

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



TRABALLO DE FIN DE GRAO EN PODOLOXÍA

Curso académico 2017 / 2018

**Repercusións do uso do calzado de seguridade a nivel do pé e do
membro inferior**

Carla Comesaña Piñeiro

Director(es): Daniel López López

TITOR DO TFG: PROF. DR. DANIEL LÓPEZ LÓPEZ

ÍNDICE

1.	Resumo estruturado	3
2.	Resumen estruturado	4
3.	Abstract	5
4.	Introducción	6
5.	Formulación da pregunta de estudo	7
6.	Metodoloxía	7
6.1.	Criterios de inclusión e exclusión	8
6.2.	Estratexia de búsqueda bibliográfica	9
6.3.	Proceso de búsqueda bibliográfica	10
7.	Resultados	12
8.	Discusión	15
9.	Conclusións	18
10.	Bibliografía	19

RESUMO ESTRUCTURADO

OBXETIVO: Revisión sistemática que expón, en base a estudos con evidencia científica, os efectos que conleva o emprego do calzado de seguridade nos pés e no membro inferior.

METODOLOXÍA: Levouse a cabo unha búsqueda bibliográfica nas principais bases de datos de ciencias da saúde (PubMed, Scopus e Web of Science) dos últimos 10 anos, entre os meses de marzo de 2017 e febreiro de 2018.

RESULTADOS: Obtivéronse un total de 3131 resultados, que se reduciron a 198 unha vez aplicados os criterios de inclusión, para finalmente levar a cabo a revisión con 12 traballos que cumprían cos requerimentos establecidos.

CONCLUSIÓNS: O calzado de seguridade pode ser perxudicial para a saúde do traballador. A evidencia existente demostra que o seu emprego ten consecuencias tanto a nivel do pé coma do membro inferior, polo que se necesita desenvolver calzado de seguridade que sexa máis comfortable para evitar así todas estas lesións que se poden producir nos traballadores.

RESUMEN ESTRUCTURADO

OBJETIVO: Revisión sistemática que expone, en base a estudios con evidencia científica, los efectos que conlleva el uso de calzado de seguridad en los pies y en el miembro inferior.

METODOLOGÍA: Se llevo a cabo una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos de ciencias de la salud (PubMed, Scopus y Web of Science) de los últimos 10 años, entre los meses de marzo de 2017 y febrero de 2018.

RESULTADOS: Se obtuvieron un total de 3131 resultados, que se redujeron a 198 una vez aplicados los criterios de inclusión, para finalmente llevar a cabo la revisión con 12 trabajos que cumplían con los requerimientos establecidos.

CONCLUSIONES: El calzado de seguridad puede ser perjudicial para la salud del trabajador. La evidencia existente demuestra que su uso tiene consecuencias tanto a nivel del pie como del miembro inferior, por lo que se necesita desarrollar calzado de seguridad que sea más confortable para evitar así todas las lesiones que se pueden producir en los trabajadores.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Systematic review that exposes, based on studies with scientific evidence, the effects that the use of safety shoes on the feet and the lower limb implies.

METHODOLOGY: A bibliographic search was carried out in the main databases of health sciences (PubMed, Scopus and Web of Science) of the last 10 years, between the months of March 2017 and February 2018.

RESULTS: A total of 3131 results were obtained, which were reduced to 198 once the inclusion criteria were applied, to finally carry out the review with 12 works that fulfilled the established requirements.

CONCLUSIONS: Safety footwear can be detrimental to the worker's health. The existing evidence shows that its use has consequences both at the level of the foot and the lower limb, so it is necessary to develop safety shoes that are more comfortable to avoid all the injuries that can occur in workers.

INTRODUCCIÓN

O calzado de seguridade defínese como aquel que presenta protección na zona dos dedos, incorporando unha punteira de seguridade que soporta unha enerxía que equivale a 200 X no momento de producirse un impacto, fronte á compresión estática baixo unha carga de 15 KN¹.

