



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**DIONATAN COSTA RODRIGUES**

**ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO  
PÉ EM DECORRÊNCIA DO USO DO CALÇADO DE  
SALTO ALTO**

ARIQUEMES-RO

2013

**Dionatan Costa Rodrigues**

**ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO  
PÉ EM DECORRÊNCIA DO USO DE CALÇADO DE  
SALTO ALTO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharelado em Fisioterapia.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Esp. Clara Tomé  
Vieira

Co-Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Ms. Faviany Alves  
Braga

ARIQUEMES-RO

2013

**Dionatan Costa Rodrigues**

**ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO  
PÉ EM DECORRÊNCIA DO USO DE CALÇADO DE  
SALTO ALTO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Bacharelado em Fisioterapia.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Esp. Clara Tomé Vieira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Adriane Corrêa da Silva  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA

---

Prof<sup>a</sup>. Simone Fernandes Da Silva  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA

Ariquemes, 17 de Junho de 2013.

*“O verdadeiro Mestre não é aquele que dá  
de seu saber, mas aquele que faz germinar  
o saber do discípulo”.*

N. Maccari

## AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus, por mais uma conquista realizada, pois foi quem me manteve firme ao pensar em fraquejar, feliz ao me entristecer e me confortar ao me angustiar.

Agradecer aos meus pais Deusdete do Livramento Rodrigues e Luciana Costa Lima, em especial a minha mãe que sempre esteve me apoiando e acreditando no meu sonho. Assim como a todos meus familiares que sempre me incentivaram para que pudesse trilhar o caminho de um grande sonho.

A minha irmã Luciane Costa Rodrigues, em que nós últimos anos da faculdade passou a fazer parte da minha rotina acadêmica onde tornamos mais próximos, fazendo parte das dificuldades, anseios, alegrias, conquistas e dentre as dificuldades familiares que passamos juntos.

A minha amiga Dalva Durães de Almeida Miranda, uma pessoa que tenho orgulho em tê-la como amiga, pois sempre esteve disposta a contribuir para o meu crescimento profissional.

A Lucia de Cristo Oakes, uma bela pessoa que sempre esteve me incentivando, contribuindo para que sempre mantivesse firme e focado dos estudos.

Ao Idelmar da Silva Freitas, uma pessoa em que passou a fazer parte da minha vida pouco tempo, mas posso dizer que tenho muita admiração e orgulho em tê-lo como uma pessoa de meu convívio, têm compreendido os momentos de estresse e agonia nesta etapa final.

A fisioterapeuta Débora Lucena, uma profissional competente, sempre paciente, divertida e dedicada onde por diversas vezes se disponibilizou a contribuir para o meu crescimento profissional.

Agradecer a professora orientadora Clara Tomé Vieira, que fez parte da construção deste trabalho, esteve acompanhando a evolução de cada página com total dedicação.

Agradecer a professora Flaviany Alves Braga, mostrou-se disposta e dedicada a ajudar, disponibilizando seu tempo para a construção deste trabalho.

Agradecer a todo corpo Docente do curso de graduação em fisioterapia que fizeram parte da construção acadêmica para me tornar um profissional capacitado e competente no mercado de trabalho.

Quero agradecer a todos meus colegas que percorreram e trilhamos juntos todos estes anos de faculdade vencendo as dificuldades.

E agradecer a todos aqueles pacientes que fizeram parte da construção do meu conhecimento durante os períodos de estágio.

A todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho meus sinceros agradecimentos.

Dedico este trabalho á minha mãe

Luciana Costa de Lima, sei que foi uma longa estrada trilhada durante todos estes anos infelizmente não pode ver minha formatura tampouco ter participado dos últimos anos da faculdade mas sei que sempre esteve torcendo para me tornar um profissional e uma pessoa melhor a cada dia.

## RESUMO

O pé é composto por ossos da tíbia, fíbula e tálus juntamente com 30 ligamentos, 26 ossos, 100 ligamentos e 30 músculos. Alterações musculoesqueléticas podem ocorrer no pé como a instabilidade, aumento do arco plantar, sobrecarga na região do ante-pé e articulações, hálux valgo, diminuição da propriocepção devido ao uso do calçado de salto alto. O calçado de salto alto tem se tornado parte do dia-a-dia das mulheres, pois se observa o uso frequente em diversos locais públicos. Este trabalho objetiva discorrer acerca das alterações musculoesqueléticas no pé em decorrência do uso do calçado de salto alto. Para isso a metodologia utilizada consistiu em um estudo exploratório descritivo de revisão de literatura, por meio de levantamento documental científico com abordagem relativa. Considera-se que medidas preventivas são essenciais para evitar alterações musculoesqueléticas no pé em decorrência do uso de calçado de salto alto. Sugere-se que seja imprescindível a divulgação das possíveis alterações musculoesqueléticas no pé junto à sociedade e que novas pesquisas sejam realizadas relativas às técnicas e recursos fisioterápicos que podem ser utilizados.

**Palavras-chave:** Pé, Musculoesquelética, Biomecânica, Prevenção Primária.



## ABSTRACT

The foot comprises the bones of the tibia, fibula and talus 30 together with ligaments, bones 26, 100 ligaments and muscles 30. Musculoskeletal changes can occur in the foot as instability, increased plantar arch overhead in the region of the forefoot and joints, hallux valgus, decreased proprioception due to the use of high-heeled shoes. The high-heeled shoes has become part of day-to-day women, as can be seen frequent use in various public places. This paper aims to discuss about changes in musculoskeletal foot due to the use of high-heeled shoes. For this, the methodology consisted of an exploratory, descriptive literature review through documental scientific approach to relative. It is considered that preventive measures are essential to prevent musculoskeletal disorders in the foot due to the use of high-heeled shoes. It is suggested that it is essential to disclosure of possible changes in musculoskeletal standing in society and that further research be conducted regarding physiotherapy techniques and resources that can be used.

**Keywords:** Foot, Musculoskeletal, Biomechanics, Primary Prevention.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Ilustração das estruturas anatômicas do tornozelo.....	16
Figura 02- Ilustração dos músculos extensores do tornozelo A- Músculo tibial anterior. B- Músculo extenso longo dos dedos. C- Músculo extensor longo do hálux.....	18
Figura 03- Ilustração dos músculos eversores do tornozelo A- Músculo fibular terceiro. B- Músculo fibular longo. C- Músculo fibular curto.....	19
Figura 04- Ilustração dos músculos flexores plantares do tornozelo A- Músculo tibial posterior. B- Músculo flexor longo dos dedos. C- Músculo flexor longo do hálux....	20
Figura 05- Ilustração dos músculos flexores do tornozelo A- Músculo plantar. B- Músculo sóleo. C- Músculo gastrocnêmio.....	21
Figura 06- Ilustração dos ossos e suas divisões.....	23
Figura 07- Ilustração dos músculos que atuam no pé.....	24
Figura 08- Ilustração dos tipos de arcos plantares.....	27
Figura 09- Ilustração das etapas durante a fase de apoio A- fase de contato. B- fase de apoio médio. C- fase de propulsão.....	29
Figura 10- Ilustração das etapas durante a fase de apoio.....	30
Figura 11- Ilustração da alteração na região do ante-pé pelo aumento da sobrecarga A- hálux valgo B- Neuroma de Morton.....	35
Figura 12- Regiões em que são acometidas com o uso do calçado de salto alto A- Lombalgia B- Gonartrose.....	35
Figura 13 - Ilustração de alongamento dos músculos quadríceps e tríceps sural A- Alongamento dos músculos da coxa (quadríceps). B- Alongamento do músculo tríceps sural.....	39

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
cm	Centímetros
L4	Quarta Vértebra Lombar
L5	Quinta Vértebra Lombar
S1	Primeira Vértebra Sacral
S2	Segunda Vértebra Sacral
PUBMED	U. S. National Library of Medicine National Institutes Health
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
Decs	Descritores Controlados em Ciências da Saúde

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
4.1 ANATOMIA DO TORNOZELO E PÉ.....	15
<b>4.1.1 Complexo do Tornozelo.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1.2 Complexo do Pé.....</b>	<b>21</b>
4.2 BIOMECÂNICA DA MARCHA.....	27
4.3 CALÇADO DE SALTO ALTO .....	30
4.4 BIOMECÂNICA DA MARCHA COM O USO DO CALÇADO DE SALTO ALTO.....	32
4.5 ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO PÉ EM DECORRÊNCIA DO USO DO CALÇADO DE SALTO ALTO.....	33
4.6 PREVENÇÃO DE ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO PÉ EM DECORRÊNCIA DO USO DO CALÇADO DE SALTO ALTO.....	38
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>44</b>

## INTRODUÇÃO

O complexo articular do tornozelo e pé é formado por 26 ossos e 30 articulações ligados por ligamentos e músculos que facilitam as várias funções do pé. O pé é constituído pelo osso tálus, calcâneo, navicular, cuboide, os 3 cuneiformes, 14 ossos dos dedos, 5 metatarsais e os ossos sesamóides medial e lateral (HAMILL e KNUTZEN, 2008).

O pé possui capacidade de se adaptar e aprimorar a marcha humana durante a deambulação no apoio bípede. As articulações, ligamentos e músculos atuam estabilizando o tornozelo na deambulação e no apoio bipodal e é responsável em estar constantemente adaptando-se ao recebimento de carga. Durante o apoio bipodal o tornozelo é responsável em absorver cerca de 60% da carga na região do retro-pé, 8% em região do médio-pé e 28% na cabeça dos metatarsos (DUTTON, 2006).

A marcha humana consiste em um método de locomoção, entretanto durante a deambulação o ciclo da marcha consiste por intervalos de tempo e repetições de movimentos. O ciclo da marcha dividi-se em dois períodos, fase de apoio e fase de balanço (GABRIEL, 2001).

O surgimento do calçado de salto alto aconteceu na Europa no século XV, simbolizava riqueza e elegância. O público alvo nos últimos anos têm sido as mulheres. As mulheres estão cada vez mais fazendo uso do calçado de salto alto em torno de 40 à 90% tem a preferência do uso de salto alto (SANTOS et al., 2008).

Ocorrem alterações no padrão da marcha, após a utilização do calçado de salto alto, pois sua utilização faz com que ocorre uma diminuição no comprimento dos passos tornando-o mais curto. Desta forma a mulher irá ter maior dificuldade em manter-se na posição em pé e ocorrerá um deslocamento do centro da gravidade (IUNES et al., 2008).

O comprometimento nas mulheres que fazem uso de calçado com salto maior que 3 cm de altura provocam complicações na mesma intensidade quando utilizado calçado de saltos mais altos. O mesmo pode acontecer com saltos com mais de 5 cm incluindo salto muito fino (agulha), pois deste modo ocorre um aumento na pressão dos músculos, nervos e dedos o que leva a instabilidade e diminuição do ponto de apoio do salto (CARVALHO, WEIBER e BARBOSA, 2006).

Tem se tornando cada vez mais habitual pelas mulheres à utilização do calçado de salto alto, diante disto leva algumas alterações significativas e prejuízos para o sistema musculoesquelético; dentre essas alterações está o desequilíbrio postural, problemas na angulação da coluna lombar, valgismo nos joelhos, alteração na angulação tibiotársica e do arco plantar, assim como a sobrecarga de várias articulações (LIMINA et al. 2012).

