

AUTORES:

Maikon Gleibyson R dos Santos
 José Roberto de Souza Junior
 Ingredy Paula M Garcia
 Helen Cristian Marques Tomaz
 Thiago Vilela Lemos
 Humberto de Sousa Fontoura
 João Paulo C Matheus

Efeitos da kinesio taping no índice do arco plantar em pés normais e planos: Um estudo piloto

PALAVRAS CHAVE:

Pé plano. Pé. Recurso fisioterapêutico.

RESUMO

O pé humano precisa ter postura adequada para que não ocorram sobrecargas teciduais. O estudo tem objetivo de analisar os efeitos da *Kinesio Taping* sobre o índice do arco em pés planos comparados aos normais. Foi efetuado um estudo piloto com 12 participantes. Para realização do estudo foi considerado cada pé individualmente: pés normais e pés planos. Utilizou-se baropodometria combinada com o *software* AutoCAD para avaliação da postura do arco plantar, antes e 24 horas após a aplicação da KTT. Para análise dos dados, foram realizadas medidas da tendência central e estatística inferencial com Shapiro-Wilk, teste *T Student*, Wilcoxon e Mann-Whitney. Medidas consideradas significativas quando $p < .05$. O grupo com pés planos apresentou redução do índice ($p = .036$) após bandagem, no grupo com pé normal não ocorreu alteração ($p = .9$). A comparação entre grupos confirmou diferença inicial quanto à altura do arco ($p = .01$) e após a aplicação da bandagem houve diferença no índice do arco ($p = .01$). A bandagem com baixa tensão no arco longitudinal medial foi capaz de modificar o índice do arco em pés planos, e não em pés normais.

Effects of kinesio taping on the plantar arch in normal and flat feet: a pilot study

ABSTRACT

The human foot must have proper posture to prevent any tissue overloads. The objective of this study is to analyze the effects of Kinesio Taping on the plantar arches on normal and flat feet. A pilot study, with a sample number of 12 subjects was developed. That were considered individually by feet posture: normal feet and flat feet. An electric podobarometer and AutoCAD software were used to evaluate the arch index, before and 24 hours after the Kinesio Taping application. Data analyze was done with Shapiro-Wilk, T-student test, Wilcoxon and Mann-Whitney. The measurements were considered significant when $p < .05$. The group with flat feet showed a reduction in the arch ($p = .036$) after Kinesio Taping, and the group with normal feet didn't present any alterations ($p = .9$). The comparison between the two groups confirmed the initial difference of the height of the arch ($p=0,01$) and after the Kinesio Taping application, it was shown that the arch had changed ($p = .01$). The Kinesio Taping with low tension along the medial longitudinal arch was capable of modifying the arch in flat feet, but not in normal feet.

KEY-WORDS:

Flat feet. Normal feet.
 Physical therapy techniques.

INTRODUÇÃO

O pé humano é uma estrutura complexa e precisa suprir diferentes demandas durante a marcha como ter flexibilidade para se adaptar a diferentes superfícies e absorver certa quantidade de força que é transmitida através do pé. As estruturas do tornozelo e pé também precisam funcionar como uma alavanca rígida para suportar e exercer força contra o solo durante o primeiro e o último contato com o solo da fase de apoio da marcha (Dawe & Davis, 2011; McKeon, Hertel, Bramble, & Davis, 2014).

A origem dessas características únicas do pé aponta uma adaptação ao estilo de correr por longas distâncias, uma das demandas necessárias para a evolução humana, pois o ser humano leva desvantagem em velocidade comparada a outras espécies “quadrúpedes” (Bramble & Lieberman, 2004).

Ao suportar o peso em uma única perna o pé precisa ser razoavelmente móvel e capaz de se acomodar a diferentes superfícies (McKeon et al., 2014). As principais estruturas funcionais no pé que proporcionam essa versatilidade são os arcos longitudinais medial e lateral (Dawe & Davis, 2011), sendo que vem sendo comprovado a ausência de arcos transversais durante a fase de apoio da marcha (Daentzer, Wülker, & Zimmermann, 1997; Kanatli, Yetkin, & Bolukbasi, 2003; Luger, Nissan, Karpf, Steinberg, & Dekel, 1999).

