

revistapodologia .com

Nº 91 - Abril 2020

15º PodoSur 2020

12-14 Set
Uruguay



Asociación de Técnicos en
Podología del Uruguay

Sede del evento:

PALLADIUM BUSINESS HOTEL

Revista Digital de Podología
Gratuita - em português



Cabo de lâmina de Goiva/Gubia

Lâminas de Goiva/Gubia descartáveis

**AGORA NO
BRASIL**

Confiabilidade, precisão e qualidade são as características das lâminas descartáveis CZ MBI, para uso profissional por podólogos.



www.cz-brasil.com.br

Para perguntas sobre os produtos: instructor@cz-mbi.com

Para perguntas sobre formas de envio e pagamento: cz@novatradebrasil.com ou (11) 3107-9827

CZ-MBI - France - www.cz-mbi.com

revistapodologia.com

Revistapodologia.com n° 91
Abril 2020

Diretor

Alberto Grillo

revista@revistapodologia.com

ÍNDICE

Pag.

- 5 - Alterações dos pés em uma população geriátrica.
Podólogo Álvaro Carmona López. Espanha.
- 13 - Tinea Pedis severa. Tratamento com ureia ao 40% e Miconazol.
Podólogo André Ferreira. Portugal.
- 14 - A antropometria e a baropodometria como técnicas de caracterização do pé e ferramentas que fornecem critérios de ergonomia e conforto no design e fabricação de calçados: uma revisão sistemática.
Lesly Lisbeth Gómez Echeverry, Sandra Milena Velásquez Restrepo, Patricia Castaño Rivera, Sebastián Valderrama Mejía, Madeleine Angélica Ruiz Molina. Colômbia.

Revistapodologia.com

Mercobeauty Importadora e Exportadora de Produtos de Beleza Ltda.

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.

Turmas especiais
aos fins de semana.



coltiva

CURSO TÉCNICO EM PODOLOGIA

A saúde
dos pés em
suas mãos

47 3037.3068

www.inainstituto.com.br

Rua Hermann Hering, 573
Bom Retiro // Blumenau // SC

INA
INSTITUTO
Educação no seu tempo

Credenciado pelo Parecer CEE/SC nº 395/05, por delegação de competência do MEC em 20/12/2005 e decreto Estadual nº 4.102 de 16/02/2006 (Parecer CEDP nº 040 em 28/04/2008)

Alterações dos Pés em uma População Geriátrica.

Podólogo Álvaro Carmona López - *Espanha*.

Resumo

Os problemas nos pés dos idosos são uma realidade que precisa ser estudada e compreendida pela alta incidência que tem sobre a incapacidade e qualidade de vida. Com esta análise secundária buscamos conhecer as alterações mais comuns que ocorrem nos pés e o perfil dos idosos que recebem cuidados de podologia, realizando um estudo Observacional Descritivo Transversal Retrospectivo, por motivo do Ano Europeu do Envelhecimento Ativo e Solidariedade Intergeracional, 2012.

A amostra é composta por 336 pessoas com idade entre 65 anos e mais, que frequentaram a Área de Podologia Clínica da Universidade de Sevilha entre 2010 e 2011. O número de consultas nesse período e a origem dos usuários têm sido objeto do estudo, além dos motivos da consulta e dos diagnósticos podológicos mais frequentes, bem como das relações de ambas as variáveis com o sexo.

Descobrimos que as mulheres consultam mais do que os homens, sendo mais frequente o aparecimento de Metatarsalgia e Hallux Abductus Valgus no sexo feminino e onicopatias em homens.

Palavras-chave: Envelhecimento ativo, Podólogo, Problemas dos pés, Discapacidade, Qualidade de vida.

Foot problems in older people are a reality that needs to be studied and understood by the high incidence in disability and quality of life. With this secondary analysis aimed to learn the most common alterations that occur in the feet and the profile of older people receiving foot care, conducting a retrospective observational descriptive study, on the occasion of the European Year for Active Ageing and Solidarity between Generations, 2012. The sample comprised 336 people aged 65 and older who attended in the Podiatry Clinic Area at the University of Seville between 2010 and 2011. The number of queries in this

period and the origin of the users, have been studied also have analyzed the causes, and the most common podiatric diagnoses and the relationships of both variables with sex. We found that women consult more than men, the most frequent problem are metatarsalgia and hallux valgus abductus in women and in men nail diseases.

Key words: Active Ageing, Podiatrist, Foot problems, Disability, Quality of life.

Introdução

Sabe-se que o envelhecimento populacional é um fator importante na hora da abordagem da saúde das pessoas como conceito global. Em particular, desde a Podologia, é preciso saber como a passagem do tempo afeta os pés e, claro, que tudo isso serve para começar a implementar uma filosofia de prevenção e cuidado dos pés dos idosos.

A velhice é percebida por muitos como uma ameaça ao invés de uma de nossas maiores conquistas. No entanto, o fato de um número crescente de idosos estarem em boa saúde tem conhecimento e experiência valiosos.

Permitir que as pessoas mais velhas permaneçam ativas à medida que crescem e continuem contribuindo para a sociedade é a chave para enfrentar o desafio do envelhecimento populacional. É por isso que a União Europeia decidiu designar 2012 como o "Ano Europeu do Envelhecimento Ativo e da Solidariedade Intergeracional"(1,2).

A estrutura da população da União Europeia está mudando e cada vez de forma mais progressiva. Em 1 de Janeiro de 2010, na UE (composta por 27 países) havia mais de 87 milhões de pessoas com mais de 65 anos, 17,4% da população total. Estes últimos números podem ser comparados com dados de 1 de Janeiro de 1985, quando havia 59,3 milhões de pessoas com mais de 65 anos na UE, 12,8% da população total.

A Espanha será o país mais envelhecido do mundo, com 43% em 2050. Por isso, é necessário conhecer os determinantes do envelhecimento ativo ao estudar o envelhecimento da população (3).

A qualidade de vida e a independência da pessoa são dois fatores muito importantes a serem considerados nos idosos. Os dois desempenham um papel fundamental no envelhecimento ativo, sendo parte da relação da pessoa com a sociedade e o ambiente ou contexto onde ele se relaciona (4).

1.1 O processo de envelhecimento nos pés

O processo gradual de involução, faz do idoso, em muitos casos, um ser dependente do cuidado de seus pés. A observação e o cuidado dos pés são essenciais, por isso o quadro mais adequado para a prestação de serviços de prevenção, educação e atenção à saúde é a Atenção Primária à Saúde. Tudo isso com um único objetivo: "Obter o máximo rendimento das capacidades que ainda são potencialmente funcionais; em definitiva, fornecer ao idoso uma maior qualidade de vida de seus pés"(5).

A dor no pé de pessoas mais velhas pode ser causada por alterações na marcha, problemas hereditários ou distúrbios anteriores do pé que não foram tratados ou tratados de forma inadequada. Mudanças no estado mental, deficiências nutricionais, doença local ou sistêmica, internação e confinamento em cama, tratamento com múltiplas fármacos e outras situações comuns em idosos podem complicar o quadro (6).

O pé não precisa se deformar com a idade e, de fato, em nossas consultas observamos como os idosos passam a sofrer de problemas em outras partes do corpo ou em outros sistemas porque não consegue resolver algumas condições menores do pé (por exemplo, pessoas que perderam elasticidade no sistema articular ou acuidade visual e não podem cortar as unhas), mas a experiência diária nos diz que a partir dos 75 ou 80 anos o pé está perdendo força, flexibilidade, e como resultado deste e de outros fatores, o pé começa a sofrer mudanças morfo-estruturais (7).

A idade mais avançada está associada a uma mudança significativa na função e estrutura da pele. As unhas veem seu crescimento diminuído em 50% (8). As alterações nas unhas associadas ao envelhecimento incluem crescimento mais lento da unha, alterações na espessura da unha, alterações na superfície, alterações em sua configuração e mudanças de cor.

Diminuição do teor aquoso de queratinócitos e diminuição da densidade das glândulas ecrinas que hidratam a pele predispõem a desenvolver hiperqueratose e fissuras. O metatarso diminui progressivamente do primeiro para o quinto metatarso e é comprimido por 10 a 15% quando está em pé e 46% ao andar (9,10). A perda da estrutura e características na planta do pé pode ser um dos fatores responsáveis pela enorme incidência de problemas no pé em idosos (11).

O sistema vascular e o sistema nervoso, quando afetados pelo envelhecimento, tem manifestações muito claras no pé. Esse desgaste do sistema circulatório também contribui para aumentar o risco de infecção, enquanto a influência do sistema nervoso, cuja relação direta com o sistema muscular e o sistema esquelético é evidente, permite determinar variações na aparência, forma e função dos elementos onde tem lugar sua função motora (12).

2.1 Fatores de risco

A situação em que se encontram os pés dos idosos geralmente são de caráter crônicos e se desenvolveram por anos, às vezes sem complicações e desconforto. Aqui estão os fatores de risco que podem levar a essas alterações:

Idade

O fator de risco mais importante para o desenvolvimento de alterações e doenças nos pés, é, sem dúvida, a passagem do tempo. Parar a atividade física em uma certa idade é uma das possíveis explicações para esse fator. Tudo vai depender se a pessoa é sedentária ou realiza algum tipo de exercício diário, como é sair a caminhar.

Sexo

As mulheres têm um risco e prevalência maior quando se trata de sofrer problemas no pé. Essa afirmação justifica-se por saber que as mulheres usam sapatos de salto alto com espaço insuficiente para os pés, causando deformidades nos dedos. Deve-se também ter em mente que as mulheres vão à consulta de Podologia em maior medida do que os homens, sendo este um componente para estudar a prevalência de problemas nos pés do sexo feminino (13).

Obesidade

Problemas nos pés estão associados ao aumento do IMC (14). Manter um peso corporal

saudável pode desempenhar um papel fundamental na prevenção de distúrbios nos pés em pessoas idosas. O excesso de peso altera os padrões de marcha e pressão em todas as estruturas que compõem o pé, especialmente da articulação mediotarsal até os dedos.

Doenças associadas

Uma ampla gama de doenças envolve o desenvolvimento de problemas nos pés, como diabetes, artrite reumatoide ... Etc. É a afetação do sistema circulatório, neurológico e musculoesquelético que implica a degradação da estrutura.

