

A Hiper mobilidade do membro inferior em corrida e a limitação da sua amplitude com calçado desportivo.



Introdução:

A hiper mobilidade do membro inferior tem sido relacionada por vários autores como uma das principais causas de uma série de lesões de esforço.

O Jogging/Corrida é hoje em dia o desporto aeróbico de eleição para milhares de praticantes de actividades desportivas regulares.

Diversos estudos sugerem que os corredores parecem lesionar-se com maior frequência que os praticantes de outros desportos, como natação, ginástica aeróbica, caminhadas, etc (6)

O podologista pode e deve desempenhar um papel importante de prevenção, através dos conselhos acerca do calçado desportivo mais adequado.

Observa-se frequentemente que alguns profissionais de saúde dão conselhos sobre o calçado adequado para a prática desportiva, baseados em modelos ou tecnologias há muito desactualizados, este factor explica-se simplesmente pelo facto de na sua formação o calçado desportivo não ser aprofundado, os profissionais são muitas vezes confrontados com pedidos de ajuda para a selecção do calçado para correr mais adequado, não tendo um domínio absoluto sobre o assunto, a maior parte desses profissionais acaba por não conseguir satisfazer correctamente o pedido dos seus clientes/pacientes, muitos também menosprezam a eficácia do calçado de corrida no papel da prevenção das lesões, finalmente os materiais e tecnologias do fabrico do calçado para correr tem evoluído a um ritmo alucinante, que mesmo os vendedores especializados por vezes sentem dificuldades em obter informação sobre as características destes novos materiais e tecnologias.

O calçado desportivo é hoje em dia uma indústria de Milhões de dólares, sendo o mercado inundado com centenas de modelos diferentes cada ano, se somarmos a esta oferta a força do Marketing, constatamos que muitas vezes a informação que chega aos praticantes e profissionais de saúde pode ser, pouco clara ou mesmo confusa.

Neste texto pretendo reunir dados sobre de que forma a hiper mobilidade afecta o membro inferior em corrida, identificar quais são as principais lesões por esta provocadas, perceber a evolução e composição do calçado desportivo moderno e quais são as características e tecnologias a procurar no calçado desportivo de Corrida/Jogging de forma a poder utiliza-lo como um dos intervenientes na limitação do raio de acção da hiper mobilidade.

O pé e a sua função:

“O pé humano é uma peça de engenharia e uma obra de arte”, esta afirmação de Leonardo Da Vinci (1452-1519), não podia ser mais verdadeira.

O pé é um órgão com um duplo propósito, sendo que ambos os propósitos são opostos. Em primeiro lugar o pé é um órgão de amortecimento de choques ou impactos, adaptando-se ao solo irregular, em segundo também precisa de ser uma alavanca rígida para permitir a deambulação, e para que o mesmo órgão consiga fazer estes dois trabalhos, o seu comportamento deve sofrer alterações dramáticas durante as diferentes fases do seu ciclo mecânico. (1)



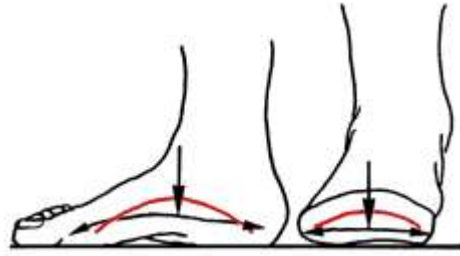
O ciclo mecânico em corrida:

Durante a corrida, o contacto com o solo normalmente ocorre com o lado lateral do calcanhar, com o pé em ligeira supinação (abdução, inversão e **flexão plantar**), segue-se então um período rápido de pronação (adução, eversão e **dorsiflexão**), permitindo a dissipação da energia de impacto, associada a esta pronação acontece a rotação interna da tibia, que por seu lado cria rotação no plano transversico do joelho. (2) A cerca de 35% da fase de contacto no solo (apoio monopodal), este movimento de pronação termina, começando então o pé a resupinar, a cerca de 50% da fase de apoio, a articulação subastragalina, já voltou à sua posição neutra e a articulação mediometatársica está na sua pronação máxima, permitindo ao pé passar de uma plantaforma de amortecimento de impactos para uma alavanca de propulsão (3).



Apesar da necessidade deste movimento de pronação como forma de adaptação ao solo e amortecimento de impactos, em certas ocasiões ocorre um excesso de mobilidade, o pé acaba por rodar mais do que deve, inibindo a sua função de amortecimento de

impactos e dificultando a passagem para a propulsão, esta hiper mobilidade tem sido relacionada com um número significativo de lesões, incluindo as mais citadas em estudos e inquiridos a corredores (4).



A Relação pé Joelho:

Entre 70-80% de todas as lesões relacionadas com a corrida localizam-se entre os joelhos e os pés (7), sendo as mais comuns:

Fracturas de esforço

Entorse tibiotársico (tornozelo)

Fasceíte plantar

Bolhas, hematomas

Síndrome iliotibial

Condromalacia Patelar

Outras (não específicas, dor no arco plantar, no pé ou tornozelo) (8)