O calzado de seguridade ten como función previr as lesións nos pés e nas extremidades inferiores en caso de que se produza un accidente de traballo^{2,3}, polo que é necesario que se adecúen ao tipo de traballo que se realiza⁴, polo que, dependendo do perigo ao que se atope exposto o traballador, o calzado estará fabricado en diferentes materiais e poderá estar equipado con elementos de protección, tales como as punteiras para protexer os dedos dos pés contra os impactos e as compresións, realizadas en aceiro, aluminio ou plástico; protectores para os nocellos ou protectores que protexen aos metatarsianos contra as puncións e as compresións^{3,4}.

O calzado de seguridade debe contar cunhas características básicas: a sola ten que estar fabricada con materiais antideslizantes; a banda de rodadura contará cun deseño apropiado; os talóns estarán biselados e contarán cunha grande área de contacto, e un axuste para os procesos de involución, pero que non deberá comprometer a comodidade do uso⁴.

O seu deseño está pensado para ofrecer seguridade, polo que en moitos traballos o seu emprego é obrigatorio^{5,6}. Con todo isto, ao formar parte da indumentaria utilizada para traballar, o calzado de seguridade emprégase durante un gran número de horas durante o día, e pode causar problemas podolóxicos se non se axustan de maneira adecuada aos pés do traballador⁷, sendo estes unha parte moi importante do corpo. A súa saúde está moi relacionada coa saúde en xeral do corpo humano, xa que todos os seus puntos de resposta se recollen na planta do pé. Ademais, tamén afecta á eficiencia da actividade do corpo, xa que desempeña as funcións de soporte e propulsión⁸.

Tendo en conta todo isto, é imprescindible que o calzado protexa os pés ante calquera perigo ou contaminación ao que poidan estar expostos, ademais de permitir unha mobilidade adecuada do pé para poder camiñar⁸.

Repercusións do uso do calzado de seguridade a nivel do pé e do membro inferior

Pero a pesar de ser un elemento de protección para o traballador, hoxe en día aínda hai certo rexeitamento cara eles, atopándose entre as causas deste rexeitamento algunhas destas razóns: peso elevado, o que provoca fatiga muscular; incomodidade; falta de flexibilidade; pouca capacidade de amortiguamento; mala adaptación á morfoloxía dalgúns pés; pouca estética e ergonomía e pouca ventilación^{9,10}.

Con todo isto, a industria do calzado de seguridade foi incorporando unha serie de melloras para así, aumentar o nivel de confort dos usuarios deste tipo de calzado e á vez, diminuír tamén os custes de fabricación do calzado e dos seus compoñentes, polo que, resumindo, podemos afirmar que o calzado de seguridade evolucionou tanto no proceso da súa fabricación como a nivel do seu deseño e dos materiais empregados para a súa confección.

FORMULACIÓN DA PREGUNTA DE ESTUDO

A función do calzado de seguridade está vencellada a previr as lesións nos pés do traballador, pero por outra banda, o seu emprego tamén pode repercutir na súa saúde.

Polo tanto a pregunta de estudo de este traballo é dar resposta a seguinte cuestión: ¿Cales son as repercusións do uso do calzado de seguridade a nivel do pé e do membro inferior?.

En base a isto, pódese xustificar esta revisión como un estudo no que, por un lado se da a coñecer toda a problemática orixinada polo calzado de seguridade, e por outro lado, que tamén sirva para mellorar a calidade das condicións dos traballadores no seu posto de traballo, neste caso a través do calzado de seguridade.

METODOLOXÍA

En base aos obxectivos propostos e á pregunta de estudo, procedeuse á realización dunha búsqueda bibliográfica que comeza en marzo do 2017 e finaliza en febreiro do

2018, través da cal se seleccionaron datos en base aos estudos científicos publicados, coa finalidade de realizar a revisión bibliográfica correspondente.

Para responder á pregunta de estudo e basándonos no concepto de Medicina Basada na Evidencia (MBE), empregouse a clasificación dos niveis de evidencia proposta polo Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM) de Oxford, para avaliar os artigos, na cal se teñen en conta tanto as intervencións terapéuticas e preventivas como tamén as ligadas ao diagnóstico, o pronóstico, os factores de risco e a avaliación económica¹¹.