Os componentes necessários para manutenção da estabilidade e flexibilidade do pé estão sendo recentemente descritos como o *foot core system*, composto por três subsistemas: passivo (conformação em cúpula dos ossos, fásia plantar e ligamentos), ativo (músculos intrínsecos e extrínsecos) e neural (receptores sensoriais de músculos, ligamentos e cutâneos) (McKeon et al., 2014; McKeon & Fourchet, 2015).

Dentro desse sistema, podemos destacar o arco longitudinal medial (ALM) que sinaliza através da modificação em sua estrutura a presença de algum distúrbio no sistema de estabilização do pé (Kido et al., 2013; Van Boerum & Sangeorzan, 2003).

Podemos identificar e classificar o tipo de pé a partir de cálculos que estimam a altura do ALM, utilizando para isso, cálculo de índices a partir de áreas da impressão plantar (Wong, Weil, & de Boer, 2012). Quando pensamos em falhas nos subsistemas ativo e neural, citados a cima, presenciamos a ocorrência de um desabamento do arco por falta de estabilização neuromuscular (McKeon et al., 2014; McKeon & Fourchet, 2015).

O pé pronado e o pé plano, causados pelo desabamento do arco, vêm sendo relacionados ao aumento do risco de lesão por estresse excessivo de forma geral (Levinger et al., 2010), com a síndrome do estresse tibial medial (Hösl, Böhm, Multerer, & Döderlein, 2014; Neal et al., 2014), dor no pé (Di Caprio, Buda, Mosca, Calabro, & Giannini, 2010; Menz, Dufour, Riskowski, Hillstrom, & Hannan, 2013), lesão do ligamento cruzado anterior por não contato (Hewett et al., 2005; Rath, Walker, Cox, & Stearne, 2015), síndrome patelofemoral (Myer et al., 2010) e lesões não específicas nos membros inferiores (Willems, Witvrouw, De Cock, & De Clercq, 2007).

As consequências geradas por alterações no pé, podem, portanto, gerar diversos prejuízos para saúde daqueles que apresentam esse tipo de alteração. O custo relacionado a saúde também é afetado, sendo que pesquisadores que acompanharam 688 sujeitos com pés planos por 31 meses, e verificaram um aumento significativo do custo com saúde daqueles sujeitos (Teyhen et al., 2013). Considerando a relevância desse tipo de alteração, vem sendo pesquisado diversas intervenções a fim de corrigir as alterações no pé, como exercícios terapêuticos (McKeon & Fourchet, 2015; Wallden, 2015), palmilhas (Novick & Kelley, 1990; Selby-Silverstein, Hillstrom, & Palisano, 2001), e bandagens (Aguilar, Abián-Vicén, Halstead, & Gijon-Nogueron, 2015; Luque-Suarez, 2014; Rodrigues et al., 2014). Dessas, a bandagem elástica também conhecida como *Kinesio Taping* (KTT) ou bandagem neuromuscular, pode ser um ótimo recurso, pois é descrita como capaz de causar por meio da estimulação sensorial da pele uma resposta de ativação muscular (Christou, 2004; Martínez-Gramage, Merino-Ramirez, Amer-Cuenca, & Lisón, 2014). Outra vantagem da utilização deste recurso é a possibilidade de manutenção do estímulo mesmo após a sessão de tratamento sem limitar as atividades funcionais.

Considerando a carência na literatura de estudos que avaliem os efeitos da bandagem elástica sobre a postura do pé, o objetivo do estudo é analisar os efeitos de uma aplicação de bandagem elástica para estimular sensorialmente a área medial do pé, sobre o índice do arco em pés planos comparados aos normais.

MÉTODO

A pesquisa consistiu em um estudo piloto.

PARTICIPANTES

Estudo composto por uma amostra de 12 indivíduos de ambos os sexos e foi considerado cada pé individualmente para o estudo. Para a inclusão no estudo os sujeitos deveriam ter idade entre 18 e 30 anos e apresentar pelo menos um dos pés classificados como plano ou normal de acordo com o índice do arco avaliado.

