

revistapodologia .com

Nº 128 - junho 2026



Revista Digital de Podología
Gratuita - Em português

revistapodologia.com

Revistapodologia.com n° 128
junho 2026

Diretor

Alberto Grillo

revista@revistapodologia.com

ÍNDICE

Pag.

4 - Eficácia da punção seca de pontos-gatilho miofasciais no tratamento da fascite plantar: uma revisão sistemática.

Tanya Sánchez-Martín, Jaime González-González, Javier Aceituno-Gómez e Juan José Criado-Álvarez. Espanha.

14 - Confiabilidade e repetibilidade do sistema de plataforma de pressão plantar Footwork.

José Víctor Alfaro-Santafé, Antonio Gómez-Bernal, Alejandro Jesús Almenar-Arasanz e Javier Alfaro-Santafé. Espanha.

Revistapodologia.com

Tel: +598 99 232929 (WhatsApp) - Montevideo - Uruguay.

www.revistapodologia.com - revista@revistapodologia.com

A Editorial não assume nenhuma responsabilidade pelo conteúdo dos avisos publicitários que integram a presente edição, não somente pelo texto ou expressões dos mesmos, senão também pelos resultados que se obtenham no uso dos produtos ou serviços publicados. As idéias e/ou opiniões expressas nas colaborações assinadas não refletem necessariamente a opinião da direção, que são de exclusiva responsabilidade dos autores e que se estende a qualquer imagem (fotos, gráficos, esquemas, tabelas, radiografias, etc.) que de qualquer tipo ilustre as mesmas, ainda quando se indique a fonte de origem. Proíbe-se a reprodução total ou parcial do material contido nesta revista, somente com autorização escrita da Editorial. Todos os direitos reservados.

IMPRESIÓN DE PLANTILLAS 3D

Herbitas
Laboratorios

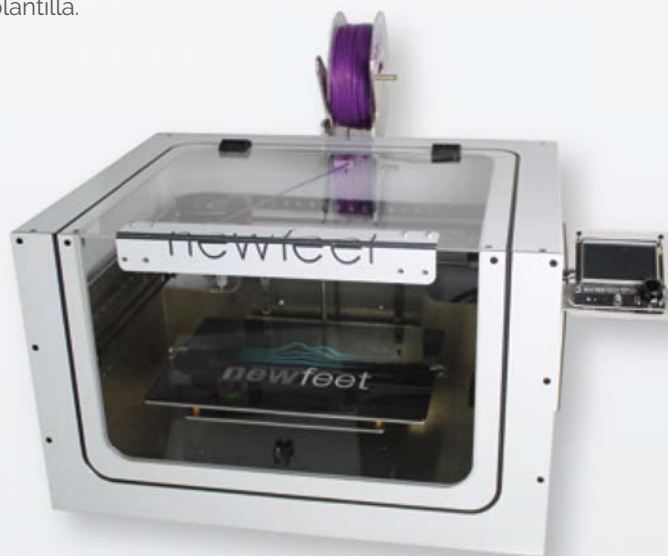
STEP TO THE FUTURE

LLEGA LA REVOLUCIÓN EN LA CREACIÓN DE PLANTILLAS PERSONALIZADAS

- ✓ Asigna la dureza (Shore) necesaria a cada parte de la plantilla.
- ✓ Replica una plantilla nueva con total exactitud.
- ✓ Realiza las variaciones en cada una de las partes de las plantillas en función de las necesidades.

NOVEDADES SOFTWARE

Balance Invertido de Blake.
Posibilidad de añadir e logo de la clínica.
Piezas para posturología.



Ref. 21.113.31

INCLUYE

Impresora
Escaner
Ordenador
Software
1 Rollo de material



**NUEVO
ESCANER BLUETOOTH**

Escanea tanto el pie
como las espumas fenólicas

EJEMPLO



herbitas.com



Periodista Badía, 13 B
46134 · Foios - Valencia (Spain)
Tlf: +34 96 362 79 00
herbitas@herbitas.com

Eficácia da punção seca de pontos-gatilho miofasciais no tratamento da fascite plantar: uma revisão sistemática.

Tanya Sánchez-Martín (1), Jaime González-González (1,2), Javier Aceituno-Gómez (1,2), y Juan José Criado-Álvarez (1,2). Espanha.

((1) Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Castilla-La Mancha (UCLM), Talavera de la Reina (Toledo, Espanha).

(2) Unidade de Gestão de Cuidados Integrados de Talavera de la Reina, Serviço de Saúde de Castilla-La Mancha (SESCAM), Talavera de la Reina (Toledo, Espanha).

Endereço para correspondência:

Juan José Criado-Álvarez. Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Castela-La Mancha. Avenida Real Fábrica de la Seda, SN. 45600 Talavera de la Reina (Toledo, Espanha).

E-mail: juanjose.criado@uclm.es - Telefone: +34-649795431

Contribuições dos autores.

Concepção e desenho do estudo: TSG, JGG, JJCA

Coleta de dados: TSG, JAG

Análise e interpretação dos resultados: TSG, JAG, JGG

Criação, redação e preparação do esboço do estudo: TSG, JAG, JJCA

Revisão final: TSG, JJCA

RESUMO

Introdução

A fascite plantar afeta até 10% da população. A punção seca é uma técnica minimamente invasiva para o tratamento de pontos-gatilho miofasciais localizados. Este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia da punção seca de pontos-gatilho miofasciais como tratamento para fascite plantar, analisar seus efeitos clínicos e comparar sua eficácia com outros tratamentos.

Materiais e métodos

Revisão sistemática, do tipo síntese narrativa, de estudos publicados em inglês, francês ou espanhol entre 2015 e 2025 nas bases de dados PubMed (MEDLINE), Cochrane Library, Web of Science (WOS), PEDro e Dialnet. A revisão foi conduzida seguindo as diretrizes PRISMA e a qualidade dos estudos incluídos foi avaliada utilizando a escala PEDro.

Resultados

Esta revisão inclui quatro estudos que atenderam aos critérios. Todos eles confirmaram a eficácia do uso de punção seca em pontos-gatilho miofasciais para o tratamento da fascite plantar, demonstrando também uma melhora na clínica da patologia.

Discussão

A punção seca de pontos-gatilho miofasciais é uma técnica eficaz para o tratamento da fascite plantar, proporcionando melhorias na espessura da fáscia, na dor e na função, sendo mais eficaz do que injeções de corticosteroides a longo prazo e menos eficaz do que injeções de plasma rico em plaquetas.

Palavras-chave: punção seca, pontos-gatilho miofasciais, fascite plantar, tratamento.

ABSTRACT

Introduction: Plantar fasciitis affects up to 10% of the population. Dry needling is a minimally invasive technique used to treat myofascial trigger points. To evaluate the efficacy of using dry needling on treat myofascial trigger points as a treatment for plantar fasciitis, to analyze its clinical effects, and to compare its effectiveness with other treatments.

Materials and Methods: A systematic review, using a narrative synthesis approach, of studies published in English, French, or Spanish between 2015 and 2025, in the databases PubMed (MEDLINE), Cochrane Library, Web of Science (WOS), PEDro, and Dialnet. Conducted according to the PRISMA Statement recommendations and assessing the quality of the included studies using the PEDro scale.

Results: Four studies that met the inclusion criteria were included in this review. All of them confirmed the effectiveness of using dry needling on treat myofascial trigger points for the treatment of plantar fasciitis, also demonstrating an improvement in the clinical presentation of the condition.

Discussion: Dry needling on treat myofascial trigger points is an effective technique for the treatment of plantar fasciitis, leading to improvements in fascia thickness, pain, and function. It is more effective than corticosteroid injection in the long term and less effective than plasma rich platelets injection.

Keywords: dry needling, myofascial trigger points, plantar fasciitis, treatment.

1. Introdução

A fásia plantar, ou aponeurose plantar, é uma estrutura subcutânea formada por três faixas de tecido conjuntivo denso. Origina-se no tubérculo plantar medial do calcâneo e insere-se na placa plantar subcapital e nas cabeças dos metatarsos. Sua função é sustentar o arco longitudinal medial do pé e transmitir forças durante a marcha (1,2). Quando esse tecido se inflama, denomina-se fascite plantar (FP) ou fasciose (3).

A clínica desta condição é dor plantar, mais pronunciada nos primeiros passos da manhã ou ao caminhar após longos períodos de repouso, e geralmente diminui após uma curta caminhada ou, inversamente, aumenta ao levantar peso ou correr (1,2,4,5). Aqueles que sofrem de fascite plantar relatam a área anteromedial do calcanhar como a área de máxima sensibilidade, mais especificamente no tubérculo medial do calcâneo, onde esta estrutura se origina anatomicamente (1,4).

A incidência varia de 4,5% a 10% na população geral, sendo maior em corredores, variando de 5,2% a 17,5% (1). Afeta ambos os sexos igualmente, e sua prevalência é maior entre 30 e 50 anos de idade (6). O diagnóstico dessa condição baseia-se na apresentação clínica e em exames complementares, especificamente a ultrassonografia (6). A ultrassonografia plantar do calcâneo permite avaliar a condição da fásia plantar; sua espessura pode ser medida em uma projeção longitudinal. Uma espessura maior que 4,0 mm é considerada fascite plantar (FP); uma espessura abaixo desse valor é considerada fisiológica (6). A ultrassonografia plantar do calcâneo também pode ser usada para diferenciar fascite plantar de fibromatose da fásia plantar e diminuição da espessura da almofada plantar (4,7).

