

# Repercussões do uso do calçado de salto alto na postura corporal de adolescentes

*Implications of high-heeled shoes on body posture of adolescents*

Anniele Martins Silva<sup>1</sup>, Gisela Rocha de Siqueira<sup>2</sup>, Giselia Alves P. da Silva<sup>3</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Revisar estudos referentes às repercussões do uso de calçado com salto alto na postura corporal de adolescentes.

**Fontes de dados:** Pesquisa realizada nas bases de dados Scopus, SciELO e PubMed entre 1980 e 2011, incluindo artigos escritos em inglês e português. Foram utilizados os descritores: “postura”, “centro de gravidade” e “calçado de salto alto”. Foram encontrados 55 artigos, independentemente do desenho do estudo, incluindo-se 20 relacionados à postura da coluna vertebral e membros inferiores, à localização do centro de gravidade e às repercussões do uso do calçado de salto alto no sistema musculoesquelético em adolescentes.

**Síntese dos dados:** O uso frequente do calçado de salto alto acarreta modificação do centro de gravidade e do equilíbrio corporal, podendo ocasionar mudança no alinhamento dos segmentos corporais. Isso traz repercussões negativas ao desenvolvimento motor das adolescentes, pois nessa fase há a necessidade de manutenção da postura fisiológica para que ocorra o crescimento e o desenvolvimento do sistema musculoesquelético.

**Conclusões:** O uso do calçado de salto alto por adolescentes pode favorecer o aparecimento de distúrbios posturais, dentre os quais se destacam anteriorização da cabeça, hiperlordose lombar, anteversão pélvica e joelho em valgo. Identificou-se que a altura e a largura do salto são as características do calçado que mais influenciam no surgimento de alterações posturais e desequilíbrio corporal.

**Palavras-chave:** crescimento e desenvolvimento; adolescente; postura; biomecânica.

## ABSTRACT

**Objective:** To review studies regarding effects of high-heeled shoes on body posture of adolescents.

**Data sources:** The research was conducted in the Scopus, SciELO and PubMed databases between 1980 and 2011, searching for articles written in English and Portuguese with the following key-words: “posture”, “center of gravity”, and “high-heeled shoes”. Among 55 retrieved articles, 20 were analyzed regarding posture of the spine and lower limbs, the center of gravity, and the effects of high-heeled shoes in the musculoskeletal system in adolescents.

**Data synthesis:** Frequent use of high-heeled shoes leads to modification of the gravity center and body balance, which can lead to changes in the alignment of body segments. This has a negative impact on motor development of adolescents. In this phase, it is necessary to keep the posture in order to maintain the physiological growth and development of the musculoskeletal system.

**Conclusions:** High-heeled shoes in adolescents can lead to the development of postural disorders, among which stands out the forward head posture, lumbar hyperlordosis, pelvic anteversion, and knee valgus. The height and width of the heels are characteristics that exert most influence in the emergence of postural changes and body imbalance.

Instituição: Departamento Materno-Infantil e de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil

<sup>1</sup>Mestranda do Programa de Saúde da Criança e do Adolescente da UFPE, Recife, PE, Brasil

<sup>2</sup>Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente pela UFPE; Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia da UFPE, Recife, PE, Brasil

<sup>3</sup>Doutora em Pediatria e Ciências Aplicadas à Pediatria pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp); Professora Titular do Departamento Materno-Infantil da UFPE, Recife, PE, Brasil

Endereço para correspondência:

Giselia Alves P. da Silva

Rua Simão Mendes, 195/202 – Jaqueira

CEP 52050-110 – Recife/PE

E-mail: giselialves@gmail.com

Conflito de interesse: nada a declarar

Recebido em: 8/5/2012

Aprovado em: 14/9/2012

**Key-words:** growth and development; adolescents; posture; biomechanics.

## Introdução

O uso de calçados de salto alto é um hábito cada vez mais frequente entre adolescentes, mas pode desencadear inúmeras alterações no alinhamento postural, particularmente nos membros inferiores e na coluna<sup>(1)</sup>. Entre elas, destacam-se anteriorização da cabeça, hiperlordose lombar, anteroversão pélvica e joelho em valgo.