Portanto é de suma importância o estudo das alterações musculoesqueléticas no pé em decorrência do uso de salto alto para que abordagens preventivas possam ser realizadas, a fim de minimizar ou evitar as possíveis modificações no sistema musculoesquelético. O tema torna-se relevante para a fisioterapia, pois contribui para mais um conhecimento sistematizado, favorecendo a atualização dos conceitos referentes à importância do tema e as formas de prevenção.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Discorrer acerca das alterações musculoesqueléticas no pé em decorrência do uso do calçado de salto alto.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Citar as estruturas anatômicas presentes no complexo do tornozelo e pé;
- Explicar a biomecânica da marcha;
- Apresentar a história do calçado de salto alto;
- Relatar as alterações biomecânicas na marcha durante a utilização do calçado de salto alto;
- Identificar as alterações musculoesqueléticas no pé em decorrência do uso do calçado de salto alto;
- Descrever medidas preventivas a cerca das alterações musculoesqueléticas no pé em decorrência do uso de calçado de salto alto.

### 3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo exploratório descritivo de revisão de literatura, por meio de levantamento documental científico com abordagem relativa, sobre as alterações musculoesqueléticas no pé em decorrência do uso de calçado de salto alto.

Como estratégia para a busca do referencial bibliográfico foi utilizado artigos disponíveis em plataformas indexadas digitais da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *U.S. National Library of Medicine National Institutes Health* (PUBMED), em consonância com os Descritores Controlados em Ciência da Saúde (DeCS): Foot, Musculoskeletal, Biomechanics, Primary Prevention. Dentre as fontes pesquisadas foram utilizadas obras do acervo literário da Biblioteca Julio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, em Ariquemes/RO e do acervo próprio.

Foram determinados como critérios de inclusão estabelecidos para esta pesquisa, trabalhos científicos nos idiomas Português e Inglês publicados entre os anos de 1997 a 2012. Os critérios de exclusão estabelecidos foram trabalhos publicados antes da data referendada anteriormente, em outras línguas e os artigos e outros artigos duplicados ou indexados em mais de uma fonte.



## **4 REVISÃO LITERATURA**

### **4.1 ANATOMIA DO TORNOZELO E PÉ**

O complexo articular do tornozelo é constituído pela tíbia, fíbula e tálus. Composto por 30 articulações, 26 ossos com formas irregulares contendo mais de 100 ligamentos e 30 músculos atuantes nos segmentos, sendo importante que haja harmonia em todas essas articulações para que se tenha combinação e conseqüentemente seja realizado o movimento com suavidade. A maior parte dos movimentos do pé ocorre em três das articulações sinoviais sendo talocrural, subtalar e mediotarsal (HAMILL e KNUTZEN, 2008).

#### **4.1.1 Complexo do Tornozelo**

De acordo com Smith, Weiss e Lehmkuhl (1997), o tornozelo e o pé são considerados estruturas flexíveis que se moldam as diversas irregularidades do solo, as características do complexo tornozelo-pé são diversas dentre as funções incluem suporte do peso superposto, controle e estabilidade da perna sobre o pé plantado, ajustes a superfícies irregulares e amortecer choques.

A tíbia e a fíbula são ossos longos; por sua vez estão intimamente unidos, formando o esqueleto da perna. A tíbia se localiza na região medial e se articula com o fêmur através da extremidade proximal, já na região distal a tíbia e a fíbula irão se articular com o tálus passando a ser chamada de articulação talocrural que é a responsável pela transmissão direta do peso corporal à tróclea do tálus. Na porção medial do corpo da tíbia o seu término se expande com uma projeção óssea chamada de maléolo medial, sendo de fácil palpação sob a pele (FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBAACH, 2002).

Conforme o mesmo autor, a fíbula é um osso longo e fino. A extremidade distal da fíbula é chamada de maléolo lateral, na porção medial se encontra localizada em região de face articular do tálus. Com a junção funcionalmente do maléolo medial com maléolo lateral através da superfície articular inferior da tíbia, se forma a pinça bimaléolar que se articular com a face superior da tróclea do tálus (Figura 01).



Figura 01- Ilustração das estruturas anatômicas do tornozelo  
 Fonte: FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002.

A extremidade inferior da tíbia e os demais ossos do tarso recebem todas as cargas do corpo no que resultar na distribuição de cargas nas demais regiões do pé. (SACCO e TANAKA, 2008). Conforme Fritz, Paholsky e Grosenbach (2002), o complexo do tornozelo abrange as articulações tibiofibular e talocrural. A tíbia se articula com a fíbula proximal e distal. A articulação proximal articula-se entre a cabeça da fíbula e o côndilo lateral da tíbia, onde consistem apenas em pequenos deslizamentos da cabeça da fíbula. Já na articulação distal da tíbia com a fíbula, ocorre de maneira indireta devida a junção da fibrosa do tipo sindesmose formando assim, a pinça bimaléolar.

Articulação talocrural considerada a articulação mais próxima do pé também pode ser chamada de articulação do tornozelo. Sua formação se dá pela junção da tíbia e fíbula (articulação tibiofibular) e também tíbia e tálus (articulação tibiotalar) com intuito de ter mais estabilidade do que mobilidade (HAMILL e KNUTZEN, 2008).

Conforme Konin (2006), a articulação talocrural é a junção entre o osso talo e osso calcâneo, sendo uma articulação uniaxial. O eixo de rotação no plano frontal é de 15° enquanto no plano transversal corresponde a 8°. Desta forma é de extrema importância salientar que ao mudar o eixo de rotação, automaticamente irá se modificar a posição da articulação, esta articulação pode ser chamada de articulação em dobradiça.

O tornozelo fica estável quando recebe grande força do corpo, entretanto torna-se instável quando qualquer uma das articulações de apoio ou estruturas anatômicas do tornozelo forem lesionadas. Sendo assim, a estabilidade do tornozelo depende da orientação dos ligamentos, assim como, do tipo de carga e da posição do tornozelo durante a descarga do peso. A amplitude de movimento é limitada pelo colo do tálus, tíbia, cápsula articular e os ligamentos pelos músculos flexores plantares, com sua amplitude média no movimento de dorsiflexão de aproximadamente 20°, basta ter 10° de dorsiflexão para ter uma marcha eficiente. Por outro lado a flexão plantar é limitada pelo tálus e pela tíbia, ligamentos, capsula articular e pelos músculos dorsiflexores, é considerado uma amplitude de movimento médio de flexão plantar de 50°; durante a marcha utiliza-se de 20° a 25° de flexão plantar (HAMILL e KNUTZEN, 2008).

Smith, Weiss e Lehmkuhl (1997), os músculos que passam sobre a articulação do tornozelo se fixam na região proximal da tíbia e fíbula com exceção o músculo gastrocnêmio e plantar que a fixação e no fêmur. Pelo fato de nenhum músculo se fixar no osso talo, por esse motivo os músculos que passam da perna para o pé atuam sobre a articulação do tornozelo e subtalar. Os músculos que atuam sobre o tornozelo e os dedos suas fixações são proximais se dividindo em três grupos musculares: posterior, lateral e anterior.

De acordo com Fritz, Paholsky e Grosenbach (2002), os músculos que compõem o complexo do tornozelo são os músculos extensores do tornozelo são: músculo tibial anterior, músculo extensor longo dos dedos e extensor longo do hálux. Os músculos flexores do tornozelo são: músculo tibial posterior, músculo flexor longo dos dedos, músculo flexor longo do hálux, músculo plantar, músculo sóleo e músculo gastrocnêmio. Os músculos eversores do tornozelo são: fibular terceiro, fibular longo e fibular curto.

Ainda conforme o mesmo autor, o músculo tibial anterior (figura 2-A) tem a função de realizar flexão dorsal do tornozelo e auxilia na inversão do pé. Sua inserção proximal se encontra no côndilo lateral da tíbia e ½ proximal da face lateral da tíbia e membrana interóssea e a inserção distal acontecem na superfície plantar medial do osso cuneiforme medial, e base do primeiro osso metatarsal. Sua inervação acontece pelo nervo fibular profundo L4, L5 e S1.

O músculo extensor longo dos dedos (figura 2-B) com a função de realizar extensão das falanges do segundo ao quinto dedos auxilia na flexão dorsal do tornozelo e eversão do pé. Sua inserção proximal em côndilo lateral da tíbia,  $\frac{3}{4}$  proximais da superfície anterior do da fíbula e membrana interóssea. A inserção distal acontece na falange média e distal do 2º ao 5º dedo; a sua inervação e feita pelo nervo fibular profundo L4, L5 e S1 (SMITH, WEISS e LEHMKUHL, 1997).

O músculo extensor longo do hálux (figura 2-C) tem a função de realizar extensão da metatarsfalangiana do dedo maior, contribuindo também para a inversão do pé e flexão dorsal do tornozelo. Sua inserção proximal acontece na metade central da superfície anterior da fíbula, membrana interóssea. Já sua inserção distal acontece na base da falange distal do dedo maior. Sua inervação acontece pelo nervo fibular L4, L5 e S1 (FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002).

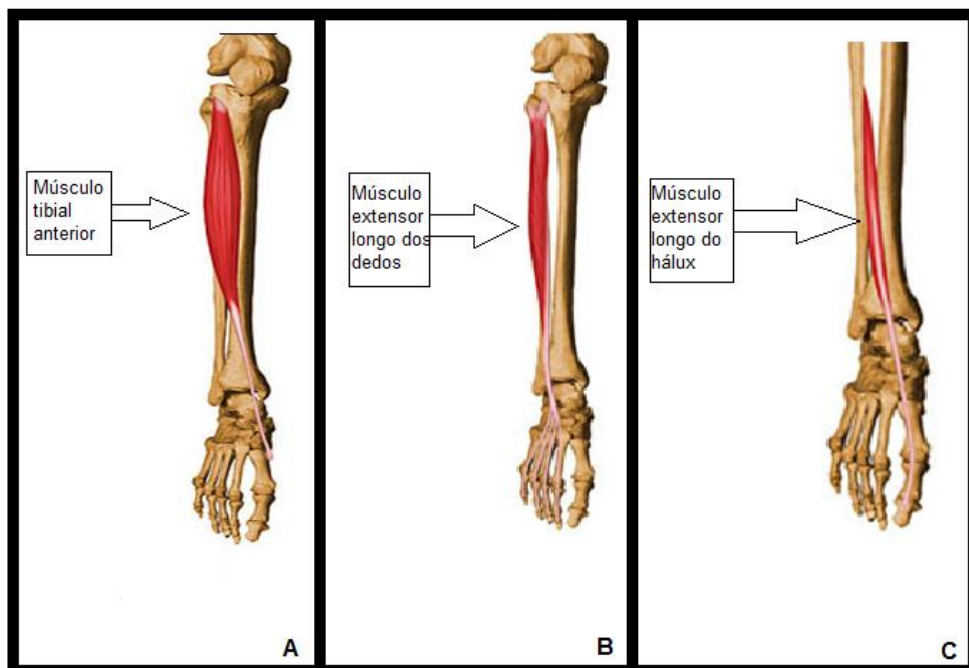


Figura 02- Ilustração dos músculos extensores do tornozelo A- Músculo tibial anterior. B- Músculo extenso longo dos dedos. C- Músculo extensor longo do hálux

Fonte: FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002.

O músculo fibular terceiro (figura 3-A) tem como função realizar flexão dorsal do tornozelo e eversão. A sua inserção proximal acontece no terço distal da superfície anterior da fíbula. A inserção distal na base do 5º osso metatarsal. Sua

inervação realizada pelo nervo fibular profundo L4, L5 e S1. O músculo fibular longo (figura 3-B) tem a ação de realizar eversão do pé e ajuda na flexão plantar do tornozelo. Sua inserção proximal é no côndilo lateral da tibia e 2/3 proximais da superfície lateral da fíbula. A inserção distal acontece no lado lateral da base do primeiro osso metatarsal e do osso cuneiforme medial. A inervação acontece pelo nervo fibular superficial L4, L5 e S1. O músculo fibular curto (figura 3-C) tem ação de realizar eversão do pé, ajuda na flexão plantar do tornozelo. A sua inserção proximal acontece 2/3 distais da face lateral da fíbula. Já a sua inserção distal acontece na base do 5º osso metatarsal no lado lateral. Inervação realizada pelo nervo fibular superficial L4, L5 e S1 (FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002).

