

**Artigo original****Relação entre o uso do calçado de salto alto e o encurtamento da musculatura posterior de membro inferior e tronco*****Relationship between high heeled footwear use and muscle shortening of trunk and lower limb***

Lorena de Lima Alves, Ft.\* , Luciana Naomi Kato, M.Sc.\* , Levy Aniceto Santana\*\*

.....  
\*Universidade Católica de Brasília – UCB, \*\*Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Católica de Brasília – UCB

**Resumo**

*Objetivo:* Identificar a relação entre o uso do salto alto e o encurtamento da musculatura posterior de membros inferiores e tronco. *Métodos:* Foi realizado um estudo transversal com uma amostra por conveniência que incluiu 50 mulheres divididas em 2 grupos. Grupo 1: mulheres que usavam apenas calçado sem salto ou de até 3 cm e no grupo 2 mulheres que usam salto alto  $\geq 10$  cm. *Resultados:* A análise estatística mostrou maior encurtamento muscular no grupo das mulheres que usavam calçados de salto alto com diferença estatisticamente significativa [ $t(48) = 2,92$ ;  $p = 0,005$ ] e correlação negativa fraca e sem significância estatística ( $r = -0,340$ ;  $p = 0,096$ ) com o tempo de uso do mesmo. *Conclusão:* As mulheres que utilizavam calçados de salto alto apresentaram maior tendência ao encurtamento da musculatura posterior de membros inferiores e tronco quando comparadas às mulheres que utilizavam preferencialmente calçados sem saltos.

**Palavras-chave:** marcha, membros inferiores, flexibilidade.

**Abstract**

*Objective:* To assess the relationship between using high heels and shortening of the posterior muscles of the lower limbs and trunk through the test bank Wells. *Methods:* Was conducted a cross-sectional study with a convenience sample that included 50 women divided into 2 groups. Group 1: women wearing only shoes without heels or  $\leq 3$  cm and in group 2 women using high heel  $\geq 10$  cm. *Results:* Statistical analysis showed greater muscle shortening in the group of women who wore high-heeled shoes with a statistically significant difference [ $t(48) = 2.92$ ,  $p = 0.005$ ] and a weak negative correlation and no statistical significance ( $r = -0.340$ ,  $p = 0.096$ ) with duration of use of it. *Conclusion:* Women who used high-heeled shoes were more likely to shortening of the posterior muscles of the legs and torso when compared to women who used preferably shoes without heels.

**Key-words:** gait, lower extremity, flexibility.

Recebido em 26 de julho de 2011; aceito em 26 de dezembro de 2011.

**Endereço para correspondência:** Levy Aniceto Santana, QS 07 Lote 1 – Águas Claras, 72030-170 Taguatinga DF, Tel: (61) 3356-9141, E-mail: levy@ucb.br

## Introdução

A marcha humana está entre os atos motores mais espontâneos na qual a sequência de eventos é repetida ciclo após ciclo e alterações nos padrões normais da marcha podem vir a prejudicar a eficiência do deslocamento e até causar danos ao aparelho locomotor [1]. Durante uma marcha normal o peso recebido pelo pé é distribuído entre o calcâneo (60%), médio pé (8%) e ante-pé (32%), principalmente a cabeça do quinto e primeiro metatarso [2].

O ciclo da marcha é dividido em fase de apoio, na qual estão ativos os músculos extensores e abdutores do quadril, os flexores de tronco e os flexores plantares e na fase de balanço quando estão ativos os flexores e abdutores do quadril, o reto abdominal e os dorsiflexores [3].

A marcha além de ter um objetivo funcional tem que ser também segura e estética sendo que o último é considerado como a mais importante para muitas pessoas. Desde o reinado de Luís XV na França, as mulheres começaram a utilizar sapatos de salto alto por ser um símbolo de riqueza e elegância. O salto alto é visto como um padrão estético feminino e tem sido usado de forma negligente pela grande maioria das mulheres, que ignoram as consequências que podem ser causadas no sistema musculoesquelético pelo uso excessivo desse acessório [4]. No século XXI, por uma questão profissional e social as mulheres tendem a permanecer longos períodos com o sapato de salto alto. As variações da forma, consistência e material usado na fabricação do calçado, principalmente a altura do salto, podem ter influência na saúde da mulher, ocasionando compensações como encurtamento muscular, dores na coluna lombar e na região dos pés, fadiga, cansaço e aumento do volume da perna [5,6].