Os problemas nos pés em idosos estão intimamente relacionados com doenças crônicas e a possibilidade de sofrer depressão (15).

O calçado

Sabemos que as pessoas idosas não usam calçados adequados de acordo com as características de seus pés. O problema mais comum é o uso de calçados pequenos, ou seja, calçados que não atendem às medidas de comprimento e largura do pé e que causam desordens, doenças e deformidades em sua estrutura.

Menz e Morris (16) nos dizem que o calçado desempenha um papel importante na proteção do pé contra o trauma, no entanto, a deformação do pé causada pelo calçado é considerada como um fator de risco que agride mais o pé do que o Hallux Abductus Valgus (HAV), a deformidade dos dedos menores, as calosidades e hiperqueratoses.

Após a realização de um estudo que mediu o comprimento, largura e área total do calçado em 176 idosos, eles forneceram que 81% usavam sapatos de rua menores que o pé e que 78% usavam calçados de interior também mais estreitos que o pé. Tudo isso foi verificado medindo o contorno do pé em um papel e comparando-o com o contorno do sapato.

Contexto cultural, econômico e étnico

Outro fator a ser considerado no estudo dos problemas dos pés é o papel da educação e da renda pessoal. Alguns estudos sugerem que idosos com baixa renda e escolaridade são aqueles que sofrem com esses problemas (17) existindo outros que no encontram essa associação (18). A etnia também é motivo de estudo.

Dois estudos comunitários nos Estados Unidos descobriram que os americanos de origem africana tinham uma alta prevalência de problemas

nos pés em comparação com aqueles sem esses antecedentes (19). O estudo elaborado em pessoas não latinas, americanos de ascendência africana e porto-riquenhos de 784 pessoas com 65 anos ou mais em Springfield, Massachusetts, também confirmou a alta taxa de problemas nos pés desse grupo (20).

Metodologia

Estamos diante do estudo de caráter Observacional Descritivo Transversal Retrospectivo. Foi desenvolvido na Área Clínica de Podologia (ACP) da Universidade de Sevilha durante os meses de maio e junho de 2012.

A amostra é constituída por Historias Clínicas pertencentes a pessoas entre 65 anos (incluindo) e sem limite de idade, que foram atendidos na Área de Podologia Clínica entre 2010 e 2011. A amostragem aleatória foi realizada nas 2812 Historias Clínicas que foram assistidos na APA durante o período estabelecido.

Após efetuar o cálculo do tamanho de amostra mínimo que é determinado pela fórmula correspondente, obtemos 336 Historias Clínicas (amostra). Foram excluídos aquelas Historias Clínicas não preenchidas em mais de 50% respeito das variáveis do estudo (21 e 22).

As variáveis foram: idade, sexo, procedência dos usuários que demandam atendimento de podologia, o número de vezes que o paciente comparece à consulta, o motivo da consulta, o diagnóstico podológico e os pontos dolorosos do paciente.

Uma varredura de dados foi realizada para identificar valores extremos e caracterizar diferenças. As variáveis quantitativas são expressadas por medidas de centralização e dispersão: médias e desvios padrão. As variáveis qualitativas foram resumidas utilizando tabelas de percentuais.

Para avaliar a relação entre duas variáveis categóricas normalmente distribuídas, calculou-se o teste chi-quadrado (2). Foi considerado um nível de significância $p < 0,05$. A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o PASW VERSIÓN 18.0.

Resultados

A idade média da amostra foi de 74,70 anos com desvio padrão, $s = 5,69$. Entre um mínimo de 65 e um máximo de 91 anos. O 69,6% eram mulheres e 30,4% homens. Três quartas partes dos pacientes eram membros de centros diurnos na província de Sevilha, apenas 23% da procedência era de caráter privada.

Assistência do paciente à consulta		
	Homens (%)	Mulheres (%)
1-5 vezes	17.5	38.89
5-10 vezes	8.92	17.26
Mais de 10 vezes	7.56	9.79

Tabla 1. Porcentual da assistência à consulta do paciente por sexo.

Motivos de consulta		
	Homens (%)	Mulheres (%)
Calosidades	4.16	11.90
Corte de unhas	5.95	8.33
Dor nos dedos	0.59	5.06
Dor no pés	1.19	3.27
Dor na planta do pé	2.67	8.33
Dor no primeiro dedo	0	0.59
Dor no calcanhar	0.59	0.59
Dor nas unhas	1.19	4.16
Arrumar-se os pés	4.76	17.26
Unhas encravadas	2.67	3.57
Não consta	3.27	2.08
Outros	2.67	3.57

Tabela 2. Motivo de consulta por sexo. Nas mulheres aparecem com altas porcentagens "Arrumar-se os pés", "Calosidades", "Corte de unhas" e "Dor de planta de pé". Nos homens "Corte as unhas" e " Arrumar-se os pés ".

Motivos de consulta	Arrumar-se os pés (mulheres)	Calosidades (mulheres)	Corte de unhas (homens)	Dor en planta de pés (mulheres)
Sig. Exata (bilateral)	0,005	0,013	0,001	0,012

Tabela 3. Relações significativas entre os motivos de consulta e ser homem ou mulher.

Diagnósticos podológicos		
	Homens (%)	Mulheres (%)
Calosidades	1.78	5.65
Dedos em garra	0.59	2.67
Fascite plantar	0.59	0.59
Hallux Limitus	0.59	1.19
Hallux Abductus Valgus	1.78	10.71
Metatarsalgia	2.08	11.01
Onicocriptose	5.65	7.44
Onicodistrofia	1.19	4.76
Onicogrifose	2.38	5.05
Onicomucose	7.14	4.46
Pé Cavo	1.19	3.57
Pé Plano	0.89	3.27
Pé Valgo	0.89	0.89
Outros	2.97	6.84
Não consta	0.29	1.48

Tabela 4. Diagnóstico podológico por sexo. Se destacam nas mulheres, Hallux Abductus Valgus, Metatarsalgia e Calosidades, enquanto onicomucose e Onicocriptose são mais comuns em homens.

Diagnóstico Podológico (Mulheres)	Hallux Abductus Valgus (HAV)	Metatarsalgia
Sig. Exata (bilateral)	0,044	0,005

Tabela 5. Relações significativas entre diagnóstico podológico e ser mulher.

Diagnóstico Podológico (Homens)	ONICOPATÍAS (Onicomucose Onicocriptose, Onicodistrofia y Onicogrifose)
Sig. Exata (bilateral)	0,000

Tabela 6. Relações significativas entre diagnóstico podológico e ser homem.

Pontos dolorosos (%)						
Dorso do pé	Calcanhar	Articulação Metatarsofalângica (AMF)	Dedos menores	Primeiro dedo	Outros	Não consta
0.29	1.48	33.33	27.67	27.67	0.29	9.22

Tabela 7. Pontos dolorosos da amostra.

Discussão

Os estudos revisados mostram diagnósticos de alterações semelhantes entre si, variando o percentual de ocorrência na amostra total e em cada um dos sexos.

Merril et al, (23) observaram a presença de 25% das pessoas que tinham calosidades, 23% com Hallux Abductus Valgus e 14% com Durezas, já refletindo a alta prevalência dessas lesões em mulheres em relação aos homens.

Haneke (24) descobriu que os diagnósticos mais comuns foram: Onicomiose 45%, Tinea pedis 29%, Pés planos 28%, Calosidades 26% e dedos em martelo 24%.

Dunn et al, (25) argumentam que 75% das lesões foram problemas ungueais, um 60% para deformidades dos dedos menores, Calosidades 58% e Joanetes 37%.

Gil et al, (26) descrevem como patologias podológicas mais comuns Queropatias 73,6%, Hiperqueratose (53,4%) e Helomas 52%, Onicogrifose 22%, Onicomiose 18%, Onicocriptose 15%, Hematomas Subungueais 3,7% e outras onicopatias 2,8%.

Mosquera et al, (27) descobriram que 49,82% da amostra apresentava alguma Onicopatia, sendo mais prevalentes a Onicogrifose 22%, seguida por Onicomiose 18%, Onicocriptose 15% e Hematoma Subungueal 3,7%.

Lazarus et al, (28) relatam que as doenças dermatológicas mais observadas foram distrofias ungueais 35,1% e suspeita clínica de infecção fúngica: Tinea pedis 23,1% e Onicomiose 20,8%. As doenças podológicas mais comuns foram hiperqueratose 58,1% e Hallux Abductus Valgus (HAV) com 43,8%.

Concordamos com Viladot e Benito, (29) ao dizer que a metatarsalgia é uma das causas mais comuns de dor em idosos e com Pérez et al, (30) ao combinar que o Hallux Abductus Valgus (HAV) é uma das alterações mais frequentes.

Corroboramos a afirmação de Herrera et al, (31) de que o acesso ao serviço de Podologia é uma forma de eliminar as barreiras pessoais em idosos, olhando com ilusão que em um 38,9% das comunidades autônomas que estudaram para evitar a dependência na Espanha, tal serviço existia.

Da mesma forma, é necessário reconhecer a criação de vagas de podólogos no Sistema de Saúde Cantábrio (32) é um meio de resolver as alterações dos pés dos idosos que melhoram a qualidade e a gama de serviços do sistema de saúde.

A incorporação do podólogo nas equipes multidisciplinares para o cuidado do pé geriátrico é um fato que está ocorrendo. Concordamos com Romero, (33) que a estruturação de um plano de cuidado racional, coerente e eficaz, onde os riscos e benefícios são valorizados, requer a integração e o curso de diversas disciplinas com uma abordagem multidisciplinar, em equipe ou interdisciplinar para a resolução desses problemas, incluindo a Podologia, entre elas.

Deve-se estar ciente de que o envelhecimento deve ser visto de um caráter holístico e nunca com um caráter individual, particular ou segmentado. Essa incorporação aumentaria a qualidade do serviço e prestaria ao paciente, o atendimento, o tratamento e a orientação do profissional de saúde, especialista no cuidado dos pés da população.

Também apoiamos plenamente a necessidade de desenvolver e incorporar programas preventivos, para fazer partícipe as idosos no cuidado de seus pés, melhorando a adesão ao tratamento proposto.

A inspeção e o cuidado diário dos pés é essencial, dando origem a essas ações, juntamente com um programa de promoção da saúde, a um processo educativo no qual os profissionais de saúde atuam como veículo de informação, sendo o protagonista absoluto a pessoa (34,35 e 36).