Os critérios de exclusão foram: ter feito recentemente ou ainda fazer tratamento com bandagens no ALM; ter doenças cutâneas ou malignas e infecções bacterianas no local a ser aplicada a bandagem; histórico de lesões musculoesqueléticas e/ou neurológicas que possam afetar a distribuição de peso; e apresentar queixa de dor ou qualquer sinal de lesão durante as avaliações.

Antes da realização de qualquer procedimento, o estudo foi submetido e aprovado em comitê de ética com o protocolo de nº 083/2015 e respeita as normas internacionais de experimentação com humanos (Declaração de Helsínquia de 1975). A entrevista inicial e coleta de dados foram realizadas na Universidade Estadual de Goiás, onde os sujeitos foram convidados a participar da pesquisa, esclarecidos dos riscos, benefícios e quanto à desistência da participação no trabalho a qualquer momento que desejassem. INSTRUMENT-

Para obtenção da pressão plantar foi utilizado baropodometria da plataforma FootWork-Arkipelago®. Para estimar a altura do ALM, índice do arco, foi utilizado o AutoCAD versão 2005, para o qual a pressão plantar foi importada após obtenção da imagem na baropodometria. No programa, foi traçada uma reta vertical (L), do segundo metatarso até o centro do calcâneo. Em seguida, L foi dividida em três partes iguais: retro pé, médio pé e ante pé (Figura 1). Com cada região do pé delimitada, foi calculada a área individual dessas regiões; a área do médio pé foi dividida pela somatória da área total do pé (antepé + mediopé + retropé), obtendo assim o índice do arco (Ribeiro, 2010).

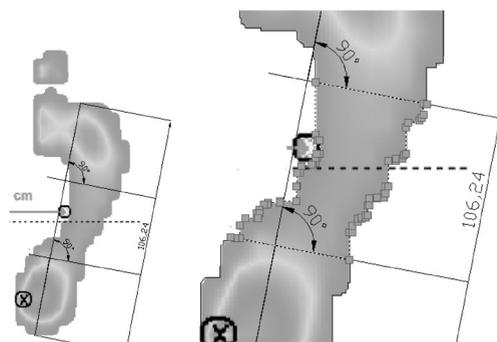


FIGURA 1. Obtenção do índice do arco. Fonte: dados da pesquisa.

Valores encontrados entre 0.22 e 0.25 caracterizaram o pé normal, <0.21 pé cavo e >0.26 pé plano (Cavanagh & Rodgers, 1987). Com isso, obedecendo aos critérios de inclusão, foram selecionados os indivíduos com pelo menos um pé plano (índice >0.26) e/ou pé normal (índice entre 0.22 e 0.25). Formou-se, assim, dois grupos com nove pés cada, o GP (grupo de pés planos) e o GN (grupo de pés normais). Foi considerado cada pé individualmente, e em cada grupo três pés foram excluídos, por não serem normais ou planos.

A bandagem elástica utilizada foi da marca Kinesio Tex Tape (KTT), aplicada medialmente ao longo da face plantar, com tensão do papel (*paper off*) de 10%. Foi colocada partindo do calcâneo à cabeça do primeiro metatarso, com o objetivo de proporcionar estímulo sensorial no local de aplicação. A bandagem foi aplicada em ambos os grupos e permaneceu no indivíduo por 24 horas. A bandagem foi utilizada com baixa tensão para não causar efeitos mecânicos em decorrência da força elástica da bandagem.

A referida bandagem tinha largura de 5 cm com corte em I, e o comprimento variou em cada sujeito, de acordo com distância entre calcâneo e cabeça do primeiro metatarso. Os indivíduos foram reavaliados na plataforma de baropodometria após 24 horas e retiravam a bandagem após a avaliação (ver Figura 1, fluxograma).

Para análise de dados, realizaram-se medidas da tendência central, por meio da média e desvio padrão. Em seguida foi realizada estatística inferencial, sendo as variáveis tratadas com teste normalidade Shapiro-Wilk e teste T *Student* pareado ou independente para os dados paramétricos. Já para os dados não paramétricos foi utilizado o teste de Wilcoxon (amostras relacionadas) ou Mann-Whitney (amostras independentes).