Ao assumir a posição de pé com salto alto ocorrem adaptações posturais temporárias e imediatas em decorrência da modificação do centro de gravidade (CG)<sup>(2)</sup>. Ao remover o salto, o corpo volta para a sua conformação original. No entanto, estudos<sup>(3,4)</sup> têm demonstrado a permanência dessas mudanças posturais com o uso excessivo desse tipo de calçados.

O desequilíbrio postural, quando afeta adolescentes, pode trazer repercussões negativas<sup>(2)</sup>, pois nesta fase há intenso crescimento e desenvolvimento do sistema musculoesquelético, o qual, exposto à sobrecarga, pode provocar desvios posturais irreversíveis<sup>(5)</sup>.

Apesar de estudos relacionarem o uso de calçado com salto à alteração postural em mulheres adultas, é necessário compreender melhor sua influência na postura de adolescentes, pois pouco se sabe sobre sua repercussão em tal faixa etária.

Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo revisar estudos empíricos referentes às repercussões do uso de calçado com salto alto na postura corporal de adolescentes.

## Método

Trata-se de uma revisão de literatura publicada nas línguas portuguesa e inglesa em bases de dados Scopus, SciELO e PubMed. Para buscar artigos, utilizou-se o descritor postural/*posture*” combinado com as palavras “CG/*center of gravity*” e “calçado de salto alto/*high heel shoes*”.

Foram incluídos artigos publicados entre 1980 e 2011, independentemente do desenho de estudo, cuja amostra compreendesse, em parte ou completamente, indivíduos do sexo feminino de 10 a 19 anos.

Para serem selecionados, os artigos deveriam estar relacionados à postura da coluna vertebral e dos membros inferiores, à localização do CG e às repercussões do uso de calçado de salto alto sobre o sistema osteomuscular em adolescentes. Excluíram-se aqueles relacionados exclusivamente

às alterações da marcha decorrentes do uso do salto e, na postura, devido à utilização de bolsas.

Após busca eletrônica nas bases de dados, localizaram-se 55 artigos, dos quais 20 obedeceram aos critérios de inclusão. Duas monografias de 2009 e 2010 e três artigos relacionados ao uso do calçado de salto alto, cuja amostra era composta por indivíduos de faixa etária diferente da determinada como critério de inclusão, foram acrescentados nesta revisão para dar substrato à discussão.

## Revisão da literatura e comentários

### Postura, centro de gravidade e uso de calçado com salto alto

A postura é conceituada como a posição corporal no espaço e a disposição relativa de todas as partes do corpo, formando um arranjo global que estabelece uma relação direta com a força da gravidade<sup>(5,6)</sup>.

Para a biomecânica, a postura de pé é resultante de um estado dinâmico de equilíbrio entre o corpo e a gravidade, que é uma força externa que atrai o corpo para o chão. Assim, para manter a postura em pé, ocorre a contração dos músculos da postura e de ajustes contínuos do posicionamento dos segmentos corporais a fim de permanecer em equilíbrio e vencer a ação da força gravitacional<sup>(3,6-8)</sup>.

A gravidade atua no corpo em um ponto específico, o CG, que corresponde ao local onde se concentra toda a massa do objeto. O CG do corpo humano não possui localização fixa, uma vez que, dependendo da disposição dos membros, da cabeça e do tronco, há variação em seu posicionamento<sup>(6,9)</sup>. Na postura ortostática anatômica, o mesmo está, em geral, na altura da segunda vértebra sacra, no nível do quadril<sup>(10)</sup>. Em virtude das características morfológicas, os sexos masculino e feminino possuem diferenças na localização do CG. Comparado ao masculino, a localização do feminino é ligeiramente inferior e à frente devido à pelve mais larga e às pernas mais curtas<sup>(11)</sup>.