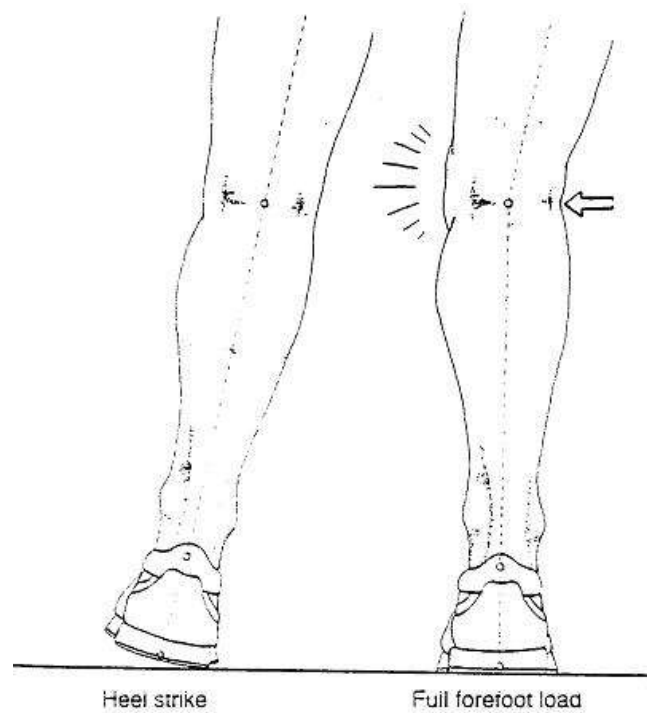
A tibia roda internamente mais rapidamente que o fémur, este movimento contribui para o desbloqueamento da articulação do joelho.

Rotação interna em excesso, no entanto pode estar relacionada com excesso de pronacão do pé.

A razão pela qual os problemas no pé podem afectar o resto do membro inferior é explicável pelo princípio da cadeia cinética fechada.

A cadeia cinética fechada implica que o pé esteja em contacto com o chão, quando o pé se encontra em contacto com o solo, qualquer movimento numa parte do membro afecta as restantes partes.

A rotação interna da tibia provoca pronacão no pé na articulação subastragalina. De igual modo o movimento de pronacão do pé provoca uma rotação interna da tibia e do fémur, seguido pela rotação de toda a perna, através de movimentos de supinação a tibia e todo o membro inferior rotarão externamente. (5)



Uma das articulações chave nesta capacidade do pé em adaptar-se e aguentar estas cargas extremas conseguindo ao mesmo tempo impulsionar o corpo é sem dúvida a articulação subastragalina, o ciclo biomecânico, durante a fase de apoio do pé ou apoio monopodal (começa quando o pé está em contacto total com a superfície do solo) o pé está a pronar pela articulação subastragalina, estando simultaneamente a perna a rodar internamente e o pé a absorver as forças de impacto, adaptando-se à superfície do solo, na fase seguinte a impulsão ou período de propulsão (que inicia com o calcanhar a despegar do solo e finaliza com o despegue dos dedos) a articulação subastragalina deve supinar para que o pé consiga agir como uma plataforma rígida de impulsão (5).

A hipermobilidade e as lesões:

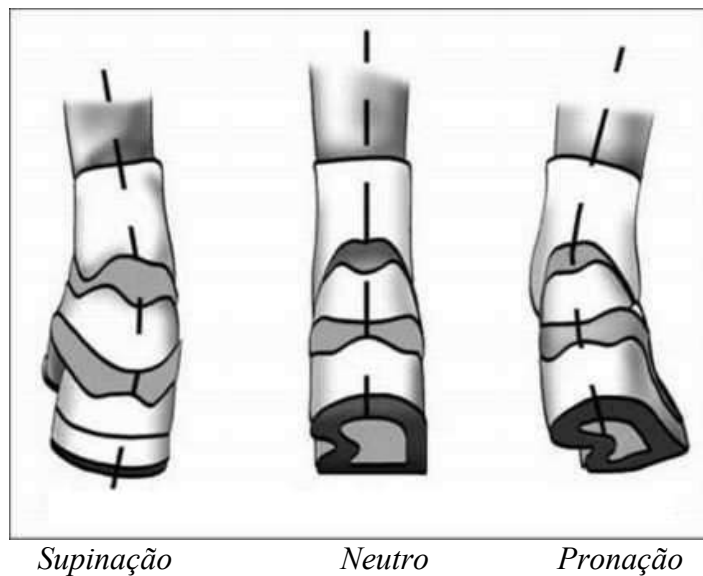
Quando ocorrem anormalidades nos tempos e acções do ciclo biomecânico do pé em apoio, a transferência de forças não é normal, acabando por criar movimentos compensatórios que são extremos, como a pronação/hiperpronação (o desvio à normalidade mais comum) e a supinação (mais rara).

Os **pronadores** (hiperpronadores) sofrem muito frequentemente de uma série de lesões tais como:

Dor não específica no tornozelo, dor lateral no joelho, canelite (dor não específica nas canelas), fracturas de esforço, joanetes fascíte plantar e tendinite aquilina (9).

Apesar da verdadeira supinação ser relativamente rara, os atletas que possuem o ciclo mecânico com estas características sofrem igualmente de lesões consideradas severas, o pé supinador é rígido, não distribuindo as forças convenientemente, assim as forças de impacto com o solo são mal dissipadas podendo resultar em **fracturas de esforço**.

A **fascíte plantar e entorses no tornozelo** são também muito frequentes entre os supinadores (9).



Supinação

Neutro

Pronação

O calçado desportivo

A corrida/Jogging, tal como outras modalidades desportivas, requer calçado desportivo específico, já que um modelo de calçado bem adequado, pode ser a melhor ortótese preventiva que um desportista possa usar. (15)

A evolução do calçado desportivo:

No início da década de 1900 a Spalding produziu o primeiro calçado designado especificamente para a prática desportiva. Os atletas utilizavam-no para a competição e era constituído por uma sola e uma estrutura superior ambas em couro macio, com atacadores.

Alguns desportos exigiam “bicos”, “travas” ou “Pitons” de metal, no entanto o calçado, qualquer que fosse o desporto, apenas era constituído por uma estrutura superior simples e uma sola, mesmo no início da década de 1960 o calçado desportivo mais popular como Converse ou Keds apenas possuía uma sola rasa e uma estrutura superior em lona. As escolhas de um atleta variavam entre uma bota para Basquetebol ou um sapato para Ténis.