A contração dos músculos da panturrilha durante a marcha tem como objetivo elevar o corpo na ponta dos pés, impulsionando-o para frente e o salto alto limita esse movimento de forma radical, mantendo o músculo encurtado [7]. Lunes *et al.* [2] relataram que alterações na distribuição das pressões plantares, encurtamentos na musculatura posterior de membro inferior e instabilidade do tornozelo podem estar relacionadas ao deslocamento anterior do tronco causado pela elevação do calcanhar através do calçado de salto alto.

Em recente revisão bibliográfica não foram encontrados estudos contendo informações associadas à avaliação da musculatura de membro inferior e tronco, relacionado ao uso do calçado de salto alto. Além disso, há controvérsias sobre os efeitos do uso demorado do calçado de salto alto, pois alguns estudos [8,9] afirmam efeitos benéficos como melhora no bombeamento sanguíneo pela diminuição da pressão venosa das pernas, e acreditam que o tempo de uso do calçado e a altura do salto alto não vão interferir de forma significativa nos padrões da marcha, não sendo capazes de gerar alterações musculoesqueléticas. Enquanto outros estudos [2,6,10-13] afirmam o contrário enfatizando que pode causar diminuição do recrutamento de unidades motoras e da atividade muscular do gastrocnêmio, sobrecarga na região do ante-pé, alterações

no equilíbrio devido a alterações posturais do centro de gravidade corporal e instabilidade do tornozelo.

Um dos agravantes da moda atual do salto alto é sua presença cada vez mais precoce e frequente na rotina das mulheres. A identificação das compensações mais prevalentes e dos grupos musculares mais propensos a encurtamentos em mulheres que têm o hábito de usar salto alto regularmente permite a obtenção de maior segurança e confiabilidade nas propostas de intervenções terapêuticas. A prevenção das consequências negativas constitui a condição mais eficiente nos efeitos biomecânicos da marcha com salto alto, proporcionando melhor qualidade de vida e maior funcionalidade [5]. O objetivo deste estudo foi identificar a relação entre o uso do calçado salto alto e o encurtamento da musculatura posterior de membros inferiores e tronco.

## Materiais e métodos

Foi realizado um estudo transversal no período de 14 de abril a 12 de maio de 2011 na Universidade Católica de Brasília (UCB) com uma amostra que incluiu 50 mulheres alocadas em dois grupos: Grupo 1 com média de idade de  $22,0 \pm 3,7$  anos e média de Índice de Massa Corporal (IMC) de  $20,5 \pm 2,2$  kg/cm<sup>2</sup> e Grupo 2 com média de idade de  $23,3 \pm 2,2$  anos e média de IMC de  $21,0 \pm 2,2$  Kg/cm<sup>2</sup> selecionadas entre as estudantes da UCB do período noturno.

Os critérios de inclusão comum para os dois grupos correspondiam a mulheres eutróficas com idade entre 18 e 35 anos e que estudavam na UCB. A amostra foi dividida em dois grupos. No grupo 1 mulheres que usavam apenas calçado sem salto ou de até 3 cm durante toda a semana e um calçado com salto de até 8 cm apenas para eventos sociais esporadicamente nos finais de semana. E no grupo 2 mulheres que usam salto alto igual ou maior que 10 cm, por no mínimo 35 horas semanais.

Foram excluídas do estudo as mulheres que praticavam atividade física ou algum tipo de alongamento, as que relatavam qualquer alteração ortopédica ou neurológica, grávidas no momento da coleta de dados.

Todas as voluntárias participantes receberam informações sobre o objetivo e o procedimento do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido no momento da coleta, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, concordando em participar da pesquisa. O protocolo experimental do presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa – CEP da UCB sob o N°. CEP/UCB 007/2011.