As medidas foram consideradas significativas quando $p < .05$, tendo sido utilizado o SPSS (*Statistical Package for The Social Sciences*), versão 18.0.0, para as análises estatísticas.

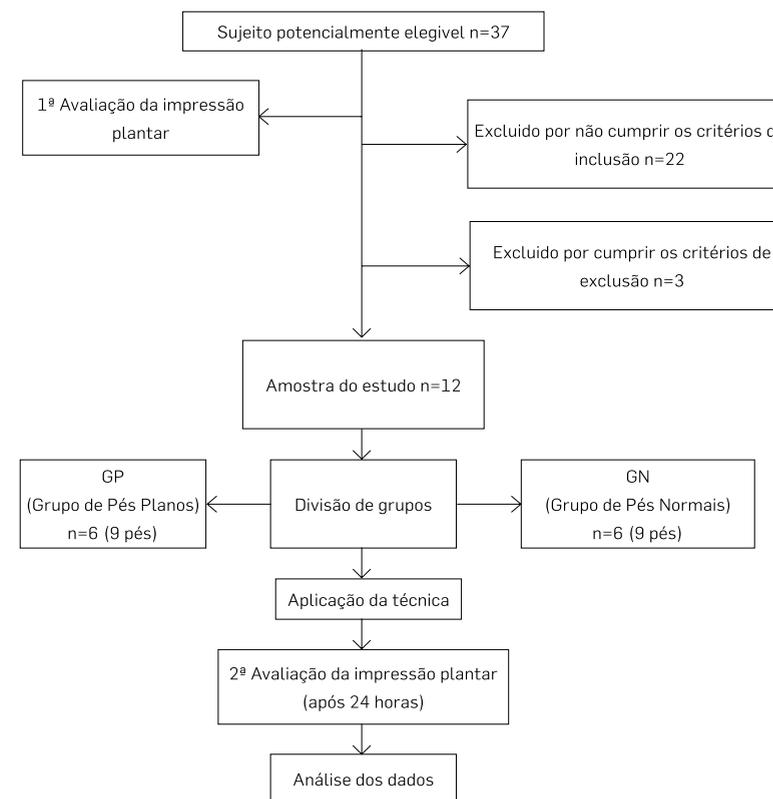


FIGURA 2. Fluxograma da pesquisa

RESULTADOS

A descrição da amostra está exposta no quadro 1, a seguir, na qual observamos idade, altura, peso, IMC (índice de massa corporal) e frequência dos sexos do grupo com pé plano (GP) e do grupo com o pé normal (GN) em média, desvio padrão (DP) e percentil.

QUADRO 1. Caracterização da amostra (GP e GN). Média/Desvio Padrão e porcentagem.

GP					
Idade (anos)	Peso (Kg)	Altura (m)	IMC (Kg/m ²)	Sexo	
24.17	4.1	76.2 15.3	1.70±0.053*	26.1±4.9	Masc. 33%, Fem. 67%
GN					
Idade (anos)	Peso (Kg)	Altura (m)	IMC (Kg/m ²)	Sexo	
21.5	1.5	61 6.5	1.66±0.058*	22.17±1.6	Masc. 28,6%, Fem. 71,4%

*Diferença entre GP e GN; Dados para $p < 0.05$.

As variáveis citadas tiveram distribuição normal em ambos os grupos. Os grupos foram pareados e submetidos ao teste T *Student* pareado, constatando diferença estatisticamente significativa entre a variável altura do GP com o GN ($p = .043$) e não constatando diferença entre idade, peso ou IMC.

Com relação ao sexo, foi observado similaridade entre os grupos na proporção de homens e mulheres por meio dos valores percentuais (GP – 33% homens e 67% mulheres; GN – 28.6% homens e 71.4% mulheres).

Podemos observar no quadro 2 uma redução significativa do R no momento pós-aplicação do GP ($p = .036$). Tal redução do índice significa que o ALM sofreu elevação. Entretanto, essa elevação do arco não foi suficiente para alcançar os valores de normalidade (0.22-0.25), permanecendo dentro da faixa de classificação de pés planos.

