial in the rehabilitation of the patient with postural instability and weakness of hip abductors.

Descriptors: Physical therapy; Step test; Skeletal muscle; Muscle; Hip; Glutal muscle

Introdução

A fraqueza dos músculos do quadril pode alterar a distribuição de forças entre as superfícies articulares favorecendo, dessa maneira, a predisposição a alterações degenerativas da cartilagem articular assim como dos tecidos adjacentes.¹ Vários autores relatam que a fraqueza de abdutores de quadril pode influenciar na efetividade e qualidade do ciclo da marcha assim como causar dor patelo - femoral, dor lombar não específica, instabilidade de tornozelo e favorecer, ainda, lesões ligamentares.¹⁻⁵ Dentre os abdutores de quadril, o glúteo médio (GM) se destaca por ser considerado um músculo importante para a estabilidade membro inferior (MMII)⁶⁻⁷, tendo como consequência de sua fraqueza, a alteração na qualidade dos movimentos funcionais dos MMII.²

Com o objetivo de diminuir o impacto da fraqueza do GM, os exercícios com a ativação da musculatura glútea são frequentemente empregados em programas de reabilitação assim como nos programas de prevenção de lesões dos membros inferiores.¹⁻⁸ Dentre os exercícios regularmente utilizados nos protocolos de fisioterapia destacam-se os exercícios unilaterais, prescritos, principalmente na tentativa de simular a função muscular necessária para as atividades de vida diária (AVDs), recreação e esportes.⁹

Nesse sentido, estudos demonstram que os exercícios de subida lateral promovem fortalecimento muscular e minimizam o estresse na articulação patelo femoral quando comparado com outros exercícios. Segundo alguns autores, durante a realização desse movimento há um maior recrutamento dos músculos reto femoral

vasto medial e glúteo médio.^{5,10-12} Com não há clareza sobre a influência de diferentes alturas durante os exercícios de subida unilateral, fica claro a importância da avaliação do seu impacto na ativação da musculatura recrutada para um melhor entendimento e otimização do protocolo a ser utilizado nos processos de reabilitação e prevenção de distúrbios da musculatura inferior.

Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a influência da altura do degrau durante a subida lateral na ativação do glúteo médio.

Métodos

População

Participaram do estudo voluntários adultos saudáveis de ambos os sexos, com idade entre 20 e 30 anos. Foram excluídos voluntários que apresentassem qualquer tipo de disfunção e dor de membros inferiores.

O estudo foi enviado e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Paulista – UNIP (CAAE: 75061317.2.0000.5512) e todos os indivíduos foram informados dos objetivos do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com a Resolução 466/2012 do CNS, antes da admissão no experimento.

Instrumentos e procedimentos

Foi avaliado a ativação do glúteo médio do membro inferior dominante na subida unilateral no degrau com alturas pré determinadas de 15 cm (D15), 30 cm (D30) e 45 cm (D45) utilizando o eletromiógrafo (EMG System do Brasil).

Para a aquisição do sinal eletromiográfico, os eletrodos de superfície autoadesivos foram colocados sobre o ponto motor do glúteo médio (GM) localizado na linha entre a crista ilíaca e o trocânter maior do fêmur como recomenda a SENIAM (Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles).

Protocolo

Inicialmente, para efeitos de normalização dos dados, foi coletado a atividade eletromiográfica do GM durante o teste de contração voluntária máxima isométrica (CVMI). Para isso, os voluntários foram posicionados em decúbito lateral com os MMII estendidos e alinhados com o tronco, o MI testado foi posicionado para cima, com leve abdução, extensão e rotação interna⁴. O teste foi realizado por três vezes, com duração de cinco segundos e intervalo de 1 minuto entre as repetições. A média das três CVMIs foi considerada como o valor de referência para a normalização dos dados.

Após a coleta da CVMI os voluntários foram posicionados em pé ao lado de 3 degraus com alturas de 15 cm (D15), 30 cm (D30) e 45 cm (D45) (Fig. 01) e foi solicitado a subida lateral repetida por 3 vezes em cada altura, com intervalo de 1 minuto entre cada repetição (Fig. 02). A sequência das alturas foi determinada de forma aleatória por meio de sorteio e a média das 3 medidas foi considerada para a análise estatística.



Figura 1. Imagem representativa das alturas dos degraus



Figura 2. Imagens representativas do teste subida lateral

Análise estatística

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados por meio do software GraphPad Prism 5. Antes da análise, a normalidade na distribuição dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-wilk.