As mulheres foram abordadas no *hall* de entrada do bloco central do campus de Taguatinga da UCB e encaminhadas para a sala F17 da Clínica Escola de Fisioterapia onde foram aferidas a estatura e a massa corporal utilizando a Balança Antropométrica Mecânica Filizola® modelo 31 com precisão de 0,05 cm para estatura e 100 gramas para massa. A flexibilidade da musculatura posterior de membro inferior e tronco

foi aferida pelo teste de sentar e alcançar por meio do banco de Wells Sanny<sup>®</sup> e durante esse aferição as voluntárias sentaram-se em um colchonete com medida de 100,0 x 60,0 x 3,0 cm, com enchimento de espuma D23, com os pés encostados embaixo do banco, com as pernas estendidas, os pés descalços e um pouco afastados, com as mãos sobrepostas e deslizaram sobre o banco o máximo de distância conseguido pela pessoa avaliada em três tentativas de flexão do tronco, mantendo os joelhos, cotovelos e punhos em extensão máxima. Foram realizadas três aferições no teste do banco de Wells para a obtenção da medida máxima alcançada pela voluntária em centímetros, segundo utilizado por outros estudos [14-16]. As medidas foram realizadas sempre pelo mesmo avaliador.

A análise estatística dos dados foi realizada pelo *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS 19,0) no qual foram calculadas as médias e desvios-padrões, correlação de Pearson entre o tempo de uso do salto alto e a medida aferida pelo banco de Wells e o teste t para amostras independentes para verificar as diferenças entre as medidas aferidas pelo banco de Wells entre os grupos com nível de significância de 0,05.

## Resultados e discussão

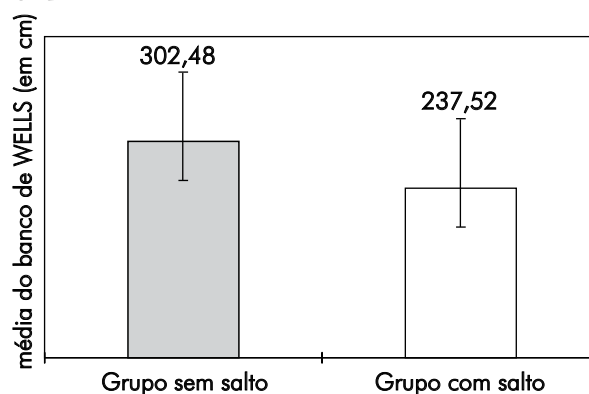
No grupo das voluntárias com salto alto (grupo 2), todas utilizavam calçado com o salto do tipo agulha, em média, por  $42,1 \pm 14,1$  horas semanais e 14 (56,0%) relataram sentir dor, nas regiões do joelho, coluna e ante-pé. A maior prevalência de dor no ante-pé em usuárias de salto alto descrita neste estudo é concordante com os resultados descritos por Santos *et al.* [17] e Pegoretti *et al.* [18] sendo justificado pela sobrecarga causada pela excessiva elevação do calcanhar, gerando um aumento na pressão plantar sobre os metatarsos e consequente aumento da tensão nos membros inferiores. A dor no joelho e coluna relatada pelas usuárias de salto também já tinha sido descrita por outros autores [11,19,20] e se deve porque, com o uso do calçado de salto alto, ocorre flexão plantar de tornozelo proporcionalmente a altura do salto e uma limitação na pronação da articulação subtalar. Essas posições tendem a mudar a posição do centro de gravidade fazendo com que a pessoa realize uma anterversão pélvica, a fim de manter o equilíbrio, resultando em hiperlordose lombar e o aparecimento de dores nessas regiões.

Segundo Otacílio *et al.* [1], o uso do calçado de salto alto causa desconforto e dores em alguma região na maioria de seus usuários, independente da frequência de uso e do tipo de calçado. Esse fato pode estar relacionado às características do material no qual o calçado de salto alto é confeccionado.