Na década de 1970 o calçado desportivo começou a modificar-se, com a vitória do Norte-americano Frank Shorter na maratona de Munique nos jogos olímpicos de 1972, o boom começou, forçando ao desenvolvimento de novas tecnologias. Quanto mais

peessoas começavam a correr, a procura de calçado mais protector e confortável aumentava, ao mesmo tempo outros desportos começavam cada vez a ser mais populares, houve necessidade do desenvolvimento de sapatos cada vez mais específicos. Estas mudanças forçaram a aplicação de novos materiais e tecnologias. O desenvolvimento tecnológico mais importante foi o aparecimento da sola intermédia. Com o advento do calçado desportivo moderno ciências como a biomecânica e a podologia, passaram a fazer parte da indústria e terminologia como: *ciclo biomecânico*, *pronação*, *supinação*, *estabilidade*, *amortecimento de impactos*, passou a fazer parte das palavras utilizadas para descrever as características do calçado desportivo. O desenvolvimento de uma série de tecnologias e formatos de calçado que são muito comuns hoje em dia, o resultado da influência da podologia e outras disciplinas médicas no desenvolvimento do calçado desportivo, assim como da constatação que a biomecânica do membro inferior desempenha um papel importante na performance, quer se trate de um atleta de elite, ou de um praticante recreativo.



Desde os anos 70 que várias conceituadas marcas de calçado desportivo, em conjunto com diversos podologistas, desenvolveram diferentes tecnologias, um dos mais notáveis exemplos é talvez a colaboração de Joe Ellis, DPM de La Jolla, Califórnia, que juntamente com a marca Asics, desenvolveu a primeira sola intermédia que incorporava espuma mais firme no lado medial. (5)



Tecnologias do calçado desportivo:

Para poder recomendar qual é o calçado mais adequado, devemos primeiro conhecer quais são os seus componentes, as suas características e os benefícios que oferecem:

Os componentes do calçado desportivo:



Todos os sapatos desportivos possuem quatro componentes básicos, cada um individualmente contribui com uma série de características que ajudam a criar a melhor interação possível entre o pé e o solo.

1#Estrutura superior/ Corte

A função da estrutura superior é abraçar e acomodar o pé e oferecer apoio. As estruturas superiores podem ser constituídas por diferentes materiais tais como: couro, rede de "nylon" ou outros materiais sintéticos, o tipo de materiais usado depende da natureza do desporto. Por exemplo: os sapatos de ténis geralmente possuem estruturas superiores em couro para aumentar a durabilidade e o apoio, enquanto os sapatos de corrida possuem estruturas em "nylon" e couro para respiração e flexibilidade.

Alguns fabricantes reforçam a estrutura superior com componentes de apoio como contrafortes externos ou barras estabilizadoras que contribuem para o aumento da estabilidade, apoio e aumento do tempo de vida útil da mesma.

O contraforte é outro componente importante da estrutura superior, minimiza os movimentos mediais/laterais do calcanhar.

Alguns fabricantes utilizam material reflector na caixa dos dedos, contraforte ou língua dos sapatos de corrida e cross-training por motivos de segurança (visibilidade).

Em resumo estes componentes possuem benefícios que oferecem uma estrutura superior com apoio, estabilidade e alguma protecção dos elementos, além claro está contribuir para o aspecto final do calçado.

2#A sola interior ou palmilha

O componente seguinte é a sola interior (mais conhecido por palmilha)

Normalmente as palmilhas são removíveis e feitas em poliuretano ou em E.V.A. com uma face em tecido, algumas possuem um apoio para a arcada longitudinal medial que se adapta ao pé depois de alguns dias de utilização. A vantagem das palmilhas removíveis é o facto de poderem ser lavadas ou substituídas, como veremos mais adiante.

Os utilizadores devem ser avisados que as palmilhas perdem a sua eficácia a cerca de $\frac{1}{4}$ do tempo de vida útil do sapato, e que deverão substituí-las quando perderem a sua eficácia. (provocada pela compressão).

As palmilhas removíveis hoje em dia são praticamente standard na indústria, permitindo a sua substituição por outras de melhor desempenho ou ortoteses.

3#A sola intermédia :

A sola intermédia como é o maior avanço tecnológico da evolução do calçado desportivo

A principal função da sola intermédia é dispersar as forças geradas pelo ciclo mecânico.

A sola intermédia é vital em todas ou quase todas as categorias de sapatos desportivos.

As solas intermédias variam em materiais e em "design", os materiais mais comuns são: etil vinil acetato (E.V.A.) ou poliuretano (P.U.).

O E.V.A. é o material mais comum das solas intermédias, trata-se de um material esponjoso e elástico com a aparência de borracha, a elasticidade do E.V.A. significa que possui alguma capacidade de voltar a sua forma original, o que é muito importante, quanto maior for a sua elasticidade (memória) maior será o seu tempo de vida útil.

Com os avanços técnicos foram aparecendo novos materiais para a fabricação das solas intermédias, em regra mais leves e mais elásticos.

O E.V.A. moldado (também conhecido como E.V.A. de compressão moldado) é um desses materiais, durante o processo de fabrico o E.V.A. é aquecido, comprimido e introduzido num molde, este processo produz um material mais leve, no entanto mais denso e mais elástico.

O poliuretano é um material com propriedades semelhantes, no entanto torna-se relativamente pesado e inflexível, existem no entanto novos tipos de poliuretano que são mais leves e flexíveis.