O posicionamento do corpo no espaço também pode contribuir para alterar o CG. Ao adotar a postura de pé com salto, em que a elevação dos calcanhares provoca deslocamento superior e anterior do CG, ocorre a mudança de todo o alinhamento postural em relação a uma linha de referência, chamada de linha de gravidade<sup>(2)</sup>. Esta é originada na postura de pé quando a força da gravidade passa pelo CG, e cruza o corpo nos planos frontal e sagital. Dependendo de sua relação com as partes do corpo, é possível classificar a postura corporal como adequada ou inadequada<sup>(8)</sup>.

Na postura adequada, a linha da gravidade coincide com o eixo longitudinal do corpo no plano sagital, de forma que as metades direita e esquerda do corpo são simétricas e estão em equilíbrio. Na vista lateral, a linha da gravidade corresponde ao plano frontal, que divide o corpo em seções anterior e posterior, iniciando-se ligeiramente anterior ao maléolo lateral, atravessando o membro inferior e a coluna e passando no meio do lobo da orelha até o topo da cabeça<sup>(12)</sup>. A manutenção dessa postura exige a sobrecarga mínima das estruturas ósseas, musculares e articulares, com menor gasto energético e risco de lesões. No entanto, podem ocorrer variações temporárias desse alinhamento postural e da linha de gravidade sem prejudicar o sistema osteomioarticular<sup>(13)</sup>.

A postura inadequada ou precária acontece com a continuação de uma relação defeituosa das várias partes do corpo em relação à linha de gravidade, que produz maior sobrecarga nas estruturas de sustentação e equilíbrio menos eficiente do corpo sobre suas bases de apoio<sup>(5)</sup>.

A utilização dos calçados com salto é um fator que pode provocar ajustes corporais temporários ou permanentes, dependendo do tempo e da frequência de uso, e predispor ao aparecimento de postura inadequada principalmente na coluna vertebral e nos membros inferiores<sup>(2-4,9)</sup>.

O aparecimento dessas alterações posturais associadas ao uso contínuo do calçado de salto na adolescência pode resultar em prejuízo no crescimento e atraso do desenvolvimento motor, visto que esta fase corresponde ao período de maturação do sistema musculoesquelético<sup>(5)</sup>.

### **Repercussões posturais imediatas, temporárias e permanentes decorrentes do uso do calçado com salto alto em adolescentes**

Ao assumir a posição em pé com calçado de salto ocorrem adaptações posturais em decorrência da mudança do posicionamento dos pés e da localização do CG<sup>(2)</sup>. O salto alto provoca inicialmente a elevação do osso calcâneo, associada à flexão da articulação tíbio-talar<sup>(10)</sup>. A alteração do alinhamento dos tornozelos provoca elevação e anteriorização do CG, causando um desequilíbrio postural, promovendo ajustes posturais adaptativos para recuperar o equilíbrio e manter a postura de pé<sup>(2,10)</sup>.

Tal fato ocorre porque, quando se está sobre o calçado com salto alto, a harmonia osteomioligamentar está potencialmente desestruturada. Contudo, o poder de adaptabilidade do sistema postural supre essas demandas até seu limiar de compensação. Ao ultrapassar esse limite, seja por aumento da altura do salto,

do tempo de permanência ou diminuição da base de apoio, evidenciam-se as alterações posturais<sup>(14)</sup>.

Para minimizar e restaurar o deslocamento do CG, há respostas temporárias em sinergias musculares apropriadas, produzindo ações motoras efetivas como inclinação anterior da pelve, deslocamento posterior do tronco e aumento da lordose lombar, as quais tendem a reequilibrar o corpo na postura de pé<sup>(15)</sup>.

Desse modo, ao remover o salto, com a redistribuição das pressões plantares e o posicionamento dos tornozelos na posição neutra, o corpo volta para a sua conformação original. Entretanto, estudos têm referido a permanência dessas alterações associadas a adaptações ósseas e musculares em usuárias de sapatos com saltos altos, mesmo após a remoção do calçado<sup>(2,10,16)</sup>.