Existem vários tratamentos para a fascite plantar, sendo o tratamento conservador sempre a primeira opção. Este inclui repouso, gelo, modificação da atividade física, medicamentos como anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), paracetamol ou corticosteroides, alongamento da fásia plantar e do tendão de Aquiles, palmilhas ortopédicas personalizadas ou talas noturnas. Quando o tratamento conservador falha, outros tipos de intervenções são considerados, alguns deles minimamente invasivos, como injeções de corticosteroides, plasma rico em plaquetas (PRP) ou injeções de sangue autólogo, punção seca, terapia por ondas de choque extracorpóreas (ESWT), radioterapia ou, como último recurso, cirurgia (4,7,8).

A punção seca (PS) é uma técnica minimamente invasiva na qual uma agulha fina é inserida na pele, no tecido subcutâneo e no músculo para romper mecanicamente o tecido sem a necessidade de anestesia (9). É frequentemente usada para tratar pontos-gatilho miofasciais (PGMs), que são pontos hipersensíveis localizados dentro de uma faixa tensa do músculo. Dois tipos de PGMs são distinguidos: PGMs ativos, que produzem dor à palpação, ao movimento muscular e em repouso; e PGMs latentes, que causam dor apenas à palpação (9,10).

O objetivo desta revisão sistemática é avaliar a eficácia do uso de punção seca para PGMs como tratamento para fibromialgia (FM), analisando os efeitos clínicos da punção seca na redução da dor, na melhora funcional e na recuperação em pacientes com FP.

2. Materiais e Métodos

Esta revisão sistemática analisará estudos científicos publicados que abordam a psicoterapia (PT) como tratamento para dor muscular tardia (DMT), seguindo os critérios das diretrizes “Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis (PRISMA)” (11). Para responder aos objetivos propostos, a questão PICO é apresentada: P (paciente: pacientes com mais de 18 anos de idade que sofrem de FP), I (intervenção: intervenção que aplica PS aos pontos-gatilho na FP), C (comparação: comparação da PS aos pontos-gatilho versus outras terapias) e O (desfechos: resultados na sintomatologia da FP mensurados por meio de escalas).

A busca bibliográfica por estudos científicos foi realizada nas seguintes bases de dados: PubMed (MEDLINE), Cochrane Library, Web of Science (WOS), PEDro e Dialnet, durante os meses de dezembro de 2024 a fevereiro de 2025. Os seguintes descritores foram utilizados: “((dry needling) OR (trigger point)) AND plantar fasciitis”; obtendo-se assim a seguinte expressão de busca: (dry needling[MeSH Terms] OR dry[All Fields] AND needling[All Fields]) OR dry needling[All Fields] OR (trigger points[MeSH Terms] OR (trigger[All Fields] AND points[All Fields]) OR trigger points[All Fields] OR (trigger[All Fields] AND point[All Fields]) OR trigger point[All Fields])) AND ((fasciitis[MeSH Terms] OR fasciitis[All Fields] OR fasciitides[All Fields]) AND (plantar[All Fields] OR plantars[All Fields])).

Uma série de critérios de inclusão e exclusão foi estabelecida para selecionar os artigos científicos a serem utilizados. Os critérios de inclusão incluem artigos publicados entre 2015 e 2025; estudos envolvendo pacientes humanos com mais de 18 anos de idade; artigos com foco em pacientes com paralisia facial sem qualquer outra patologia; publicações em espanhol, inglês e francês; artigos que estudam pacientes diagnosticados com FP tratados com PS, estudos que comparam a OS na FP com outros tipos de tratamento, desde que os resultados sejam desagregados; e publicações como ensaios clínicos, estudos observacionais e estudos descritivos. Os critérios de exclusão incluem publicações como revisões sistemáticas, meta-análises e relatos de caso.

Após localizarem os artigos destinados à revisão, os dois pesquisadores os leram na íntegra para excluir aqueles que não atendiam aos critérios de inclusão. Uma vez selecionados os artigos a serem incluídos na revisão, eles foram adicionados a uma tabela que compilava as características mais importantes de cada um: autor, ano de publicação, país, tamanho da amostra, tratamento, escalas de avaliação, espessura da fáscia plantar medida em milímetros, duração do acompanhamento e principais resultados.

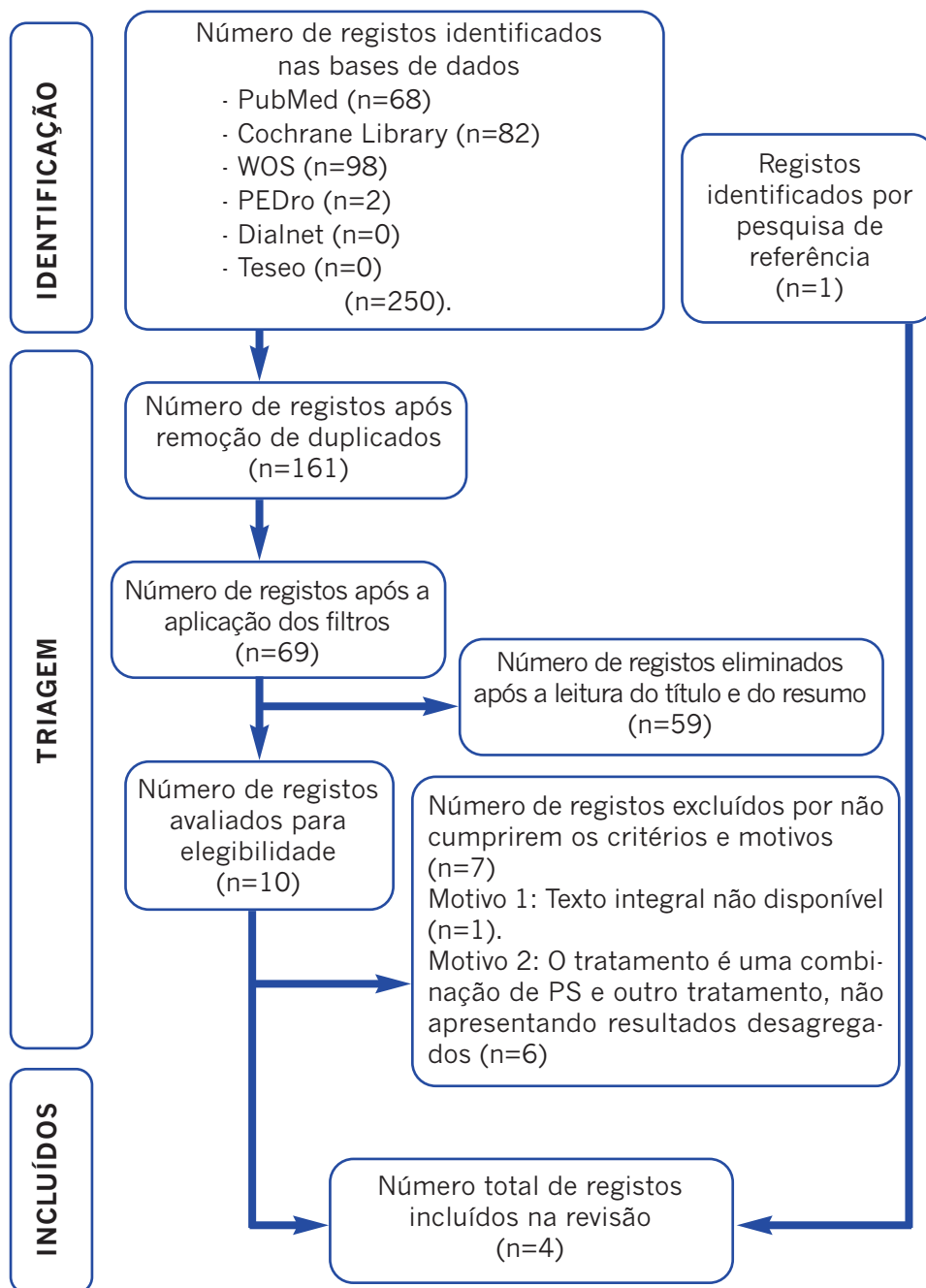
A qualidade dos artigos selecionados foi avaliada utilizando a escala PEDro “Physiotherapy Evidence Database” (12). Esta escala consiste em 11 itens, aos quais é atribuído um “1” se forem atendidos e um “0” se não forem atendidos. No final, os pontos são somados e, se for obtida uma pontuação igual ou superior a 6, o artigo é considerado de qualidade aceitável; quanto mais pontos, maior a qualidade (12).

O risco de viés refere-se à probabilidade de que os resultados de um estudo sejam sistematicamente alterados devido a deficiências no desenho, condução ou interpretação dos estudos, o que pode afetar sua validade interna e comprometer a confiabilidade das conclusões gerais. A Ferramenta Cochrane Risk of Bias Tool, que permite uma análise estruturada de diferentes aspectos do potencial viés, foi utilizada (13).

3. Resultados

A busca inicial nas bases de dados mencionadas resultou em 250 estudos; 89 destes foram excluídos devido a entradas duplicadas em diferentes mecanismos de busca, restando 161. Posteriormente, foram aplicados filtros adaptados a cada base de dados, resultando em 69 estudos. Os títulos e resumos de cada um deles foram revisados, e 59 foram descartados, restando 10. A elegibilidade desses 10 estudos foi então avaliada por meio da revisão do texto completo, e sete foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão: seis por não apresentarem resultados desagregados entre PS e outros tratamentos, e um por não estar disponível em texto completo.

Figura 1: Fluxograma do processo de busca bibliográfica e seleção de estudos de acordo com o modelo PRISMA 2023 (11).