Tecnologias da sola intermédia:

Alguns fabricantes desenvolveram tecnologias que funcionam na sola intermédia. A Nike por exemplo desenvolveu o Nike Air que consiste num gás encapsulado numa membrana de uretano. O resultado é uma sola intermédia que amortece mais e que possui um tempo de vida útil mais longo porque não comprime tão rapidamente (pois o Nike Air mantém a memória do conjunto por mais tempo). O Reebok Dmx, Asics gel, Brooks Hidroflow, Sauconi Grid, e Converse React, Adidas Adiprene são outros exemplos de tecnologias colocadas na sola intermédia.

4#A sola

Finalmente a sola, a sola é a superfície de ataque ao solo e é construída de modo a oferecer: tracção, durabilidade e flexibilidade. Os materiais utilizados na sua composição influenciam estas propriedades.

Materiais: a borracha é utilizada principalmente em sapatos de ténis e basquetebol, é utilizada para oferecer durabilidade e tracção.

A borracha com carbono, é utilizada principalmente em sapatos de corrida devido as suas características de durabilidade.

A borracha expandida é utilizada principalmente em corrida devido à sua leveza, flexibilidade e capacidade de amortecimento de impactos.

A borracha natural é utilizada em sapatos de indoor (Voleibol, Squash, Futebol de salão etc.) pois este tipo de material oferece boa tracção em superfícies de madeira.

Design: os sapatos de "court" (basquetebol, tenis, voleibol, etc.) possuem uma zona chamada de "cupsole" na caixa dos dedos normalmente muito bem cimentada com a estrutura superior este tipo de design promove a durabilidade e algum apoio lateral, os sapatos de corrida devido ao facto do desporto não possuir movimentos laterais não possuem este tipo de sola.

Pequenos pitons no rasto da sola dos sapatos (principalmente corrida) oferecem tracção. Muitos fabricantes possuem solas de várias densidades para oferecer durabilidade (no calcanhar) e leveza e flexibilidade no ante pé.

Os sapatos de pitons ou travas são construídos primariamente com o objectivo de oferecer tracção, uma vez que as actividades a que se destinam são praticadas em relvados. Estes pitons são normalmente em poliuretano e dispostos em padrões de acordo com as necessidades de tracção do desporto a que se destinam.



A Forma:



Um dos aspectos mais importantes do calçado desportivo é a forma em que este é construído.

A forma é a peça de metal ou madeira à volta da qual é construído o sapato.

A forma afecta dois aspectos do sapato:

O **formato** do sapato que resulta do formato da própria forma.

A **construção** do sapato que resulta da forma como o sapato é construído (a forma como a estrutura é fechada conta a forma).

· **Formatos**

O formato afecta as características de apoio do sapato e acomodação do sapato, existem três tipos básicos de formato:



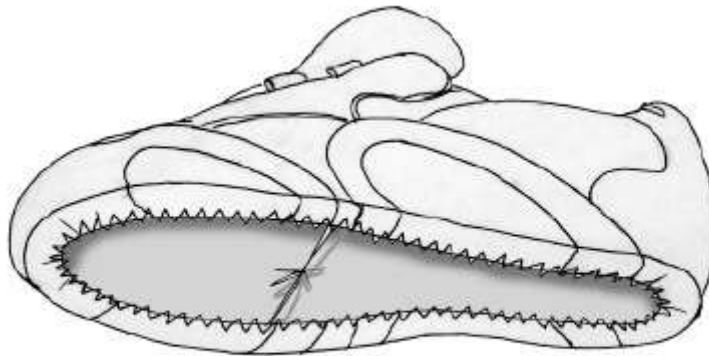
Direito Semicurvo Curvo

1-Direito: é o mais direito, é o que oferece maior apoio e menor flexibilidade de todos sendo recomendado para o pé plano/pronador

2-Semicurvo: é o formato mais comum no calçado desportivo é o formato mais universal dando para quase todos os tipos de pés, devido ao equilíbrio entre estabilidade e flexibilidade.

3-Curvo: é o formato mais cavado e curvo, sendo o que oferece menor apoio e maior flexibilidade, podendo ser usado por pé cavo/supinador, são mais usuais em sapatos de competição.

· **Construções:**



Embora existam Três tipos básicos de construções, hoje em dia a maioria do calçado desportivo utiliza a construção cosido, por oferecer maior leveza, flexibilidade e capacidade de resposta ao calçado.

Classificação do calçado para correr

As categorias do calçado para correr:

Hoje em dia com toda a oferta de calçado para correr existente no mercado é natural que o consumidor se sinta confundido no acto da compra, afinal perguntando-se: «qualquer sapato de corrida é adequado para qualquer corredor?

Não, os sapatos de corrida são fabricados para oferecer características e benefícios diferentes de acordo com as necessidades de cada corredor, para ser mais fácil identificá-los podemos agrupa-los por características comuns categorizando-os de acordo com o público-alvo a que se destinam:

Classificação simples:

Classificação pelos formatos dos sapatos

(esta classificação é uma tentativa de super simplificar um assunto muito complexo, no entanto mais adiante vamos ver a classificação tradicional):

Os formatos podem ser usados para classificar os sapatos, assim existem:

- **Formato direito** – Controlo biomecânico
- **Formato semicurvo** – Estabilidade / Amortecimento
- **Formato curvo** – Competição

Este é o método mais simples de classificação, pois além da redução de todas as categorias a apenas três também coincide com a classificação dos três tipos de pés facilitando o «casamento» entre os pés e os sapatos mais adequados para os mesmos;

Pé plano/pronador/Formato Direito;

Pé normal/Formato semicurvo;

Pé cavo/supinador/ Formato curvo.



Claro que todas as regras têm a sua excepção, mas de um modo geral estas classificações ajudam a encontrar os sapatos mais adequados de uma forma muito simples.

Como ver o formato do sapato?