Por todas essas razões, devemos expressar e evidenciar a ausência da figura do podólogo e do cui-

dado dos pés, nos diversos manuais e livros brancos sobre Envelhecimento Ativo publicados na Espanha.

É um fato bem fundamentado que deve nos fazer refletir sobre as estratégias a serem seguidas na hora de abordar a saúde integral dos idosos. No final, o grande prejuízo dessa ausência é a coletividade dos idosos, tendo a Podologia que busca vias alternativas, para fazer chegar as informações necessárias para manter, melhorar ou restaurar o nível de saúde podológica.

Podólogo Álvaro Carmona López.

- Diplomado en Podología. Universidad de Sevilla (2007-2010).
- Máster Oficial “Nuevas Tendencias Asistenciales en Ciencias de la Salud”. Universidad de Sevilla.
- Máster Propio “Biomecánica y Ortopodología”. Universidad de Sevilla.
- Experto Universitario en “Promoción de la Salud en la Comunidad” por la Universidad de Educación a Distancia (UNED).
- Especialista Universitario en Pie Diabético por la Universidad de Extremadura.
- Profesor del Máster en Podología Deportiva impartido en la Universidad Católica de Valencia (2014/2015).
- Profesor del Grado en Podología en UCAM (Universidad Católica de Murcia) .
- Coordinador del Prácticum del Grado en Podología.
- Profesor del Máster en Podología Clínica y Deportiva impartidos en la Universidad Católica de Murcia (UCAM).

Dirección electrónica: alvarocarmonalopez@gmail.com

www.revistapodologia.com

>>> 1995 >>> 2020 = 25 años >>>

revistapodologia
.com

>>> 2005 >>> 2020 = 15 años >>>

COMPRE AGORA COM
O SEU PODÓLOGO



PRODUTO
VEGANO

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

Tinea Pedis Severa. Tratamento com Ureia ao 40% e Miconazol.

Podólogo André Ferreira - *Portugal*.

A ureia é uma molécula que está naturalmente presente no nosso organismo, e resulta essencialmente do metabolismo das proteínas, bem como do amoníaco. Uma vez formada, esta substância é excretada do nosso corpo através da urina, mas também do suor.

O suor que é libertado pela maior parte do nosso corpo (rosto, pernas, peito, etc) não tem qualquer cheiro, ao contrário do suor vindo das axilas e virilhas, e é essencial para a manter a hidratação cutânea. Além do suor, também algumas células da epiderme libertam ureia com esta mesma finalidade.

Tal como no nosso suor, a ureia presente na nossa pele tem uma função hidratante. É uma substância capaz de atrair e ligar-se à água retendo-a no interior da pele, e impedindo assim a sua evaporação.

A ureia consegue diminuir a coesão entre as células da epiderme, formando espaços entre elas. Isto deve-se à interação da molécula com a queratina da pele, uma vez que esta última é a grande responsável pela ligação entre as células desta camada. Assim, quando este ingrediente

está presente em cosméticos, há um aumento da penetração de todos os restantes ingredientes da fórmula. Isto pode aumentar significativamente a eficácia dos produtos de tratamento, especialmente nas peles mais espessas ou desidratadas.

A partir de uma concentração de 10%, a capacidade de desagregação das células das camadas superficiais da pele é tão significativa que causa mesmo a sua separação, e esfoliação.

Quanto mais elevada a concentração de ureia, maior é a sua capacidade queratolítica."

Currículo profissional de André Ferreria:

- Podólogo em CESPU (*Portugal*).
- Estudou cirurgia do antepé na Faculdade de Medicina Podiátrica de Nova York.
- Membro do Conselho de Administração da Associação Portuguesa de Podologia.
- Consultor da Liga Europeia contra Reumatismo.
- Membro do Conselho Editorial do *Jornal de Podiatria Europeu*.



A Antropometria e a Baropodometria como Técnicas de Caracterização do Pé e Ferramentas que Fornecem Critérios de Ergonomia e Conforto no Design e Fabricação de Calçados: uma Revisão Sistemática.

Anthropometry and baropodometry as foot characterization techniques and tools that provide criteria for ergonomics and comfort in footwear design and manufacture: a systematic review.

Lesly Lisbeth Gómez Echeverry¹, Sandra Milena Velásquez Restrepo², Patricia Castaño Rivera³, Sebastián Valderrama Mejía⁴, Madeleine Angélica Ruiz Molina⁵ - *Colômbia.*

1 Bioingeniera, Investigadora. 2 Bioingeniera, Magíster en Ingeniería. Líder de Innovación y Desarrollo Tecnológico. 3 PhD. Ciencia y Tecnología, materiales, Ingeniera de Materiales. Instructora e investigadora del área de diseño. 4 Ingeniero Biomédico, Magister en Ciencia y Tecnología Opción Biomecánica. Instructor e investigador en Biomecánica. 5 Diseñadora Industrial, Instructora e Investigadora del área de producción.

1,2,3,4,5 Centro de Diseño y Manufactura del Cuero del SENA. Grupo BIOMATIC - Biomecánica, Materiales, TIC, Diseño y Calidad para el Sector cuero, plástico, caucho y sus cadenas productivas, Itagüí, Antioquia - Colombia. E-mail: biomatic.sena@gmail.com.

RESUMO

O aumento da produção de calçados e competitividade levou os empresários colombianos a fabricar sapatos com valor agregado. Para isso, os conceitos de ergonomia e conforto são importantes. Nesse sentido, é necessário conhecer as dimensões dos pés da população-alvo para projetar fôrmas, palmilhas e solas que se ajustem corretamente. A antropometria define essas dimensões e sua tecnologia associada é útil para fazer sapatos. Mesmo assim, medidas do pé americano ou europeu são utilizadas na Colômbia. Surge então o interesse em rever o estado de caracterização do pé em nível global e local e as tecnologias para realizá-lo.

A busca de informações foi feita em bancos de dados acadêmicos, foram identificadas palavras-chave e equações de busca, escolhidas e avaliadas informações de acordo com sua antiguidade e analisando a qualidade da metodologia utilizada nos estudos, seu rigor científico e grau de análise. Como resultado, a análise das pressões plantares complementa os estudos antropométricos no desenvolvimento de calçados, a tecnologia 3D é atualmente a ferramenta mais utilizada em estudos antropométricos e na Colômbia, assim como na maioria dos países latino-americanos estudos antropométricos são poucos e desatualizados.

Palavras chave:

Antropometría; Baropodometría; Horma; Calzado; Ergonomía; Confort; Biomecánica.

ABSTRACT

The increasing production of footwear and competitiveness has led the colombian businessmen to manufacture shoes with added value. To achieve this, the concepts of ergonomics and comfort play a significant role. To this effect, it is necessary to know the foot dimensions of the target audiences to design the lasts, sole pads and soles that fit correctly.

Anthropometry defines these dimensions and the associated technology is useful to manufacture shoes. Nevertheless, colombian manufacturers use the dimensions provided by american and european standards. It calls for an evaluation of the state of the characterization process of the foot globally and locally, and the Disponible in technologies to perform it. The literature review was performed through exhaustive search in academic databases, where keywords and search formulas were identified. The information was classified according to the publication date, the methodology used in each work, the scientific rigor and the depth of the analysis. The review led to identify that the sole pressure analysis complement the anthropometric studies in the footwear development, 3D technology is currently the most used technology for anthropometric studies

and that in Colombia, as in most latinamerican countries, the antropometric studies are few and outdated.

Key words: Anthropometry; Baropodometry; Shoe last; Footwear; Ergonomy; Comfort; Biomechanics.

1. INTRODUÇÃO

O calçado é um importante setor da economia colombiana. Nos últimos anos, tem registrado um reconhecimento crescente que pode ser visto principalmente em clusters especializados [1]. De acordo com a Associação Colombiana de Industriais de Calçados, Couro e Manufaturas (Asociación Colombiana de Industriales de Calzado, el Cuero y sus Manufaturas - ACICAM), nos primeiros três meses de 2016, o setor alcançou vendas no exterior por US\$ 59.951.688.

A exportação de calçados e partes atingiu US\$ 7.025.182, o que posicionou a Colômbia em quarto lugar na indústria de calçados e couro entre os países latino-americanos [2]. No entanto, as importações de calçados são altas e os produtos chegam a preços altamente competitivos, o que é um desafio para a indústria [2].

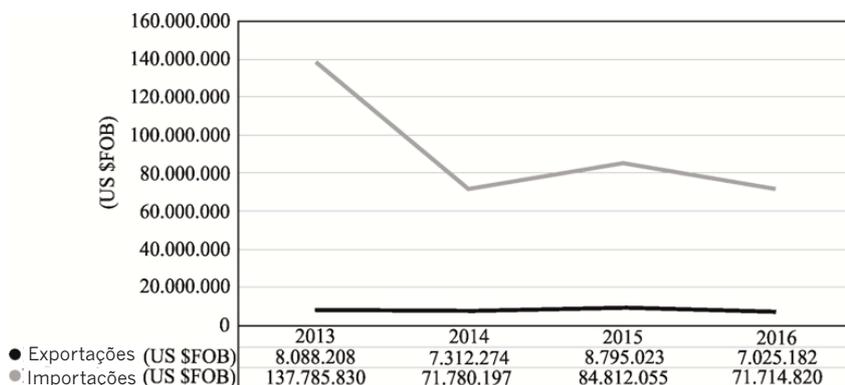


Figura 1. Evolução das exportações e importações de calçados e suas partes, de janeiro a março de 2013 a 2016.
Adaptação de [2]

A variação das exportações de calçados na Colômbia nos últimos 4 anos tem sido constante, mas importante para a economia do setor (ver Figura 1). No entanto, a diferença entre as importações e as exportações é significativa, posicionando-se mais fortemente a primeira. O setor deve agora enfrentar forte concorrência a partir da entrada de calçados chineses no país, que entrega produtos mais baratos, em certa medida, como resultado da grande infraestrutura e tecnologia do país asiático.

O aumento do comércio é um desafio para o setor calçadista, que pode melhorar seus índices de exportação e alcançar um posicionamento internacional significativo se competir não só em

preços, mas também pelo valor agregado e diferenciado que desenvolve em seus produtos [3].