Finalmente, quatro artigos foram incluídos na revisão: três da busca inicial e um da busca secundária dos artigos referenciados (**Figura 1** arriba), que estão listados na **Tabela 1** (próxima página).

Os artigos avaliados pela escala PEDro (12) obtiveram uma média de 7,25 (Mediana: 7), portanto, apresentaram qualidade adequada (14-17).

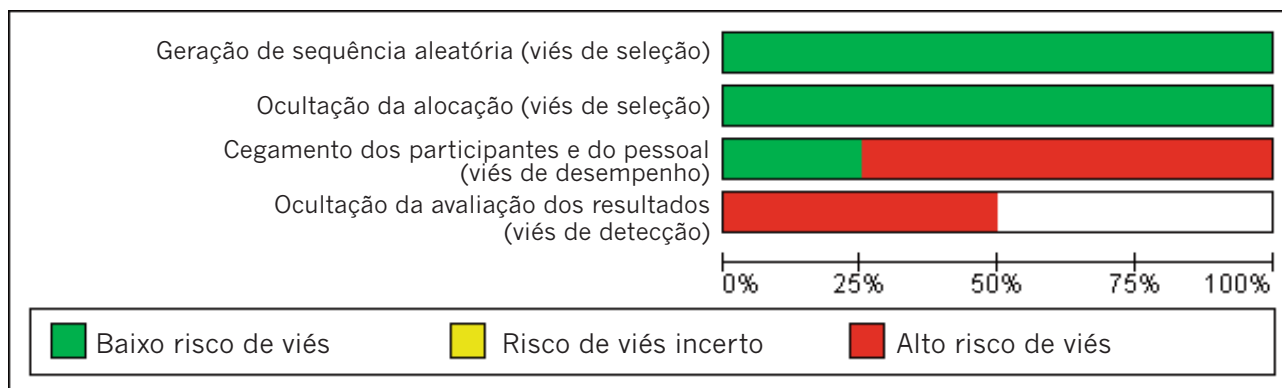
Tabela 1. Principais características dos estudos incluídos na revisão (próxima página).

Abreviações: PRP (Plasma Rico em Plaquetas), PS (punção seca, PGM (Pontos-gatilho Miofas ou Foot Function Indexciais), FFI (Índice de Função do Pé), mm (milímetros), ml (mililitros), mg (miligramas), EVA (Escala Visual Analógica), CG (Grupo Controle) e IG (Grupo de Intervenção).

AUTOR, ANO E PAÍS (BIBLIOGRAFIA)	TAMANHO DA AMOSTRA	TRATAMENTO	ESCALAS DE AVALIAÇÃO	ESPESSURA DA FÁSCIA PLANTAR MEDIDA EM MILÍMETROS	DURAÇÃO DO ACOMPANHAMENTO	RESULTADOS
El Mallah et al., 2017, Egito (14)	30 pacientes, divididos em dois grupos de 15 cada.	Injeção de Plasma Rico em Plaquetas (PRP) na fáscia plantar: dose única. Punção seca (PS) em pontos-gatilho miofasciais (PGMs) ao longo da linha superficial posterior em 4 sessões durante 4 semanas.	Índice de Função do Pé (FFI) para dor, incapacidade e limitação de atividades. Utrassom. Escala Visual Analógica (EVA).	Grupo PRP: Inicial: 6,21 mm 6 semanas: 6,04 mm 12 semanas: 5,9 mm Grupo PS: Inicial: 5,6 mm 6 semanas: 5,6 mm 12 semanas: 5,6 mm	12 semanas.	Ambos os tratamentos foram eficazes, embora o PRP tenha se destacado por alcançar uma maior redução da dor e melhora da função em 12 semanas. Além disso, este grupo foi o único a apresentar uma redução significativa na espessura da fáscia. A PS é uma opção de tratamento segura, porém menos eficaz que o PRP.
Rastegar et al., 2018, Irã (15)	66 pacientes: 32 no grupo PS e 34 no grupo de injeção de esteroides.	PS: Uma sessão de PS em PGM. Injeção de esteroides: Uma injeção de 1 ml de acetato de metilprednisona (40 mg/ml).	"Escala Visual Analógica (EVA).	Isso não é mencionado no início nem no fim, apenas indica uma diminuição clara após ambos os tratamentos.	12 meses (52 semanas).	As injeções de esteroides reduziram a dor rapidamente nas primeiras 3 semanas. A PS reduziu a dor mais lentamente, mas, a longo prazo, foi mais eficaz do que os esteroides. Ao final do estudo, a pontuação média na escala VAS no grupo PS foi de $0,69 \pm 0,93$ e no grupo esteroide foi de $2,09 \pm 1,58$, demonstrando melhores resultados a longo prazo.
Uyгур et al., 2018, Turquia (16)	96 pacientes: 49 no grupo PS e 47 no grupo de injeção de corticosteroides.	PS: 5 sessões ao longo de 2,5 semanas. Injeção de corticosteroide (2 ml de acetato de metilprednisona 40 mg/ml e 1 ml de bupivacaína a 0,5%): uma única injeção.	FFI para dor, incapacidade e limitação de atividades.	Isso não é mencionado nem no início nem no fim.	6 meses (26 semanas).	Ambos os tratamentos reduziram significativamente a dor após 3 semanas. Aos 6 meses, o efeito dos corticosteroides diminuiu, enquanto o da PS permaneceu. Os participantes tratados com PS apresentaram melhores resultados a longo prazo em comparação com aqueles tratados com corticosteroides.
Moosaei Saein et al., 2021, Irã (17)	20 mulheres: 10 no grupo controle (GC) e 10 no grupo de intervenção (GI).	O grupo GC não recebeu tratamento e o grupo GI foi submetido à PS nos músculos gastrocnêmio e sóleo, com 1 sessão por semana durante 4 semanas.	EVA. Amplitude de movimento do tornozelo.	A espessura da fáscia plantar não é mencionada especificamente que, para incluir o paciente no estudo, ela deve ser superior a 4 mm. Ao final da intervenção, a diferença na espessura da fáscia não é mencionada, apenas a notável redução observada após o tratamento é enfatizada.	8 semanas: 4 semanas de tratamento e 4 semanas de acompanhamento.	No grupo PS, houve uma diminuição significativa da dor imediatamente após o tratamento e um mês depois, bem como uma redução significativa na espessura da fáscia plantar. Não houve alterações importantes na amplitude de movimento de flexão plantar e dorsiflexão do tornozelo em nenhum dos grupos.

O risco de viés, de acordo com a ferramenta de avaliação de risco de viés, é apresentado na Figura 2 (18), onde se observa que não é possível cegar os participantes, os pesquisadores e a mensuração dos desfechos, em parte devido ao tipo de terapia aplicada.

Figura 2. Riesgo de sesgo según el Risk of Bias Tool (18).



	Geração de sequência aleatória (viés de seleção)	Ocultação da alocação (viés de seleção)	Cegamento dos participantes e do pessoal (viés de desempenho)	Ocultação da avaliação dos resultados (viés de detecção)
El Mallah et al., 2017	+	+	+	
Moosaei Saein et al., 2021	+	+	-	
Rastegar et al., 2018	+	+	-	-
Uygur et al., 2018	+	+	-	-

Em relação à origem geográfica dos artigos, dois dos estudos foram conduzidos no Irã (15,17), um na Turquia (16) e um no Egito (14). Considerando o tamanho da amostra dos artigos, o número médio de pacientes foi de 53 e a mediana foi de 48 (14-17); três deles incluíram homens e mulheres em suas amostras (14-16) e um incluiu apenas mulheres (17). Quanto aos tratamentos utilizados em cada estudo, a PS foi utilizada em todos eles (14-17) e, em três deles, foi comparada com outros tratamentos: em dois deles, foi comparada com uma única injeção do corticosteroide acetato de metilprednisolona (15,16) e, em um deles, com injeções de PRP (14).

A eficácia do tratamento foi medida utilizando diferentes escalas ou intervalos estabelecidos. Nos artigos incluídos, o FFI (Índice de Função do Pé) foi utilizado em dois artigos (14,16), a EVA (Escala Visual Analógica) em dois artigos (15,17), a amplitude de movimento do tornozelo em um artigo (17) e a ultrassonografia em um artigo (14). Os pacientes tiveram um acompanhamento médio de 24,5 semanas e uma mediana de 19 semanas (14–17).

Em relação à seleção dos locais anatômicos de tratamento para PS, em três estudos a injeção foi administrada no ponto de inserção da fásia plantar no calcâneo (14-16), em dois deles nos músculos gastrocnêmio e sóleo (14,17) e em um deles nos músculos bíceps femoral e semimembranoso (14). A frequência do tratamento variou de uma a duas sessões de PS em PGM por semana, sendo uma o número mínimo de sessões totais (15) e cinco sessões o máximo (16).

4. Discussão

Os resultados desta revisão sistemática confirmam a eficácia da PS em pontos-gatilho miofasciais (PGMs) como tratamento para fascite plantar (FP), destacando também outros efeitos positivos na qualidade de vida dos pacientes e comparando-a com outros tratamentos. A eficácia da OS em PGMs como tratamento isolado para dor no calcanhar é observada no aumento da amplitude de movimento do tornozelo após quatro sessões de PT com intervalo de uma semana, além de uma diminuição significativa da dor e da espessura da fásia plantar (14-17). Em contrapartida, Eftekharsadat et al. (19) não obtiveram resultados significativos em seu estudo em relação à amplitude de movimento do tornozelo, uma vez que os grupos realizaram exercícios de alongamento diários e apenas os participantes do grupo de intervenção receberam PS; portanto, os resultados não são específicos de nenhum tratamento em particular.