QUADRO 2. Índice do arco (R), antes e após aplicação da KTT no GP e GN.

		ANTES	APÓS
GP	MÉDIA/DP	0.27*†±0.01	0.26*†±0.01
	IC 95%	0.26-0.28	0.25-0.27
GN	MÉDIA/DP	0.23†±0.01	0.22†±0.02
	IC 95%	0.22-0.23	0.20-0.24

*Diferença entre antes e após KT; †Diferença entre os grupos; Dados para $p < 0.05$.

Quando o GN foi analisado, não se observou a mesma redução de R ($p = .9$), mostrando que apenas o GP sofreu mudança na altura do ALM após a aplicação da bandagem. Nota-se ainda que no GN o valor de R se manteve dentro dos padrões de normalidade (0.22 a 0.25) na condição pré e pós-aplicação.

Após a comparação dos valores de R nos dois momentos, foi realizada comparação intergrupo, com propósito de confirmar a diferença da altura do ALM nos pés planos e normais, pré e pós-aplicação.

No momento de pré-aplicação podemos visualizar a diferença entre as médias ($p = .001$), com GP apresentando maior média (ALM rebaixado) e o GN com menor (ALM com altura normal). No momento pós-aplicação, observamos uma aproximação do valor de R dos grupos, demonstrando a redução do índice no GP, porém os valores permanecem diferentes ($p = .001$).

DISCUSSÃO

O presente estudo busca comparar a reação de pés normais e planos após a aplicação de uma bandagem com baixa tensão sobre a pele. A diferença encontrada entre o momento pré e pós-aplicação da bandagem somente no grupo de pés planos sugere que os pés com alteração cinesiológica sofreram modificação em sua postura, o que não foi verificado no outro conjunto.

Confirmando essa ideia, percebemos que alguns estudos não encontraram alteração na pressão plantar de indivíduos saudáveis (Pérez Soriano et al., 2010; Pérez-Soriano, Lucas-Cuevas, Aparicio-Aparicio, & Llana-Bellocha, 2014). Contudo, tais trabalhos não descreveram o perfil plantar da amostra e realizaram aplicação da bandagem sobre os músculos tríceps sural e fibulares, os quais não têm relação direta sobre o arco longitudinal medial, principal estrutura avaliada no nosso estudo.

Todavia, recente ensaio clínico randomizado controlado e duplo cego que avaliou a postura do pé antes e após a aplicação de bandagem elástica e placebo não constatou diferença significativa intergrupo ou intragrupo (Luque-Suarez et al., 2014). Neste estudo foi realizado correção funcional com bandagem elástica somente no retropé, e pesquisas recentes demonstram a importância de se avaliar o alinhamento e estabilização do antepé e mediopé respectivamente (McKeon et al., 2014; McKeon & Fouchet, 2015; Monaghan et al., 2013)

Em um estudo piloto que utilizou uma aplicação de bandagem similar à do presente estudo, bem como método de análise de movimento 3D para avaliação da marcha, não foi constatada diferença no contato plantar entre as condições com e sem bandagem, a não ser pequenas alterações nos contatos inicial e final da marcha (Chong et al., 2015). Porém, tal análise tem como limitação o poder estatístico que provém de um único sujeito estudado.

De forma oposta, outro estudo com objetivo de avaliar o efeito de uma bandagem elástica com tensão e outra sem tensão (placebo) sobre a postura do pé após uma corrida curta observou melhora do *score* da postura do pé em ambos os grupos, porém no grupo com tensão a correção foi maior. Na avaliação da pressão plantar, o grupo sem tensão obteve melhores resultados quando comparado ao conjunto com tensão (Aguilar et al., 2015)

No citado trabalho, foi verificada a pressão plantar em três regiões do pé (antepé, mediopé e retropé); entretanto, essa coleta foi apenas realizada nos contatos inicial e final da marcha, perdendo fases importantes da marcha, como a resposta à carga e apoio médio.