Para aumentar a receita do setor de calçados, estratégias inovadoras devem ser buscadas no mercado. O conforto, que está relacionado à saúde e ao bem-estar das pessoas, pode ser visto como um elemento de inovação com impacto estratégico positivo na comercialização de produtos de uso cotidianos.

No calçado, o conforto está intimamente relacionado com a fôrma [4], pois define a anatomia do pé e determina tanto a estética quanto a funcionalidade do sapato [5]. Além do último, o desenho das solas e palmilhas também deve ser levado em conta para garantir conforto [1]. Para determinar as dimensões e características da fôrma e do calçado em geral, estudos antropométricos, ergonômicos e biomecânicos devem ser utilizados para fornecer dados padronizados sobre a população para a qual os produtos são direcionados [4].

Na América Latina há uma escassez óbvia e aguda de dados antropométricos. Essas limitações se devem, basicamente, aos altos custos envolvidos nesses estudos, uma vez que pessoal qualificado e equipamentos especializados são necessários para a fazê-los. Embora seja verdade que alguns estudos antropométricos têm sido feitos em vários países, eles têm sido feitos e orientados principalmente para a avaliação do desenvolvimento populacional e do crescimento, deixando de lado a aplicação potencial para o desenvolvimento de produtos com critérios ergonômicos. México, Brasil, Cuba, Equador, Chile e Venezuela estão cada vez mais

entrando na área de antropometria e ergonomia aplicada às necessidades industriais [6], [7].

No México há o Centro de Pesquisa e Assessoria Tecnológica de Couro e Calçados (CIATEC), focado na produção de calçados de qualidade, em parceria com o Instituto de Biomecânica de Valência (IBV) [8]. Em Brasil se encontra o Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Afins (IBTeC), responsável pela realização de estudos relacionados à biomecânica aplicada à indústria calçadista [9].

Precisamente, México e Brasil já têm seus tamanhos equivalentes ao pé europeu para sapatos. Recentemente, no Equador, foi realizado um

estudo nacional sobre medidas antropométricas do pé, realizado pela Câmara de Calçados de Tungurahua e abordou a faixa etária entre 18 e 59 anos [7].

Em outros países da América Latina, os dados antropométricos do pé europeu continuam a ser implementados no calçado, sem tomar conhecimento da impertinência dessa prática. Os manuais ergonômicos utilizam principalmente tabelas antropométricas inglesas, demonstrando uma falência na caracterização do pé latino-americano [10],[11].

Em países como Panamá, Guatemala e México, a importância e o interesse pela antropometria é evidente, não só aplicado ao calçado, mas também na interação do homem com seu entorno, para encontrar aplicação em móveis, nutrição e estações de trabalho [11].

No entanto, na Colômbia a situação não difere muito da América Latina, uma vez que alguns estudos foram realizados com o objetivo de determinar as características dos pés da população colombiana, mas ainda não foram fornecidos dados para sistematizar as informações [1]. A mais importante publicação nacional sobre o tema foi realizada em 1995, onde foi realizado um estudo antropométrico da população trabalhadora colombiana.

Foram medidas 69 variáveis antropométricas em 2.100 trabalhadores (785 mulheres e 1315 homens), com faixas etárias entre 20 e 60 anos. Entre as 69 variáveis antropométricas, as mais importantes foram identificadas para o estudo do pé; no entanto, este não foi o foco principal do estudo e as informações são insuficientes para fazer um desenho correto de uma fôrma [12].

Quanto à indústria calçadista na Colômbia, a estética prevalece sobre o conforto, além disso não são feitas inovações porque a mentalidade atual dos empreendedores é fazer pequenas modificações nos modelos existentes a partir da parte estética, não da funcional.

Outra desvantagem são os altos custos envolvidos em pesquisa e desenvolvimento, onde o investimento geralmente não é pago no curto prazo. É por isso que não foi estabelecido um estudo conjunto entre a indústria e a academia na Colômbia, que busca determinar as medidas antropométricas do pé colombiano para o projeto e fabricação de componentes calçados [1], [13].

Para identificar métodos e tecnologias existentes para caracterização do pé, foi realizada uma

revisão na literatura de técnicas, instrumentos e estudos antropométricos e baropodométricos nos níveis local e global. Além disso, foram analisadas e reconhecidas as melhores tecnologias e técnicas disponíveis para a realização desses estudos. Como resultado deste trabalho, o potencial de scanners 3D e instrumentos cinéticos para realizar uma caracterização completa do pé foi evidente e como essa tecnologia é atualmente aplicada ao design e fabricação de calçados com componentes ergonômicos.

2. METODOLOGIA

Para uma revisão sistemática da informação, serão seguidas as diretrizes da declaração PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses), que permite a identificação adequada de estudos, coleta de dados, melhoria da qualidade dos projetos de pesquisa e gestão do risco de viés que pode ocorrer na publicação seletiva de estudos ou resultados [14]. O seguinte protocolo foi aplicado [15]:

a. Definição da pergunta da investigação

Deve-se converter o problema ou a "lacuna de conhecimento" em uma pergunta que pode ser respondida, a nomenclatura PICO aplicada em medicina pode ser adaptada a esta revisão para formular a pergunta. Consta de quatro componentes: os pacientes ou população relevante, a intervenção de interesse, contra quem ou que se compara a intervenção e os desfechos.

Neste caso, a pergunta da investigação é: quais são os métodos e tecnologias disponíveis atualmente (comparação) para caracterizar o pé (intervenção) dos colombianos (pacientes ou população relevante) e assim lograr desenhar calçados ergonômicos (desfecho)?.

b. Especificação dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos

Os estudos incluídos nesta revisão devem conter metodologias claras e estruturadas, estudos controlados e o ano de publicação deve ser inferior a 10 anos, exceto pelo estudo "Parâmetros antropométricos da população trabalhadora colombiana 1995 (acopl95)", que é o único que se tem registro sob a execução de análises antropométricas à população colombiana.

c. Formulação do plano de pesquisa da literatura

A coleta de informações considera tanto estudos publicados quanto inéditos, que tenham

EQUAÇÃO DE PESQUISA	FONTE	FILTRO APLICADO
“antropometría” Y “biomecánica” Y “cinético” Y “cinemático”	Google acadêmico	Intervalo de tempo: 2007 - 2017 Nº de resultados: 39
“antropometría” Y “pie” Y “calzado” Y “metodología”	Google acadêmico	Intervalo de tempo: 2013 - 2017 Nº de resultados: 274
“anthropometry” AND “shoe” AND “foot” AND “methods”	Science Direct	Intervalo de tempo: 2013 - 2017 Nº de resultados: 139
“antropometría” Y “pie” Y “calzado” Y “metodología”	Google acadêmico	Intervalo de tempo: 2013 - 2017 Nº de resultados: 274
“anthropometry” AND “shoe” AND “foot” AND “methods”	Science Direct	Intervalo de tiempo: 2013 - 2017 No Resultados: 139
“anthropometry” AND “foot” AND “shoes” AND “3D scan”	Google acadêmico	Intervalo de tempo: 2007 - 2017 Nº de resultados: 61
“baropodometry” AND “shoe” AND “plantar pressure” AND “foot” AND “biomechanics”	Google acadêmico	Intervalo de tempo: 2015 - 2017 Nº de resultados: 18
“baropodometry” AND “shoe” AND “plantar pressure” AND “foot”	Science Direct	Intervalo de tempo: 2007 - 2017 Nº de resultados: 11
“baropodometría” Y “presión plantar” Y “calzado” Y “pie”	Google acadêmico	Intervalo de tempo: 2010 - 2017 Nº de resultados: 24
“plantar pressure” AND “gait” AND “foot” AND “baropodometric” AND “shoe” AND “platform”	Google acadêmico	Intervalo de tempo: 2013 - 2017 Nº de resultados: 48
“análisis de marcha” Y “calzado” Y “presiones plantares”	Google acadêmico	Intervalo de tempo: 2013 - 2017 Nº de resultados: 8

Tabela 1. Formulação do plano de busca na literatura.

Equação de pesquisa	Fonte	Filtro aplicado	Números de resultados	Categorias
“aplicaciones de la antropometría” “Applications of Anthropometry”	Google acadêmico	Intervalo de tempo 2007 - 2017	17: espanhol 61: inglês	Estudos populacionais Avaliação do Estado nutricional e físico Ergonomia Esporte Forense
“Applications of Anthropometry” AND “shoes”	Google acadêmico	Intervalo de tempo 2007 - 2017	13 resultados	Desenho de guarda roupas Móveis Equipamentos 3D para pé Ergonomia ocupacional Estudos populacionais

Tabla 2. Formulação do plano de busca na literatura: aplicações da antropometría.

resultados positivos ou negativos, priorizando os escritos em inglês e espanhol e se incluem teses de grau, para evitar incorrer em viés de seleção ou viés de publicação. As informações foram buscadas em bancos de dados acadêmicos como Google Acadêmico, Universidade de Antioquia, SENA e Science direct. Com base em palavras-chave e graças à opção avançada de pesquisa de bancos de dados bibliográficos, as informações foram filtradas gerando equações de pesquisa e estabelecendo limites de tempo para exibir apenas as publicações dos últimos 10 anos.

d. Registro dos dados e avaliação da qualidade de dos estudos selecionados

As publicações potencialmente relevantes são escolhidas por título para leitura do resumo.

Uma avaliação mais detalhada é então realizada por meio de uma coleta de dados que atende às principais características dos estudos (autores, tipo de publicação, ano, país, fase experimental e amostra estudada, resultados e análises, principais achados, limitações e conclusões). As publicações foram contrastadas para estabelecer comparações entre elas (semelhanças e diferenças) e avaliaram sua relevância e qualidade por meio da revisão de resumos e metodologias de projetos.

e. Interpretação e apresentação dos resultados

Após a avaliação dos estudos e contraste de suas informações, os resultados são apresentados utilizando tabelas e descrições dos princi-

pais achados, que permitem analisar os métodos de caracterização do pé, identificando suas limitações e possíveis aplicações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os resultados foram escolhidos buscando responder à pergunta da pesquisa. A maior fonte de informação foi encontrada no Google Acadêmico, seguida pelas bases bibliográficas da Universidade de Antioquia e SENA. Foram descartados estudos duplicados, aqueles que não atenderam aos critérios de inclusão e aqueles que não se conformavam com o tema central desta pesquisa.