Observou-se uma redução da dor causada pela FP em participantes após o uso da PS nos pontos-gatilho. Diversos autores (20,21) corroboram esse achado em seus estudos, explicando que se deve à liberação central de peptídeos opioides, à potencialização do fluxo sanguíneo regional e aos efeitos anti-inflamatórios dessa terapia. Outros autores (22-24) argumentam que a TP causa uma diminuição significativa no acúmulo de células P e um aumento da circulação no músculo trapézio com pontos-gatilho.

Escalas como a EVA ou outras ferramentas como o FFI têm sido usadas para avaliar os resultados desses ensaios (14-16). O FFI é uma ferramenta válida tanto na prática clínica quanto na pesquisa, pois mede dor, incapacidade e limitação de atividade (25). A variação na espessura da fásia plantar medida por ultrassom (15) está relacionada à dor relatada pelo paciente usando a EVA antes e depois da terapia; portanto, é considerada uma ferramenta útil e válida (26).

O uso de PRP é mais eficaz e seguro para o tratamento da FP (14,27). A PS apresenta mais desvantagens para os participantes do que as injeções de PRP, como visitas frequentes ao profissional e maior dor durante as sessões (14), além de dor no local da punção e sangramento subcutâneo menos frequente (27).

A eficácia da injeção de acetato de metilprednisolona (40 mg/ml) para o tratamento da fascite plantar (17,18), administrada em dose única no local de inserção da fásia, é muito eficaz a curto prazo e elimina rapidamente a dor. Quando comparada à eficácia da OS para pontos-gatilho, concluiu-se que, embora a injeção de esteroides apresente benefícios mais rápidos, a PS é mais eficaz a longo prazo, com efeito mais duradouro. Os corticosteroides oferecem alívio da dor apenas a curto prazo, sendo outras terapias, como a injeção de plasma rico em plaquetas (PRP), preferíveis para benefícios a longo prazo (28). Os potenciais efeitos adversos do uso de corticosteroides devem ser considerados (15,16). Estes incluem atrofia da almofada adiposa plantar (15), risco de ruptura da fásia plantar e risco de lesão do nervo plantar lateral (16).

Esta revisão apresenta algumas limitações, como o pequeno número de artigos incluídos, visto que os critérios de inclusão e exclusão são específicos e muitos artigos foram excluídos por serem inadequados. Para se obterem conclusões mais confiáveis, mais estudos deveriam ter sido publicados e adicionados à nossa revisão. Todos os estudos incluídos na revisão compartilham a limitação de que a alocação a cada grupo de tratamento não foi ocultada e que os terapeutas que administraram a terapia não foram cegados.

Além disso, os ECRs incluídos na revisão são altamente heterogêneos em relação ao tamanho da amostra de participantes, às escalas de avaliação de resultados e aos períodos de tratamento e acompanhamento, dificultando a comparação dos resultados. Artigos que alegam a eficácia da PS em PGM não foram incluídos na revisão, pois não utilizam essa terapia exclusivamente (29).

Os estudos incluídos na revisão sistemática confirmam a eficácia da PS em pontos-gatilho (PGs) como tratamento para fascite plantar (FP). Esses estudos também demonstram seus efeitos benéficos na redução da dor e da espessura da fásia plantar, bem como na melhora da função e da amplitude de movimento do pé. Em comparação com outros tratamentos, analisamos suas vantagens e limitações e constatamos que, para o tratamento da FP, a PS em PGs é menos eficaz do que as injeções de plasma rico em plaquetas (PRP), mas mais eficaz a longo prazo do que as injeções de corticosteroides.

5.- Bibliografia

- 1.- Hamstra-Wright KL, Huxel Bliven KC, Bay RC, Padua DA. Risk factors for plantar fasciitis in physically active individuals: a systematic review and meta-analysis. *Sports Health*. 2021;13(3):296-303.
- 2.- Voelker R. What is plantar fasciitis? *JAMA*. 2024;332(13):1120.
- 3.- Motley T. Plantar fasciitis/fasciosis. *Clin Podiatr Med Surg*. 2021;38(2):193-200.
- 4.- Lim AT, How CH, Tan B. Management of plantar fasciitis in the outpatient setting. *Singapore Med J*. 2016;57(4):168-70.
- 5.- Waclawski ER, Beach J, Milne A, et al. Systematic review: plantar fasciitis and prolonged weight bearing. *Occup Med (Lond)*. 2015;65(2):97-106.
- 6.- Salehi S, Shadmehr A, Olyaei G, et al. Effects of dry needling and stretching exercise versus stretching exercise only on pain intensity, function, and sonographic characteristics of plantar fascia in subjects with plantar fasciitis: a parallel single-blinded randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract*. 2023;39(3):490-503.
- 7.- Luffy L, Grosel J, Thomas R, et al. Plantar fasciitis: a review of treatments. *JAAPA*. 2018;31(1):20-4.
- 8.- Dede BT, Ada A, Oğuz M, et al. Comparing myofascial pain syndrome treatment with dry needling versus extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis on pain and function of the heel. *J Foot Ankle Surg*. 2024;63(4):477-81.
- 9.- Gattie E, Cleland JA, Snodgrass S. The effectiveness of trigger point dry needling for musculoskeletal conditions by physical therapists: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;47(3):133-49.
- 10.- Lara-Palomo IC, Gil-Martínez E, Antequera-Soler E, et al. Electrical dry needling versus conventional physiotherapy in the treatment of active and latent myofascial trigger points in patients with nonspecific chronic low back pain. *Trials*. 2022;23(1):1-11.
- 11.- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
- 12.- Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: physiotherapy evidence database PEDro) scale. *J Physiother*. 2020;66(1):59.
- 13.- Cochrane. Reference types: software [Internet]. London: Cochrane; 2025 [cited 2026 Apr 20]. Available from: <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/style-manual/references/reference-types/software>
- 14.- El Mallah RM, Elattar EA, Zidan HF. Platelet-rich plasma versus dry needling of myofascial meridian trigger points in the treatment of plantar fasciitis. *Egypt Rheumatol Rehabil*. 2017;44(2):58-68.
- 15.- Rastegar S, Baradaran Mahdavi S, Hoseinzadeh B, et al. Comparison of dry needling and steroid injection in the treatment of plantar fasciitis: a single-blind randomized clinical trial. *Int Orthop*. 2018;42(1):109-16.
- 16.- Uygur E, Aktaş B, Eceviz E, et al. Preliminary report on the role of dry needling versus corticosteroid injection, an effective treatment method for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *J Foot Ankle Surg*. 2019;58(2):301-5.
- 17.- Moosaei Saein A, Safavi-Farokhi Z, Aminianfar A, et al. The effect of dry needling on pain, range of motion of ankle joint, and ultrasonographic changes of plantar fascia in patients with plantar fasciitis. *J Sport Rehabil*. 2022;31(3):299-304.
- 18.- Sterne JAC, Savović J, Page MJ, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898.
- 19.- Eftekharsadat B, Babaei-Ghazani A, Zeinolabedinzadeh V. Dry needling in patients with chronic

heel pain due to plantar fasciitis: a single-blinded randomized clinical trial. Med J Islam Repub Iran. 2016;30:401.

20.- Akhbari B, Salavati M, Ezzati K, et al. The use of dry needling and myofascial meridians in a case of plantar fasciitis. J Chiropr Med. 2014;13(1):43-8.

21.- Butts R, Dunning J, Perreault T, et al. Peripheral and spinal mechanisms of pain and dry needling mediated analgesia: a clinical resource guide for health care professionals. Am J Phys Med Rehabil. 2016;95(4):1-18.

22.- Shah JP, Danoff JV, Desai MJ, et al. Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. Arch Phys Med Rehabil. 2008;89(1):16-23.

23.- Cagnie B, Barbe T, De Ridder E, et al. The influence of dry needling of the trapezius muscle on muscle blood flow and oxygenation. J Manipulative Physiol Ther. 2012;35(9):685-91.

24.- Morihisa R, Eskew J, McNamara A, et al. Dry needling in subjects with muscular trigger points in the lower quarter: a systematic review. Int J Sports Phys Ther. 2016;11(1):1-14.

25.- Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The foot function index: a measure of foot pain and disability. J Clin Epidemiol. 1991;44(6):561-70.

26.- Mahowald S, Legge BS, Grady JF. The correlation between plantar fascia thickness and symptoms of plantar fasciitis. J Am Podiatr Med Assoc. 2011;101(5):385-9.

27.- Agarwal V, Gupta A, Singh H, et al. Comparative efficacy of platelet-rich plasma and dry needling for management of trigger points in masseter muscle in myofascial pain syndrome patients: a randomized controlled trial. J Oral Facial Pain Headache. 2022;36(3-4):253-62.

28.- David JA, Sankarapandian V, Christopher PR, et al. Injected corticosteroids for treating plantar heel pain in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2017;6(6):CD009348.

29.- Snow DM, Reading J, Dalal R. Lateral plantar nerve injury following steroid injection for plantar fasciitis. Br J Sports Med. 2005;39(12):e41.

Revista Digital e Gratuita

**revistapodologia
.com**

>>> 2005 >>> 2026 = 21 anos >>>

Web

www.revistapodologia.com

>>> 1995 >>> 2026 = 31 anos online >>>

COMPRE AGORA COM
O SEU PODÓLOGO



SOLUÇÃO SAUDÁVEL EM TRATAMENTO PODOLÓGICO.