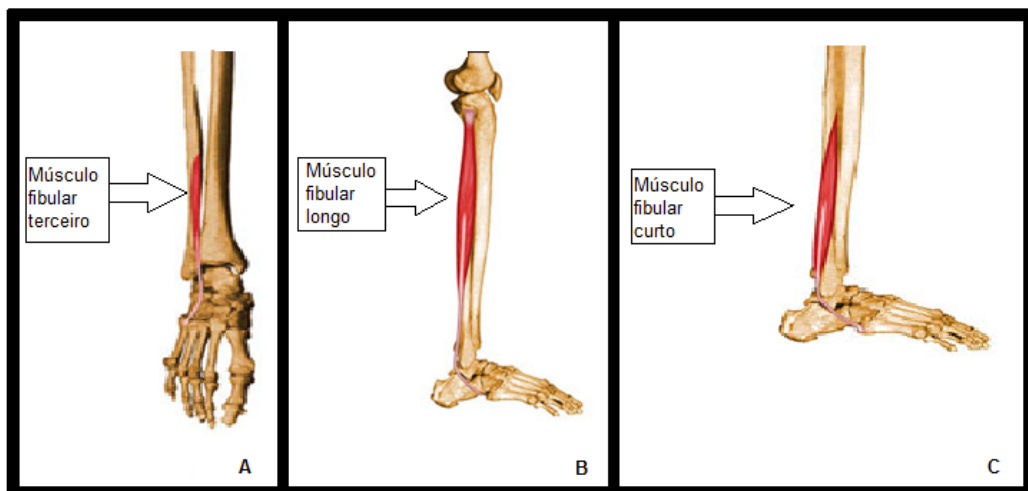


Figura 03- Ilustração dos músculos eversores do tornozelo A- Músculo fibular terceiro. B- Músculo fibular longo. C- Músculo fibular curto

Fonte: FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002.

O músculo tibial posterior (figura 4-A) tem a função de realizar a inversão do pé e ajuda na flexão plantar do tornozelo. Sua inserção proximal acontece face posterior da tibia e 2/3 proximais da fíbula e membrana interóssea. Já a sua inserção distal é nos 3 cuneiformes (medial, médio e lateral), cubóide, navicular e base do 2º ao 4º metatarsais. Sua inervação pelo nervo tibial L5 e S1 (SMITH, WEISS e LEHMKUHL, 1997).

O músculo flexor longo dos dedos (figura 4-B) com a função de flexionar do 2º ao 5º dedo contribui na flexão plantar do tornozelo e na inervação do pé. Sua inserção proximal acontece na face posterior da tibia. Sua inserção distal acontece em falanges distais do 2º ao 5º dedo. A inervação é dada pelo nervo tibial L5, S1 e

S2. O músculo flexor longo do hálux (figura 4-C) realiza flexão do hálux, flexão plantar do tornozelo e inversão do pé. A inserção proximal é no 2/3 inferior da superfície posterior da fíbula e membrana interóssea. Inserção distal é na falange distal do hálux. A inervação é feita pelo nervo tibial L5, S1 e S2 (FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002).

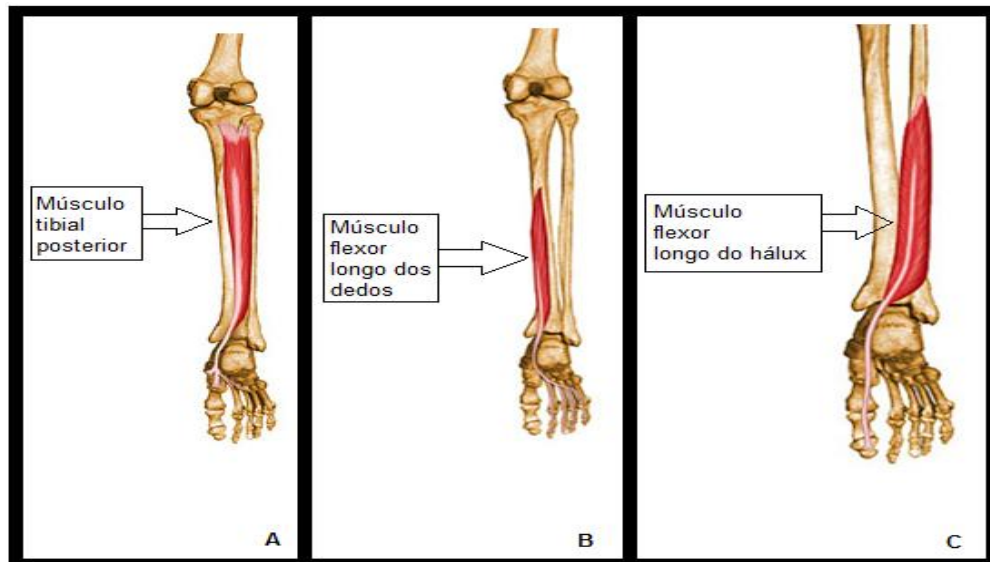


Figura 04- Ilustração dos músculos flexores plantares do tornozelo A- Músculo tibial posterior. B- Músculo flexor longo dos dedos. C- Músculo flexor longo do hálux

Fonte: FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002.

O músculo plantar com a função de flexão plantar do tornozelo, ajuda na flexão da articulação do joelho. Sua inserção proximal acontece na parte inferior da linha supracondilar lateral do fêmur. A sua inserção distal é na parte medial posterior do calcâneo com o tendão calcaneal. A inervação é dada pelo nervo tibial L4, L5 e S1 (FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002).

De acordo Kisner e Colby (2009), o músculo sóleo tem a função de realizar flexão plantar do tornozelo e realizar estabilização da perna sobre o pé. Sendo considerada uma bomba musculovenosa muito eficiente que funciona como um segundo coração principalmente durante as atividades vigorosas como corrida e saltos. A sua inserção proximal acontece parte posterior da cabeça da fíbula e 1/3 intermédio da face medial da tíbia. A sua inserção distal acontece junto com o tendão do músculo gastrocnêmio (Tendão de Aquiles) na superfície posterior do calcâneo. Sua inervação é feita por dois ramos de nervo tibial de L5, S1 e S2.

De acordo com Kisner e Colby (2009), o músculo gastrocnêmio tem como função realizar flexão plantar contribuir na flexão de joelho e participa na manutenção do equilíbrio na postura estática. A sua inserção proximal acontece em parte superior do côndilo medial e arte inferior do côndilo lateral do fêmur. A sua inserção distal acontece em parte média do calcâneo através do tendão calcaneal. A sua inervação e dada através do nervo tibial S1 e S2.

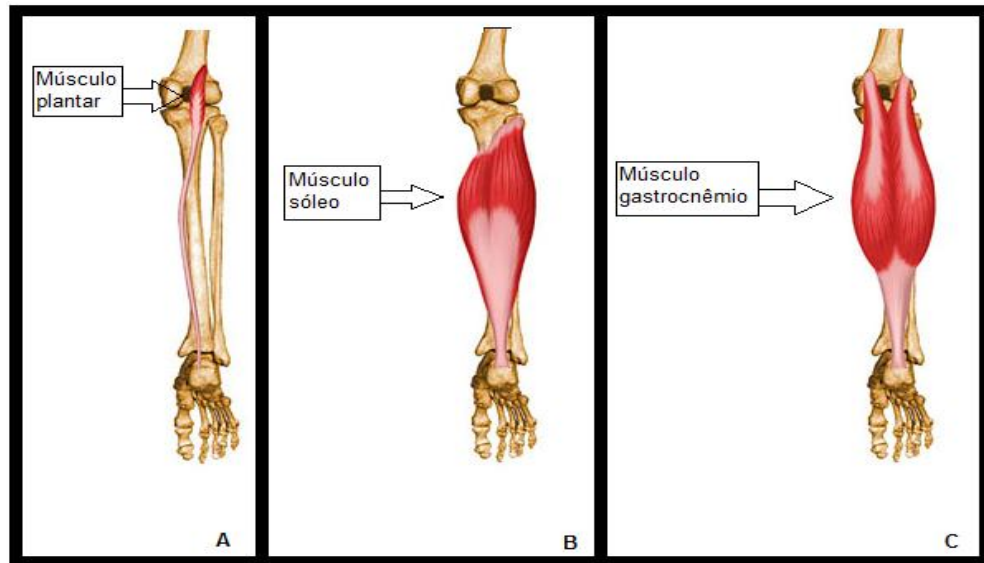


Figura 05- Ilustração dos músculos flexores do tornozelo A- Músculo plantar. B- Músculo sóleo. C- Músculo gastrocnêmio

Fonte: FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002.

#### 4.1.2 Complexo do Pé

Segundo lunes et al. (2008), o pé é considerado uma estrutura do corpo humano de grande importância que faz parte e interage com a cadeia cinética inferior, onde proporciona a manutenção da postura, tendo a função de recepcionar e até mesmo distribuir o peso do corpo, assim como suportar todo o peso do corpo tanto em posição bípede, quanto na deambulação. O pé atua como um adaptador flexível das irregularidades e funciona como um adaptador flexível do solo agi como uma alavanca rígida que gera impulso durante a marcha, sendo fundamental para a manutenção da postura, por absorver os impactos e choque.

De acordo com Sacco e Tanaka (2008), um pé saudável é necessário que seja funcionalmente normal, devendo ter alinhamento articular assim como,

equilíbrio muscular e conseqüentemente uma boa distribuição das forças na superfície plantar para que ocorra a manutenção da postura imóvel e nas habilidades funcionais.

O pé anatomicamente é dividido em três regiões que consiste em tarso, metatarso e dedos. Tarso é formado por sete ossos: tálus, calcâneo, navicular, cubóide, e os cuneiformes medial, intermédio e lateral, por sua vez tem a função de realizar a união do pé assim como receber a primeira carga de todo o corpo, uma das suas principais funções é de distribuir de forma adequada às forças imposta. Tem como função do tarso ajustes do pé para a locomoção e acomodações em solos irregulares. O metatarso é composto por cinco ossos longos sendo responsáveis pela união dos dedos do pé juntamente com o tarso. (MAGEE, 2005).

Segundo Kisner e Colby (2009), o pé é dividido em retro-pé, médio-pé e ante-pé e constituído pela parte posterior do pé que corresponde o retro-pé formado pelo osso tálus e calcâneo que se articulam com os ossos da perna tibia e a fíbula na porção inferior. O médio-pé corresponde à área intermédia do pé, formado pelos ossos, navicular, cubóide, cuneiforme medial, cuneiforme intermédio e cuneiforme lateral o ante-pé corresponde à área anterior do pé, por sua vez sendo formado pelos ossos metatarsais e 14 falanges. Do 2º ao 5º dedo do pé possuem três falanges para cada, que compreende á falange proximal, falange intermédia e falange distal, exceto o hálux o primeiro dedo que possui apenas duas falanges proximal e distal (figura 6).

Os metatarsos formados por cinco ossos longos, nomeados de 1º, 2º, 3º, 4º e 5º metatarsianos, do hálux para a lateral do pé. Os metatarsos possuem duas extremidades proximal e distal, unidos por ossos, ligamentos formando as articulações (ARMONDES, 2011).