Em linhas gerais, muitas são as alterações posturais oriundas do hábito de usar salto alto em adolescentes, conforme podem ser visualizadas nas pesquisas<sup>(3,17-20)</sup> apresentadas na Tabela 1. O pé é o primeiro segmento corporal que sofre modificação decorrente do salto alto. Esse tipo de sapato predispõe à supinação do pé, à diminuição da largura do arco plantar<sup>(2)</sup>, ao aumento da pressão plantar no antepé e, quanto maior a altura do salto, menor a pressão no retópé e maior no antepé<sup>(15,16)</sup>.

A mudança do posicionamento do pé associada ao aumento da flexão plantar induzida pelo salto alto provoca aumento do recrutamento das unidades motoras nos músculos do gastrocnêmio medial e lateral, à medida que a altura do salto é superior<sup>(16)</sup>.

Uma vez que o uso do salto provoca alteração na mecânica do pé e do tornozelo, considerando que o grupo muscular adapta-se às condições impostas, espera-se que sejam produzidas alterações posturais compensatórias ascendentes e, conseqüentemente, nos membros inferiores e na coluna vertebral<sup>(17)</sup>.

Nos joelhos, o uso do salto alto aumenta as forças impostas na articulação femoropatelar e no compartimento medial, sendo observado, com maior frequência, o valgismo nos joelhos entre adolescentes usuárias de salto alto<sup>(3)</sup>, sendo mais acentuado nas pessoas que usam calçado tipo agulha<sup>(21)</sup>.

A mudança no alinhamento dos joelhos induz a uma rotação interna dos quadris e, conseqüentemente, a uma anteversão pélvica, o que favorece o aparecimento da hiperlordose lombar<sup>(3)</sup>. Além disso, como o uso de salto exige maior recrutamento dos grupamentos musculares da cadeia posterior em detrimento da anterior<sup>(18,19)</sup>, observa-se a diminuição na flexibilidade dos músculos da coluna e distensão dos músculos abdominais, o

**Tabela 1** - Repercussão do uso de calçado com salto alto em adolescentes

Autor	Amostra	Método da avaliação postural	Resultados da avaliação postural
Bertoncello <i>et al</i> <sup>(3)</sup>	30 adolescentes com idades entre 18 e 22 anos.	Utilizou-se o banco de Wells para avaliar a flexibilidade dos músculos da cadeia posterior, o teste de Romberg adaptado para analisar o equilíbrio e o exame físico simplificado para avaliação postural.	Percebeu-se desalinhamento das cristas ilíacas, joelho valgo e anteversão pélvica. Com relação à retração muscular, quanto maior a altura do salto, menor a flexibilidade da cadeia posterior. Houve diminuição do equilíbrio nas adolescentes usuárias de calçado com salto alto.
lunes <i>et al</i> <sup>(17)</sup>	40 mulheres, usuárias com idades médias de 23,5±2,7 e não usuárias com 22,6±2,7 anos.	Análise da postura por biofotogrametria computadorizada.	A cabeça apresentou-se anteriorizada nas mulheres que usavam com maior frequência o calçado. O salto agulha modificou o alinhamento do joelho em mulheres não habituadas a usar salto alto. Não houve relação entre o tipo de salto e a alteração postural.
Lee <i>et al</i> <sup>(18)</sup>	200 mulheres com idades entre 18 e 30 anos.	Utilizou-se a eletromiografia nos eretores da coluna e o ângulo da lombar foi medido por fotogrametria.	Observou-se diminuição no ângulo da flexão lombar à medida que aumentava a altura do salto e aumento da atividade muscular dos eretores da coluna espinal.
Pezzan <i>et al</i> <sup>(19)</sup>	20 adolescentes usuárias de salto alto com idades entre 13 e 20 anos.	Utilizaram-se o pedígrafo, a fotogrametria e os registros fotográficos.	As usuárias apresentaram o ângulo de varo do retopé maior que as não usuárias, tanto na condição descalça quanto calçada.
Pezzan <sup>(20)</sup>	50 adolescentes com idades entre 13 e 20 anos.	Utilizou-se a fotogrametria computadorizada.	As não usuárias apresentaram retificação da lordose lombar e retroversão pélvica, enquanto que as usuárias mostraram hiperlordose lombar e anteversão pélvica. Houve correlação entre o aumento da lordose lombar e anteversão pélvica e o uso de calçado de salto alto.

que provoca o deslocamento anterior do CG e favorece a hiperlordose lombar<sup>(3,20)</sup>.