O formato do sapato pode ser verificado virando o sapato de sola para cima e colocando um atacador desde o centro da biqueira até ao centro do calcanhar, confirmando em qual dos dois lados do atacador aparece mais material, se aparecer do lado lateral (fora) do sapato trata-se de um sapato de formato curvo, se observar do lado medial (dentro junto à arcada do pé) trata-se de um sapato direito, finalmente o formato semicurvo apresentará um maior equilíbrio dos dois lados.



Direito Semicurvo Curvo

Formatos dos sapatos e tipos de pés

Classificação Tradicional:

O guia que se segue pretende orientar a escolha do calçado para correr mais adequado às características individuais de cada praticante, primeiro através da categorização do calçado, dividindo-o por famílias, descrevendo um pouco quais são as características a procurar nos sapatos de cada categoria e em seguida exemplificando o público-alvo a que se destinam os sapatos da mesma.

Antes de mais os sapatos de corrida dividem-se em dois grandes grupos:

Sapatos de treino

Sapatos de competição

Sapatos que pesem menos que 250g serão considerados de competição (de notar que o peso é aferido de um sapato tamanho 9 na escala Americana masculina e um tamanho 6 na escala feminina).

Nos **sapatos de treino** por seu lado encontramos as seguintes categorias:
Controle biomecânico (Motion Control), também traduzido como controle de movimentos
Estabilidade
Amortecimento
Performance (lightweight trainers), também traduzido como: Treino-competição

O principal factor deste tipo de classificação é o grau de estabilidade que o sapato oferece:

Os sapatos de **controle biomecânico** são assim chamados porque oferecem um grande controle sobre o eixo de transição dos pés no solo evitando os movimentos laterais e mediais, graças essencialmente à utilização espuma de dupla densidade na sola intermédia (normalmente identifica-se pela sua cor cinzenta), contrafortes extra fortes e dispositivos em plástico TPU.

Devem utilizar estes sapatos:

Corredores pesados (Homens > 80Kg, Mulheres > 70Kg), corredores que possuam o pé plano, sejam pronadores severos e procurem estabilizar a hipermobilidade o máximo possível.



Sapato da classe controlo biomecânico

Os sapatos da classe **estabilidade** são todos aqueles que ofereçam suporte, mas sem conseguir chegar a reorientar o ciclo mecânico do utilizador, essencialmente graças à utilização de espumas de dupla densidade na sola intermédia.

Devem utilizar estes sapatos:

Corredores leves, que possuam o pé normal, pronadores ligeiros a moderados, que procurem alguma estabilização da hipermobilidade, corredores pesados que procurem um sapato mais leve para a competição ou para os treinos mais rápidos.



Sapato da classe estabilidade

Amortecimento, nesta classe são colocados todos os sapatos que não ofereçam qualquer tipo de apoio medial ou lateral, pelo que o seu principal benefício é a capacidade de amortecimento de impactos.

Devem utilizar estes sapatos:

Corredores que procurem o maior amortecimento, sem precisarem de estabilidade, corredores com o pé normal ou cavo, corredores supinadores, corredores pesados neutros/pé normal, que procurem um sapato para competição ou treinos rápidos.



Sapato da classe amortecimento

Finalmente os sapatos de **performance**, destinam-se àqueles corredores que querem um sapato de treino extremamente leve (Menos de 300g) para treinos diários.

Devem utilizar estes sapatos:

Corredores leves (Homem <60Kg, Mulher <50Kg), pé neutro, corredores leves, pronadores ligeiros (caso os sapatos possuam tecnologias de estabilidade) que procurem um sapato para treinos diários rápidos ou para provas a um nível recreativo.



Sapato da classe performance

Sapatos para **corrida de montanha**; se se definisse os sapatos para correr em montanha a definição seria;

"sapatos firmes e estáveis para correr fora de estrada"

Os **sapatos para trail (corrida de montanha)**, normalmente são mais firmes e sólidos que os "primos" para estrada, com solas bastante agressivas, para tentar oferecer alguma estabilidade nos terrenos instáveis, e evitar sentir o terreno mais irregular (como as pedras), linguetas costuradas nos lados para impedir a entrada de elementos estranhos nos sapatos, e caixas dos dedos mais firmes para evitar magoar os dedos ao bater em algum elemento, como pedra ou galho) seriam ideais para quem pratica em terrenos acidentados, podem ou não apresentar tecnologias de impermeabilidade, como por

exemplo membranas.

Devem utilizar estes sapatos:

Corredores que pratiquem em trilhos acidentados, com declives acentuados, corredores que corram em terrenos extremamente irregulares.

Tal como os sapatos de estrada os sapatos de trail, também possuem diferentes níveis de estabilidade de acordo com a necessidade do corredor.



Sapatos para trail (corrida de montanha)

Sapatos de competição:

Os sapatos de competição dividem-se em duas famílias:

Distâncias até meia maratona

Distâncias até maratona

O factor de diferenciação é essencialmente o peso até aos 200g podemos considerar que o sapato é para distâncias até meia maratona, até aos 250g será sapato de distâncias até maratona.

Distâncias até meia maratona



Sapatos competição até 21Km

Os sapatos de **competição** para distâncias até **meia maratona**, são extremamente leves, possuindo por isso menos materiais na sua constituição, e oferecendo desta forma um peso extremamente reduzido, à custa do apoio, estabilidade e amortecimento de impactos.

Devem utilizar estes sapatos:

Corredores leves e biomecânicamente eficientes, para provas curtas (até meia maratona) a um nível competitivo.

Distâncias até maratona



Sapatos competição até Maratona

Os sapatos de **competição** para distâncias até **maratona** são extremamente leves, possuindo por isso menos materiais na sua constituição, e oferecendo desta forma um peso extremamente reduzido, à custa do apoio, estabilidade e amortecimento de impactos, alguns sapatos desta família possuem características muito semelhantes ao calçado da família performance..