3.1 Antropometria

Foram escolhidas as publicações que apresentaram de forma clara e precisa a definição de antropometria, o que é técnica antropométrica, as variáveis a serem consideradas e que têm relação direta com as extremidades inferiores. Foram excluídos artigos relacionados à biomecânica esportiva, ergonomia ocupacional e análises patológicas médicas. Os achados são:

Antropometria é um ramo da antropologia que mede as características físicas (dimensões em posição fixa) e funcionais (movimentos) do corpo humano [16]. A técnica antropométrica determina parâmetros como: peso, tamanho, dobras cutâneas, diâmetros, comprimentos, perímetros, taxa de crescimento, nível nutricional, entre outros; que são definidos por protocolos de medição e estimativa de composição corporal [17]. Por sua vez, as medidas antropométricas variam de população para população. Os principais fatores que influenciam as variações nas medidas são sexo, etnia, idade e alimentação [18], [19].

Os dados antropométricos podem ser obtidos a partir de tabelas especializadas, realizando uma análise biomecânica quantitativa ou determinando propriedades geométricas e momentos de inércia das partes do corpo humano [20]. O estudo biomecânico consiste em análise cinética que avalia as forças envolvidas no movimento, e a análise cinemática que descreve o movimento utilizando parâmetros espaciais; essas informações permitem estabelecer a interação do ser humano com seu entorno.

A análise de dados geralmente faz uso do conceito estatístico de percentis, que expressa como um valor é posicionado em relação ao total de uma amostra. Os valores resultantes da análise são agrupados em 100 partes, cada parte é um

percentil. O percentil é referenciado de 0 a 100, onde o percentil 0 corresponde ao menor valor amostral e o percentil 100 ao maior valor [19]. Assim, se se busca determinar a largura do pé de uma população-alvo, tomando um percentil de 95 para a análise da medida, o valor correspondente será encontrado na amostra, de tal forma que 95% da população tem o pé com essa ou medida mais estreita. Esse tipo de análise permite uma melhor interpretação dos resultados.

3.2 Aplicações de antropometria

Foram escolhidas publicações com informações específicas sobre aplicações de antropometria, priorizando aquelas que envolvem informações relevantes relacionadas ao calçado. Os achados são:

a. A maior quantidade de pesquisa se concentra na atividade física e no esporte, seguida de estudos realizados por setores populacionais para a padronização das medidas.

b. As aplicações da antropometria incluem a estimativa da composição corporal, que é um tema de interesse das ciências relacionadas às práticas esportivas, para determinar o desempenho ideal de um atleta e seu estado de saúde, definido entre outros pelo equilíbrio entre peso e gordura corporal relativa [21]. Especificamente na saúde de um atleta ou pessoa comum, tem sido analisada a relação entre medidas antropométricas e a estimativa da composição corporal no que diz respeito ao risco de sobrepeso ou obesidade, doenças cardiovasculares, pressão alta, diabetes, síndrome metabólica ou para analisar o estado nutricional de uma população [22], [23]. Também na área de nutrição pública e comunitária, a antropometria é usada para determinar a composição corporal [17].

Outra aplicação é o manejo ambulatorial de grandes populações por meio de controles evolutivos, determinando variáveis antropométricas para aquisição de parâmetros como massa muscular, altura, largura, comprimento, contornos, entre outros [24]. Em estudos de ergonomia e biomecânica, os padrões obtidos a partir de medidas antropométricas são importantes para analisar a interação que o ser humano tem com o ambiente ao seu redor, como ferramentas, móveis, espaços e estação de trabalho. Esses estudos são em grande parte voltados para sua aplicação em segurança e saúde ocupacional para estabelecer padrões ergonômicos de design de móveis para o trabalhador [19]. No calçado, as medidas antropométricas do pé são fundamentais para garantir a conformidade em ergo-

Rincón de Tres Cerros, Rivera.



Campo y Naturaleza, Uruguay.



15° PodoSur 2020

12-14 Set

Uruguay



Asociación de Técnicos en Podología del Uruguay

Balneario Solís, Maldonado.



Podólogo
Francisco Escobar Ruiz



Podólogo
Manuel Romero

El Mate y el Río de la Plata.



Vista de Montevideo desde el Río de la Plata.



**Sede: PALLADIUM BUSINESS HOTEL, cerca del Puerto del Buceo y del Montevideo Shopping.
Todas las informaciones en: www.podologos.com.uy**

15° PodoSur 2020

12-14 Set
Uruguay



Asociación de Técnicos en
Podología del Uruguay



Podólogo
Francisco Escobar Ruiz



Podólogo
Manuel Romero

Temática del evento: se expondrán de forma teórica y práctica los métodos actuales de evaluación, diagnóstico y tratamiento.

TEMARIO

- Anamnesis: su importancia.
- Exploración: vascular, neural, articular, muscular.
- Actualización en biomecánica.
- Pruebas funcionales en Podología.
- Herramientas terapéuticas del podólogo.
- Ortesis funcionales: de la teoría a la práctica.

La inscripción incluye certificado de participación, los almuerzos, los coffees y la recepción en el piso 12 del Domingo 13 (20 hs.) con picada criolla (carne y otros), vino y tango.



Sede: PALLADIUM BUSINESS HOTEL, cerca del Puerto del Buceo y del Montevideo Shopping.
Todas las informaciones en: www.podologos.com.uy

nomia e design, portanto na qualidade e conforto do produto oferecido [25].

c. Vários estudos têm demonstrado que o calçado influencia significativamente a morfologia do pé [26]. Se este tiver um desenho ruim ou a fôrma não tiver as medidas adequadas, pode causar várias patologias nele ou mesmo em outras partes do corpo. Prova disso são patologias conhecidas como joelhos de valgo ou dedos de martelo, encontrados em mulheres que usam com frequência ou por longos períodos de tempo sapato de salto alto. Reconhece-se que esse tipo de sapato não é o mais confortável ou ergonômico [27]. Foi até demonstrado que usar qualquer tipo de sapato causa alterações na forma natural dos pés, se comparado aos pés de moradores da população que geralmente estão descalços.

Há uma grande diferença entre as características dos pés ou nas pressões plantar em cada pessoa, dependendo do sexo, etnia e idade [28]. Devido a essas diferenças, estudos antropométricos de uma determinada população tornam-se indispensáveis para estabelecer medidas aplicadas ao desenho dos últimos [25]. Estudos de pressão plantar também são usados para fortalecer esses aspectos [29].

3.3 Antropometria do pé

Foram escolhidas publicações com informações sobre o protocolo de medição dos pés. Um intervalo de tempo mais curto foi estabelecido devido à grande quantidade de informações que existe. Os achados são:

a. Para tomar as medidas do pé, recomenda-se fazê-lo nas horas da manhã, pois durante o dia pode dilatar-se pelo aumento da temperatura ambiente ou pelo calor corporal liberado em decorrência das atividades realizadas durante o dia. As medidas são tomadas em certos pontos do pé definidos por certos autores [7].

As principais medidas a serem tomadas são: comprimento, comprimento do peito do pé, largura diagonal e horizontal, largura do calcanhar, circunferência do calcanhar, circunferência do peito do pé, altura da base do pé até a base do tornozelo, altura da base do pé até o ponto médio do tornozelo, altura do peito do pé e os ângulos do dedo gordo [30].

b. Para realizar uma avaliação antropométrica correta, deve-se seguir um perfil e uma metodologia padronizados, a fim de fazer comparações com outras populações e garantir precisão, confiabilidade e reprodutibilidade das medições. Sempre haverá variabilidade na medição, portan-

to, o erro técnico de medição (ETM) deve ser lembrado, o que é reduzido pela calibração do equipamento, usando a técnica de medição correta e pessoal experiente [17].

Entre as recomendações metodológicas da medição estão: informar o sujeito das medições que serão realizadas e, no decorrer da medição, o sujeito deve ficar em pé, com os pés ligeiramente afastados; repita as medições pelo menos duas vezes para obter valores médios ou medianos para análise dos dados; as ferramentas essenciais e necessárias para a medição são as fitas antropométricas, a plantígrafo, suporte de perspectiva, a régua de metal e o esquadra [7].

3.1 Instrumentos de medição antropométricos de pés e suas aplicações em calçado

Os estudos que constituíram as dimensões do pé foram escolhidos utilizando-se de diversas ferramentas simples ou tecnologicamente avançadas e aquelas que são usadas nas principais aplicações na indústria calçadista.

Alguns equipamentos, softwares e instrumentos de medição atualmente disponíveis são mencionados abaixo. Os resultados são:

a. Os instrumentos tradicionais para a tomada de medidas dos pés são: a fita antropométrica, usada para medir perímetros e para a localização do ponto médio entre dois pontos anatômicos [31], a fita métrica para medir os contornos do pé, o suporte para perspectivas que determina alturas, a régua metálica que mede comprimentos e alturas, a esquadra para desenhar perspectivas [7] e o plantígrafo, para a análise das características das pegadas plantares quando o sujeito está em bipedestação [32].

A coleta de dados com esses instrumentos de medição requer um trabalho e tempo consideráveis e deve ser realizada por pessoas experientes que minimizem erros relacionados à paralaxe, desajuste de instrumentos ou manuseio inadequado dos instrumentos. O controle de qualidade e o monitoramento no processo de medição são essenciais, pois tais medições dão lugar a erros técnicos e, portanto, apresentam maior risco de imprecisão nos dados.

b. Existem instrumentos avançados de medição, como o dispositivo mecânico descrito na patente EP 1902640 A8 e que tem a função de fazer as medidas do pé para a fabricação de solas ou sapatos especializados (sapato ortopédico ou confortável), com base em medidas nos campos de radiologia, sapatearia e podologia [33]. Na patente US 20050049816 A1 descreve-se um sistema composto por software e hardwa-

re que seleciona o calçado mais adequado que se encaixa no cliente, com base nas características anatômicas do pé (impressão da pegada da planta do pé), padronização de dados de entrada e comparação com um banco de dados de calçados [34]. Essas invenções dão repostas à necessidade de fornecer sapatos com alto grau de ajuste e personalização, as medidas dos indivíduos são consideradas e com base nessas informações o melhor calçado é selecionado.

c. Tecnologias tridimensionais de exploração de pés foram desenvolvidas nos últimos tempos. Por exemplo, o equipamento de ressonância magnética adquire imagens, que são então processadas usando o método de elementos finitos, obtendo um modelo 3D morfologicamente equivalente com o pé real. A desvantagem com este método é que o equipamento de ressonância magnética é caro e a digitalização é complexa [35]. Outro instrumento é o scanner 3D, que determina rapidamente todas as dimensões e medidas relevantes do pé para desenvolver fôrmas personalizadas e também estudos antropométricos populacionais [37-39].