Após a coleta, os dados de EMG foram normalizados em porcentagem de acordo com o teste CVMI, que foi considerado como 100% e submetidos a uma análise estatística realizada pela variância de uma via (ANOVA) e sempre que foram detectadas diferenças no EMG do glúteo médio com $p < 0,05$, estas foram evidenciadas pelo teste de post-hoc de Student Newman-Keuls.

Além disso, foram analisados o tamanho do efeito da altura do degrau pelo coeficiente D de Cohen.

Resultados

Participaram do estudo 51 voluntários com média de idade de $24 \pm 3,56$ anos, peso de $63,91 \pm 11,07$ quilos e altura de $1,64 \pm 0,06$ metros, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1

Grupo	Idade (Anos)	Peso (Kg)	Altura (M)
Média	24	63,91	1,64
DP	3,56	11,07	0,06

Quando avaliada a ativação do GM em relação ao teste de contração voluntária máxima isométrica (CVMI) foi observado uma ativação de 35,7% na altura de 15 cm (D15), 48,49% na altura de 30 cm (D30) e 57,09% na altura de 45 cm (D45) (gráfico 1).

Na comparação da ativação do GM entre as alturas, houve uma maior ativação quando realizado a subida

lateral na altura D45 quando comparado com as alturas de D15 (diferença de 21,33%) ($p < 0.05$) e D30 (diferença de 8,6%) ($p < 0.05$) (gráfico 1). Na comparação entre as alturas D15 e D30, houve uma maior ativação do GM quando realizado a subida lateral no degrau de D30 (diferença de 12,73%) ($p < 0.05$) [$F(2;152)=16.60$; $p=0,0127$] (gráfico 1).

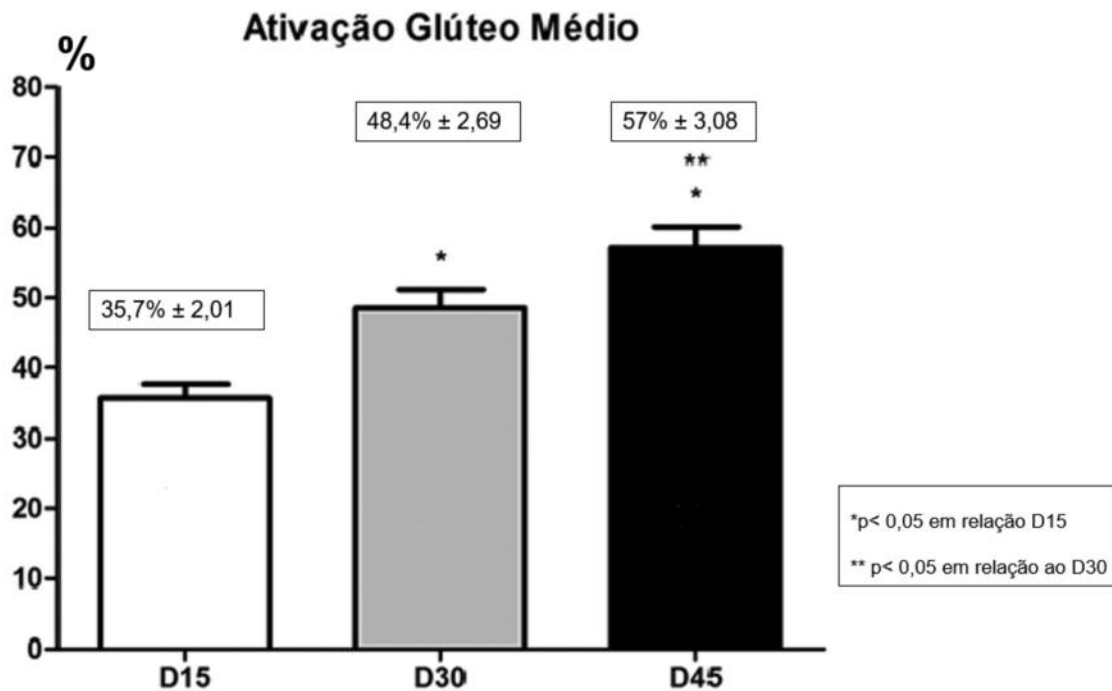


Figura 3. Comparação da atividade eletromiográfica do músculo glúteo médio durante o teste de subida lateral no degrau nas alturas de 15 cm (D15), 30 cm (D30) e 45 cm (D45). As colunas representam a média das 3 tentativas em porcentagem e as barras representam + erro padrão da média (EPM). * $p < 0,05$ em relação ao D15 e ** $p < 0,05$ em relação ao D30, de acordo com o teste de Student Newman Keuls

Já o efeito da altura do degrau na ativação do GM, demonstrou que o D45 tem efeito grande em relação ao D15 e efeito pequeno em relação ao D30. Quando avaliado o efeito entre D15 e D30 verificou-se efeito médio (tabela 2).