Nesta clasificación outórganse cinco niveis para valorar os niveis de evidencia, que van desde o 1 ata o 5, entre os cales, a súa vez, o nivel 1 subdivídese en tres subniveis (a, b, c) ao igual que o nivel 2, mentres que o nivel 3 so se subdivide en dous subniveis (a, b).

O nivel 1a correspóndese co nivel de maior evidencia, xa que corresponde a revisións sistemáticas de ensaios clínicos aleatorizados con homoxeneidade; mentres que o nivel de menos evidencia de corresponde co nivel 5, opinións de expertos sen valoración crítica explícita, ou basados na fisioloxía, *bench research o first principles* (adopción de determinada práctica clínica baseada en principios fisiopatolóxicos)¹¹.

En canto aos niveis de graos de recomendación, outórganse catro niveis, que van dende a letra A, correspondente aos de maior evidencia, ata a letra D, correspondentes cos de menor evidencia¹¹.

Criterios de inclusión e exclusión

Para levar a cabo a búsqueda de referencias bibliográficas, como primeiro paso, establecéronse criterios de inclusión e exclusión, para así poder sesgar a búsqueda.

Establecéronse como criterios de inclusión:

- Investigacións e publicacións que aportan datos relevantes sobre as repercusións do emprego do calzado de seguridade a nivel dos membros inferiores.
- Estudos nos cales a mostra conteña poboación de ambos sexos e de calquera idade ou raza.
- Estudos escritos en español, portugués e inglés.
- Publicacións as que se poida acceder gratuitamente ou a través dos recursos electrónicos dos que dispón a Universidade da Coruña.

Repercusións do uso do calzado de seguridade a nivel do pé e do membro inferior

- Bibliografía dende o 2008 ata a actualidade.
- Estudos experimentais, estudos non experimentais, estudos descriptivos e analíticos, meta-análises, revisións sistemáticas, práctica clínica, artigos orixinais e casos clínicos.

Establecéronse como criterios de exclusión:

- Estudos escritos noutras linguas que non sexan o español, portugués ou inglés.
- Investigacións ou publicacións que non aporten datos ou información significativa acerca dos efectos do emprego do calzado de seguridade a nivel do membro inferior.
- Estudos publicados con anterioridade ao ano 2008.
- Artigos de colaboración, actas de congresos, editoriais e cartas ao director.
- Publicacións sen acceso completo ao seu contido.

Estratexia de búsqueda bibliográfica

Unha vez definido o obxectivo principal do estudo e establecidos os criterios de inclusión e exclusión, realizamos a búsqueda bibliográfica nas bases de datos máis relevantes no ámbito das ciencias da saúde co obxectivo de coñecer se existe bibliografía sobre o tema a estudar.

Esta búsqueda bibliográfica comeza no mes de marzo do 2017 e finaliza en febreiro do 2018.

As bases de datos seleccionadas para a búsqueda de información e nas cales obtivemos resultados son: PubMed, Scopus e Web of Science.

- PubMed: base de datos de acceso libre e especializada en ciencias da saúde, producida pola U.S. (United States) National Library of Medicine, que contén referencias e resumos de artigos dunhas 4600 revistas biomédicas indizadas por MEDLINE, publicadas en máis de 70 países, e que comprende información dende o ano 1966 ata a actualidade.
- Scopus: é a maior base de datos de citas e resúmenes de bibliografía revisada por pares: revistas científicas, actas de conferencias e libros. É de carácter multidisciplinario, propiedade da empresa Elsevier. Contén publicacións de máis de

Repercusións do uso do calzado de seguridade a nivel do pé e do membro inferior

5000 editoriais internacionais, con acceso a máis de 28 millóns de resumos e cobertura dende o ano 1996. Representa aproximadamente un 80% das publicacións internacionais revisadas por especialistas e conta con actualizacións semanais. A súa cobertura nas disciplinas de ciencias da vida e da saúde é de 6300 publicacións.

- Web of Science: plataforma multidisciplinar baseada en tecnoloxía web que recolle referencias das principais publicacións científicas dende 1945.