Antifúngico e antisséptico.
Combate onicomicoses.
Combate a frieira, hidrata,
recupera e fortalece as unhas.

(47) 3037-3068
inadermocosmeticos.com.br f @
Rua Hermann Hering, 573 - Bom Retiro
Blumenau/SC

ina
dermocosméticos

Confiabilidade e repetibilidade do sistema de plataforma de pressão plantar Footwork.

José-Víctor Alfaro-Santafé PhD*‡§, Antonio Gómez-Bernal PhD*‡, Alejandro-Jesús Almenar-Arasanz BSc, MSc†‡ and Javier Alfaro-Santafé PhD*‡

* Departamento de Podologia, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Manresa, Manresa, Espanha.

† Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade de San Jorge, Villanueva de Gállego, Espanha.

‡ Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, Unidade de Biomecânica, Sede da Podoactiva, Parque Tecnológico de Walqa, Huesca, Espanha.

§ Centro de Tecnología Médica, Sanitas–Real Madrid, Laboratório de Análise Biomecânica, Madrid, Espanha.

Autor a quem a correspondência deve ser dirigida.

Antonio Gómez Bernal, PhD, Departamento de Podologia, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Manresa, Manresa, Espanha. (E-mail: agomez@umanresa.cat)

Journal of the American Podiatric Medical Association Vol 111 No 6 November/December 2021.

Resumo

Antecedentes

Os instrumentos de plataforma de pressão plantar são comumente usados na prática clínica e na análise biomecânica, sendo úteis para estabelecer a relação entre distúrbios da marcha e pressão plantar. O objetivo deste estudo foi verificar a confiabilidade e a repetibilidade do sistema de plataforma de pressão Footwork em condições estáticas e dinâmicas.

Métodos

Quarenta adultos saudáveis, sem patologia aparente da marcha, foram recrutados. Para a condição estática, os participantes foram instruídos para permanecerem de pé na plataforma de pressão Footwork durante 5 segundos numa posição natural (braços ao lado do corpo, pés afastados à largura dos ombros num ângulo confortável e olhando em frente). Para a condição dinâmica, foram instruídos para dar cinco passos com cada pé na plataforma, seguindo o protocolo de três passos. Ambas as condições foram realizadas em duas sessões de teste com uma semana de intervalo.

Resultados

A fiabilidade intrasessão e intersessão para ambas as condições apresentou valores de coeficiente de correlação intraclasse (CCI) substanciais a quase perfeitos, para além de um baixo coeficiente de variação, baixo erro padrão de medição e baixa percentagem de erro.

Os CCI intrasessão variaram entre 0,724 a 0,993 para a avaliação da condição estática e entre 0,639 a 0,986 para a avaliação da condição dinâmica. Os CCI de fiabilidade intersessão variaram de 0,850

a 0,987 para a condição estática e de 0,781 a 0,996 para a condição dinâmica. Os valores do coeficiente de variação foram inferiores a 8% em ambos os casos, e a percentagem de erro calculada a partir das medidas de erro padrão foi inferior a 10%.

Conclusões

Este estudo demonstra que o sistema de plataforma de pressão plantar Footwork é um instrumento fiável para medir as pressões plantares em condições estáticas e dinâmicas. Os dados de fiabilidade foram mais elevados nos testes estáticos, provavelmente devido às flutuações fisiológicas individuais, que são maiores durante a marcha dinâmica.

A fiabilidade dos testes entre sessões e a fiabilidade média dos testes intrasessão foram superiores à fiabilidade dos testes individuais. Os resultados deste estudo podem servir de ponto de partida para futuras pesquisas e estabelecer uma base para o cálculo do tamanho da amostra em estudos que utilizem a plataforma Footwork. (J Am Podiatr Med Assoc 111(6): 1-7, 2021)

Os sistemas de plataforma de pressão plantar são considerados o gold standard para estudos de pressão plantar estática e dinâmica [1,2]. Estes instrumentos tornaram-se muito populares e são comumente utilizados em investigação, prática clínica e biomecânica [3]. Na medicina podológica, a baropodometria (i.e., a medição quantitativa da pressão plantar) é útil para determinar a relação entre a pressão, o pé e as perturbações da marcha [4,5].

As plataformas de pressão plantar fornecem informações fiáveis sobre a morfologia do pé e a função da marcha [6]. Em regiões específicas do pé, foi demonstrado que o aumento da carga mecânica pode levar a patologias [7]. A determinação quantitativa da sobrecarga associada aos sintomas pode ser útil para um diagnóstico clínico mais precoce e preciso e para o planeamento ou recomendação do melhor tratamento [5,6].

Atualmente, as plataformas de pressão plantar permitem medições precisas e diretas, combinando trajetórias de marcadores com sinais de força de reação do solo durante o contacto do pé com o solo [8]. Estes dispositivos estão embutidos no solo para permitir a marcha normal e são construídos com uma matriz rígida e nivelada de elementos sensores de pressão [2].

De facto, muitos tipos de sistemas de plataforma de pressão plantar estão disponíveis comercialmente [5]. Estas tecnologias podem utilizar vários sensores de pressão; os mais comuns são os sensores resistivos, piezoresistivos, piezoelétricos e sensores capacitivos [2]. Os sensores resistivos medem a resistência à pressão aplicada e alteram-se com a força aplicada [9,10].

A MatScan (Tekscan Inc, Boston, Massachusetts) e a FootScan (RSscan International, Flandres, Bélgica) são plataformas comerciais baseadas neste princípio [11,12]. Os sensores piezoelétricos têm uma impedância elevada, são deformáveis e produzem tensão em resposta à pressão; A Measurement Specialties Inc (Chatsworth, Califórnia) e a PCB Piezotronics Inc (Depew, Nova Iorque) são fabricantes comerciais de dispositivos baseados neste sistema [2].

Os sensores piezoresistivos são feitos de material semicondutor e a sua resistência volumétrica é afetada pela pressão (i.e., a resistência diminui com o aumento da força) [9]. O FlexiForce (Tekscan) e o ParoTec (Paromed, Neubeuern, Alemanha) são instrumentos comercialmente disponíveis que utilizam este sistema [2].

Os sensores capacitivos são utilizados nos instrumentos Emed e Pedar (Novel, Munique, Alemanha) e no Medical Sensor 3000 (Tekscan) e consistem numa camada dielétrica elástica que separa duas placas condutoras eletricamente carregadas [2,13]. Os sensores acima mencionados já foram revistos na literatura, demonstrando elevada fiabilidade e repetibilidade para a avaliação de estudos de pressão plantar estática e dinâmica [2,5].

Além disso, é essencial determinar a fiabilidade e a repetibilidade dos dispositivos disponíveis comercialmente [10]. A plataforma Footwork é uma plataforma de pressão capacitiva digital e portátil com um sensor, desenvolvida para a prática clínica e utilizada em estudos anteriores sobre controlo postural e padrão de marcha [14,15].

No entanto, nenhum estudo específico na literatura avaliou a fiabilidade e a repetibilidade deste dispositivo. Assim sendo, neste estudo, pretendemos avaliar a fiabilidade e a repetibilidade do sistema de plataforma de pressão Footwork em adultos saudáveis, tanto em condições estáticas como dinâmicas.

Métodos

Pacientes

Foram recrutados 40 participantes (23 mulheres e 17 homens), com uma média de idades de 29,25 ± 6,55 anos (altura: 170,8 ± 8,10 cm; peso: 66,85 ± 12,28 kg). Foram avaliados por um podologista. Os critérios de inclusão foram: boa saúde geral (idade superior a 18 anos), ausência de deformidades estruturais ou funcionais nos membros inferiores e pés, e ausência de distúrbios neurológicos ou ortopédicos que pudessem afetar negativamente a marcha normal [5].

Os participantes foram excluídos se referiram dor nos pés durante os 6 meses anteriores, se tivessem sido submetidos a qualquer cirurgia prévia aos pés, se tivessem um pé considerado anormal de acordo com os critérios de Redmond et al. [16] ou se tivessem uma marcha anormal [17]. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Investigação Clínica de Aragão e todos os participantes assinaram voluntariamente um consentimento informado.

Equipamento

A plataforma de pressão Footwork (AMCUBE/IST, Gargas, França) permite testes estáticos e dinâmicos. As suas dimensões são 575 × 450 × 25 mm (comprimento, largura e altura) e pesa 4 kg. Possui um total de 2704 sensores de força capacitivos [18], distribuídos por uma superfície de 400 × 400 mm, formando uma matriz de 64 × 64 sensores (nove sensores ativos por área). A sua gama de pressões varia entre os 10 e os 1200 kPa, com uma resolução de 1,7 sensores/cm² [18]. O sistema da plataforma de pressão Footwork foi calibrado pelo fabricante antes do estudo.

O sistema OptoGait (OptoGait; Microgate, Bolzano, Itália) utiliza células fotoelétricas para quantificar 19 parâmetros espaço-temporais da marcha, incluindo frequência e comprimento do passo, tempos de contacto e de voo, aceleração, velocidade de marcha, fase de apoio, resposta à carga, a fase previa ao balanço, fase de balanço, contacto do calcanhar, contacto do pé plano e desprendimento dos dedos, entre outros [19]. O dispositivo, calibrado pelo fabricante, é constituído por 10 barras transmissoras-receptoras posicionadas paralelamente entre si com uma separação de 1,20 m (10 × 1,20 cm).