Devem utilizar estes sapatos:

Corredores leves e biomecânicamente eficientes, para provas de todas as distâncias até maratona a um nível competitivo

As tecnologias utilizadas no calçado desportivo para estabilizar a hipermobilidade:

Desde o início dos tempos que o homem se calça para se proteger dos elementos com o calçado, a partir do momento que alguém se queixou a um artesão de dores nos pés, começaram a surgir formas de melhorar o desempenho e conforto do calçado.

Primeiro terão aparecido as palmilhas com apoios para os arcos plantares nos finais do século XIX, e nos anos 70 do século XX, durante o primeiro boom do exercício físico apareceram as primeiras tentativas para compensar ou alinhar o movimento anormal do membro inferior através de tecnologias incorporadas no calçado desportivo.

Nos nossos dias existem diversas e variadas tecnologias desenvolvidas e patenteadas com o objectivo de estabilizar a Hipermobilidade do membro inferior, no entanto todas elas actuam sob os mesmos 3 princípios:

Influenciar a velocidade do movimento

Modificar o tempo de passagem do pé em cada fase, do ciclo mecânico em apoio.

Influenciar o comportamento mecânico do membro inferior.

Exemplos:

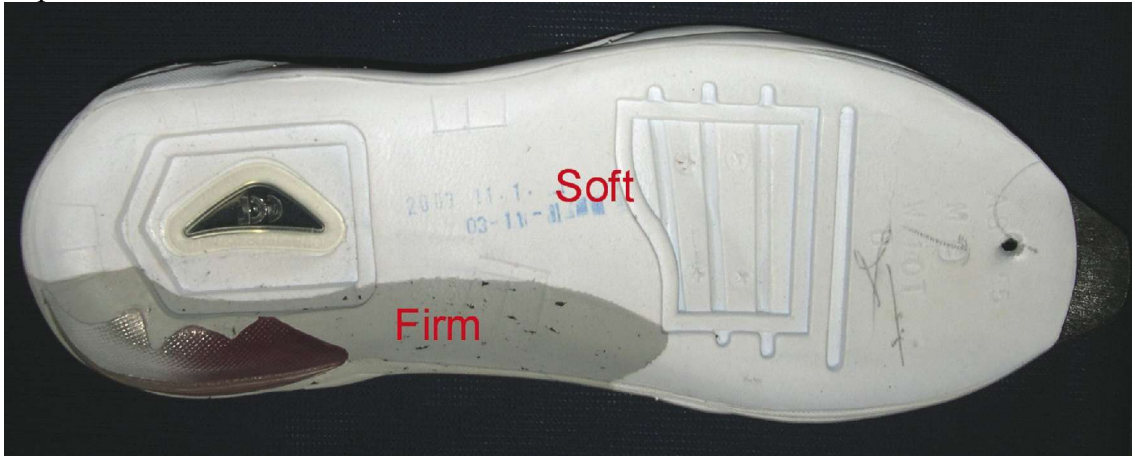
Influenciando a velocidade do movimento

Uma das primeiras formas de influenciar a mobilidade é o “design” do calçado para que a velocidade do membro inferior seja alterada, modificando desta forma a amplitude do gesto, um exemplo muito claro deste tipo de tecnologia é a colocação de materiais mais macios na zona posterior lateral dos sapatos, que por serem muito macios deformam, atrasando assim a velocidade de rotação medial do pé no contacto do calcanhar, abrandando-o ligeiramente.



Modificando o tempo de passagem do pé em cada fase, do ciclo mecânico em apoio.

Outro factor que se pode influenciar muito eficazmente é o tempo que o pé tarda a completar as fases do ciclo em apoio, um exemplo desta tecnologia é a utilização de diferentes densidades na espuma da sola intermédia, é muito comum a colocação de espuma mais densa na zona medial da sola intermédia dos sapatos de forma a atrasar a pronação extrema do pé e apoio, alinhando-o e ajudando-o a passar para a fase de impulsão.

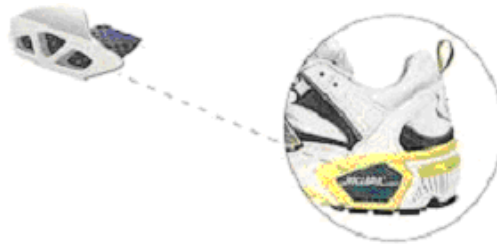


Sola intermédia de dupla densidade

Com sola de dupla densidade e sem sola de dupla densidade

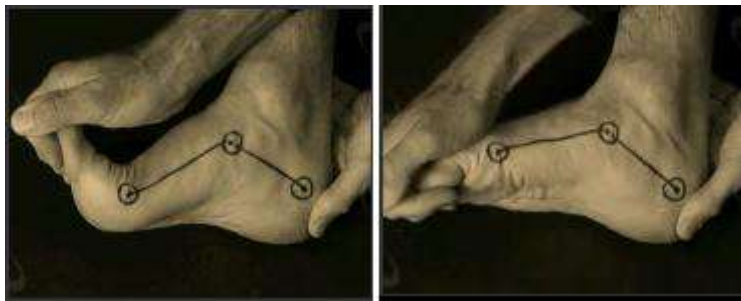


Para pés com um excesso de mobilidade, a simples sola intermédia de dupla densidade não é suficiente para ajuda a realinhar o eixo de transição do pé em movimento, simplesmente porque a espuma da sola intermédia, por mais densa que seja é uma espuma expandida, pelo que vai compactando sob o efeito dos impactos repetidos, assim os fabricantes encontraram uma forma de reforçar a firmezas destas compensações: Uretano Termo Plástico (em inglês TPU), este plástico por ser bastante leve e resistente, reforça de uma forma significativa o apoio oferecido pelas solas intermédias de dupla densidade.