Além disso, a técnica utilizada como *placebo* no estudo, bandagem sem tensão, pode ter causado efeitos sobre receptores de pele, promovendo respostas neuromusculares no grupo *placebo* maiores do que o grupo tratamento. Mostra-se essa uma explicação plausível para a bandagem sem tensão causar maior alteração na pressão plantar do que a bandagem com tensão. Assim, nosso estudo mostra como uma aplicação de bandagem com baixa tensão pode influenciar a pressão plantar em pés planos.

Não obstante, outra pesquisa avaliou a pressão plantar em seis subáreas do pé em indivíduos com síndrome do estresse tibial medial, e foi constatado que a bandagem elástica reduz a frequência de carga plantar medial nesses pacientes. Tal situação pode ser benéfica para uma potencial redução da pronação excessiva e redução das forças lesivas em pessoas acometidas pela síndrome (Griebert, Needle, McConnell, & Kaminski, 2014).

Ressalta-se que esse estudo comparou os indivíduos com síndrome do estresse tibial medial ($n = 20$) com um grupo não afetado ($n = 20$), e não observaram redução da carga plantar medial (força lesiva) após a utilização da bandagem nos sujeitos não afetados (Griebert et al., 2014). Isso aponta para a possibilidade de que a intervenção com bandagem elástica vem tendo resultados melhores em população acometida por alguma disfunção, seja cinesiológica ou cinesiopatológica.

Advertimos a respeito da carência de pesquisas relacionadas aos efeitos da bandagem elástica sobre a pressão plantar e para o fato de não ter sido encontrada, até então, a comparação dos resultados obtidos após a aplicação de uma bandagem para estímulo sensorial entre os pés plano e normal. Tal quadro resulta, por conseguinte, numa dificuldade de discutir resultados não relatados na literatura até o presente.

O método de análise utilizado neste estudo apresenta bons índices de confiabilidade e concordância: coeficiente de correlação intraclassa = .990 (IC: .976 – .996) e índice de Kappa = .923 (IC: .755 – 1.00) (Wong et al., 2012). Contudo, não foram encontrados valores de sensibilidade e especificidade para o método utilizado, assim como para os outros descritos na literatura, mostrando uma importante área de futuras pesquisas.

No nosso estudo foi realizada a avaliação estática da pressão plantar com o propósito de reduzir a complexidade e tempo demandados durante as avaliações do estudo, além de possibilitar a verificação de efeitos iniciais proporcionados pelo *taping*. Assim, sugerimos a realização de estudos similares com avaliação dinâmica da pressão plantar, posto que as alterações estáticas podem não se correlacionar totalmente com alterações dinâmicas da pressão plantar (Merolli & Uccioli, 2005). Outra limitação do estudo consiste em não realizar avaliação do momento imediatamente após a aplicação da bandagem e após 48 e 72 horas.

O objetivo do estudo é analisar os efeitos de uma aplicação de bandagem elástica para estimular sensorialmente a área medial do pé, sobre o índice do arco em pés planos comparados aos normais.

Dessa forma, o uso da bandagem elástica, também conhecida como *Kinesio Taping*, com baixa tensão na área medial do pé foi capaz de modificar o índice do arco em pés planos e não em normais. Há a possibilidade de que a ausência de alteração nos pés normais tenha ocorrido pelo fato de que a aplicação da técnica por 24 horas possibilite observar apenas os efeitos agudos sobre o arco plantar, porém, considerando as limitações do estudo, não foi possível elucidar os efeitos agudos ou tardios da aplicação da bandagem.

Sugerimos, portanto, a realização de novos estudos que busquem valores de acurácia diagnóstica para maior precisão na identificação dos tipos de pés, assim como trabalhos similares, com amostras expressivas, avaliação dinâmica e avaliação aguda e tardia da aplicação da bandagem.

AGRADECIMENTOS

Ao nosso orientador, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho e a todos que direta ou indiretamente fizeram parte e contribuíram para elaboração do trabalho.