Noventa e seis díodos emissores de luz são colocados em cada barra, a 1 cm de distância um do outro e a 3 mm do solo. De acordo com o design do dispositivo, quando os indivíduos passam entre duas barras paralelas ao solo, os seus pés bloqueiam a transmissão e a recepção. O tempo, o tamanho e a distância do contacto do pé com o solo são então detetados, e os parâmetros espaço-temporais do contacto completo do pé são calculados automaticamente [19]. O peso e a altura do paciente são medidos durante cada sessão utilizando uma balança e um estadiómetro Año-Sayol (Año-Sayol SL, Barcelona, Espanha) previamente calibrado por um avaliador experiente [1].

Procedimento

Os dados de pressão plantar foram registados em posição ortostática (recolha de dados estáticos) e durante a marcha (recolha de dados dinâmicos). Foi montado um corredor de 8 m, com a plataforma Footwork posicionada no centro sobre uma superfície firme e nivelada [1]. O sistema OptoGait foi posicionado à frente e atrás da plataforma Footwork [19]. Foi utilizado para garantir a homogeneidade dos dados durante a recolha de dados dinâmicos, assegurando que a velocidade de marcha autoseleccionado pelos participantes antes e depois de subirem para a plataforma era a mesma durante o teste dinâmico [20]. Todo o procedimento foi realizado em duas sessões de teste com uma semana de intervalo. Todas as medições foram realizadas pelo mesmo avaliador experiente.

Recolha de dados estáticos

Os participantes foram instruídos para se colocarem de pé no centro da plataforma (**Fig. 1**), com os braços ao lado do corpo em posição natural, os pés afastados à largura dos ombros num ângulo confortável e virados para a frente [10]. Foram registadas cinco tentativas para obter a pressão total média e máxima em ambos os pés (em quilopascals), o peso corporal suportado por cada pé (em quilogramas), a área de contacto individual de cada pé (em centímetros quadrados) e a área de contacto total, calculada como a soma das áreas de ambos os pés (em centímetros quadrados) [1].

Cada registro teve a duração de 5 segundos e o processo foi repetido cinco vezes por sessão. As variáveis calculadas foram totais, sem divisão pela área do pé.

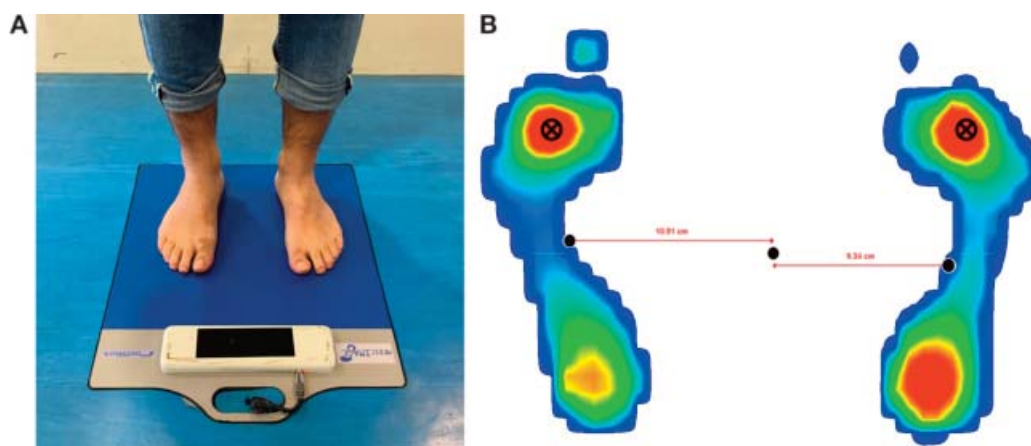


Fig 1

Recolha de dados dinâmicos

Antes da recolha de dados dinâmicos, os participantes foram instruídos para se familiarizarem com o procedimento caminhando livremente durante 2 minutos no corredor sobre a plataforma de pressão [1]. As pressões plantares dinâmicas foram então medidas para todos os 40 participantes para obter a pressão total média e máxima de ambos os pés (em quilopascals), o tempo de passo (em segundos) e a área de contacto individual de cada pé (em centímetros quadrados) [1]. Os participantes caminharam descalços sobre a plataforma a uma velocidade autoseleccionada (**Fig. 2**) [1,10]. Para posicionar corretamente o pé na plataforma, seguiram o protocolo de três passos, que consiste em dar apenas três passos e posicionar o pé na plataforma no terceiro passo [21]. Foram registadas cinco tentativas (passos) para cada pé. Tal como na análise estatística, as variáveis calculadas foram totais, não havendo divisão pela área do pé.

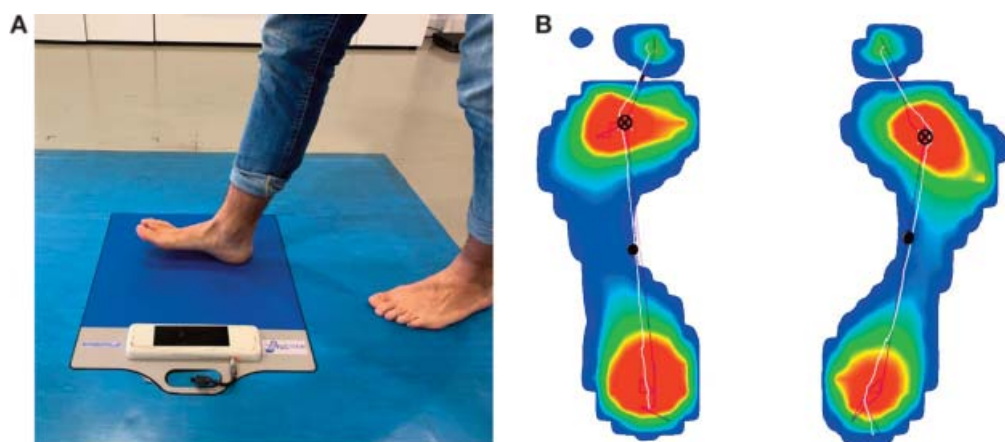


Fig 2

Análise de dados

A média e o desvio padrão (DP) foram calculados para cada parâmetro. A normalidade e a homogeneidade dos dados foram verificadas através do teste de Kolmogorov-Smirnov para confirmar a conformidade com as premissas paramétricas. A fiabilidade intrasessão foi determinada utilizando as cinco tentativas para cada variável obtidas durante a recolha de dados estáticos e dinâmicos na primeira e segunda sessões de teste. Para determinar a fiabilidade intersessão, foram calculados os coeficientes de correlação intraclasse (CCIs) através dos modelos [1,1] e [1,k]. A fiabilidade intersessão foi estabelecida reavaliando todos os participantes uma semana após a primeira sessão de teste.

O coeficiente de correlação intraclasse (CCI) foi calculado através da média das cinco tentativas do estudo estático e dinâmico, registadas em cada sessão, de acordo com o modelo CCI [1,k]. O erro padrão de medida (EPM) e o coeficiente de variação (CV) (<20%) [12] foram calculados a partir dos CCIs e dos desvios padrão (DP) para cada uma das cinco tentativas em ambas as condições e sessões [10]. A análise estatística foi realizada com o IBM SPSS versão 22.0 (IBM Corp, Armonk, New York).

Resultados

Fiabilidade intrasessão estática

A **Tabela 1** apresenta as estatísticas descritivas (média \pm DP) e os dados de fiabilidade (CCI, EP, erro percentual e coeficiente de variação) para os testes estáticos. O CCI para a fiabilidade intrasessão dos testes individuais variou de 0,724 a 0,993; para os testes médios, os valores de fiabilidade intrasessão foram superiores a 0,9, alguns muito próximos de 1. O erro percentual, calculado a partir do EP, variou de 0,09% a 4,17% para os testes individuais e de 0,03% a 2,62% para os testes médios. O coeficiente de variação para as variáveis dependentes variou de 1,65% a 7,03% da média.

Tabela 1. Repetibilidade das variáveis estáticas

	Media \pm DP	CoV (%)	CCI ^a	CCI ^b	EPM ^a	%Error ^a	EPM ^b	%Error ^b
Primeira sessão								
Área total de contato dos pés (cm ²)	237.06 \pm 9.39	2.88	0.887	0.975	3.16	1.33	1.48	0.63
Área total de contato do pé direito (cm ²)	118.72 \pm 9.42	5.24	0.724	0.929	4.95	4.17	2.51	2.11
Área total de contato do pé esquerdo (cm ²)	118.35 \pm 2.61	3.11	0.938	0.987	0.65	0.55	0.29	0.25
Pressão média do pé direito (kPa)	39.24 \pm 0.52	2.49	0.954	0.991	0.11	0.28	0.05	0.13
Pressão média do pé esquerdo (kPa)	46.12 \pm 1.55	7.03	0.831	0.961	0.64	1.38	0.31	0.66
Pressão máxima do pé direito (kPa)	135.11 \pm 3.40	3.20	0.963	0.992	0.65	0.48	0.3	0.23
Pressão máxima do pé esquerdo (kPa)	174.09 \pm 2.51	1.71	0.993	0.999	0.21	0.12	0.08	0.05
Peso corporal suportado pelo pé direito (kg)	33.96 \pm 0.34	1.65	0.991	0.998	0.03	0.09	0.02	0.04
Peso corporal suportado pelo pé esquerdo (kg)	33.05 \pm 0.34	1.68	0.993	0.999	0.03	0.09	0.01	0.03
Segunda sessão								
Área total de contato dos pés (cm ²)	235.21 \pm 5.85	2.62	0.926	0.984	1.6	0.68	4.99	2.12
Área total de contato do pé direito (cm ²)	114.82 \pm 1.17	2.36	0.966	0.993	0.22	0.19	1.06	0.92
Área total de contato do pé esquerdo (cm ²)	119.84 \pm 1.81	2.91	0.940	0.987	0.44	0.37	1.57	1.31
Pressão média do pé direito (kPa)	40.12 \pm 0.70	2.96	0.974	0.995	0.11	0.28	0.64	1.6
Pressão média do pé esquerdo (kPa)	48.00 \pm 0.63	3.33	0.939	0.987	0.16	0.32	0.55	1.14
Pressão máxima do pé direito (kPa)	139.78 \pm 3.98	2.50	0.977	0.995	0.6	0.43	3.67	2.62
Pressão máxima do pé esquerdo (kPa)	185.24 \pm 4.82	2.65	0.976	0.995	0.75	0.4	4.43	2.39
Peso corporal suportado pelo pé direito (kg)	34.04 \pm 0.58	2.08	0.983	0.997	0.08	0.22	0.54	1.59
Peso corporal suportado pelo pé esquerdo (kg)	33.04 \pm 0.62	2.24	0.985	0.997	0.08	0.23	0.58	1.76