Das voluntárias do grupo que não usavam calçado com salto alto (grupo 1), 9 (36,0%) relataram sentir dor na região do calcanhar e esse achado já tinha sido descrito por Santos *et al.* [4] sendo explicado porque nesse caso o centro de gravidade é levemente posteriorizado e a descarga de peso ocorre principalmente na região do retropé, sobrecarregando os calcanhares.

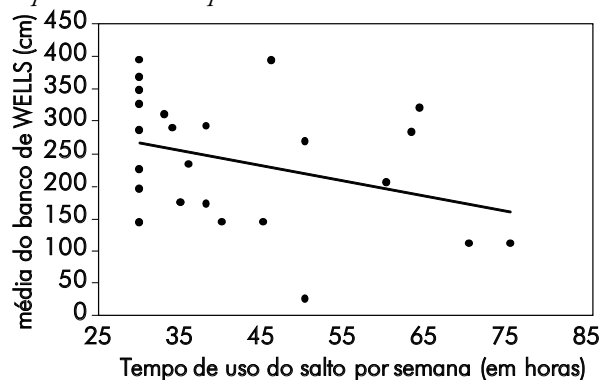
A Figura 1 apresenta os valores médios e desvio padrão das medidas aferidas pelo banco de Wells nos dois grupos. A análise do teste t encontrou diferença estatisticamente significativa [ $t(48) = 2,92$ ;  $p = 0,005$ ] entre as médias das medidas dos grupos sendo os valores médios obtidos no grupo 1 ( $302,4 \pm 53,9$  cm) maiores que no grupo 2 ( $237,5 \pm 97,1$  cm). Ao se correlacionar o tempo de uso do salto alto com a medida do encurtamento aferida pelo banco de Wells no grupo 2 (Figura 2), observou-se uma correlação negativa fraca e sem significância estatística ( $r = -0,340$ ;  $p = 0,096$ ) o que significa dizer que há uma tendência para quanto maior o tempo de uso do calçado de salto alto menor o alcance horizontal no teste do banco Wells, ou seja, mais encurtada estava a musculatura posterior de membros inferiores e tronco.

**Figura 1** - Gráfico comparativo da média e desvio padrão do grupo 1 e grupo 2 do Banco de Wells.



Esses achados são concordantes com os descritos por Lunnes *et al.* [2], Santos *et al.* [4] e Bertinello *et al.* [11] e são justificados devido ao fato de que o realinhamento do eixo de gravidade altera os padrões de força muscular dos membros inferiores. O uso de salto gera desequilíbrio muscular, o que afeta o funcionamento de toda a cadeia cinética do membro inferior. Em relação ao uso do calçado de salto alto quanto maior o tempo semanal de uso ocorrerá possivelmente maiores alterações de tecidos moles e rígidos a fim de manter o equilíbrio da usuária. E o uso demasiado desses calçados, geralmente, causa encurtamento.

**Figura 2** - Gráfico de correlação de Pearson entre Banco Wells e tempo de uso do salto por semana.



O banco de Wells, apesar de ser um dos instrumentos mais utilizados para aferir o encurtamento da musculatura posterior de membros inferiores e tronco, é considerado um teste indireto e linear. Os testes lineares apresentam como pontos fracos a incapacidade de avaliar isoladamente cada segmento ou musculatura dando uma visão global da flexibilidade do indivíduo e a provável interferência das dimensões antropométricas sobre os resultados dos testes. O desconforto gerado durante o teste relatado pelas voluntárias e o receio de realizá-lo acabava por limitar seu alcance horizontal [14,15].

É importante ressaltar que este estudo foi transversal e realizado com voluntárias jovens. Sugere-se que outros estudos investiguem essa questão em mulheres que usam salto alto há mais tempo, que exerçam outras atividades ocupacionais que permaneçam maior tempo em pé, pois elas tendem a desenvolver encurtamentos adaptativos a condição do uso de calçado em situação em que mantém o corpo durante as atividades profissionais. A utilização de outros instrumentos como flexímetro e goniômetro para aferição dos encurtamentos devem ser considerados e também a realização de estudos prospectivos para a confirmação desses achados.