- Aguilar, M. B., Abián-Vicén, J., Halstead, J., & Gijon-Nogueron, G. (2015). Effectiveness of neuromuscular taping on pronated foot posture and walking plantar pressures in amateur runners. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(4), 348-53. doi:10.1016/j.jsams.2015.04.004
- Bramble, D. M., & Lieberman, D. E. (2004). Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*, 432, 345-352.
- Cavanagh, P. R., & Rodgers, M. M. (1987). The arch index: A useful measure from footprints. *Journal of Biomechanics*, 20, 547-551.
- Chong, A., Ahmed, J., Al, A., Chong, A. K., Al-Baghdadi, J. A. A., & Milburn, P. B. (2015). The effect of fixing kinesiology tape onto the plantar surface during the loading phase of gait. *International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering*, 9, 172-176.
- Christou, E. (2004). Patellar taping increases vastus medialis oblique activity in the presence of patellofemoral pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 14, 495-504. doi:10.1016/j.jelekin.2003.10.007
- Daentzer, D., Wülker, N., & Zimmermann, U. (1997). Observations concerning the transverse metatarsal arch. *Foot and Ankle Surgery*, 3,15-20.
- Dawe, E. J. C., & Davis, J. (2011). Anatomy and biomechanics of the foot and ankle. *Orthopaedics and Trauma*, 25, 279-286.
- Di Caprio, F., Buda, R., Mosca, M., Calabro, A., & Giannini, S. (2010). Foot and lower limb diseases in runners: Assessment of risk factors. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9, 587-596.
- Griebert, M. C., Needle, A. R., McConnell, J., & Kaminski, T. W. (2014). Lower-leg Kinesio tape reduces rate of loading in participants with medial tibial stress syndrome. *Physical Therapy in Sport*, 18, 62-67. doi:10.1016/j.ptsp.2014.01.001
- Hewett, T. E., Myer, G. D., Ford, K. R., Heidt, R. S., Colosimo, A. J., McLean S. G., ... Succop, P. (2005). Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes a prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 33, 492-501.
- Hösl, M., Böhm, H., Multerer, C., & Döderlein, L. (2014). Does excessive flatfoot deformity affect function? A comparison between symptomatic and asymptomatic flatfeet using the Oxford Foot Model. *Gait & Posture*, 39, 23-28.
- Kanatli, U., Yetkin, H., & Bolukbasi, S. (2003). Evaluation of the transverse metatarsal arch of the foot with gait analysis. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 123,148-150. doi:10.1007/s00402002-0459-7
- Kido, M., Ikoma, K., Imai, K., Tokunaga, D., Inoue, N., & Kubo, T. (2013). Load response of the medial longitudinal arch in patients with flatfoot deformity: In vivo 3D study. *Clinical Biomechanics*, 28, 568-573.
- Levinger, P., Murley, G. S., Barton, C. J., Cotchett, M. P., McSweeney, S. R., & Menz, H. B. (2010). A comparison of foot kinematics in people with normal-and flat-arched feet using the Oxford Foot Model. *Gait & Posture*, 32, 519-523. doi:10.1016/j.gaitpost.2010.07.013
- Luger, E. J., Nissan, M., Karpf, A., Steinberg, E. L., & Dekel, S. (1999). Patterns of weight distribution under the metatarsal heads. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 81-B, 199-202.
- Luque-Suarez, A., Gijon-Nogueron, G., Baron-Lopez, F. J., Labajos-Manzanares, M. T., Hush, J., & Hancock, M. J. (2014). Effects of Kinesio Taping on foot posture in participants with pronated foot: A quasi-randomised, double-blind study. *Physiotherapy*, 100, 36-40.
- Martínez-Gramage, J., Merino-Ramírez, M., Amer-Cuenca, J. J., & Lisón, J. F. (2014). Effect of Kinesio Taping on gastrocnemius activity and ankle range of movement during gait in healthy adults: A randomized controlled trial. *Physical Therapy in Sport*, 12, 1-6.
- McKeon, P. O., & Fourchet, F. (2015). Integrating the foot core system into rehabilitation for lower extremity injuries. *Clinics in Sports Medicine*, 34, 347-361.