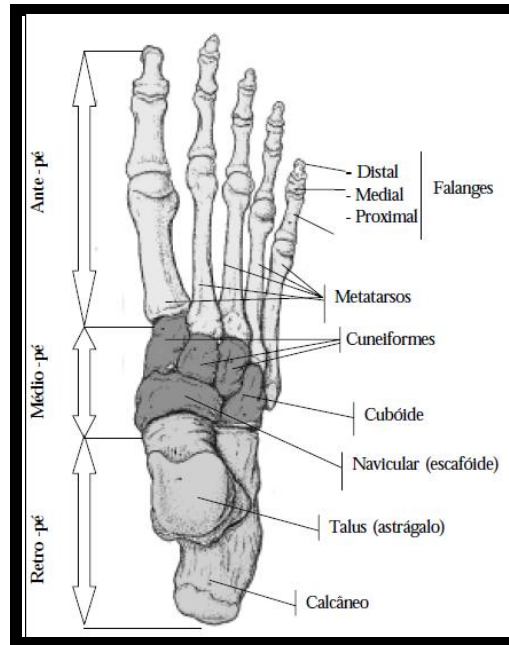


Figura 06- Ilustração dos ossos e suas divisões

Fonte: BRASIL, 2002.

Os músculos que tem sua atuação no pé são extrínsecos que se originam acima das articulações do tornozelo já os músculos intrínsecos originam-se abaixo da articulação do tornozelo. Os músculos extrínsecos são maiores e mais fortes, tendo origem fora do pé, entretanto exerce sua função no pé, sendo responsável pelos movimentos de dorsiflexão, flexão plantar, eversão, inversão, flexão e extensão dos dedos. Os músculos intrínsecos possuem pouco valor individualmente, porém sendo úteis na manutenção da postura e locomoção, e por sua vez atua na sustentação dos arcos plantares durante os movimentos (BRASIL, 2002).

Os músculos se dividem em camadas mais superficiais constituídos pelos músculos: abductor do hálux, flexor curto dos dedos e abductor do dedo mínimo. Já a segunda camada sendo constituída pelo músculo quadrado plantar, músculos lumbricais e os tendões do flexor longo do hálux e do flexor longo dos dedos atuam na flexão dos dedos. A terceira camada constituída pelo flexor curto do hálux, adutor do hálux e o flexor curto do dedo mínimo. A quarta camada é constituída pelos músculos interósseos e dos tendões do tibial posterior considerado um forte supinador e eversor pelo fíbular longo e curto que atuam na pronação da articulação subtalar e como suporte aos arcos transversos e longitudinal lateral no momento da fase de apoio de peso (KISNER e COLBY, 2009) (figura 7).

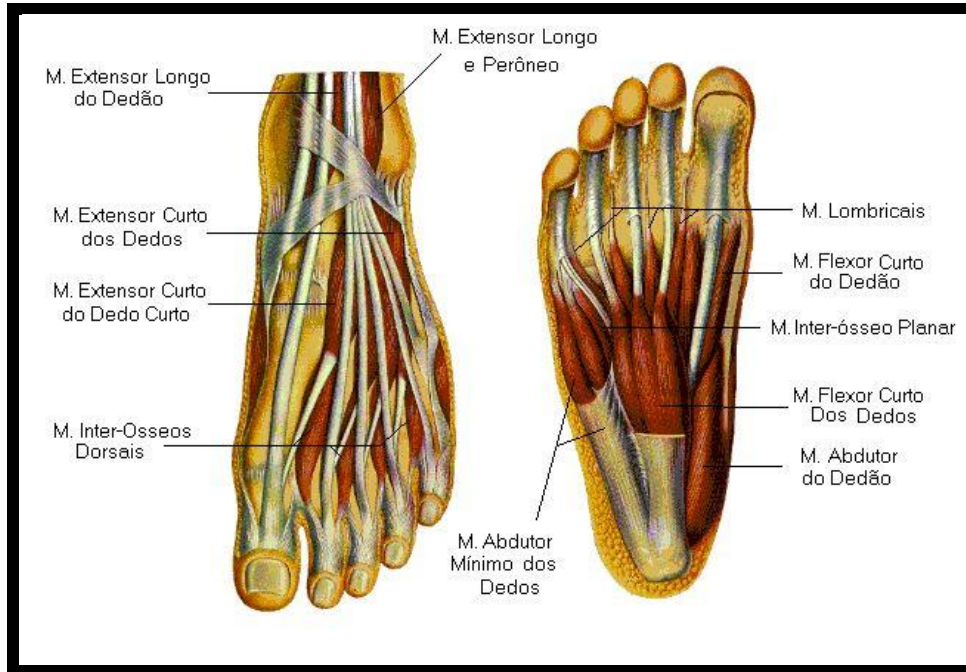


Figura 07- Ilustração dos músculos que atuam no pé

Fonte: BRASIL, 2002.

O músculo extensor curto dos dedos tem a função de realizar extensão metatarsofalangiana do 1º dedo e extensão interfalangianas e metatarsofalangianas do 2º ao 4º dedos. Sua inserção proximal acontece na superfície distal e lateral do calcâneo. Já a sua inserção distal acontece na base da falange proximal do hálux e dos lados laterais do tendão do 2º, 3º e 4º extensor longo dos dedos. Inervação é feita pelo nervo fibular profundo L5, S1 e S2 (SACCO e TANAKA, 2008).

A camada superficial composta pelo abductor do hálux tem a função de realizar abdução e auxiliar na flexão metatarsofalangiana do hálux. Sua inserção proximal acontece na região no processo medial da tuberosidade calcaneal. A sua inserção distal acontece no lado medial da base da falange proximal do hálux. A inervação realizada pelo nervo plantar medial L5, S1 e S2. O músculo flexor curto dos dedos flexiona as interfalangianas proximais e auxilia na flexão metatarsofalangianas do 2º ao 5º dedo. A sua inserção distal acontece no processo medial da tuberosidade calcaneal Enquanto a sua inserção distal acontece no centro do 2º ao 5º dedo. A inervação feita pelo nervo plantar medial L5, S1 e S2. O abductor do dedo mínimo realiza abdução e auxilia na flexão metatarsofalangiana do 5º dedo. A sua inserção proximal acontece no processo lateral da tuberosidade calcaneal. A sua inserção distal acontece no lado lateral da base da falange proximal do 5º dedo. A inervação

realizada pelo nervo plantar lateral S1 e S2 (FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002).

Segunda camada composta pelo músculo quadrado plantar responsável por modificar a linha de tração do flexor longo dos dedos contribui na flexão do 2º ao 5º dedos. A inserção proximal da cabeça medial em região superfície medial do calcâneo, enquanto a cabeça lateral acontece na superfície lateral inferior do calcâneo, borda lateral da superfície plantar do calcâneo. Sua inserção distal e na margem lateral do tendão flexor longo dos dedos. A sua inervação e feita pelo nervo plantar lateral S1 e S2. Os músculos lumbricais atuam na flexão metatarsofalangianas e extensão interfalangianas do 2º ao 5º dedo. A inserção acontece no tendão flexor longo dos dedos. A inserção distal nos tendões do flexor longo dos dedos e na base das falanges terminais do 2º ao 5º dedo. Inervação realizada pelo nervo plantar medial e ramo profundo do nervo plantar S1 e S2 (SACCO e TANAKA, 2008).

A terceira camada composta pelo músculo flexor curto do hálux tem a função de flexão do metatarsofalangiana do hálux. A sua inserção proximal acontece na superfície plantar do osso cubóide, osso cuneiforme lateral. A inserção distal ocorre no lado medial e lateral da base da falange proximal do hálux. Inervação realizada pelo nervo plantar medial L5, S1 e S2. Adutor do hálux é um músculo que realiza adução e auxilia na flexão metatarsofalangiana do hálux. Sua inserção proximal da cabeça oblíqua acontece na base do 2º, 3º e 4º dos ossos metatarsais da cabeça transversa acontece na região do ligamento plantar metatarsofalangiano do 3º, 4º e 5º dedos. Enquanto a sua inserção distal acontece nos lados laterais da base da falange proximal do hálux. Sua inervação é feita por ramo profundo do nervo plantar lateral S1 a S2 (FRITZ, PAHOLSKY e GROSENBACH, 2002).

Flexor curto do dedo mínimo com a função de realizar a flexão metatarsofalangiana do 5º dedo, sua inserção proximal acontece na parte medial da superfície plantar da base do 5º osso metatarsal. A inserção distal acontece no lado lateral da base da falange proximal do 5º dedo. A sua inervação feita pelo ramo superficial do nervo plantar lateral S1 e S2. Os músculos interósseos dorsais são responsáveis pela função de realizar abdução do 2º, 3º e 4º assim como flexão das metatarsofalangianas. Sua inserção proximal acontece em região entre os ossos

metatarsais. Inserção distal acontece na base da primeira falange, aponeurose do tendão extensor do tendão, extensor longo dos dedos. Inervação e dada pelo nervo plantar lateral S1 a S2. Os músculos interósseos plantares com a função de adução do 3º, 4º e 5º dedo e ajuda na flexão metatarsofalangianas do 3º ao 5º dedo. Sua inserção proximal acontece na borda medial do 3º ao 5º metatarsos. A inserção distal acontece na borda medial das falanges proximais do 3º ao 5º dedo. Sua inervação acontece numa parte pelo ramo profundo do nervo plantar e outro ramos superficial do nervo plantar lateral S1 e S2 (SACCO e TANAKA, 2008).

Os arcos plantares são estruturas de fundamental importância para distribuição adequada do peso corporal. A estrutura que mais sofre variação durante as atividades de descarga de peso. A função fisiológica é de amortecer os choques da deambulação, participar da adaptação do pé ao chão e contribuir com a alavanca de impulso durante a marcha. O pé possui três arcos plantares: arco longitudinal medial, arco longitudinal lateral e arco transversal, onde os apoiam ao chão por três pontos: primeiro metatarso, quinto metatarso e tuberosidade do calcâneo. Com a união dos três arcos plantares forma-se a abóboda plantar (SMITH, WEISS e LEHMKUHL, 1997).

Sacco e Tanaka (2008), a região do médio-pé é caracterizada pelo achatamento ou não do arco longitudinal medial, deste modo serve de parâmetro para a definição do tipo de pé. O pé é classificado em três tipos: pé normal, pé plano e pé cavo (figura 8). O pé normal é considerado quando o indivíduo apresenta a largura da impressão plantar do médio-pé correspondente a um terço da largura da impressão plantar do ante-pé e arco longitudinal medial normal. Quando a fásia se encontra alongada ou a musculatura enfraquecida o arco longitudinal medial estiver rebaixado sendo chamado de pé plano que pode ser classificado em 3 graus. O grau 1 considerado quando a impressão plantar apresenta a largura do médio-pé superior a 1/3 da largura do ante-pé; grau 2 quando a medida do médio-pé superior a 1/2 da largura do ante-pé; grau 3 quando a medida do médio-pé superior à largura do ante-pé.

Quando a fásia e a musculatura se encontra tensa ou encurtada observa-se um aumento do arco plantar sendo chamado de pé cavo, se observa uma descontinuidade da impressão plantar da passagem do ante-pé para o retro-pé,

onde apresenta uma medida inferior a um terço da medida do ante-pé. Há um aumento do arco longitudinal medial. O pé cavo grau 1 quando a descida da amplitude da impressão plantar na parte média apresenta uma amplitude inferior a um terço da amplitude do ante-pé, grau 2 quando há o desaparecimento por completo da impressão plantar (MAGEE, 2005).