## Conclusão

Os resultados deste estudo mostraram que as mulheres que utilizavam calçados de salto alto com altura  $\geq 10$  cm durante 35 horas ou mais por semana apresentaram maior encurtamento da musculatura posterior de membros inferiores e tronco quando comparadas às mulheres que utilizavam preferencialmente calçados sem saltos.

## Referências

- Otacílio J, Santos AMC, Nazario PF, Avila AOV. Frequência de uso do calçado de salto alto e dores nos pés em mulheres [online]. [citado 2011 Maio 5]. Disponível em URL: [http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao\\_fisica/biomecanica2007](http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao_fisica/biomecanica2007)
- Lunes DH, Monte-Raso W, Santo CBA. A influência postural do salto alto em mulheres adultas: análise por biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter* 2008;12(6):441-6.
- Perry J. Análise da marcha volume 1. São Paulo: Manole; 2005.
- Santos CL, Noronha DO, Gomes CA, Fernandes PR, Filho JF. Repercussões biomecânicas do uso de salto alto na cinemática da marcha: um estudo retrospectivo de 1990 a 2007. *Revista de Educação Física* 2008;143:47-53.
- Moraes GFS, Antunes AP, Rezende ES. Uso de diferentes tipos de calçados não interfere na postura ortostática de mulheres hípidas. *Fisioter Mov* 2010;23(4):565-74.
- Tedeschi WF, Piccinato CE, Moriya T. Influência da altura do salto de sapatos na função venosa da mulher jovem. *J Vasc Bras* 2007;6(4):352-8.
- Salter RB. Distúrbios e lesões do sistema musculoesquelético. 3a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2001.
- Potério FJ. Não desça do salto alto. *Revista Seleções* 2004 Jan;22-32.
- Casarin CAS. A influência do calçado de salto alto sobre a lordose lombar associada aos músculos lombares e gastrocnêmio. [Dissertação]. Piracicaba: Curso de Odontologia de Piracicaba; 2005.
- Silva J, Simonetti IAG, Sanches H. Eletromiografia do músculo gastrocnêmio de mulheres, com diferentes alturas de calçados. *Pesp On* 2007;1(3):74-87.
- Bertoncello D, Sá CSC, Calapodópulo AH, Lemos VL. Equilíbrio e retração muscular em jovens estudantes usuárias de calçado de salto alto. *Fisioter Pesq* 2009;16(2):107-12.
- Hwang SJ, Choi HS, Choi HH, Kim HS, Kim YH. The evaluation of the lower extremity joint moments and muscle force during various high-heel walking. *J Key Eng Mat* 2006;326:755-58.
- Gefen A, Megido-Ravid M, Itzchak Y and Arcan M. Analysis of muscular fatigue and foot stability during high-heeled gait. *Gait & Posture* 2002;15:56-63.
- Rosa HL, Lima JRP. Correlação entre flexibilidade e lombalgia em praticantes de Pilates. *R Min Educ Fís Viçosa* 2009;17(1):64-73.
- Cruz IRD, Silva RG, Dantas CAR, Junior EPF, Nagem MP. Comparação dos níveis de flexibilidade dos acadêmicos do curso da educação física da FAVANORTE. *R Min Educ Fís Viçosa* 2010;5:227-36.
- Araujo JD, Silva RR, Junior LCC, Lima WP. A influência do fortalecimento e alongamento muscular no desequilíbrio entre músculos flexores e extensores do joelho em atletas de futebol de campo. *Braz J Bio* 2009;3(4):339-50.
- Santos JOL, Nazario PF, Avila AOV. Uso de calçado de salto alto e o desconforto nos pés de mulheres. *Tecn* 2007;228:50-3.
- Pegoretti C, Brenzikofer R, Wittig DS. A influência do aumento da altura do salto dos calçados na lordose lombar. *Rev Ciênc Méd* 2005;14(5):425-32.
- Penzzan PAO, Sacco LCN, João SMA. Postura do pé e classificação do arco plantar de adolescentes usuárias e não usuárias de calçados de salto alto. *Rev Bras Fisioter* 2009;13(5):398-404.
- Lee CM, Jeong JH, Freivalds A. Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. *J In Ergo* 2001;28:326.