O scanner 3D consiste em lasers e câmeras que capturam a forma do pé e transmitem as informações para um software que cria uma nuvem de pontos com os sinais recebidos. A nuvem de pontos geralmente não é usada em software de design, pelo que se faz uma conversão para malhas poligonais ou triangulares, modelos matemáticos de curvas e superfícies NURBS (acrônimo em inglês de B-splines racionais não uniformes) ou CAD (Computer Aided Design - Desenho Assistido por Computador).

Quando o pé suporta cargas e é analisado com um scanner 3D convencional, não é alcançada uma visualização correta das curvaturas normais de suas partes posteriores (planta do pé).

Devido a isso, foi desenvolvido um scanner especializado para esta área, que permite a modelagem subsequente e o desenho de palmilhas ortopédicas perfeitamente adequadas à planta do pé [39]. Graças à velocidade do scanner 3D, é possível realizar um grande número de medições em pouco tempo, o inconveniente causado aos sujeitos do estudo é mínimo e tem alta precisão e confiabilidade nos resultados. No entanto, o custo dos equipamentos é alto, por isso essa opção não é viável para as indústrias de fabricação de calçados.

d. Existem muitos parâmetros a serem avaliados para garantir calçados adequados, como ajuste, conforto, materiais, estilo e design. A fôrma controla o ajuste, estilo e conforto do

sapato, se não atender às medidas adequadas, o sapato não será ergonômico. Com o uso do scanner 3D você pode obter as medidas do pé com alta confiabilidade e precisão, para ser implementado no design de fôrmas [40] ou para adquirir calçados personalizados [41].

O scanner 3D também serve para avaliar diferentes situações a que o pé é submetido no cotidiano; um exemplo disso é o estudo que buscou obter o contorno plantar ao utilizar um elevador de calcanhar, com o objetivo de identificar um desenho de salto que melhore a distribuição das pressões plantares sem comprometer as funções das áreas média e anterior do pé [42].

Em geral, a tecnologia 3D faz uso de sistemas de design e fabricação auxiliados por computador (CAD e CAM, respectivamente). O software de design de sapato geralmente contém vários estilos de fôrmas, que podem ser modificados para se adequar às medidas do pé que foi digitalizado.

Não há dúvida de que o rápido avanço dessa tecnologia levou a indústria calçadista a ser tecnificada [43].

f. Além da fabricação de calçados, estudos antropométricos também servem para avaliar o conforto proporcionado pelas palmilhas e solas. No caso das palmilhas, avalia-se o contato com o contorno plantar do pé, que determina a postura do corpo, a sensação de conforto, desconforto ou fadiga e pode promover o aparecimento de deformidades tanto na planta do pé quanto no dorso. Se o contato estiver completo, permite a preservação da função média do pé, devido ao apoio tanto do arco longitudinal lateral quanto do arco longitudinal medial e fornece suporte no caso do pé com pronação excessiva [39], [42].

Nas solas é importante o estudo antropométrico do pé que caracteriza sua tipologia de acordo com a altura do arco plantar. Essas informações complementadas pela análise do material mais adequado para a distribuição das pressões plantares permitem o desenho de palmilhas personalizadas, que em particular estão em contato com a região média do pé para facilitar essa distribuição de pressão [44], [45].

g. A técnica que realiza medições antropométricas através de fotografias aplica o conceito de geometria projetiva, que estabelece um modelo matemático da forma $m = PM$. Onde m é a imagem do objeto, M o objeto a ser medido e P a matriz de projeção; um padrão de referência é necessário para calcular as medidas.

Com essa técnica a presença física do indivíduo não é necessária para a tomada de medidas, as

medidas são precisas e confiáveis, mas requer iluminação adequada e constante das fotografias [46].

h. Atualmente está se incursionando nas possibilidades oferecidas pela tecnologia Android para a medição antropométrica. Um aplicativo desenvolvido para este fim, tira duas fotografias (frente e perfil) da pessoa que está posicionada de acordo com as indicações mostradas na tela e com um tratamento para as imagens, as medidas são extraídas e uma reconstrução 3D do corpo da pessoa é feita [46]. Este aplicativo foi desenvolvido para fazer roupas, mas representa um grande potencial de aplicabilidade na indústria calçadista. Este projeto ainda está em testes, mas os resultados obtidos até agora são promissores.

3.5 Baropodometria

Foram escolhidas publicações que apresentassem de forma clara e precisa a definição de baropodometria, métodos e tipos de análise e suas aplicações. Os achados são:

a. Baropodometria é uma técnica de medir e analisar as forças de reação do solo exercidas no pé quando ele é submetido a cargas, utilizando sensores de pressão que analisam a distribuição de cargas e pressões dos pés [47].

Definir as pressões plantares é útil para identificar as áreas do pé sob maior pressão, conhecer a distribuição de cargas e determinar a intensidade e a duração dessas pressões. Existem vários fatores que influenciam a distribuição das

pressões plantares, entre eles: peso, idade, sexo, entre outros [48].

Além disso, essa análise revela não apenas informações sobre a estrutura dos pés e as forças envolvidas neles, mas também sobre a postura do corpo, tanto em uma pessoa saudável quanto em alguém com alguma patologia [49], [50]. Essa técnica permite que o sujeito seja analisado de maneira não invasiva e resultados rápidos são obtidos com um alto nível de precisão. No entanto, é um método caro, pois o preço dos sensores é alto e é necessário software especializado para o processamento de dados.

b. A análise baropodométrica é realizada em posição bipodal (apoio de ambos os pés no chão) ou monopodal (apoio de um pé no chão), em situação estática ou dinâmica. A análise estática é realizada quando a pessoa está em bipedação, completamente vertical e mantendo o equilíbrio. Esta análise identifica facilmente o pé plano.

A análise dinâmica estuda o mecanismo de deslocamento realizado durante o ciclo de marcha e é útil para a definição da pisada pronadora, neutra e supinadora. A pronação é identificada pelo aumento da pressão plantar no lado externo do calcanhar e no primeiro e segundo metatarso, enquanto na supinação a pressão plantar ocorre principalmente na borda lateral externa da planta do pé.

Quanto à pisada normal, sua pressão plantar é distribuída uniformemente nos metatarsos e na borda externa e na área média do calcanhar [43-45].

Instrumento	Aplicações
Tradicional: fita antropométrica, esquadra, plantígrafo, fita métrica, porta-perspectiva e regra metálica [8], [32], [33].	<ul style="list-style-type: none"> • Estimativa da composição corporal [22-24]. • Esporte [22]. • Ergonomia e biomecânica [20]. • Controles evolutivos [25]. • Análise de calçados [26]. <ul style="list-style-type: none"> - Fôrmas [41]. - Calçado personalizado [42], [44]. - Saltos [43]. - Palmilhas e solas [40], [43], [45], [46].
Scanner 3D [37-39] e impressora 3D [43].	
Fotografias [46]	
Dispositivo mecânico descrito na patente EP1902640A8 [34].	Solas ou sapatos especializados (calçados ortopédicos ou confortáveis) [34].
Sistema de hardware-software descrito na patente EUA 20050049816A1 [35].	Assistência na seleção do melhor calçado, de acordo com as características anatômicas do pé [35].
Ressonância magnética.	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo 3D morfológicamente congruente com o pé real [25]. • Desenho de próteses e órteses [25]. • Desenho de fôrmas [25].
Aplicativo para Android [46].	<ul style="list-style-type: none"> • Guarda-roupa [46]. • Potencial aplicação na indústria de calçados.

Tabela 3. Aplicações e instrumentos de medição mais comuns em estudos antropométricos de 2008 a 2016.

c. A análise cinética da marcha humana começa com o impacto do calcanhar no solo, continuando até o contato do antepé, para terminar na decolagem dos dedos do mesmo pé. Este intervalo corresponde a 60% do ciclo da marcha.

Em seguida, dá lugar à "fase de blanceio ou de oscilação", na qual o pé está no ar e tem um intervalo de 40% e termina quando o calcanhar do mesmo pé entra em contato com o chão novamente [51]. A análise cinética da marcha determina as forças que ocorrem durante a marcha. As informações podem ser adquiridas através de plataformas de força e baropodômetros. As forças que atuam no corpo humano e vêm do ambiente são externas, enquanto as forças internas são causadas por músculos, tendões e ligamentos [52].

As forças que mais influenciam o movimento são aquelas produzidas pela ação da gravidade e sua reação com o solo. Na posição bipodal, o peso do corpo é distribuído uniformemente entre cada membro inferior. No pé, 60% das forças são apoiadas pelo calcâneo e os 40% restantes são distribuídos no antepé.

Neste último, a carga é distribuída por todos os metatarsos, onde o primeiro absorve pelo menos o dobro da força de cada um dos restantes e, em seguida, transmitido para o solo. Essa proporção varia consideravelmente quando o calcanhar decola do piso, porque 60% das forças que normalmente são suportadas pelo calcâneo estão, por sua vez, distribuídas pelo antepé [53].

3.6 Instrumentos de medição para força e aplicações da baropodometria

Foram escolhidas publicações com relação direta com calçados, ferramentas de análise cinética da marcha e suas aplicações. Os achados são:

a. As plataformas de força têm sido o instrumento mais amplamente utilizado para a análise cinética da marcha; são constituídas por transdutores tridimensionais de força de reação vertical, ântero-posterior e médio-lateral [54], [55]. A principal vantagem das plataformas é a possibilidade de obter todas as direções das forças de reação.

Como desvantagem, verifica-se que eles não fornecem informações sobre a distribuição da carga [56]. Atualmente, os sistemas de medição de pressão possuem sensores eletromecânicos que medem a força aplicada a uma superfície conhecida. Esses sistemas fornecem valores altamente confiáveis, variando dependendo da região do pé e dos parâmetros investigados.