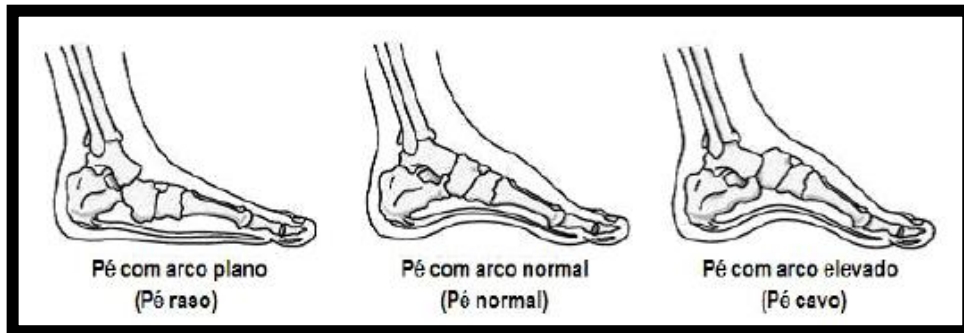


Figura 08- Ilustração dos tipos de arcos plantares  
 Fonte: SACCO e TANAKA, 2008.

## 4.2 BIOMECÂNICA DA MARCHA

De acordo com Dutton (2006), o pé humano é constituído pela base de apoio e pela propulsão para a marcha, e é definido como um amortecedor dinâmico capaz de suportar, sem lesão, desperdício de energia e as cargas nelas impostas consideradas fisiológicas.

Segundo Armondes (2011), o pé é dividido biomecanicamente em pé dinâmico que compreende em cumprir sua função de sustentação do equilíbrio, já o estático com a função de suporte de carga. Considerada uma estrutura tridimensional, órgão sensorio-motor, amortecedor e reflexógeno que constitui a base de sustentação do corpo. Os pés ao realizar o movimento tem a função de absorção do impacto, manutenção do equilíbrio, assim como, na distribuição das forças. É considerada uma articulação estável que por sua vez é moldada para que seja direcionada a flexibilidade de modo que absorva os impactos do peso corporal e as rotações das extremidades, deste modo permitindo a adaptações dos pés em terrenos irregulares.

Quando os pés se encontram devidamente e adequadamente apoiados ao chão o corpo irá direcionar para uma postura adequada no que irá resultar em uma boa distribuição da pressão plantar (FORTALEZA et al., 2011).

Armondes (2011), se por ventura ocorrer qualquer deformação ou assimetria dos pés, isto refletirá sempre em uma articulação acima, ou seja, a mais superior consequentemente necessitando do sistema uma adaptação postural. A distribuição do peso corporal se inicia no osso talo, o qual recebe toda a carga que se direcionam para a região distal, ou seja, em direção à perna. No momento em que o indivíduo se encontram com os dois pés no solo cada osso talo esta responsável para receber 50% do peso corporal.

Conforme Dutton (2006), o ciclo da marcha pode ser dividido em duas fases: fase de apoio e a fase de balanço. Segundo Konin (2006), na fase de apoio ocorrem 60% do ciclo da marcha, esta fase se divide em três: fase de contato, de apoio médio e de propulsão. O período de apoio é quando há o início do contato inicial do pé com o solo, é considerado seu término quando o pé deixa de tocar no solo, e é importante salientar que o tempo de duração desta fase é de 0,6 segundos, isso uma velocidade média, em uma caminhada normal.

Ainda conforme o mesmo autor, a fase de contato ocorre no momento em que o calcanhar toca o solo e continua até o momento em que o hálux do outro pé saia do solo (figura 9-A). Dá-se início a fase de apoio médio no momento em que o pé é “achatado” contra o solo seu término sendo no momento em que o calcanhar se eleva (figura 9-B). A fase de propulsão sendo no momento em que a porção da fase final de apoio termina e quando os primeiros dedos se elevam da superfície de caminhada (figura 9-C).

De acordo com Dutton (2006), dentre este principio ainda há outros critérios que fazem parte, sendo duas tarefas e quatro intervalos. As duas tarefas consiste em descarga do peso e suporte simples do membro. Sendo de grande relevância a explanação dos quatro intervalos que é a resposta da carga, apoio médio, apoio final e pré-balanço. Quando está acontecendo à marcha é o contato inicial de um dos pés, entretanto o pé contralateral estará se preparando para elevar-se do solo. A descarga de peso acontece nos primeiros 10% da fase de apoio. Conforme Alves,

Kato e Santana (2012), durante esta fase os músculos ativos são extensores e abdutores do quadril, flexores de tronco e os flexores plantares.

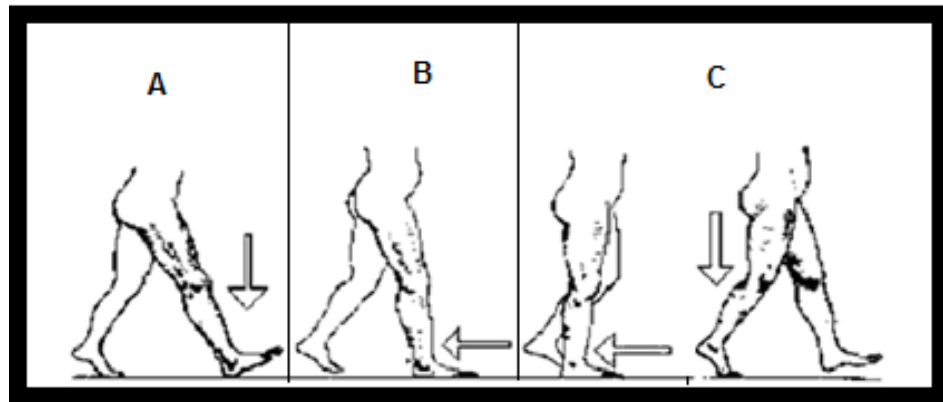


Figura 09- Ilustração das etapas durante a fase de apoio A- fase de contato. B- fase de apoio médio. C- fase de propulsão

Fonte: SACCO e TANAKA, 2008.

Na fase de balanço corresponde cerca de 40% do ciclo da marcha, e é considerado o período em que o pé não está em contato direto com o solo, desta forma esta fase só é iniciada quando um dos pés encontra-se no ar, ou seja, erguido e o final desta fase ocorre quando o outro pé fizer contato inicial com o solo. Considerado assim a gravidade e a força cinética as principais fontes de movimento durante a fase de balanço nesta fase acontecem quatro intervalos que consiste em pré-balanço, balanço inicial, balanço médio e balanço final (figura 10) (DUTTON, 2006). Conforme Alves, Kato e Santana (2012), os músculos que estão ativos durante esta fase são os flexores do quadril, reto abdominal e os dorsiflexores.

Na fase de pré-balanço corresponde à parte final da fase de balanço, sendo o apoio de um único membro. Fase de balanço inicial sendo iniciada quando eleva o pé do solo terminando quando o pé oscilante estiver de frente ao pé em apoio. Esta fase representa cerca de 60 a 73 % do ciclo da marcha (DUTTON, 2006).

Ainda o mesmo autor, afirma que a fase de balanço médio é iniciada quando o pé oscilante estiver de frente ao pé em apoio e seu término quando se projeta para frente e a tíbia permanecendo na posição vertical. A fase de balanço final inicia quando a tíbia da perna em oscilação estiver na posição vertical em relação ao solo, ou seja, seu término é quando o pé estiver com seu contato no solo.

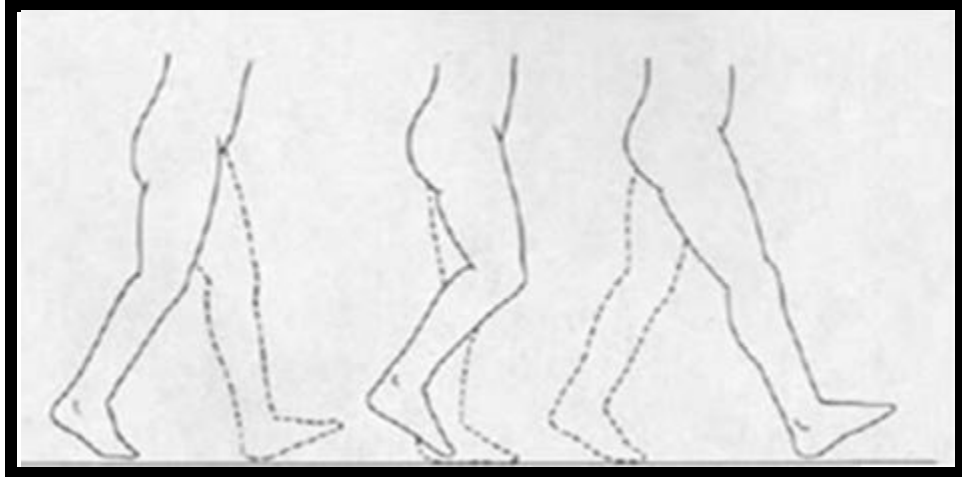


Figura 10- Ilustração das etapas durante a fase de apoio

Fonte: SACCO e TANAKA, 2008.

Segundo Carrasco (2010), o apoio bipodal acontece com os pés especialmente pelas regiões da tuberosidade posteriores do calcâneo região do retro-pé e cabeças dos primeiros metatarsos região do ante-pé, sendo considerados amortecedores dinâmicos capazes de suportar as cargas fisiológicas, para poder o ser humano se adaptar as anormalidades do solo, suportar o peso do corpo e a força de reação do solo o pé é formado por três arcos plantares (arcos longitudinais interno, externo e arco transversal) as cargas recebidas pelos pés acontece em três regiões: calcâneo onde há 60 % de carga, médio pé que recebe 8% de carga e o ante-pé sendo a principal cabeça do quinto dedo e o primeiro metatarso que recebe 32% da carga.

#### 4.3 CALÇADO DE SALTO ALTO

Segundo Santos et al. (2008), o calçado de salto alto surgiu na Europa por volta do final do século XV, com a intenção de facilitar a acomodação dos pés dos cavaleiros nos estribos das montarias. Sendo introduzido na sociedade contemporânea por volta de 1723, representado como símbolo de riqueza e elegância e com isso tornando-se amplamente utilizado pelas mulheres com mais frequência nas últimas décadas, onde proporciona sensação de autoestima, assim como bem estar psíquico.



De acordo com Carvalho (2006), tornando-se cada vez mais comum a utilização do calçado de salto alto nas suas diferentes formas e alturas entre o público feminino. Observa-se o uso frequente em diferentes ambientes como locais públicos podendo ser citados instituições de ensino, locais de trabalho, dentre outros.

Armondes (2011), o uso de calçado de salto, além de ser um recurso estético, deixam-as mais esbeltas, elegantes e altas por este fato tem-se aumentado seu uso pela população feminina. Estudos demonstram que cerca de 37% á 90% têm preferência por utilizar calçado de salto alto no seu dia-a-dia.

Freitas e Junior (2004), o calçado de salto alto é considerado um recurso de habitual utilização no dia-a-dia das mulheres de qualquer idade, tendo em vista que as indústrias calçadistas têm disponibilizado no mercado cada vez mais modelos, cores e formas de sapatos o que tem atraído à população feminina cada vez mais.

Segundo Armondes (2011), com a rotina continua do uso de salto alto faz com que ocasione alterações no perfil normal da pressão do pé que consequentemente irá ter uma menor pressão na região lateral e medial do pé. Entretanto estando concentrada a maior parte do peso corporal sobre o calcâneo tanto em postura estática quanto em postura dinâmica, sendo assim dissipado para o coxim adiposo do calcanhar que compõe a superfície plantar do calcâneo.