Influenciando o comportamento mecânico do membro inferior.

Uma das mais recentes tendências nas tecnologias de compensação ou alinhamento do membro inferior na corrida com o calçado desportivo é a construção do calçado de forma a influenciar o comportamento mecânico do próprio membro inferior evitando a utilização de métodos muito correctores tipo barreiras, um exemplo muito claro é a construção de calçado com design incorporado para influenciar o Windlass Mechanism. O Windlass Mechanism pode ser explicado como a acção coordenada dos músculos, tendões, ligamentos e estrutura óssea, para manter as arcadas e a rigidez do pé, necessárias para que este possa actuar como uma alavanca de impulsão no período de impulsão (10).



O windlass Mechanism

Alguns modelos de calçado possuem materiais incorporados no seu design de forma a otimizar o funcionamento do Windlass Mechanism, ao promoverem a dorsiflexão da 1ª articulação metatarsofalângica modificam o comportamento do pé promovendo a passagem da fase do apoio para a fase impulsão, diminuindo desta forma a hiper mobilidade.



Nike's Foot Strike Management system includes a Softon Puddle (in blue) under the first metatarsal head to allow it to lower and enhance the windlass mechanism.

A espuma de baixa densidade colocada sob o 1º metatarso promove a dorsiflexão

Solas intermédias em varus

Um tipo de design também utilizado para influenciar o comportamento mecânico do membro inferior é a sola em varus.

A sola em varus condiciona o comportamento do pé na fase do contacto do calcanhar, obrigando-o a entrar em contacto com o solo numa posição ligeiramente mais em varus, mas facilitando a passagem para o apoio de uma forma mais gradual que o movimento dos sapatos com o design tradicional.

Esta tecnologia é utilizada frequentemente com materiais mais macios na sola intermédia.



O papel das Palmilhas/Ortóteses

Muitos corredores julgam que por terem comprado um par de sapatos de 150€ ou mais todos os seus componentes são de primeira qualidade.

A verdade é outra; salvo raras exceções, a maior parte das palmilhas que vêm com os sapatos de desporto que compramos não possui qualidades adequadas para a prática intensiva de desporto, perdendo as suas qualidades demasiado rapidamente.

A maior parte das palmilhas de série dos principais fabricantes de calçado desportivo é feita de E.V.A. (Etil Vinil Acetato), uma espécie de borracha expandida com o toque de uma espuma densa.

Acontece que com os impactos repetidos essa espuma vai-se compactando lentamente perdendo praticamente todas as propriedades de amortecimento passados poucos

quilómetros (estima-se que quando o sapato alcança cerca de 200 quilómetros ou 50 horas de utilização já perderam as suas qualidades essenciais).

É por isso recomendável substituir as palmilhas originais dos sapatos de corrida por outras com maior capacidade de amortecimento de impactos e maior tempo de vida útil. Existem muitas palmilhas no mercado no entanto qualquer palmilha que seja fabricada num material que não perca as características de impactos como o E.V.A. (como por exemplo o PU), irá aumentar significativamente a capacidade de amortecimento de impactos dos sapatos.

Tipos de palmilhas de substituição:

Palmilhas simples em EVA, são as mais acessíveis, normalmente encontram-se em super/hipermercados

Palmilhas em espumas de melhor qualidade, Encontram-se normalmente numa boa loja de artigos desportivos.

Palmilhas "ortopédicas" semi-prontas, apenas recomendáveis para que não tem necessidades mecânicas sérias, à venda em farmácias, ortopedias e algumas lojas de material desportivo.

Palmilhas Termo Moldáveis, encontram-se em boas lojas de desporto ou ortopedias, são moldadas ao formato exacto dos nossos pés, além dos benefícios de melhora de amortecimento de impactos e estabilidade, conseguimos melhorar a distribuição da pressão nos pés.

Palmilhas com apoios compensatórios: ortóteses (conhecidas como ortopédicas ou suportes plantares)

Normalmente feitas à medida por um podologista ou técnico Ortoprotésico qualificado (sob prescrição de um medico ortopedista).

As ortóteses:

Ortóteses (palmilhas ortopédicas)

As ortóteses, são utilizadas para muitas condições e lesões diferentes, pois trata-se de um dispositivo de apoio biomecânico projectado para controlar a movimentação das estruturas do pé.

As ortóteses são especialmente eficazes no controle de pés hipermóveis (pronadores), evitando por exemplo a eversão do calcâneo mantendo a articulação subastragalina numa posição correcta, existem ortóteses de variados materiais dependendo das actividades e do grau de controlo que se pretenda.

São usadas ortóteses rígidas, de plástico, carbono ou outros materiais compósitos quando se pretende muito apoio, quando a necessidade é de maior amortecimento e mobilidade utilizam-se espumas, na maioria dos casos, no entanto, acabam por se utilizar os dois tipos de materiais na mesma ortótese.

Um ponto interessante é que cerca de 40% por cento da população norte americana sofre de discrepâncias entre o comprimento das suas pernas usando por vezes palmilhas para compensar estas discrepâncias (12). Para que as palmilhas ou ortóteses se encaixem dentro dos sapatos é necessário retirar as palmilhas originais, o que poderá gerar relutância por parte dos usuários, por pensarem que assim o sapato não terá as mesmas propriedades, nestes casos é importante lembramo-nos que as propriedades de amortecimento de impactos se encontram na sola intermédia e não na palmilha.



Pé esquerdo com ortótese

O protocolo de acomodação:

Utilizar um par de sapatos com as tecnologias mais indicadas, ou as palmilhas/ortóteses mais preparadas para combater a hipermobilidade por si só não é uma forma eficaz de prevenir o aparecimento de lesões, os diferentes factores a ter em consideração são:

Calçado, Palmilhas e Meias

Sem contar com os factores externos, tais como; terreno, erros de treino, excesso de treino. Etc.