Tabela 2. Valores referentes ao tamanho do efeito (TE) da altura e a diferença de ativação do GM entre os degraus

	D15 X D30	D15 X D45	D30 X D45
TE	0,74 (M)	1,14 (G)	0,41 (P)
Difer.	12,73%	21,33%	8,6%

Valores de referência: Insignificante (I) $< 0,19$; Pequeno (P) de 0,2 – 0,49; Médio (M) de 0,5 – 0,79; Grande (G) de 0,8 – 1,29; Muito Grande (MG) $> 1,3$.

Discussão

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência das diferentes alturas do degrau (15 cm, 30 cm e 45 cm) durante a subida lateral na ativação do glúteo médio. Quando avaliada a ativação do GM em relação ao teste de contração voluntária máxima isométrica (CVMI) verificou-se valores de 35,7% na altura de 15 cm (D15), 48,49% na de 30 cm (D30) e 57,09% na de 45 cm (D45).

Nossos resultados indicaram que durante a execução do movimento de subida unilateral em um degrau de 45 cm há uma maior ativação do glúteo médio quando comparado em degraus de 30 cm e 15 cm. Além disso verificou-se o tamanho do efeito nas comparações entre as diferentes alturas e encontramos um efeito grande entre D45 e D15, pequeno entre D45 e D30 e médio entre D30 e D15.

De acordo com a classificação do nível de ativação muscular levando em consideração o teste CVMI proposta por Escamilla et. al. (2010)¹⁴, uma ativação de 0-20% é considerada baixa, de 21-40% moderada, de 41-60% alta e maior que 60%, muito alta. Nesse sentido, podemos afirmar, que o movimento no degrau de 45 cm e 30 cm promoveram uma ativação alta enquanto com o degrau de 15 cm, uma ativação moderada.

De acordo com um estudo de revisão avaliando a ativação dos músculos glúteo máximo e glúteo médio durante diferentes tipos de esforços físicos, a subida unilateral mostrou ativação de glúteo médio em torno de 41% sendo relacionado, dessa maneira, com um alto nível de contração muscular, sugerindo assim o exercício para o seu fortalecimento.¹⁵

Mercer et. al., em 2009 demonstraram uma maior atividade do GM durante a subida lateral em step de 21,5 cm do que durante a realização frontal do exercício em idosos. Os valores indicaram que os participantes obtiveram níveis relativamente consistentes da ativação muscular. Esses resultados têm implicações para a recomendação do exercício para a manutenção e recuperação GM em circunstâncias variadas.¹⁶

Em outro estudo com 30 voluntários, entre 19-58 anos, Ekstrom et. al., (2007) observou nível EMG de 39% CVMI no exercício de decúbito lateral com abdução de quadril e nível de 43% CVMI no exercício de subida lateral em degrau de 20,32 cm. De acordo com os autores, esse nível de ativação representa um estímulo suficiente para ganhos de força.¹⁷

Autores descrevem que o exercício de subida unilateral no step é uma importante ferramenta na reabilitação e prevenção de alterações de membros inferiores pois relacionam-se diretamente com o ganho de força já esse resultado é conquistado sempre que há a ativação maior que 40% em relação CVMI.^{14, 18} Os estudos encontrados avaliando a ativação do GM durante a subida lateral levou em consideração alturas variando de 15,24 cm a 21,5 cm.¹⁶⁻¹⁸

Nesse sentido, o presente trabalho, observou que as alturas de 30 e 45 cm são capazes de promover uma ativação maior que 40% da CVMI, sendo assim, essas alturas sugestivas de indicação para o fortalecimento do músculo GM. No entanto, quando comparamos o tamanho do efeito nas diferentes alturas verificamos um efeito grande entre D45 e D15, pequeno entre D45 e D30 e médio entre D30 e D15.