Esses sistemas são chamados de baropodômetros e são usados em diferentes configurações entre elas as plataformas de distribuição de pressão ou baropodométricas e as palmilhas de instrumentação. O padrão baropodométrico fornece informações sobre a capacidade dos pacientes de apoiar e transferir massa corporal durante a caminhada [56].

As palmilhas instrumentadas são um sistema projetado para registrar dinamicamente a distribuição de pressões entre a planta do pé e a palmilha ou calçados [57]. As plataformas baropodométricas permitem identificar o tipo de distribuição plantar quando os pés são submetidos à pressão corporal [58].

Os baropodômetros são compostos por hardware (sensores resistivos dispostos em matriz dividida em várias plataformas) e software (interface de usuário para realização de medições e análises dos mesmos) [59].

Este sistema de hardware-software foi validado para determinação de distribuição de pressão em condições constantes e medições dinâmicas [60].

b. A baropodometria é amplamente utilizada para identificar várias patologias, tanto nos pés, quanto na postura e equilíbrio [54-56]. Além de ser implementado como meio de diagnóstico, também é utilizado na avaliação da evolução do tratamento em um paciente ou para a concepção e avaliação de órteses [56].

c. As palmilhas são recursos terapêuticos que contribuem para a melhoria da postura, diversas patologias e anormalidades do pé. Eles são usados para amortecer o impacto no pé ao caminhar ou ficar em pé. Por meio da baropodometria, a influência plantar exercida pela palmilha no pé pode ser avaliada e também é possível determinar os benefícios imediatos proporcionados pelos componentes da palmilha [61] +.

Quanto aos calçados esportivos, o equilíbrio estático e dinâmico é considerado um requisito essencial na redução de lesões e se destacar na prática esportiva. A baropodometria fornece informações detalhadas sobre o efeito de diferentes tipos de calçados e atividades na marcha e no equilíbrio do corpo humano [62].

d. O podoscópio consiste em um sistema de espelhos que refletem a imagem das áreas de apoio da planta do pé em um cristal, o sujeito do estudo deve estar em bipedestação. As regiões que mais se apoiam no vidro têm uma coloração mais pálida em comparação com as submetidas

COMPRE AGORA COM
O SEU PODÓLOGO



SOLUÇÃO REPARADORAS PARA UNHAS.



Conheça a nova linha Biounha INA Dermocosméticos é a escolha certa para reparação das suas unhas.

Auxilia no tratamento de fissuras da pele, tem ação emoliente e hidratante. Fortalece e revitaliza as unhas quebradiças e evita escamação de unhas deformadas. Reduz calosidades. Auxilia no tratamento de micoses e frieiras e retrai cutículas. Pode ser usado por cima do esmalte.

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

ina
dermocosméticos

Instrumento	Aplicações
Plataformas de força [53], [55], [56].	• Diagnóstico: identificación de patologías [54-56].
Plataformas de distribuição de pressão baropodo- lométrica [53], [57].	• Valoración de la evolución de un tratamiento en un paciente [57].
Podoscópio [63].	• Evaluación de prótesis y órtesis [57].
Palmilhas instrumentadas [53], [57].	• Diseño y fabricación de plantillas y suelas [62].
	• Evaluación de calzado [63].
	• Deporte [63].

Tabela 4. Aplicações e instrumentos de medição mais comuns em estudos baropodométricos entre 2013 e 2016.

a uma carga mais baixa [63]. Este equipamento não é caro, mas só fornece informações qualitativas, o que reduz a precisão das medições e produz resultados com um menor grau de confiabilidade.

Os fabricantes de calçados geralmente subestimam a importância de incorporar palmilhas e solas confortáveis em seus produtos. Na atualidade nenhuma pesquisa de este tipo foi realizada pelo setor em companhia de instituições de ensino.

Deve-se notar que a área dos metatarsos se encontra especialmente desprotegida, de modo que a palmilha deve reforçar o amortecimento entregue pela almofada plantar anatômica. Considerando esse fato, é aconselhável projetar os componentes de amortecimento do calçado considerando as implicações biomecânicas e ergonômicas.

Para isso, a análise baropodométrica é essencial, pois fornece não apenas informações sobre a tipologia do pé e superfície de contato, mas também dados quantitativos sobre a distribuição de pressões ao longo do tempo.

4. CONCLUSÕES

Os estudos antropométricos tradicionais exigem que medidas sejam tomadas por observadores treinados que garantam confiabilidade e precisão de medição.

No entanto, o erro técnico é alto se o controle de qualidade e o monitoramento não forem incluídos no processo, as medições correspondentes ao tamanho do pé são obtidas, mas não sua forma e o tempo de amostragem é elevado. O scanner 3D minimiza o risco de medição existente, fornece informações ágeis e eficientes e manipulação do indivíduo é mínima.

Um dos desafios atuais da indústria de calçados é a fabricação de calçados personalizados e ergonômicos, esse conceito inovador de produção abre caminho para a implementação da tec-

nologia 3D para obter alta precisão e confiabilidade na toma de medidas.

Além disso, os softwares associados fornecem arquivos coma forma 3D, que podem ser processados no software de design auxiliado por computador. No entanto, a aquisição desses equipamentos para o setor é cara e, como seu uso não é frequente, não é viável investir nesse tipo de tecnologia.

É por isso que os aplicativos Android que estão sendo desenvolvidos para a realização de medições antropométricas são uma opção que promete contribuir bastante para o desenvolvimento de produtos personalizados a um baixo custo, beneficiando, tanto as PMEs quanto as grandes empresas.

Os estudos antropométricos na Colômbia são escassos e até agora os resultados não foram consolidados. A única pesquisa formal que foi realizada nesse sentido foi há 22 anos, focada na população trabalhadora colombiana e, como não tem as dimensões necessárias para o desenho dos componentes do calçado, não seria correto utilizá-la nesta indústria.

Isso mostra a necessidade de realizar um estudo antropométrico local, para alcançar calçados de acordo com a anatomia do pé colombiano.

Em relação à baropodometria, embora o principal uso seja no setor da saúde como ferramenta de diagnóstico e como complemento à elaboração de palmilhas ortopédicas, essa tecnologia também pode ser aplicada no desenvolvimento de calçados confortáveis.

Os instrumentos de medição mais valorizados são os baropodômetros, pois além de fornecer informações sobre as pressões plantares, variam de acordo com o movimento do pé e a transferência de massa, além de permitir detectar a influência de diferentes tipos de solas e palmilhas na distribuição de pressão.

Além do acima, os baropodômetros permitem

uma análise mais confiável, não invasiva e realista da locomoção durante a marcha, fornecendo dados quantitativos que aumentam o nível de confiança nas medições. O avanço tecnológico nos instrumentos e softwares para a completa caracterização do pé e da marcha favorece a inovação de produtos na indústria de calçados.

*Nota extraída da revista
PROSPECTIVA
Vol. 16 - No. 1 / Enero - Junio de 2018.
Editores: Universidad Autónoma del Caribe
www.uac.edu.co.*

REFERÊNCIAS

- [1] L. Silva, A. Bermúdez, F. Almario, P. Mojica, S. Cuéllar, C. Medina, A. Tamayo, Antropometría y diseño de hormas para calzado, Superintendencia de Industria y Comercio, Bogotá, 2014, pp. 1–104.
- [2] Dinero, “La oportunidad que ve Brasil en el sector del cuero y calzado del mercado colombiano,” 2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/feria-ifls-en-bogota-reune-los-paises-latinoamericanos-mas-importantes-del-sector-del-cuero-y-calzado/219074>. [Acceso: 15-Ago-2016].
- [3] A. Serrada, H. Fierro, (2013), Sector Calzado en Colombia, Caso de estudio y Consideración de Modelos de Negocio en las Empresas de Calzado: MSS, BRG Y CHS. Tesis de Grado, Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Bogotá.
- [4] J. Olaso, S. Alemany, Á. Page, (2013), Algoritmos para el diseño automático de hormas personalizadas a partir de medidas unidimensionales de la morfología del pie. Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Valencia.
- [5] J. Ramiro, E. Alcántara, A. Forner, A. Ferrandis, A. García, V. Durán, and P. Vera, Guía de recomendaciones para el diseño de calzado. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia, 1995.
- [6] R. Ávila, L. Prado, y E. González, (2007), Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- [7] E. Peñaranda, (2014), Estudio antropométrico para establecer un cuadro de tallas para calzado de mujer. Tesis de Grado, Universidad del Azuay.
- [8] CIATEC, “Centro de Investigaciones y Asesoría Tecnológica de Cuero y Calzado,” 2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.ciatec.mx/laboratorios/biomecnica/>. [Acceso: 22-Ago-2016].
- [9] IBTeC, “Instituto Brasileño de tecnología del cuero, calzado y afines,” 2012. [En línea]. Disponible en: <http://www.ibtec.org.br/biomecnica>. [Acceso: 25-Ago-2016].
- [10] I. Sacco, A. Onodera, K. Bosch, D. Rosenbaum, “Comparisons of foot anthropometry and plantar arch indices between German and Brazilian children”, BMC Pediatrics, 15(1), 4, 2015.
- [11] A. Peña, (2008), Procesamiento, análisis y síntesis de datos antropométricos orientado al diseño de productos: Zona nororiental colombiana, Pasantía de Investigación, Universidad Industrial de Santander.
- [12] J. Estrada, J. Camacho, T. Restrepo, M. Parra, “Parámetros antropométricos de la población laboral colombiana 1995 (acopla95)”, Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 15(2), 112–139, 1998.
- [13] L. Silva, (2014), Materiales para capelladas y la parte superior del calzado, Superintendencia de Industria y Comercio, Bogotá, pp. 1–98.
- [14] G. Urrútia, X. Bonfill, “Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis”, Medicina Clínica, 135(11), 507–511, 2010.
- [15] Ó. Beltrán, “Revisiones sistemáticas de la literatura”, Revista Colombiana de Gastroenterología, 20(1), 60–69, 2005.
- [16] A. Huerta, (2015), Estudio y modelización del movimiento de la extremidad superior para pacientes en silla de ruedas. Aplicación práctica Hospital Asepeyo. Tesis de Grado, Universidad Politécnica de Catalunya.
- [17] J. Martínez, M. Ortiz, (2013), Antropometría manual básico para estudios de salud pública, nutrición comunitaria y epidemiología nutricional, Dep. Enfermería, Enf. comunitaria, Medicina Preventiva, Fac. Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante.
- [18] M. Hill, R. Naemi, H. Branthwaite, N. Chockalingam, “The relationship between arch height and foot length: Implications for size grading”, Applied Ergonomics, 59, 243–250, 2017.
- [19] Á. Muso, (2015), Evaluación antropométrica de trabajadores del área de montaje en la empresa de calzado wonderland, Tesis de Grado, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Universidad Técnica de Ambato.
- [20] M. Romero, (2012), Diseño y construcción de una órtesis de rodilla, destinada a la rehabilitación automatizada de la extremidad inferior, Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca.
- [21] P. Tike, G. Soto, T. Valenzuela, S. Agüero, R. Sepúlveda, “Parámetros de composición corporal y su relación con la potencia aeróbica máxima en ciclistas recreacionales”, Nutrición Hospitalaria, 32(5), 2223–2227, 2015.