De acordo com Bannach e Horodéski (2011), atualmente as mulheres estão se preocupando em cuidar da saúde dos seus pés, entretanto o uso incorreto do calçado pode vir a trazer problemas diversos, dentre eles problemas nos pés, tornozelo, joelhos e coluna vertebral, o que leva a alterações da marcha e consequentemente da postura.

Limana et al. (2012), o hábito da utilização de calçado de salto alto tem aumentado pela população feminina e faz com que haja vários pontos negativos para o sistema musculoesquelético em alguns segmentos corporais como na coluna lombar, nos joelhos e nos pés. Devido à área de suporte do calçado com salto alto ser reduzido, o corpo sofre ajustes posturais com o objetivo de manter o equilíbrio corporal. Dentre de causas estão, a alteração na angulação da coluna lombar da inclinação pélvica, no valgismo do joelho e na angulação tíbiotársica e do arco

plantar. A utilização desse tipo de calçado pode gerar uma sobrecarga em diversas articulações, o que aumenta a exposição da população feminina estando mais disposta à lombalgia, às metatarsalgias, às calosidades, à dor plantar, ao hálux valgo e a entorses de tornozelo.

Ainda o mesmo autor, afirma que a marcha com o uso do calçado de salto alto pode ser comprometido pelo fato do aumento da flexão plantar, gera uma sobrecarga na região do ante-pé decorrente do deslocamento das cargas do calcanhar para a região citada.

#### 4.4 BIOMECÂNICA NA MARCHA COM USO DO CALÇADO DE SALTO ALTO

O pé humano faz parte do sistema do aparelho locomotor, sendo flexível, adaptando-se as irregularidades do solo menos favoráveis como na escuridão, no gelo, e até mesmo ao andar de salto alto, o que permite que o corpo se mova sem que a pessoa caia (ALKJAER, 2012).

De acordo com Bannach e Horodéski (2012), durante a deambulação com o uso do calçado de salto alto na fase de apoio ocorre à flexão excessiva do tornozelo, perda progressiva no movimento do membro no que resulta em uma diminuição do comprimento dos passos, maior dificuldade para manter-se em uma postura vertical (bipedal) por alterar a estabilidade. Durante a fase de balanço ocorre flexão excessiva do tornozelo, leva a limitação da movimentação do membro, resultando em diminuição do passo pelo atraso com que o pé deixa o solo e também por compensações existentes.

Conforme Lunes et al. (2008), o calçado é considerado elemento de suporte para os pés, devem servir para melhorar as funções, entretanto não podem agir de forma a impedir, interferir ou até mesmo agravar as transmissões de informações das pressões plantares sobre os determinados pontos de apoio, que podem vir a alterar o alinhamento ideal do pé.

Armondes (2011), a utilização do calçado de salto alto tipo plataforma leva a uma diminuição da propriocepção e estabilidade, o que resulta em uma maior sobrecarga do sistema osteo-mioarticular, conseqüentemente leva a um maior

controle da postura por parte das usuárias. Esta constatação tem ocasionado contradição do senso comum, no qual o salto fino sendo potencialmente mais lesivo.

De acordo com Santos et al. (2008), durante os ciclos da marcha com o uso de calçado de salto alto ocorre alteração temporo-espacial, choque de calcanhar, na fase de propulsão. A diminuição do tempo de apoio e o oposito na fase de propulsão, ou seja, enquanto o tempo na fase de balanço diminui a fase de apoio aumenta conforme a altura do salto, os passos tornam-se mais curtos pelo fato de se perde a estabilidade e o controle proprioceptivo em especial dos tornozelos.

Ainda o mesmo autor, afirma que não somente a altura do salto tem influência na cinemática da marcha como também o modelo. O design do salto assim como, a menor área da base do calçado pode ser um fator que potencialize as manifestações lesivas. A dimensão da base de apoio do calçado influencia no deslocamento do centro da gravidade, na distribuição plantar, na estabilidade do tornozelo e no posicionamento das articulações dos membros inferiores durante a marcha.

#### 4.5 ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO PÉ EM DECORRÊNCIA DO USO DO CALÇADO DE SALTO ALTO

Carvalho, Weiber e Barbosa (2006), relatam que a altura de um salto a partir de 3 centímetros tem prejuízo para a mulher na mesma intensidade que um salto mais alto. Saltos com mais de 5 cm ou muito finos alteram o equilíbrio postural pelo fato de deixar os pés mais inclinados, conseqüentemente levando a um aumento na pressão sobre os músculos, nervos e dedos, no que resulta em instabilidade pelo fato de haver uma redução do ponto de apoio do salto.

Segundo Moraes et al. (2010), o calçado de salto alto leva a alterações nos padrões da marcha prejudicando a sua eficácia podendo causar danos no aparelho locomotor. A mulher ao fazer uso do calçado de salto alto leva ao corpo a uma condição não fisiológica levando a mudança na função cinética articular do pé conseqüentemente necessitando de adaptações e acomodações para manter-se sob o salto alto, onde leva a alterações posturais a fim de manter o equilíbrio postural, o que altera a função articular, desequilíbrio muscular, conseqüentemente

o tornozelo desencadeia forças e torques acima do normal suportado durante a marcha.

Pezzan, Sacco e João (2009), o uso de calçado de salto alto tem como consequências o deslocamento do centro de massa do corpo anteriormente, o corpo precisa de alguma forma compensar esse efeito, a compensação é atrair alterações posturais que são adquiridas ao longo do tempo com o uso do calçado de salto alto. As mudanças na biomecânica do pé podem trazer alterações na fáscia plantar musculatura que a sustenta o que leva a alterações no arco plantar. O tornozelo em flexão plantar, aumenta a sobrecarga na região do ante-pé provoca mudanças nos picos de pressões das cabeças dos 3º, 4º e 5º metatarso para o 1º e 2º metatarsos.

Conforme Teixeira e Retondar (2011), joanetes e metatarsalgia ocorre devido uso de calçados de bico fino com salto acima de 2 cm ou até mesmo calçados muito ajustado ao pé deste modo os dedos espremem-se uns contra os outros levando a metatarsalgias dor que aparece em região do ante-pé, com o uso contínuo leva a formação do hálux valgo (figura 11-A), micro traumas, Neuroma de Morton (dor ou dormência) (figura 11-B), lombalgias (figura 12-A), gonartrose (artrose no joelho) (figura 12-B), fraturas e lesões ligamentares pelo fato de o calçado de salto alto favorecer a uma instabilidade podendo levar a uma eventual ocasião de entorse, podendo ainda ser citado como problemas relacionados ao uso de salto alto o encurtamento de músculos e tendões pelo fato de os músculos da panturrilha deixa de realizar os movimentos normais e contração e relaxamento deste modo tornando-se mais curtos, artrite na patela e desenvolvimento do quadríceps ocorre pelo fato do uso do calçado de salto alto o quadríceps trabalhar em excesso deste modo prejudica a patela por receber carga de peso de até 25% maior do que deveria resultando esse excesso de peso sobre a patela levando a uma evolução de artrite. Estando inteiramente ligada a intensidade dos agravos da saúde com a altura do salto assim como da intensidade das alterações biomecânicas.

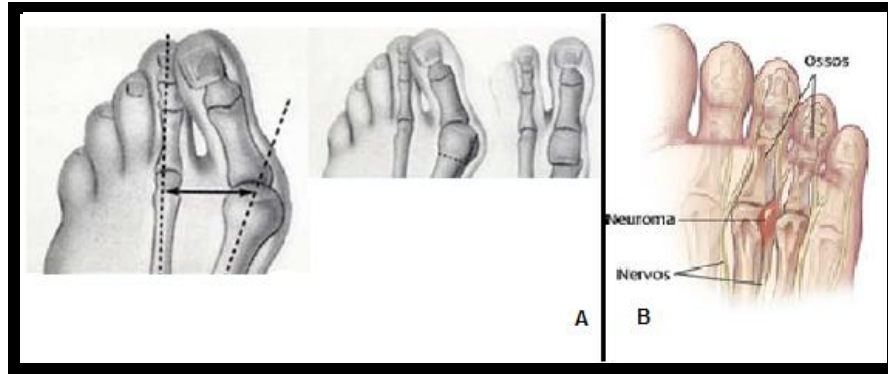


Figura 11- Ilustração da alteração na região do ante-pé pelo aumento da sobrecarga  
A- hálux valgo B- Neuroma de Morton

Fonte: GABRIEL; PETIT e CARRIL, 2001.

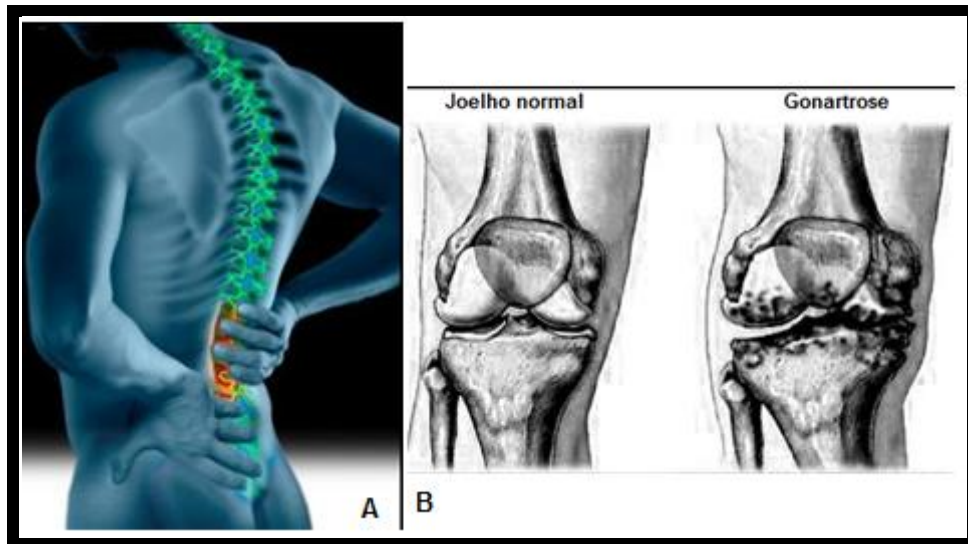


Figura 12- Regiões em que são acometidas com o uso do calçado de salto alto A- Lombalgia B- Gonartrose

Fonte: GABRIEL; PETIT e CARRIL, 2001.

Armondos (2011), com o uso de salto alto há um aumento de até 30% do pico de pressão plantar no ante-pé, durante a caminhada com calçado de salto alto comparada a caminhada com calçado de salto baixo.

De acordo com Santos et al. (2008), a pressão plantar em região de ante-pé é aumentada com o uso do salto alto em porcentagem de 50%, 57%, 75%, e 90% para os saltos de 2, 4, 7 e 10 cm, em torno de 90% dessa sobrecarga quem sofre é a cabeça dos 3 primeiros metatarsos, pois no momento da fase de propulsão da marcha com o uso de salto alto, a primeira articulação metatarsofalangeana acaba

sofrendo uma pronação excessiva, com isso esse mecanismo potencializa o acometimento do hálux valgo.

Segundo lunes et al. (2008), pelo fato do tornozelo ficar em flexão plantar no momento que a mulher faz uso de calçado de salto alto, há um aumento da flexão plantar gerando desequilíbrio corporal, que por sua vez resulta em uma diminuição do contato da área entre o pé e o solo, conseqüentemente levando a uma perda parcial da estabilidade sofrendo uma deficiência no funcionamento de toda a cadeia cinética do membro inferior em especial na articulação do tornozelo. Relata ainda que aumenta a incidência de entorses e fraturas de tornozelo devido pelo fato de haver uma diminuição na velocidade dos passos.