Abreviações: CoV, coeficiente de variação; CCI, coeficiente de correlação intraclasse; %Erro, erro percentual; DP, desvio padrão; EPM, erro padrão de medida.

aCalculado a partir do CCI[1,1].

bCalculado a partir do CCI[1,k].

Fiabilidade dinâmica intrasessão

A **Tabela 2** apresenta os dados descritivos e de fiabilidade dos testes de fiabilidade dinâmica. Para a fiabilidade intrasessão de ensaio único, os coeficientes de correlação intraclasse (CCIs) variaram de 0,639 a 0,986, enquanto que para a fiabilidade média intersessão em todos os testes, os CCIs rondaram os 0,9.

O erro percentual variou de 0,14% a 2,44% para os testes individuais e de 0,04% a 0,7% para os testes médios. O coeficiente de variação (CV) mínimo foi de 1,29% e o máximo foi de 6,38% da média.

Tabela 2. Repetibilidade das variáveis dinâmicas

	Media ± DP	CoV (%)	CCI ^a	CCI ^b	EPM ^a	%Error ^a	EPM ^b	%Error ^b
Primeira sessão								
Área total de contato do pé direito (cm ²)	132.21 ± 1.48	1.99	0.969	0.994	0.26	0.2	0.08	0.06
Área total de contato do pé esquerdo (cm ²)	137.20 ± 1.60	1.90	0.973	0.994	0.26	0.19	0.15	0.11
Pressão média do pé direito (kPa)	161.82 ± 6.50	4.00	0.945	0.989	1.52	0.94	0.59	0.36
Pressão média do pé esquerdo (kPa)	174.11 ± 7.08	4.66	0.942	0.988	1.71	0.98	0.9	0.52
Pressão máxima do pé direito (kPa)	399.16 ± 20.95	6.38	0.783	0.947	9.76	2.44	2.52	0.61
Pressão máxima do pé esquerdo (kPa)	433.51 ± 14.30	4.94	0.892	0.976	4.7	1.08	2.99	0.69
Tempo de passada do pé direito (seg)	665.75 ± 20.81	4.05	0.639	0.899	12.5	1.88	2.64	0.4
Tempo de passada do pé esquerdo (seg)	653.40 ± 6.83	3.45	0.847	0.965	2.67	0.41	1.29	0.19
Segunda sessão								
Área total de contato do pé direito (cm ²)	133.31 ± 1.07	1.29	0.986	0.997	0.19	0.14	0.06	0.04
Área total de contato do pé esquerdo (cm ²)	137.16 ± 1.92	1.96	0.975	0.995	0.32	0.23	0.14	0.1
Pressão média do pé direito (kPa)	161.24 ± 5.59	3.40	0.956	0.991	1.31	0.81	0.53	0.33
Pressão média do pé esquerdo (kPa)	174.34 ± 8.25	3.86	0.948	0.989	1.99	1.14	0.87	0.5
Pressão máxima do pé direito (kPa)	410.40 ± 10.96	5.16	0.877	0.973	5.12	1.24	1.8	0.44
Pressão máxima do pé esquerdo (kPa)	434.02 ± 19.28	5.45	0.886	0.975	6.34	1.46	3.05	0.70
Tempo de passada do pé direito (seg)	663.70 ± 8.32	2.92	0.869	0.971	5	0.75	1.42	0.21
Tempo de passada do pé esquerdo (seg)	665.60 ± 6.90	3.28	0.852	0.966	2.7	0.41	1.27	0.19

Abreviações: CoV, coeficiente de variação; CCI, coeficiente de correlação intraclasse; %Erro, erro percentual; DP, desvio padrão; MEP, erro padrão de medida.

aCalculado a partir do CCI[1,1].

bCalculado a partir do CCI[1,k].

Fiabilidade intrasessão

A **Tabela 3** apresenta os dados descritivos (média \pm desvio padrão) e os dados de fiabilidade intersessão (CCI, EQM e erro percentual). Os CCI variaram entre 0,850 a 0,987 para os ensaios estáticos e entre 0,781 a 0,996 para os ensaios dinâmicos. Estes resultados de validade intersessão revelaram CCIs substanciais, quase perfeitos. Os resultados do EQM foram muito baixos; assim, o erro percentual variou de 0,12% a 1,73% para o ensaio estático e de 0,01% a 0,62% para o ensaio dinâmico.

Tabela 3. Medidas intrasessão

	Media geral \pm DP	CCI	EPM	%Error
Testes Estáticos				
Área Total de Contato do Pé (cm ²)	236.13 \pm 2.51	0.942	0.6	0.26
Área Total de Contato do Pé Direito (cm ²)	116.77 \pm 5.83	0.880	2.02	1.73
Área Total de Contato do Pé Esquerdo (cm ²)	119.10 \pm 0.57	0.928	0.15	0.13
Pressão Média do Pé Direito (kPa)	39.68 \pm 0.12	0.850	0.05	0.12
Pressão Média do Pé Esquerdo (kPa)	47.06 \pm 0.65	0.929	0.17	0.37
Pressão Máxima do Pé Direito (kPa)	135.11 \pm 2.47	0.905	0.76	0.56
Pressão Máxima do Pé Esquerdo (kPa)	179.66 \pm 1.64	0.940	0.4	0.22
Peso Corporal Suportado pelo Pé Direito (kg)	33.05 \pm 2.01	0.984	0.25	0.77
Peso Corporal Suportado pelo Pé Esquerdo (kg)	34.00 \pm 0.17	0.987	0.019	0.06
Testes Dinâmicos				
Área Total de Contato do Pé Direito (cm ²)	132.76 \pm 0.30	0.994	0.02	0.02
Área Total de Contato do Pé Esquerdo (cm ²)	137.18 \pm 0.23	0.996	0.01	0.01
Pressão Média do Pé Direito (kPa)	161.53 \pm 0.64	0.992	0.06	0.04
Pressão Média do Pé Esquerdo (kPa)	174.23 \pm 0.82	0.993	0.07	0.04
Pressão Máxima do Pé Direito (kPa)	404.78 \pm 7.05	0.963	1.36	0.34
Pressão Máxima do Pé Esquerdo (kPa)	433.76 \pm 3.52	0.953	0.76	0.18
Tempo da Passada do Pé Direito (seg)	664.73 \pm 8.83	0.781	4.13	0.62
Tempo da Passada do Pé Esquerdo (seg)}	659.50 \pm 4.73	0.926	1.29	0.2

Abreviações: CoV, coeficiente de variação; CCI, coeficiente de correlação intraclasse; %Erro, percentagem de erro; DP, desvio padrão; EPM, erro padrão de medida

Discussão

O sistema de plataforma de pressão plantar Footwork forneceu resultados consistentes e repetíveis em todos os ensaios e sessões. A maioria dos coeficientes de correlação intraclasse (CCIs) foi superior a 0,9, e os valores de erro percentual (<10%) e de erro padrão da média (EPM) foram muito baixos, indicando uma elevada fiabilidade absoluta. O erro padrão e o erro percentual são variáveis relevantes que devem ser consideradas na formulação de protocolos de investigação utilizando o sistema de plataforma de pressão plantar Footwork. As variáveis medidas pelo sistema Footwork sugerem que este dispositivo pode ser utilizado para avaliar estudos estáticos e dinâmicos, bem como para analisar as mudanças entre indivíduos e sessões.

O coeficiente de correlação intraclasse (CCI) é comumente utilizado em ciência para determinar a replicabilidade e repetibilidade de medições em múltiplos conjuntos de números [23]. Utilizamos os valores de referência propostos por Landis e Koch, em que um valor inferior ou igual a 0,20 indica fraca concordância; de 0,21 a 0,40, concordância aceitável; de 0,41 a 0,60, concordância moderada; de 0,61 a 0,80, concordância substancial; e 0,81 ou superior, concordância quase perfeita [23]. Consideramos coeficientes superiores a 0,90 como indicativos de uma elevada probabilidade de fiabilidade e repetibilidade da medição [19].

No presente estudo, a variabilidade entre as sessões de teste foi muito pequena. Os coeficientes de correlação intraclasse para todas as medições foram superiores a 0,9, exceto para o contacto total da superfície do pé direito, a pressão média do pé direito e a área total de contacto do pé nos testes estáticos, e a pressão máxima e o tempo de passo para ambos os pés nos testes dinâmicos, que, no

en tanto, mostraram repetibilidade substancial [23].