- [22] R. Vaquero, F. Alacid, F. Esparza, J. Muyor, P. López, "Efectos de un programa de 16 semanas de pilates sobre las variables antropométricas y la composición corporal en mujeres adultas activas tras un corto proceso de desentrenamiento", *Nutrición Hospitalaria*, 31(4), 1738–1747, 2015.
- [23] D. Rangel, (2012), Diseño y validación de ecuaciones basadas en antropometría y bioimpedancia eléctrica para estimar masa muscular en extremidades en adulto mayor con independencia física, Tesis de Doctorado, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Querétaro.
- [24] A. Canda, "Puntos de corte de diferentes parámetros antropométricos para el diagnóstico de sarcopenia", *Nutrición Hospitalaria*, 32(2), 765–770, 2015.
- [25] C. Shing, "An analysis and evaluation of fitness for shoe lasts and human feet", *Computers & Industrial Engineering*, 61(6), 532–540, 2010.
- [26] H. Hillstrom, J. Song, A.P. Kraszewski, J.F. Hafer, R. Mootanah, A.B. Dufour, B.S. Chow, J.T. Deland, "Foot type biomechanics part 1: structure and function of the asymptomatic foot", *Gait Posture*, 37(3), 445–451, 2013.
- [27] Y. Gu, F. Li, J. Li, N. Feng, M. Lake, Z. Li, J. Ren, "Plantar pressure distribution character in young female with mild hallux valgus wearing high-heeled shoes", *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*, 14(1), 1-8, 2014.
- [28] K. D'Aout, T. Pataky, D. De Clercq, P. Aerts, "The effects of habitual footwear use: foot shape and function in native barefoot walkers", *Footwear Science*, 1(2), 81–94, 2009.
- [29] Y. Shu, M. Qichang, J. Fernandez, Z. Li, N. Feng, Y. Gu, "Foot Morphological Difference between Habitually Shod and Unshod Runners", *PLoS One*, 10(7), 1–13, 2015.
- [30] Y. Lee, M. Kouchi, M. Mochimaru, M. Wang, "Comparing 3D Foot Shape Models Between Taiwanese and Japanese Females", *Journal Human Ergology (Tokyo)*, 44, 11–20, 2015.
- [31] E. Valero, "Antropometría instituto nacional de higiene y seguridad en el trabajo", *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 1(2), 1–21, 2011.
- [32] B. Bertolaccini, S. Mara, T. da Silva, M. Mesquita, "Simplified method of plantigrafia for assessing the feet of diabetic patients", *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 7(1), A248, 2015.
- [33] D. Coissard, F. Cogneau, Dispositif pour positionner au moins un pied, en vue notamment de la réalisation de semelles ou de chaussures, E.P. Patent 1 902 640 B1, 2010.
- [34] T. Oda, N. Sato, I. Nakano, Y. Kaneko, T. Ota, System and method for assisting shoe selection, U.S. Patent 20050049816A1, 2008.
- [35] S. Luo, Z. Gong, "Customize last from multiple foot images by a little interaction", *Computers & Electrical Engineering*, 40(3), 956–963, 2014.
- [36] O. Seol, S. Dong, K. Hyung, "Last Design for Men's Shoes using 3D Foot Scanner and 3D Printer", *The Journal of the Korea Contents Association*, 16(2), 186–199, 2016.
- [37] Z. Taha, M. Azri, Z. Ahmad, A. Hasnun, N. Sahim, "A Low Cost 3D Foot Scanner for Custom-Made Sports Shoes", *Applied Mechanics and Materials*, 440, 369–372, 2014.
- [38] A. Kopac, (2010), Na rtovanje mre e merilnikov stopal in povezanih sistemov v malo-prodaji obutve, Tesis de Grado, Univerza v Ljubljana.
- [39] S. Shuh, C. Yi, S. Chun, "Classification and mass production technique for three-quarter shoe insoles using non-weight-bearing plantar shapes", *Applied Ergonomics*, 40(4), 630–635, 2009.
- [40] X. Chen, X. Hao, S. Zhao, "Dynamic numerical analysis of the 'Foot - Training Shoe' model", *Procedia Manufacturing*, 3, 5519 – 5526, 2015.
- [41] L. Y. Lin, C. Hsu, "Innovation and ergonomics consideration for female footwear design," *Procedia Manufacturing*, 3, 5867 – 5873, 2015.
- [42] X. Zhang, B. Li, K. Liang, Q. Wan, B. Vanwanseele, "An optimized design of in-shoe heel lifts reduces plantar pressure of healthy males", *Gait Posture*, 47, 43–47, 2016.
- [43] S. Sun, Y. Chou, C. Sue, "Classification and mass production technique for three-quarter shoe insoles using non-weight-bearing plantar shapes", *Applied Ergonomics*, 40(4), 630–635, 2009.
- [44] N. Binti, (2013), Ergonomic development of shoe sole design, Tesis de Grado, Universiti Teknikal Malaysia Melaka.
- [45] C. Witana, R. Goonetilleke, S. Xiong, E. Au, "Effects of surface characteristics on the plantar shape of feet and subjects' perceived sensations", *Applied Ergonomics*, 40(2), 267–279, 2009.
- [46] R. Lescay, A. Becerra, A. González, "Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas", *Revista EIA*, 13(26), 47–59, 2016.
- [47] A. Guerra, E. Montes, F. Pineda, D. Benítez, "Diseño e implementación de un sistema de baropodometría electrónica para niños", *Maskay*, 5(1), 10-16, 2015.
- [48] V. Melgarejo, I. Moreno, A. Guzman, D. Hoyos, E. Pacheco, "Presión plantar: estudio comparativo en estudiantes universitarios (Estudio Piloto)", *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, 1, 127–133, 2013.
- [49] K. Vélez, V. Nolivos, F. Alegría, "Preventive and curative importance of the baropodometric

analysis for ergonomics and occupational health”, Work, 41, 1896–1899, 2012.

[50] M. Apolo, (2015), Análisis y valoración del control postural mediante indicadores basados en acelerometría. Propuesta de aplicación en hipoterapia. Tesis de Doctorado, Departamento de Terapéutica Médico Quirúrgica, Universidad de Extremadura.

[51] J. Dicharry, “Kinematics and kinetics of gait: from Lab to clinic”, Clinics in Sports Medicine, 29(3), 347–364, 2010.

[52] M. González, (2015), Estudio preliminar de la relación entre la composición corporal y la cinética de la marcha en una población deportista joven. Tesis de Grado, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Alcalá.

[53] L. Dueñas, (2013), Estudio del umbral de disconfort a la presión en el pie de las personas mayores. Tesis de Doctorado, Facultad de Fisioterapia, Universidad de Valencia.

[54] M. Castro, S. Abreu, H. Sousa, L. Machado, R. Santos, J. Vilas-Boas, “Ground reaction forces and plantar pressure distribution during occasional loaded gait”, Applied Ergonomics, 44(3), 503–509, 2013.

[55] M. Haro, “Laboratorio de análisis de marcha y movimiento”, Revista Médica Clínica Las Condes, 25(2), 237–247, 2014.

[56] R. Ballester, (2015), Análisis clínico y baropodométrico de los niños con pie plano valgo flexible infantil en edad preescolar. Tesis de Doctorado, Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología, Universidad Complutense de Madrid.

[57] P. Zafra, J. Berna, “Análisis de la presión plantar entre el pie dominante y no dominante en jugadores de fútbol profesional”, Ther. Estud. y

propuestas en ciencias la salud, 6, 45–58, 2014.

[58] G. Craveiro, (2015), Atividade simpática, parassimpática e metabólica influenciada pelo comportamento da distribuição do suporte de peso em pé adquirido na condição de hemiparesia crônica. Atividade simpática, parassimpática e metabólica influenciada pelo comportamento da di. Tesis de Doctorado, Programa de Pós-graduação em Ciências y Tecnologías de la Salud, Universidade de Brasília.

[59] F. Castro, (2016), Aprimoramento de um baropodômetro eletrônico e análise de estabíliometria em voluntários com escoliose, Tesis de Maestría, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

[60] N. Khalil, C. Chauvière, L. Le Chapelain, H. Guesdon, E. Speyer, H. Bouaziz, D. Mainard, J.M. Beis, J. Paysant, “Plantar pressure displacement after anesthetic motor block and tibial nerve neurectomy in spastic equinovarus foot”, Journal of Rehabilitation Research & Development, 53(2), 219–228, 2016.

[61] H. Neto, L. Grecco, L. Braun Ferreira, T. Christovão, N. Duarte, C. Oliveira, “Clinical analysis and baropodometric evaluation in diagnosis of abnormal foot posture: A clinical trial,” Journal of Bodywork and Movement Therapies, 19(3), 429–433, 2015.

[62] A. Notarnicola, G. Maccagnano, V. Pesce, S. Tafuri, M. Mercadante, A. Fiore, B. Moretti, “Effect of different types of shoes on balance among soccer players”, Muscles, Ligaments and Tendons Journal, 5(3), 208–213, 2015.

[63] I. García, R. Zambudio, Ortesis, calzado y prótesis, Tratado del pie diabético, pp. 139–153, 2002.

www.revistapodologia.com

>>> 1995 >>> 2020 = 25 años >>>

revistapodologia
.com

>>> 2005 >>> 2020 = 15 años >>>