Entretanto, não há consenso na literatura sobre a postura da coluna lombar decorrente do uso de salto. Algumas pesquisas<sup>(10,22)</sup> apontam a retroversão pélvica e a retificação da lombar induzidas pelo calçado de salto como consequências da verticalização no sacro devido ao aumento da atividade dos músculos isquiotibiais para neutralizar a linha de gravidade. Já na coluna cervical, um estudo apontou aumento da lordose devido à anteriorização da cabeça<sup>(17)</sup>.

O desalinhamento da coluna vertebral e dos membros inferiores decorrente do uso do salto pode predispor ao aparecimento de distúrbios musculoesqueléticos na adolescente, sendo a lombalgia um dos principais agravos descritos na

literatura em usuárias de salto alto. Seu desenvolvimento ainda não está claro; porém, o aumento da atividade dos músculos eretores da coluna e a distensão abdominal durante seu uso podem estar associados ao desconforto e à fadiga relatada pelas usuárias<sup>(21)</sup>.

Além da lombalgia, outras disfunções como alteração degenerativa na articulação do joelho<sup>(4)</sup> e tendência ao aparecimento de hálux valgo<sup>(19)</sup> podem se associar ao uso do salto, tendo seu início na adolescência e agravamento na fase adulta<sup>(19)</sup>.

Para evitar o aparecimento dos sintomas musculoesqueléticos e a instalação de distúrbios posturais permanentes em adolescentes, a avaliação precoce da postura corporal<sup>(8)</sup> por ortopedistas e fisioterapeutas é fundamental, a fim de

identificar possíveis adaptações musculoesqueléticas e instituir medidas corretivas adequadas.

### Características do calçado de salto alto e sua relação com postura

Diversos são os tipos e as características dos calçados utilizados por adolescentes, variando quanto à altura, à largura do salto e à inclinação do solado. Um calçado de salto provoca prejuízos ao sistema musculoesquelético quando a altura promove uma inclinação do solado, caracterizada pela elevação da região de apoio do calcanhar em relação à do antepé<sup>(15)</sup>. Um sapato que possua o tamanho do salto igual ou próximo à altura do solado do antepé não provocará o desequilíbrio horizontal do solado e, portanto, não influenciará o alinhamento biomecânico dos tornozelos, funcionando de forma semelhante aos calçados sem salto<sup>(21)</sup>.

A altura do salto corresponde ao comprimento da ponta do salto que entra em contato com o chão até sua implantação no calçado. Ao analisar o salto, devem ser consideradas duas medidas distintas: a altura aparente e a real. A aparente corresponde ao tamanho do salto desde a ponta até a sua inserção no solado, enquanto a real é o comprimento do salto subtraindo a altura da região anterior do solado do calçado. A altura real irá determinar o ângulo de inclinação do solado e a altura do calcanhar em relação ao antepé<sup>(21)</sup>.

Outra característica do calçado pouco explorada na literatura é a largura do salto, que pode ser grossa, média ou fina. O salto de ponta grossa permite que a força aplicada pelo calcâneo no solado do sapato atravesse o salto de maneira homogênea e seja distribuída por uma área larga no solo, garantindo o equilíbrio da usuária<sup>(4)</sup>. Os saltos de ponta grossa mais comum são: plataforma e Anabela.

Os calçados com saltos plataforma são bastante estáveis<sup>(19)</sup>, pois possuem um solado grosso e largo em toda a sua extensão, além de apoiar e distribuir as pressões por todo o pé, garantindo o equilíbrio. Porém, devido à largura, o solado não é flexível, diminuindo a mobilidade do pé. Os saltos tipo Anabela são ligeiramente mais estreitos na região do retropé e tão largos quanto a base de apoio do calcanhar, permitindo boa estabilidade e provocando uma inclinação da articulação tibiotársica, uma vez que o solado da região do antepé é mais fino que o do retropé<sup>(13)</sup>.