Na literatura atual, numerosos estudos têm demonstrado a fiabilidade e repetibilidade intrasessão e intersessão de diferentes sistemas de medição da pressão plantar.

Os resultados obtidos nestes estudos foram muito semelhantes aos obtidos no presente estudo, com CCIs superiores a 0,75 e coeficientes de variação inferiores a 20% (<10% no nosso estudo), com base em dados representativos e homogêneos [1,12,22]. Izquierdo-Renau et al. [1] demonstraram a fiabilidade e repetibilidade da plataforma de pressão S-Plate. Avaliaram os mesmos parâmetros do presente estudo e com o mesmo número de participantes. Obtiveram os valores mais baixos de CCI (<0,7) para a pressão máxima na condição estática e para a pressão média de ambos os pés, direito e esquerdo, na condição dinâmica.

Outra descoberta importante é que os valores de CCI para as médias intrasessão e intersessão foram superiores aos obtidos para uma única tentativa. Estes resultados são consistentes com os obtidos por Becerro de Bengoa Vallejo et al. [10], que demonstraram a fiabilidade e repetibilidade da plataforma EPS utilizando um procedimento semelhante ao descrito no presente estudo. Realizaram cinco ensaios em duas sessões de teste diferentes, em condições estáticas e dinâmicas, e obtiveram dados muito semelhantes para a fiabilidade e repetibilidade. No seu estudo, sugerem que a maior variabilidade nas medidas individuais, em comparação com os valores médios intrasessão e intersessão, pode dever-se às mínimas e inevitáveis flutuações fisiológicas individuais que ocorrem durante o equilíbrio estático e a marcha (por exemplo, oscilação do peso corporal, atividade muscular, velocidade da marcha).

Estas variáveis inerentes têm a sua própria influência na magnitude das forças pé-solo [10]. No estudo de Becerro de Bengoa Vallejo et al. [10], observamos que, tal como no nosso estudo, a pressão máxima em condições dinâmicas é a variável mais suscetível de ser afetada pelas flutuações fisiológicas; no entanto, ao observar os resultados, notamos que o sistema Footwork apresentou uma menor variação do que a plataforma EPS. Por outro lado, os resultados para o SEM, o erro percentual e CoV foram baixos para todas as variáveis, incluindo a pressão máxima em condições dinâmicas. Portanto, estes resultados sugerem que a pressão máxima seria uma variável fiável para utilização em medições dinâmicas.

Os resultados para ICC, CoV, SEM e erro percentual, bem como a baixa variabilidade dos dados obtidos neste estudo, são consistentes com os achados de estudos anteriores sobre a fiabilidade e repetibilidade dos sistemas de plataforma de pressão plantar [1,10]. No entanto, algumas limitações devem ser consideradas. Em primeiro lugar, foram obtidas pressões de todo o pé, em vez de avaliar diferentes regiões do pé, devido às limitações do software Footwork. Em segundo lugar a amostra foi constituída apenas por adultos saudáveis; seria interessante analisar as mesmas variáveis em indivíduos com perturbações da marcha.

Pesquisas futuras com a plataforma Footwork devem analisar a repetibilidade da distribuição da pressão plantar em áreas suscetíveis a uma pressão elevada no pé. Apesar destas limitações, o presente estudo fornece dados significativos sobre a fiabilidade e repetibilidade, dado que foram realizados cinco ensaios em ambas as sessões de teste para ambas as condições [1,10]. Além disso, o tamanho da amostra deste trabalho pode servir de base para determinar alterações significativas em estudos futuros com o sistema de plataforma de pressão Footwork.

Conclusões

O sistema de plataforma de pressão Footwork é um instrumento fiável e reproduzível para avaliar as pressões plantares estáticas e dinâmicas do pé. Estes resultados indicam que este dispositivo pode ser utilizado em estudos comparativos e ensaios clínicos; para avaliar protocolos; em avaliações biomecânicas; e na prática clínica.

Declaração de financiamento: Nenhum.

Conflito de interesses: Nenhum.

Referências

1. IZQUIERDO-RENAU M, PEREZ-SORIANO P, RIBAS-GARCIA V, ET AL: Intra and intersession repeatability and reliability of the S-Plate pressure platform. *Gait Posture* 52: 224, 2017.
2. ABDUL RAZAK AH, ZAYEGH A, BEGG RK, ET AL: Foot plantar pressure measurement system: a review. *Sensors* 12: 9884, 2012.
3. HAFER JF, LENHOFF MW, SONG J, ET AL: Reliability of plantar pressure platforms. *Gait Posture* 38: 544, 2013.
4. GUTTECK N, SCHILDE S, DELANK KS: Pain on the plantar surface of the foot. *Dtsch Arztebl Int* 116: 83, 2019.
5. SABRYAH, SABRYA, HASANWZW, ET AL: Footplantarpressure distribution modeling based on image processing. Paper presented at: 2018 IEEE 5th International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Application (ICSIMA); Songkla, Thailand; November 28-30, 2018.
6. CARAVAGGI P, AVALLONE G, GIANGRANDE A, ET AL: A pedobarography-based tool for functional analysis of the foot. *Orthop Proc* 99(suppl 2): 1, 2018.
7. FOURCHET F, MAFFIULETTI NA, AGOSTI F, ET AL: Impact of rocker sole footwear on plantar pressure distribution during standing and walking in adult obese women. *Disabil Rehabil* 42: 927, 2020.
8. TABORRI J, PALERMO E, ROSSI S, ET AL: Gait partitioning methods: a systematic review. *Sensors* 16: 66, 2016.
9. URRY S: Plantar pressure-measurement sensors. *Meas Sci Technol* 10: R16, 1999.
10. BECERRO DE BENGUA VALLEJO R, LOSA IGLESIAS ME, ZENI J, ET AL: Reliability and repeatability of the portable EPS-platform digital pressure-plate system. *JAPMA* 103: 197, 2013.
11. GOETSCHLIUS J, FEGER MA, HERTEL J, ET AL: Validating center-of-pressure balance measurements using the MatScan pressure mat. *J Sport Rehabil* 27: 12, 2018.
12. XU C, WEN XX, HUANG LY, ET AL: Normal foot loading parameters and repeatability of the Footscan platform system. *J Foot Ankle Res* 10: 30, 2017.
13. PIGNANELLI J, SCHLINGMAN K, CARMICHAEL TB, ET AL: A comparative analysis of capacitive-based flexible PDMS pressure sensors. *Sensors Actuators A Phys* 285: 427, 2019.
14. MEZZAROBBA S, BORTOLATO S, GIACOMAZZI A, ET AL: Percutaneous repair of Achilles tendon ruptures with Tenolig: quantitative analysis of postural control and gait pattern. *Foot* 22: 303, 2012.
15. MUSTAPA A, JUSTINE M, MOHD MUSTAFAH N, ET AL: Postural control and gait performance in the diabetic peripheral neuropathy: a systematic review. *Biomed Res Int* 2016: 1, 2016.
16. REDMOND AC, CROSBIE J, OUVRIER RA: Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 21: 89, 2006.
17. SCHUTTE LM, NARAYANAN U, STOUT JL, ET AL: An index for quantifying deviations from normal gait. *Gait Posture* 11: 25, 2000.
18. GIACOMOZZI C: Appropriateness of plantar pressure measurement devices: a comparative technical assessment. *Gait Posture* 32: 141, 2010.
19. GOMEZ BERNAL A, BECERRO DE BENGUA VALLEJO R, LOSA IGLESIAS ME: Reliability of the OptoGait portable photoelectric cell system for the quantification of spatial-temporal parameters of gait in young adults. *Gait Posture* 50: 196, 2016.
20. ZHU H, WERTSCH JJ, HARRIS GF, ET AL: Walking cadence effect on plantar pressures. *Arch Phys Med Rehabil* 76: 1000, 1995.
21. PETERS EJG, URUKALO A, FLEISCHLI JG, ET AL: Reproducibility of gait analysis variables: one-step versus three step method of data acquisition. *J Foot Ankle Surg* 41: 206, 2002.
22. ZAMMIT GV, MENZ HB, MUNTEANU SE: Reliability of the TekScan MatScan system for the measurement of plantar forces and pressures during barefoot level walking in healthy adults. *J Foot Ankle Res* 3: 11, 2010.
23. J.R. LANDIS, G.G. KOCH: The measurement of observer agreement for categorical data, *Biometrics*, 33 159–174, 1977.



Não deixe a diabetes afetar sua pele.

Pés, cotovelos e joelhos mais hidratados.

Proporciona hidratação específica aos pés, cotovelos e joelhos dos portadores de diabetes.



ina
dermocosméticos



PRODUTO VEGANO

Contra a pele seca e áspera.



Hidrata as áreas mais difíceis do corpo.

ina
dermocosméticos

NUTRI FEET PARAFINADO:

O spa completo para os seus pés e áreas ressecadas

Descubra o toque suave dos pés e áreas ressecadas com os compostos hidratantes do Nutri Feet Parafinado.



PRODUTO VEGANO



ina
dermocosméticos

Ativos: parafina, óleo de tea tree, hortelã pimenta e manteiga de cupuaçu.



PRODUTO VEGANO

Coadjuvante nos procedimentos podológicos de calos e verrugas na região plantar.

A solução para os seus pés.



ina
dermocosméticos

(47) 3037-3068

inadermocosméticos.com.br f @

Rua Hermann Hering, 573 – Bom Retiro
Blumenau/SC

ina
dermocosméticos