- McKeon, P. O., Hertel, J., Bramble, D., & Davis, I. (2014). The foot core system: A new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *British Journal of Sports Medicine*, 9(5), 290. doi:10.1136/bjsports-2013-092690
- Menz, H. B., Dufour, A. B., Riskowski, J. L., Hillstrom, H. J., & Hannan, M. T. (2013). Planus foot posture and pronated foot function are associated with foot pain: The Framingham Foot Study. *Arthritis Care & Research (Hoboken)*, 65, 1991-1999. doi:10.1002/acr.22079
- Merolli, A., & Uccioli, L. (2005). Plantar pressure distribution in patients with neuropathic diabetic foot. *Journal of Applied Biomaterials & Biomechanics*, 3, 61-64.
- Monaghan, G. M., Lewis, C. L., Hsu, W., Saltzman, E., Hamill, J., & Holt, K. G. (2013). Forefoot angle determines duration and amplitude of pronation during walking. *Gait & Posture*, 38, 8-13. doi:10.1016/j.gaitpost.2012.10.003
- Myer, G. D., Ford, K. R., Foss, K. D. B., Goodman, A., Caesar, A., Rauh, M. J., ... Hewett, T. E. (2010). The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. *Clinical Biomechanics*, 25, 700-707. doi:10.1016/j.clinbiomech.2010.04.001
- Neal, B. S., Griffiths, I. B., Dowling, G. J., Murley, G. S., Munteanu, S. E., Franettovich Smith, M. M., ... Barton, C. J. (2014). Foot posture as a risk factor for lower limb overuse injury: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Foot and Ankle Research*, 7, 1-13. doi:10.1186/s13047-014-0055-4
- Novick, A., & Kelley, D. L. (1990). Position and movement changes of the foot with orthotic intervention during the loading response of gait. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 11, 301-312.
- Pérez Soriano, P., Gascó López de Lacalle, J., Merino Josa, M., Sandá Meijide, A., Moll Puigcerver, R., & Castillo Antúnez, V. (2010). Influencia del vendaje neuromuscular sobre la presión plantar durante la marcha. *Fisioterapia*, 32, 111-115. doi:10.1016/j.ft.2009.12.004
- Pérez-Soriano, P., Lucas-Cuevas, A., Aparicio-Aparicio, I., & Llana-Bellocha, S. (2014). Effects of Kinesiotape® taping on plantar pressure and impact acceleration during walking. *Science & Sports*, 29, 282-287.
- Rath, M. E., Walker, C. R., Cox, J. G., & Stearne, D. J. (2015). Effect of foot type on knee valgus, ground reaction force, and hip muscle activation in female soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(5), 546-553.
- Ribeiro, A. P. (2010). *Avaliação estática do complexo tarso-medial e padrões dinâmicos da distribuição da pressão plantar de corredores com e sem fasciite plantar*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil.
- Rodrigues, J. R., Craveiro, W. A., Lemos, T. V., Passos, F. A. G., de Macedo, O. G., & Matheus, J. P. C. (2014). Influence of application of the inelastic taping in plantar pressure of runners pronators. *Manual Therapy, Posturology Rehabilitation Journal*, 12, 17-22.
- Selby-Silverstein, L., Hillstrom, H. J., & Palisano, R. J. (2001). The effect of foot orthoses on standing foot posture and gait of young children with Down syndrome. *NeuroRehabilitation*, 16, 183-193.
- Teyhen, D. S., Nelson, L. A., Koppenhaver, S. L., Honan, L. K., McKay, A. E., Young, A. R., & Christie, D. S. (2013). *Impact of foot type on cost of lower extremity injury*. DTIC Document.
- Van Boerum, D. H., & Sangeorzan, B. J. (2003). Biomechanics and pathophysiology of flat foot. *Foot Ankle Clinics*, 8, 419-430.
- Wallden, M. (2015). Don't get caught flat footed: How over-pronation may just be a dysfunctional model. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19, 357-361. doi:10.1016/j.jbmt.2015.02.007
- Willems, T. M., Witvrouw, E., De Cock, A., & De Clercq, D. (2007). Gait-related risk factors for exercise-related lower-leg pain during shod running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 330. doi:10.1249/01.mss.0000247001.94470.21
- Wong, C. K., Weil, R., & de Boer, E. (2012). Standardizing foot-type classification using arch index values. *Physiotherapy Canada*, 64, 280-283. doi:10.3138/ptc.2011-40