Proceso de búsqueda bibliográfica

A estratexia de búsqueda bibliográfica empregada foi a mesma en tódalas bases de datos empregadas.

O proceso de selección da bibliografía consistiu en combinar as palabras “occupational”, “protective”, “work” e “safety” co operador “AND” e coas palabras “footwear”, “shoes/shoe” e “boots/boot”, no título das publicacións xunto cos límites xa descritos anteriormente que fan referencia aos anos da publicación, idiomas e tipos de estudos.

Cabe mencionar que debido aos poucos resultados obtidos ao combinar “safety” coas demais palabras, optouse por realizar unha búsqueda tamén incluíndo palabras relacionadas como “occupational”, “protective” e “work”, xa que se atopou que aínda que non é o mesmo o calzado de seguridade ca o calzado ocupacional, protector ou de traballo, moitas publicacións incluían ao calzado de seguridade baixo estes títulos. Tamén se estableceu un límite de 10 anos debido a escasez de estudos con información relevante para a realización desta revisión.

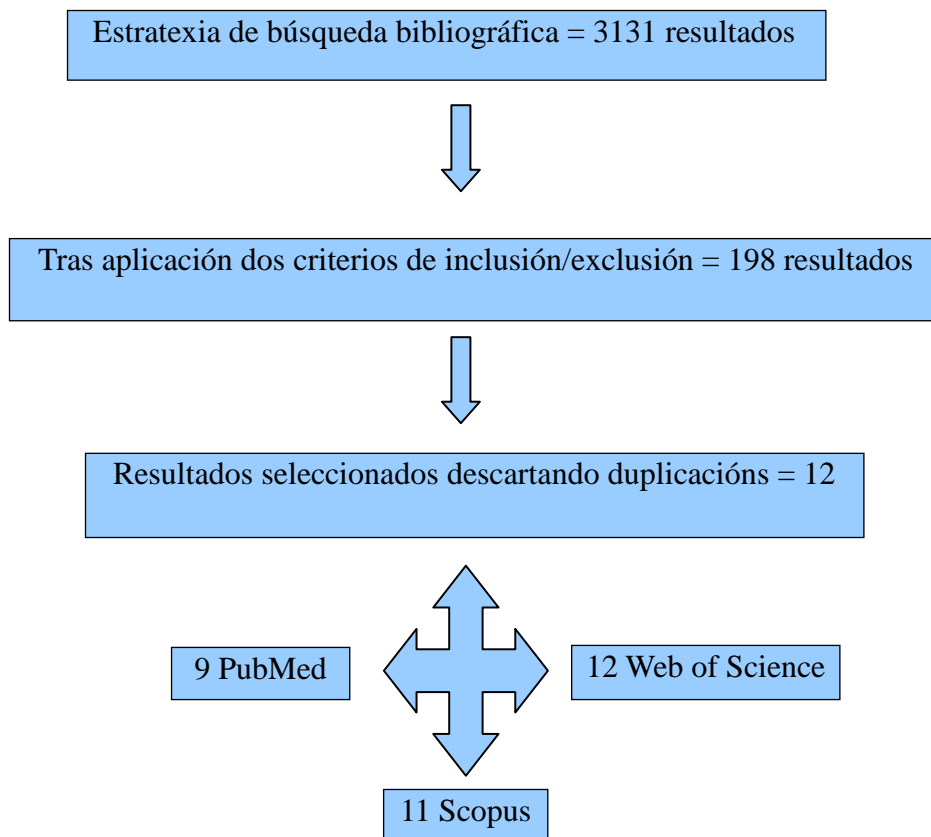
Táboa I: Resumo da estratexia de búsqueda bibliográfica nas bases de datos