Os modelos do salto de ponta fina apresentam uma área bastante reduzida de distribuição da pressão no solo e podem dificultar o alinhamento do tornozelo, induzindo ao desequilíbrio e a um maior risco de entorses à medida que

aumenta o tamanho do salto<sup>(19)</sup>. Enquanto os calçados de salto ponta média possuem estabilidade maior, uma vez que conseguem distribuir as pressões plantares no chão em maior área, porém, menor que a base de apoio do calcanhar; eles possuem, geralmente, a forma quadrada ou de carretel, conhecida como salto Luiz XV<sup>(16)</sup>.

O tipo do calçado de salto também pode influenciar no equilíbrio e na postura. Existem no mercado inúmeros tipos que podem ser classificados como sandália, sapatos, botas, entre outros. A sandália de salto tipo aberto é aquela que o solado é preso aos pés por meio de tiras e que pode apresentar os três tipos de salto citados<sup>(16)</sup>. Há variações de sandálias chamadas de meia pata, caracterizadas por uma pequena plataforma na região do antepé, um salto fino e comprido. Essa característica, de salto mais grosso na região anterior do pé, permite uma diminuição da influência do ângulo de inclinação do tornozelo<sup>(13)</sup>. Algumas sandálias prendem apenas a região do antepé, sendo abertas no calcanhar. Por não envolver todo o pé, são consideradas como instáveis, promovendo insegurança durante a marcha como o sapato de salto<sup>(15)</sup>.

Os sapatos tradicionalmente são fechados e contornam toda a região do calcanhar, escondendo os dedos dos pés. Seu bico pode ter formato quadrado, arredondado ou em forma de cone, e pode ser classificado como fino ou largo. Os de bico fino são aqueles em que a região que envolve as falanges afina desde a articulação metacarpo-falangeana até a ponta das falanges distais. Possuem espaço bastante reduzido para os dedos dos pés, fazendo com que haja a sobreposição dos dedos, podendo induzir a problemas como o hálux valgo<sup>(18)</sup>. O escarpam (*scarpin*) tem o bico estreito e saltos médio e alto. Os calçados de bicos largos garantem um espaço adequado para os metatarsos e as falanges, e geralmente possuem um formato oval ou quadrado.

Há diversos tipos de sapatos em relação à região do calcanhar. O mule é fechado na frente e aberto na região do calcanhar, enquanto o Channel é fechado na frente e possui uma tira na região do calcanhar<sup>(23)</sup>. A ausência de sustentação adequada no calcâneo nesses tipos de calçado aumenta a instabilidade e favorece, além da flexão plantar provocada pelo salto alto, o desvio lateral do calcâneo e o estiramento dos ligamentos do compartimento lateral do tornozelo.

As botas<sup>(16)</sup> podem também apresentar saltos e bicos de diferentes formas, porém, uma característica especial deste tipo de calçado é a presença do cano, que pode ser: longo, quando se estende pela perna, até mesmo a coxa; ou curto, quando a altura se estende ligeiramente acima do tornozelo. Uma

**Tabela 2** - Repercussões na postura, segundo duração, frequência de uso, tipo e altura do salto alto

Autor	Tipo de calçado ou salto	Altura do salto	Tempo de uso	Frequência de uso	Repercussões na postura
Bertoncellos <i>et al</i> <sup>(3)</sup>	Não definiu	8cm	> 2 anos	Diário	Diminuição do equilíbrio
lunes <i>et al</i> <sup>(17)</sup>	Plataforma e agulha	6,5 e 8cm	Não definiu	Diário	Anteriorização da cabeça nas usuárias dos dois tipos de salto e alteração dos joelhos no salto agulha
Lee <i>et al</i> <sup>(19)</sup>	Não definiu	Médio – 4,5cm Alto – 8cm	Não definiu	Não definiu	Aumento da lordose lombar nos dois tamanhos de salto
Pezzan <i>et al</i> <sup>(19)</sup>	Anabela	10cm	> 1 ano	Quatro vezes por semana por 4 horas consecutivas	Aumento da lordose lombar e anteversão pélvica

vantagem do cano é o aumento da estabilidade da região no tornozelo, que fica completamente envolvida pelo calçado<sup>(16)</sup>.