Conforme Casarin (2005), observou-se que por meio da eletromiografia ocorre uma diminuição da atividade elétrica do músculo gastrocnêmio nas mulheres que fazem uso rotineiro de calçado com salto alto de 2,5 cm, 5 cm e 7,5 cm, entretanto há um aumento na atividade elétrica do músculo tibial anterior nos homens, acontece pelo fato das mulheres possuírem a musculatura da perna adaptada devido ao uso do calçado de salto alto diferente dos homens que não são adaptados ao tipo de calçado de salto alto. Segundo lunes et al. (2008), as mulheres que estão habituadas a fazer uso de calçado de salto alto irão apresentar desconforto ao utilizar calçado de solado plano.

Moraes et al. (2012), em um estudo, na qual avaliou a atividade eletromiográfica dos músculos tibial anterior direito, tibial anterior esquerdo, gastrocnêmio medial direito, gastrocnêmio medial esquerdo, gastrocnêmio lateral direito, gastrocnêmio lateral esquerdo aos diversos tipos de calçados dentre eles: calçado de salto alto com altura de 9 a 11 cm e salto baixo calçado entre 5 e 7 cm, tênis com uma elevação de 2 cm e chinelo, foi visto que o músculo tibial anterior é o motor primário no movimento de dorsiflexão do tornozelo contribuindo na estabilização. O músculo gastrocnêmio contribui durante a fase de propulsão, foi observado um aumento maior da atividade eletromiográfica durante a fase de apoio pelo fato de agir na manutenção da estabilidade da massa corporal. Houve um aumento significativo na atividade eletromiográfica do gastrocnêmio lateral em relação ao gastrocnêmio medial em mulheres que possuía o hábito de fazer uso de calçado de salto alto.

Segundo Armondes (2011), tem como consequência a postura ortostática o que gera uma retroversão pélvica, aproximação dos joelhos e tornozelos em relação à linha da gravidade, tendo também o deslocamento da cabeça posterior e da coluna torácica. De acordo com Casarin (2005), o uso de calçado de salto alto ainda favorece com que as mulheres geram abdome protuso.

De acordo com Teixeira e Retondar (2011), a repercussões no aparelho locomotor em saltos superiores que 3 cm, na cinemática da marcha. Há um aumento da frequência cardíaca assim como do consumo de O<sub>2</sub>, fazendo com que haja uma fadiga muscular mais acelerada dos membros inferiores. Havendo maior risco de entorse de tornozelo aumenta cerca de 70% por sua vez as ocorrências de vários outros problemas predisponentes ao uso de salto alto como calosidades podais e uma maneira de proteção da pele deste modo ficando espessa a região que está submetida à pressão e a fricção constante, ocorrendo em locais do pé esta sobrecarga por uma distribuição desequilibrada do peso corporal.

Carvalho, Weiber e Barbosa (2006), as causas de pé cavo com o uso de salto alto e frequente pelo fato dos artelhos se chocarem na região da ponta do sapato que leva a hiperextensão conseqüentemente levando a um abaixamento das cabeças dos metatarsos, devido à influência do peso do corporal, resultando no deslizamento do pé sobre o plano inclinado, fazendo com que o calcanhar se aproxime dos artelhos, faz com que tenha um aumento do arco plantar.

Pelo fato de haver uma elevação do calcanhar com o uso do calçado de salto alto conseqüentemente o calcanhar terá uma menor participação na distribuição do peso corporal sendo direcionado para a região do ante-pé havendo uma sobrecarga dos arcos plantares levando a um estresse para os vários tecidos do pé contribuindo de forma negativa para as alterações deletérias ortopédicas. O músculo tríceps sural irá ter um menor envolvimento, pelo fato de ser pouco exigido devido ao encurtamento muscular (CASARIN, 2005).

Segundo Candotti et al. (2012), o salto alto leva ao desequilíbrio da musculatura agonista e antagonista, pois faz com que a usuária mantenha o tornozelo em flexão plantar por um tempo prolongado, conseqüentemente leva ao encurtamento dos músculos gastrocnêmios e sóleo, restringindo a flexão plantar do tornozelo que ocasiona uma hiperextensão do joelho quando na posição em pé,

gerando desconforto no momento em que a usuária já habituada a utilizar calçado de salto alto for utilizar um calçado de solado plano, além do desconforto as usuárias podem sofrer algumas transformações degenerativas da cartilagem articular, á ocorrência de osteoartrose e dor na região metatarsiana.

#### 4.6 PREVENÇÃO DE ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO PÉ CAUSADAS PELO USO DO CALÇADO DE SALTO ALTO

A definição usada de prevenção sendo o ato ou até mesmo o efeito de se prevenir; da cautela, precaução, preconceito; disposição prévia. A grande dificuldade entre os profissionais da área da saúde em definir o termo em saúde, não sendo unissonantes deste modo não sendo possível conceituar. Um dos modelos que pode ser citado e a maneira errônea de pensar que a prevenção se cabe apenas em realizar um exercício o que é um mito. Visto que a formação do profissional da área da saúde ainda está voltada para a doença do que especialmente para a saúde (DELIBERATO, 2007).

O profissional fisioterapeuta com a sua atuação pode agir de modo a prevenir, uma deficiência, uma limitação funcional e uma incapacidade. Deste modo é necessário que o mesmo identifique os fatores de riscos durante o processo de diagnóstico que consiste em três tipos de prevenção primária, secundária e terciária. O exercício terapêutico tem o intuito de agir na prevenção e proporcionar saúde, bem estar e a aptidão. (HALL e BRODY, 2007).

De acordo com Gabriel, Petit e Carril (2001), corroboram com Hall e Brody (2007), e afirmam que a prevenção primária consiste em atuar com atividades voltadas para evitar o aparecimento da enfermidade. Atuando na educação sanitária, visando atividade de modo à imunização assim como controle, eliminação e diminuição de risco. A prevenção secundária envolve todas as atitudes para a redução da complicação, será o diagnóstico e tratamento precoce. A prevenção terciária é quando já possui instalação da doença onde a atuação será de modo a diminuir ou eliminar a sequela.

Segundo Carvalho, Weiber e Barbosa (2006) são evidentes as alterações causadas nas mulheres que fazem uso de salto alto, visto que são necessárias



importantes orientações em relação ao uso desse calçado mais de modo funcional visando à integridade e o bem estar da população feminina.

Armondes (2011), afirma que a palmilha é uma órtese utilizada no interior do calçado, para uma melhora da biomecânica funcional dos pés. A sua utilização favorece aos seus usuários sensação de conforto nos pés, pois ocorre uma redução dos pontos de maior pressão plantar. Os objetivos alcançados com seu uso são diversos entre eles: o alívio de pressão em regiões sensíveis ou doloridas, redução das forças de atrito e choque, acomodação e suporte de deformidades fixas, e quando possível à correção de deformidades flexíveis. Importantes que as palmilhas sejam bem acomodadas, adaptadas aos calçados, que se tenha estabilidade abaixo dos pés, sejam leves, tenha elasticidade, plasticidade, bioquímica e eletrostática.

Conforme Moraes et al. (2012), dentre os diversos recursos preventivos o melhor optar pelo uso de calçados mais baixos, deste modo esse tipo de calçado resulta melhor sustentação e equilíbrio, por sua vez não força determinadas áreas do corpo. Outra orientação de grande valia é o alongamento periódico dos músculos da coxa (quadríceps) (figura 15-A) e da panturrilha (tríceps sural) (figura 15-B). Sendo também importante verificar qual o tipo de calçado seria mais adequado e mais confortável para o uso diário. Pode-se também adotar medidas preventivas com implantação de um programa de atividade física regular, pois é essencial a importância do fortalecimento muscular e alongamentos.

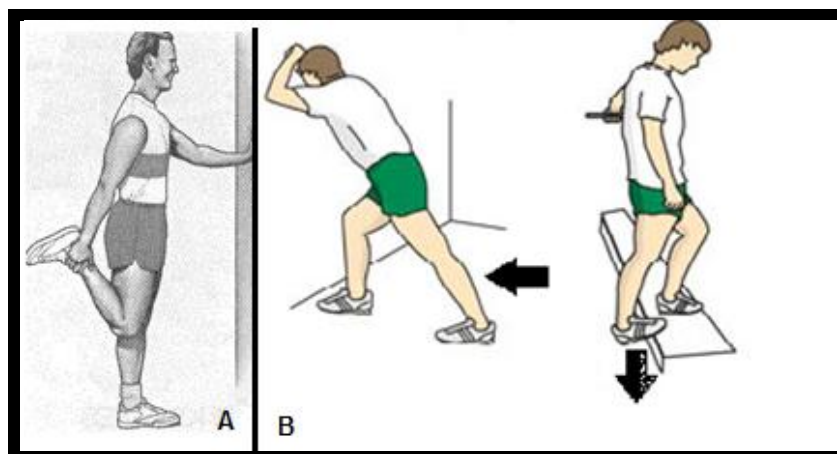


Figura 13- Ilustração de alongamento dos músculos quadríceps e tríceps sural A- Alongamento dos músculos da coxa (quadríceps). B- Alongamento do músculo tríceps sural

Fonte: KISNER e COLBY, 2009.

De acordo com Santos et al. (2008), para que ocorra uma distribuição homogênea das pressões plantares e minimize as reações das forças de impactos no retro-pé entre 2,1 a 3,3 cm de altura do salto na região do retro-pé. A preferência que se evite os calçados sem salto alto, deste modo ocorre o mecanismo inverso, pois o centro da gravidade é levemente posteriorizado e a sobrecarga no retro-pé corresponde a 60% do apoio plantar.

Armondes (2011), observou que com o uso de salto alto ocorre um aumento da força de impacto, da pressão do ante-pé e da percepção de desconforto por sua vez, com a utilização da palmilha resultou em uma redução da pressão do calcanhar, diminuição da força de impacto e o arco de suporte, que melhorou de modo positivo na redução da pressão no ante-pé e sensação de conforto.

Conforme Rao, Riskowski e Hannan (2012), alongamento é considerado um método de reabilitação para dor nos pés. O alongamento da panturrilha (tríceps sural) é um estiramento da fáscia plantar realizada com o paciente na posição sentado ou em pé.

Segundo Neves (2012), o alongamento é considerado uma técnica para ganho de amplitude de movimento (ADM) e flexibilidade. Afirma ainda que o alongamento mais indicado para ganho de flexibilidade e relaxamento muscular é o alongamento estático. O alongamento muscular realizado no tempo inferior de 6 segundos não se tem eficácia, porém se torna eficaz o alongamento realizado por 15 a 30 segundos tem maior eficácia com um maior numero de repetições.

De acordo com Dutton (2006), o alongamento é o aumento do comprimento do músculo e soltar os filamento de actina e miosina dos músculos estriado esquelético. Conforme Kisner e Colby (2009), para que se tenha um relaxamento muscular é não haja tensão dos tecidos e necessário que o alongamento seja realizado de forma lenta, com baixa intensidade e longa duração. A frequência mais indicada para a realização do alongamento e que seja semanal, varia de 2 a 5 sessões por semana e seja realizado tempo de repouso. A duração de um alongamento se trata do tempo em que a força de alongamento permanece no músculo encurtado, que se encontra alongado durante este tempo. Não se tem estudo que relatam qual a duração do alongamento mais eficaz, porém encontraram

um bom resultado com alongamento dos músculos isquiotibiais com 2 repetições de 30 segundos comparadas com 6 repetições de 10 segundos.