Base de datos	Cadea de búsqueda	Número de resultados obtidos sen límites	Límites	Número de resultados obtidos cos límites	Número de resultados seleccionados
PubMed	((occupational[Title] OR protective[Title] OR work[Title] OR safety[Title]) AND (footwear[Title] OR shoes[Title] OR shoe[Title] OR boot[Title] OR boots[Title]))	107	<ul style="list-style-type: none"> ✓ idiomas: español, inglés e portugués ✓ anos: dende o 2008 ata a actualidade ✓ tipos de documentos: artigos de revista e revisións sistemáticas 	33	9
Scopus	TITLE((((occupational OR protective OR work OR safety) AND (footwear OR shoes OR shoe OR boot OR boots))))	274	<ul style="list-style-type: none"> ✓ idiomas: español, inglés e portugués ✓ anos: dende o 2008 ata a actualidade ✓ tipos de documentos: revisións e artigos 	81	11
Web of Science	TÍTULO((((occupational OR protective OR work OR safety) AND (footwear OR shoes OR shoe OR boot OR boots))))	2750	<ul style="list-style-type: none"> ✓ idiomas: español, inglés e portugués ✓ anos: dende o 2008 ata a actualidade ✓ tipos de documentos: revisións e artigos 	84	12

RESULTADOS

En total, obtivéronse como resultados 12 estudos válidos para levar a cabo esta revisión bibliográfica. Aínda que na tabla o total de estudos eran 32, este número reduciuse ata os 12 polo feito de que algúns destes estudos están recollidos en diferentes bases de datos.

Táboa II: Cronograma de resultados



Táboa III: Clasificación dos estudos seleccionados según os niveis de evidencia e graos de recomendación (CEBM)

Título do estudo	Niveis de evidencia	Graos de recomendación
Knee joint moments during high flexion movements: timing of peak moments and the effect of safety footwear	4	C
Work boot design affects the way workers walk: A systematic review of the literature	1a	A
Impact of work boots and load carriage on the gait of oil rig workers	4	C
Gait characteristics in women's safety shoe	4	C
The three-dimensional shapes of underground coal miner's feet do not match the internal dimensions of their work boots	4	C
Comparison of FAP scores with the use of safety footwear and the regular walking shoes	4	C
In shoe pressure measurements during different motor tasks while wearing safety shoes: The effect of custom made insoles vs. prefabricated and off-the-shelf	4	C
Foot model for tracking temperature of safety boot insoles: application to different insole materials in firefighter boots	2b	B
Influence of different safety shoes on gait and plantar pressure: a standardized examination of workers in the automotive industry	4	C
Effects of heel cushioning elements in safety shoes on muscle-physiological parameters	4	C
The Effect of Work Boots on Knee Mechanics and the Center of Pressure at the Knee during Static Kneeling	4	C
Case study of the impact of toecap type on the microclimate in protective footwear	2b	B

Táboa IV: Resumo das repercusións do emprego do calzado de seguridade no pé e do membro inferior atopadas en cada estudo

Título do estudo	Repercusións no pé e no membro inferior
Knee joint moments during high flexion movements: timing of peak moments and the effect of safety footwear	Variacións no centro de presións baixo o xeonllo.
Work boot design affects the way workers walk: A systematic review of the literature	A altura da cana inflúe na mobilidade do pé e na estabilidade ao camiñar, limitacións no rango de movemento do nocello, variacións na postura e nas presións plantares; o calzado máis pesado altera a forma de camiñar e o consumo de osíxeno; a flexibilidade da sola afecta ás variables da marcha e ao consumo de osíxeno, sobrecarga das extremidades inferiores e lesións por sobreuso.
Impact of work boots and load carriage on the gait of oil rig workers	Restrinxen o movemento do pé e require unha maior torsión do nocello para impulsar ao corpo cara diante; alteracións na marcha; fatiga muscular; aumento do consumo de osíxeno; alteracións nas presións plantares; lesións por sobreuso; fracturas de estrés na tibia e metatarsianos e dor de xeonllos.
Gait characteristics in women's safety shoe	Aumento significativo da actividade muscular do vasto lateral, bíceps femoral e o tibial anterior.
The three-dimensional shapes of underground coal miner's feet do not match the internal dimensions of their work boots	Lesións dérmicas, xoantes; pés cansados; restricións no movemento dos pés e alteracións na marcha.
Comparison of FAP scores with the use of safety footwear and the regular walking shoes	Un emprego prolongado pode causar trastornos musculoesqueléticos; o calzado perxudica á marcha e a postura natural do suxeito; patoloxías asociadas: tendinopatía do Aquiles, fascite plantar e a osteoartrite dexenerativa da primeira articulación metatarsofalánxica; lesións por sobreuso.
In shoe pressure measurements during different motor tasks while wearing safety shoes: The effect of custom made insoles vs. prefabricated and off-the-shelf	Incomodidade e fatiga muscular.
Foot model for tracking temperature of safety boot insoles: application to different insole materials in firefighter boots	Incomodidade; trastornos musculoesqueléticos.