Os calçados do tipo tênis, em sua maioria, são modelos desportivos. Contudo, há agora alguns com salto alto, ou seja, tênis com elevação do calcanhar<sup>(23)</sup>, que podem provocar os mesmos prejuízos de um sapato de salto tradicional. A vantagem é que o tênis oferece maior estabilidade à articulação do tornozelo, sendo considerado como o melhor para inibir a pronação do pé<sup>(24)</sup>.

Entretanto, dependendo do tipo e das características do calçado de salto, poderá haver uma soma de fatores possíveis de contribuir com o desequilíbrio biomecânico do tornozelo e predispor ao aparecimento de disfunções posturais compensatórias<sup>(15)</sup>.

A Tabela 2 mostra as pesquisas que avaliaram as repercussões na postura corporal em relação às características do calçado<sup>(3,17-19)</sup>. Dentre as principais alterações destaca-se a anteriorização da cabeça<sup>(19)</sup> e a hiperlordose lombar<sup>(16,15)</sup>, que se relacionam ao uso de salto entre 4,5 e 10cm de altura.

Além disso, a Tabela 2 mostra as repercussões da altura e da largura do salto sobre a pressão plantar e o equilíbrio<sup>(3,17-19)</sup>. Observa-se que, quanto maior a altura do salto, mais acentuado o desalinhamento dos tornozelos em flexão plantar e maior a pressão plantar na região do antepé, promovendo sobrecarga do local<sup>(25)</sup>. Verificou-se também que, quanto mais fino for o salto, maior a instabilidade do tornozelo, maior o desequilíbrio global<sup>(3)</sup> e maior o comprometimento postural<sup>(20)</sup>.

Diversos autores<sup>(3,16,26)</sup> apontaram que o tamanho do salto está relacionado à intensidade das repercussões ao aparelho locomotor. Porém, poucos mencionaram a forma de medição do comprimento do salto. Alguns estudos<sup>(15,19)</sup> categorizaram o salto como de tamanho baixo, médio ou alto sem referir a medida da altura considerada. Outra dificuldade na avaliação da altura do salto é que não há na literatura um consenso quanto ao tamanho, à frequência e ao tempo mínimo de uso capazes de provocar alterações posturais e disfunções musculoesqueléticas.

Dessa forma, novas pesquisas devem ser realizadas, pois o conhecimento das repercussões do uso do salto na postura de adolescentes torna-se imprescindível para os profissionais da área, no sentido de identificar precocemente os distúrbios decorrentes desse hábito e ajudar na prevenção e orientação quanto ao tratamento mais adequado. Além disso, permite a orientação dos pais ou responsáveis pelo adolescente na mudança de comportamento e escolha correta e mais segura em relação ao tipo de calçado indicado.

## Conclusões

A presente revisão mostrou que o uso de salto alto por adolescentes pode favorecer o aparecimento de distúrbios posturais, destacando-se anteriorização da cabeça, hiperlordose lombar, anteversão pélvica e joelho em valgo. Além disso, observou-se que a altura e a largura do salto são as características que mais influenciam nas alterações posturais e no desequilíbrio corporal.