Estes intervenientes devem trabalhar em conjunto para melhorar a eficácia de cada um deles individualmente.

O Instituto para a prevenção da saúde dos pés www.ipfh.org, além de outras instituições, e entidades relacionadas com a saúde e bem-estar dos pés recomendam o seguinte protocolo para a correcta acomodação dos pés:

1. Medição correcta dos pés descalços, utilizando um Brannock device (www.brannock.com), seguida da **escolha das meias adequadas** à actividade a realizar e nova medição dos pés com as meias calçadas (um estudo efectuado por Douglas H. Richie, Jr demonstrou que a utilização de meias específicas de desporto com felpa densa aumenta o tamanho medido em 77% dos casos) (11).
2. Escolher as palmilhas ou ortóteses adequadas (se necessário).
3. Escolher o calçado adequado, às necessidades específicas da modalidade e às necessidades individuais do praticante, (tipo de pé, morfologia, biomecânica, etc.)



Conclusão:

O papel do calçado de corrida na prevenção de lesões no membro inferior (nomeadamente as derivadas da hipermobilidade) é de um modo geral subestimado, (incluindo por muitos profissionais de saúde)

O pé é um órgão com um duplo propósito, sendo que ambos os propósitos são opostos. Em primeiro lugar o pé é um órgão de amortecimento de choques ou impactos, adaptando-se ao solo irregular, em segundo também precisa de ser uma alavanca rígida para permitir a deambulação, em certas ocasiões ocorre um excesso de mobilidade, o pé acaba por rodar mais do que deve, inibindo a sua função de amortecimento de impactos e dificultando a passagem para a propulsão.

Quando ocorrem anormalidades nos tempos e acções do ciclo biomecânico do pé em apoio a transferência de forças não é normal, acabando por criar movimentos compensatórios que são extremos (hipermobilidade), facilitando o aparecimento de uma série de lesões, nomeadamente de esforço.

O calçado para correr moderno incorpora uma série de tecnologias e formatos, como resultado da influência da podologia e outras disciplinas médicas no seu desenvolvimento com o objectivo de estabilizar a hipermobilidade do membro inferior. As ortóteses, são utilizadas para muitas condições e lesões diferentes, pois trata-se de um dispositivo de apoio biomecânico projectado para controlar a movimentação das estruturas do pé.

Com este texto, podemos entender melhor quais são essas tecnologias e como utilizá-las para melhor ajudar os nossos clientes/pacientes a escolherem o calçado mais adequado às suas necessidades.

Embora não existam estudos que demonstrem inequivocamente que o calçado e as ortóteses desempenham um papel crucial na prevenção de lesões no membro inferior, a maioria dos especialistas concorda que o movimento mecânico afastado do normal é indesejável e coloca esforço extra no sistema músculo-esquelético, podendo levar ao aparecimento de lesões (14), assim ao diagnosticar o tipo de pé e acomodá-lo com o calçado e as ortóteses que ofereçam a relação de Amortecimento/Estabilidade adequados à sua morfologia, conseguimos uma redução dos movimentos indesejáveis (pronação/supinação), reduzindo desta forma as possibilidades do aparecimento de lesões (descontando os factores externos tais como; excesso ou treinos inadequado) (13).

Utilizar um par de sapatos com as tecnologias mais indicadas, ou as palmilhas/ortóteses mais preparadas para combater a hipermobilidade por si só não é uma forma eficaz de prevenir o aparecimento de lesões, os diferentes factores a ter em consideração são: **acomodação, calçado, palmilhas e meias.**

Bibliografia

- 1-Michael L. Pryce, MD- Orthoses: Forefoot focus offers alternative for pronation control- Biomechanics Mag, June 1998
- 2-Peter H. Edwards Jr MD- Custom Ortooses: Hyperpronation an ACL injury: How strong is the link? Biomechanics Mag, October 1997
- 3-Howard Marshal, DPM- Gait evaluation and ortthotic choice- KLM Newsletter October 1996
- 4-Joe Hamil, PHD, and Timothy R. Derrick- Orthoses: Foot/custom: The Mechanics of Foot Orthoses for Runners- Biomechanics Mag February 1996
- 5-Stephen M Pribut, DPM- Gait Biomechanics- Dr Pribut's sport pages January 2004
- 6- Stephen M Pribut, DPM- A Quick Look at Running Injuries-Podiatry Management January 2004
- 7- Van Mechelen, 1992, p.322
- 8- Parfitt -Injuries sustained by middle distance and marathon runners, 1994, p.134
- 9- Kathleen M. Naughton, D.C., CCSP-Dynamic Chiropractic July 31, 1992, Volume 10, Issue 16
- 10-Asics América, em linha: http://www.asicsamerica.com/asicstech/gait_cycle.htm
- 11- Douglas H. Richie, Jr., D.P.M. Socks & your Feet, article for American academy of podiatric sports medicine.
- 12- Thomas F. Roinestad, em linha: <http://www.telosnet.com/eaglesgate/painfree.html>
- 13- CPT Donald Lee Goss, MPT, OCS, ATC, John R. Tortorelli, MPT, and Michelle H. Saylor, RT, RDMS- Fitting Efficacy- Biomechanics Mag August 2005
- 14- Ogon M, Aleksiev AR, Spratt KF, et al. Footwear affects the behaviour of low back muscles when jogging. Int J Sports med 2001; 22(6): 414-419
- 15- José Luis Moreno de la Fuente- Podología Deportiva- Masson, SA 2005, 54



Paulo Silva-MSSF
www.calcadodesportivo.com
Member of the Society of Shoe Fitters
(<http://www.shoefitters-uk.org/>)

Pode ser reproduzido desde que citando a fonte.