Segundo Deliberato (2007), o profissional fisioterapeuta tem um papel importante no âmbito da reabilitação. Deste modo quando, especialmente atua em conjunto com outros profissionais de maneira interdisciplinar. O profissional fisioterapeuta é considerado um membro da saúde, que por sua vez atua promovendo ações preventivas, avaliação, tratamento e reabilitação, deste modo agindo com programas de orientações como promoção da saúde bem como com outros agentes físicos como o movimento, a água, o calor, o frio e a eletricidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tornozelo e pé são estruturas importantes que possuem capacidade de suportar o peso do corpo e distribuir para outras regiões do pé, durante a deambulação quanto na posição bípede e amortecer o choque durante a deambulação. Em adição ao uso do calçado de salto alto essas funções podem sofrer alterações.

O surgimento do calçado de salto alto ocorreu na Europa no final do século XV, naquela época com o intuito de facilitar a acomodação dos pés dos cavaleiros nos estribos das montarias. Por volta de 1723 a sociedade começou a fazer uso, pois se tornavam mais elegantes e, além disso, era símbolo de riqueza. Atualmente está se tornando mais frequente à utilização do calçado de salto ao pelo público feminino.

Em adição ao uso do calçado de salto alto podem alterar com a utilização do calçado de salto alto leva com que a mulher tenha alterações no ciclo da marcha, o tempo da fase de apoio será maior enquanto conforme a altura do salto e a fase de balanço serão mais curtas, além disso, ocorre redução no comprimento da marcha no que resulta em uma maior dificuldade em manter-se na posição bipodal. Os calçados de solados mais grossos (plataforma) favorece com que a mulher tenha uma diminuição da propriocepção e estabilidade no que resulta e em um aumento da sobrecarga do sistema-mioarticular.

Ao fazer uso do calçado de salto alto faz com que o calcanhar sofra uma elevação resulta para o aumento da sobrecarga da região do ante-pé havendo mudanças no pico de pressão das cabeças dos 3º, 4º e 5º metatarsos para o 1º e 2º metatarsos. Com o uso contínuo de calçados muito ajustados ao pé ou de bico fino ocorrem algumas patologias como: hálux valgo (joanetes), metatarsalgias, micro traumas, Neuroma de Morton, lombalgias, gonartrose, fraturas e lesões ligamentares em associação á estas complicações ocorrem ainda diminuição da atividade elétrica do músculo gastrocnêmio e aumento da atividade elétrica no músculo tibial anterior em mulheres que fazem uso contínuo do calçado de salto alto.

Considera-se finalmente que, medidas preventivas são essenciais para evitar alterações musculoesqueléticas no pé em decorrência do uso de calçado de salto alto e que a fisioterapia influencia significativamente, pois contribui para a promoção da saúde em conjunto com a equipe multiprofissional.

Sugere-se que seja imprescindível a divulgação das possíveis alterações musculoesqueléticas no pé em decorrência do uso de calçado de salto alto junto à sociedade e que novas pesquisas sejam realizadas relativas às técnicas e recursos fisioterápicos que podem ser utilizados.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Lima Lorena; KATO, Naomi Luciana; SANTANA, Aniceto Levy. Relação entre o uso do calçado de salto alto e o encurtamento da musculatura posterior de membro inferior e tronco. **Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 9-12, jan/fev 2012. Disponível em: <[http://www.faculdadeguararapes.edu.br/site/downloads/Fisioterapia\\_janajun2012.pdf](http://www.faculdadeguararapes.edu.br/site/downloads/Fisioterapia_janajun2012.pdf)>. Acesso em: 01 jun 2013.

ARMONDES, C.C.L. Responsabilidade imediata da distribuição da descarga de peso plantar em uso de salto alto e palmilha em mulheres. **UNIVAP**. 2011. p. 12-53. Disponível em: <<http://biblioteca.univap.br/dados/000003/00000358.pdf>>. Acesso em: 26 abr 2013.

ALKJAER, Tine et al. Movement behavior of high-heeled walking: how does the nervous system control the ankle joint during an unstable walking condition? **PLoS One**, v. 7, n. 5, p. 1-6, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3353908/>>. Acesso em: 20 mar 2013.

BANNACH, Gauloski Daniel; HORODÉSKI, Sueli Jaqueline. Estudo comparativo do equilíbrio e das pressões plantares no antepé nos diferentes biotipos de mulheres que fazem o uso de salto alto. **Saúde Meio Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 143-162, jun 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/225>> Acesso em: 26 maio 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de adaptações de palmilhas e calçados / Ministério da Saúde. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_cal%EA7ados\\_final.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_cal%EA7ados_final.pdf)>. Acesso em: 06 jun 2013.

CANDOTTI, C.T. et al., Ativação e co-contração dos músculos gastrocnêmio e tibial anterior na marcha de mulheres utilizando diferentes alturas de saltos. **Brasileira de ciência e esporte**. Florianópolis, v. 34, n.1, p.27-39, Jan/ mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbce/v34n1/v34n1a03.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2013.

CARRASCO, A.C. Estudo da distribuição da pressão plantar e da oscilação corporal em relação ao peso da bolsa e ao uso de salto alto em mulheres. **Instituto de pesquisa e desenvolvimento**. São Jose dos Campos, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.univap.br/dados/000003/0000030E.pdf>>. Acesso em: 06 jun 2012

CARVALHO, G.C; WEIBER, N.F.P; BARBOSA, S.R.M. Verificação do encurtamento do tríceps sural em acadêmicas da universidade para o desenvolvimento do estado e da região do pantanal, na faixa etária entre 18 e 11 anos, que usam salto alto 2002. **Brasileira Ensaios Ciências**. Campo Grande, v. 10, n. 3, p. 239-46, dez

2006. Disponível em: < <http://www.uniderp.br/ensaioseciencia/pdf/dez0622.pdf>>. Acesso em: 12 jun 2013.

CASARIN, Cesar Augusto Souza. A influência do calçado de salto alto sobre a lordose lombar associada aos músculos lombares e gastrocnêmio. **UNICAMP**. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000383439&fd=y>>. Acesso em: 12 de jun 2013.

DELIBERATO, Paulo César Porto. **Exercícios terapêuticos**: guia prático ara estudantes e profissionais. São Paulo: Manole, 2007.

DUTTON, Mark. **Fisioterapia ortopedia**: exame, avaliação e intervenção. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FORTALEZA, A.C.S. et al. Avaliação das pressões plantares em diferentes situações por baropodometria. **Colloquium Vitae**, São Paulo, v.1, n. 3, p. 06-10, 2011. Disponível em: <<http://revistas.unoeste.br/revistas/ojs/index.php/cv/article/view/559/463>>. Acesso em: 21 maio 2013.

FRITZ, Sandy; PAHOLSKY, Kathleen Maison; GROSENBACH M. James. **Terapias pelo movimento**. São Paulo: Manole, 2002.

FREITAS, T.M.; JÚNIOR, A. S. A. Biomecânica da marcha e da postura com calçado de salto alto. **Fisioterapia Brasileira**. Santa Catarina, v. 5, n. 3, p. 183-187, mai-jun 2004. Disponível em: <<http://www.fisio-tb.unisul.br/Tccs/02b/tatiane/artigotatianemarcosfreitas.pdf>>. Acesso em: 12 jun 2013.

GABRIEL, Maria Serra; PETIT Díaz; CARRIL, Maria Sande. **Fisioterapia em traumatologia ortopedia e reumatologia**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

HALL, M. Carrie; BRODY, Thein Lori. **Exercício terapêutico**: na busca da função. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

HAMILL, Joseph; KNUTZEN, Kathleen M. **Bases biomecânicas do movimento humano**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2008.

IUNES, DH et al. A influência postural do salto alto em mulheres adultas: análise por biofotogrametria computadorizada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Paulo, vol.12, n.6, p. 441-446. Nov 30, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v12n6/aop003.pdf>>. Acesso em 17 maio 2013.

RAO, Smita; RISKOWSKI, Jody; HANNAN, Marian. Musculoskeletal Conditions of the Foot and Ankle: Assessments and Treatment Options. **Clin. Rheumatol**, v.26, n.

3, p. 345-368, jun 2012. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3414868/>>. Acesso em: 20 mar 2013.

KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn Allen. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 5 ed. São Paulo: Manole, 2009

KONIN, Jeff G. **Cinesiologia prática para fisioterapeutas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

LIMINA, M. D. et al. Efeito agudo do calçado de diferentes alturas sobre o comportamento angular do tornozelo. **Fisioter. Pesqui.** jun 2012, n.3. v.19. p. 222-227. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fp/v19n3/a06v19n3.pdf>>. Acesso em: 17 abr 2013.

MAGEE, J. David. **Avaliação musculoesquelética**. 4. ed. Barueri: Manole, 2005.

MORAES, G.F.S. et al. Uso de diferentes tipos de calçados não interfere na postura ortostática de mulheres híidas. **Fisioterapia em movimento**. Curitiba, v. 23, n.4, p. 565-574.out/ dez. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fm/v23n4/a07v23n4.pdf> >. Acesso em: 24 fev 2013.

MORAES, G.F.S. et al. Avaliação da atividade eletromiográfica com ou sem uso de diversos tipos de calçado, em diferentes planos de locomoção. **Fisioterapia em Movimento**. Jul/set 2012. n.3. v. 25. p. 507-16. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/rfm?dd1=7080&dd99=view>>. Acesso em: 01 jun 2013.

NEVES, Lais Mara Siqueira et al. Flexibilidade dos músculos isquiotibiais em dois diferentes programas de alongamento estático. **Inst. Ciênc. Saúde**, v. 30, n. 1, p. 79-83, jan/mar 2012. Disponível em: <[http://www.unip.br/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2012/01\\_jan-mar/V30\\_n1\\_2011\\_p79-83.pdf](http://www.unip.br/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2012/01_jan-mar/V30_n1_2011_p79-83.pdf)>. Acesso em 13 maio 2013.

PEZZAN, P.A.O; SACCO, I.C.N; JOÃO,S.M.A. Postura do pé e classificação do arco plantar de adolescentes usuárias e não usuárias de calçados de salto alto. **Brasileira de fisioterapia**. São Paulo, set/out 2009, v. 13, n. 5, p. 398-404. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v13n5/aop051\\_09.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v13n5/aop051_09.pdf)>. Acesso em: 17 abr 2013.

SACCO, Isabel de Camargo Neves; TANAKA, Clarice. **Cinesiologia e biomecânica dos complexos articulares**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

SANTOS, C.L. Repercussões biomecânicas do uso de salto alto na cinemática da marcha: Um estudo retrospectivo de 1990 a 2007. **Educação Física**. dez. 2008, p. 47-53. Disponível em: <



<http://www.google.com.br/search?q=Repercuss%C3%B5es+biomec%C3%A2nicas+do+uso+de+salto+alto+na+cinem%C3%A1tica+da+marcha%3A+Um+estudo+retrospectivo+de+1990+a+2007&hl=pt-BR&>>. Acesso em: 17 abr 2013

SMITH, Laura K; WEISS, Elizabeth L; LEHMKUHL L. Don. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**. 5. ed. São Paulo: Manole, 1997.

TEIXEIRA, C.E.S; RETONDAR, J. J. M. O uso do salto alto por mulheres jovens: entre a biomecânica do movimento e o imaginário da elegância. **Corpus et scientia**. v. 7, n. 1, p. 38-54. Disponível em: <[http://www.unisuam.edu.br/corpus/pdf/2011/Volume7n1/rev\\_corpusetscient\\_v7n1\\_milo\\_artg04.pdf](http://www.unisuam.edu.br/corpus/pdf/2011/Volume7n1/rev_corpusetscient_v7n1_milo_artg04.pdf)>. Acesso em: 17 abr 2013.