Na comparação das diferentes alturas, foi observado uma diferença de ativação de 23% entre D45 e D15, de 12% entre D30 e D15 e de 8,6% entre D45 e D30. Levando em consideração o tamanho do efeito e a diferença de ativação muscular, acreditamos que a subida lateral no degrau de 30 cm pode estar relacionada a uma estratégia terapêutica mais adequada pois exerce uma ativação maior no GM em comparação à altura de 15 cm (altura mais convencional do step) e não apresenta diferença clínica quando comparado com o exercício na altura de 45 cm.

Além disso, o exercício na altura de 30 cm é de mais fácil execução portanto mais segura e estável, sendo

benéfico na reabilitação do paciente com instabilidade postural e fraqueza de abdutores de quadril.

Conclusão

A subida unilateral no degrau de 45 cm promoveu maior ativação do glúteo médio quando comparado com as alturas de 15 e 30 cm.

De acordo como o protocolo utilizado, a realização da subida unilateral em degrau de 30 cm pode ser uma estratégia segura, estável e otimizada para a ativação do glúteo médio sendo benéfica na reabilitação do paciente com instabilidade postural e fraqueza de abdutores de quadril.

Referências

1. Fukuda TY, Rosseto FM, Magalhães E. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(11):736-42.
2. Neumann D A.. Kinesiology of the hip: a focus on muscle actions. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(2):84-94.
3. Lee JH, Cynn HS, Choi S, Yoon T, Jeong HJ. Effects of different hip rotations on gluteus medius and tensor fasciae latae muscle activity during isometric side-lying Hip Abduction. *J Sport Rehabil.* 2013; 22: 301-7.
4. Berry JW., Lee TS, Foley HD, Lewis CL. Resisted side stepping: the effects of posture on hip abductor muscle activation. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45(9):675-82.
5. Distefano LJ, Blackburn JT, Marshall SW, Padua DA. Gluteal muscle activation during common therapeutic exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(7):532-40.
6. Clark JM, Haynor DR. Anatomy of the abductor muscles of the hip as studied by computed tomography. *J Bone Joint Surg.* 1987; 69(7):1021-31.
7. Ward SR, Eng CM, Smallwood LH, Lieber RL. Are current measurements of lower extremity muscle architecture accurate? *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(4):1074-82. doi:10.1007/s11999-008-0594-88.
8. Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003; 33 (11): 647-60.
9. Ayotte NW, Stetts DM, Keenan G, Greenway EH. Electromyographical analysis of selected lower extremity muscles during 5 unilateral weight-bearing exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007; 37 (2): 48-55.
10. Teyhen D.S, Robertson J. Strengthening your hip muscles. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(2): 65.
11. Ribeiro ACS, Grossi DB, Foerster B, Candolo C, Pedro VM. Avaliação eletromiográfica e ressonância magnética do joelho de indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(3):222-7.
12. Bolgla LA, Timothy L. Electromyographic analysis of hip rehabilitation exercises in a group of healthy subjects. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005; 35 (8): 487- 94.
13. Rosenthal JA. Qualitative descriptors of strength of association and effect size. *J Soc Serv Res.* 1996;21(4):37-59.
14. Escamilla RF, Lewis C, Bell D, Bramblett G, Daffron J, Lambert S, et al. Core muscle activation during swiss ball and traditional abdominal exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40, 265-76.

15. Reiman MP, Bolgla LA, Loudon JK. A Literatures Review of studies evaluating gluteus maximus and gluteus medius activation during rehabilitation exercises. *Physiother Theory Pract.* 2012; 28(4): 257-68.
16. Mercer VS, Gross MT, Sharma S, Weeks E. Comparison of gluteus medius muscle electromyographic activity during forward and lateral step-up exercises in older adults. *J Phys Ther.* 2009; 89(11): 1205-14.

17. Ekstrom RA, Donatelli RA, Carp KC. Electromyographic analysis of core trunk, hip, and thigh muscles during 9 rehabilitation exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(12):754-62.

18. Ayotte NW, Stetts DM, Keenan G, Greenway EH. Electromyographical analysis of selected lower extremity muscles during 5 unilateral weight-bearing exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007; 37(2):48-55.

Endereço para correspondência:

Guilherme Bertolino
Av. Carlos Consoni, 10 - Jardim Canada
Ribeirão Preto - SP, 14024-270
Brasil

E-mail: guilherme.bertolino@docente.unip.br

Recebido em 14 de janeiro de 2020
Aceito em 26 de fevereiro de 2020