## Referências bibliográficas

1. Teixeira CE, Retondar JJ. The use of high heel by young women: the biomechanic of movement and the imaginary of elegance. *Rev Corpus Scient* 2011;7:38-54.
2. Pezzan PA, Sacco IC, João SM. Foot posture and classification of the plantar arch among adolescent wearers and non-wearers of high-heeled shoes. *Rev Bras Fisioter* 2009;13:398-404.
3. Bertonecello D, Sá CS, Calapodópulos AH, Lemos VL. Equilibrium and muscle retraction in young female students users of high-heeled shoes. *Fisioter Pesq* 2009;16:107-12.
4. Kerrigan DC, Todd MK, Riley PO. Knee osteoarthritis and high-heeled shoes. *Lancet* 1998;351:1399-401.
5. Salminen JJ. The adolescent back. A field survey of 370 Finnish schoolchildren. *Acta Pediatr Scand Suppl* 1984;315:1-122.
6. Benda BJ, Riley PO, Krebs DE. Biomechanical relationship between center of gravity and center of pressure during standing. *IEEE Trans Rehabil Eng* 1994;2:3-10.
7. Neto FR. Avaliação postural em escolares 1ª à 4ª série do 1º grau. *Rev Bras Cienc Mov* 1991;5:7-11.
8. Contri DE, Petrucelli A, Perea DC. Postural deviation incidence in students of the 2<sup>nd</sup> to 5<sup>th</sup> year of the elementary school. *ConScientiae Saude* 2009;8:219-24.
9. King DL, Zatsiorsky VM. Extracting gravity line displacement from posturographic recordings. *Gait Posture* 1997;6:27-38.
10. Opila KA, Wagner SS, Schiowitz S, Chen J. Postural alignment in barefoot and high-heeled stance. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988;13:542-7.
11. Rivas RC, Júnior OA. O dimorfismo sexual e suas implicações no rendimento e planejamento do esporte feminino. *Mov Percepção* 2007;7:126-48.
12. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. *Obes Rev* 2006;7:209-18.
13. Carrasco AC. Estudo da distribuição da pressão plantar e da oscilação corporal em relação ao peso da bolsa e ao uso de salto alto em mulheres [tese de mestrado]. São José dos Campos (SP): Universidade do Vale do Paraíba; 2010.
14. Lemos LF, Teixeira CS, Mota CB. A review about center of gravity and body balance. *Rev Bras Cienc Mov* 2009;17:83-90.
15. Santos CL, Noronha DO, Gomes CA, Fernandes PR, Filho JF. Biomechanical repercussions of the use of high heels in the kinematics of the march: a retrospective study from 1990 to 2007. *Rev Educ Fis* 2008; 143:47-53.
16. Santos AM, Ávila AO, Zaro AM, Nabinger E, Faquin A. Análise do ângulo de pronação do calcâneo durante a marcha utilizando diferentes tipos de calçados. *Tecnicouro* 2006;1:86-91.
17. Lunes DH, Monte-Raso W, Santos CB, Castro FA, Salgado HS. Postural influence of high heels among adult women: analysis by computerized photogrammetry. *Rev Bras Fisioter* 2008;12:454-9.
18. Lee CM, Jeong EH, Freivalds A. Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. *Int J Ind Ergon* 2001;28:321-6.
19. Pezzan PAO, João SM, Ribeiro AP, Manfio EF. Postural assessment of lumbar lordosis and pelvic alignment angles in adolescent users and nonusers of high-heeled shoes. *J Manipulative Physiol Ther* 2011;34:614-21.
20. Pezzan PA. Avaliação postural da coluna lombar, dos membros inferiores, e análise da força de reação do solo em adolescentes usuárias de calçado de salto alto [tese de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009.
21. Hansen AH, Childress DS. Effects of shoe heel height on biologic rollover characteristics during walking. *JRRD* 2004;41:547-54.
22. Bendix T, Sorenson SS, Klausen K. Lumbar curve, trunk muscles, and line of gravity with different heel heights. *Spine (Phila Pa 1976)* 1984;9:223-7.
23. Smith EO. High heels and evolution. *Psychol Evol Gend* 1999;1:245-77.
24. Yoon JY, An DH, Yoo WG, Kwon YR. Differences in activities of the lower extremity muscles with and without heel contact during stair ascent by young women wearing high-heeled shoes. *J Orthop Sci* 2009;14:418-22.
25. Moraes GF, Antunes AP, Rezende ES, Oliveira PC. Use of different types of shoes do not interfere in healthy women orthostatic posture. *Fisioter Mov* 2010;23:565-74.
26. Penha PJ, João SM, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics (Sao Paulo)* 2005;60:9-16.