Repercusións do uso do calzado de seguridade a nivel do pé e do membro inferior

Influence of different safety shoes on gait and plantar pressure: a standardized examination of workers in the automotive industry	Variacións na distribución das presións plantares; alteracións na marcha; alteracións no movemento das articulacións e nas presións plantares.
Effects of heel cushioning elements in safety shoes on muscle-physiological parameters	Fatiga muscular; trastornos musculoesqueléticos.
The Effect of Work Boots on Knee Mechanics and the Center of Pressure at the Knee during Static Kneeling	Afectación das características cinemáticas e cinéticas da postura de xeonllos debido ao movemento restrinxido do pé.
Case study of the impact of toecap type on the microclimate in protective footwear	As punteiras de metal poden perxudicar os parámetros de hixiene do pé, gasto enerxético considerable, aumento de temperatura e humidade relativa dentro do calzado pode orixinar lesións dérmicas.

DISCUSIÓN

Despois de realizar a búsqueda bibliográfica e de analizar os estudos atopados sobre as repercusións que ten o emprego do calzado de seguridade tanto a nivel do pé coma do membro inferior, destácase a escaseza de artigos que aborden este tema, especialmente ao que se refire ao membro inferior.

Un dos elementos que mellor caracteriza ao calzado de seguridade é a súa punteira, que ademais de protexer ao pé, tamén ten un impacto negativo, tal como demostra o traballo publicado por Irzmanska³, que evidencia que estas punteiras de metal pode perxudicar aos parámetros hixiénicos do pé que repercuten na súa comodidade e saúde, xa que poden provocar un gasto enerxético considerable, ademais dunha temperatura e dunha humidade relativa alta nos pés ao estar dentro do calzado, o que permite o crecemento de bacterias patóxenas e fungos, ademais de que os pés poden hinchar debido a alta humidade facéndoo máis susceptible fronte a posibles rozaduras e demais lesións mecánicas na pel co movemento.

Autores coma Tennant e colaboradores^{12,13} evidencian repercusións do calzado de seguridade a nivel dos xeonllos, tales como que o seu emprego produce variacións no

Repercusións do uso do calzado de seguridade a nivel do pé e do membro inferior

centro de presións baixo estes e que ao estar en posición de xeonllos, o emprego das botas de seguridade altera a postura en comparación con estar descalzo debido a que presenta unha sola inflexible, polo que se poden ver afectadas tanto as características cinemáticas coma cinéticas da postura de xeonllos debido ao movemento restrinxido do pé e do nocello, xa que o centro de presións desplázouse máis medial e proximalmente ao longo do eixo da tibia se se compara con estar descalzo.

Outra das partes do calzado de seguridade que repercute negativamente sobre o membro inferior e os pés é a cana, donde a súa altura xoga un papel moi importante. Na revisión de Dobson e os seus colaboradores¹⁴, evidénciase que a altura da cana da bota de seguridade tamén inflúe no rango de movemento do pé e do nocello, alterando a mobilidade da extremidade inferior durante a marcha. En concreto, ao comparar botas con canas altas con outras de canas máis baixas, demostrouse que as máis altas limitaban a dorsiflexión do nocello, restrinxindo o seu rango de movemento. Por outra banda, se pensa que a altura da cana das botas de seguridade pode influir nos picos das presións plantares xeradas durante a marcha, polo que este aumento das presións plantares ao camiñar son un factor de risco para as fracturas de estrés nos metatarsianos, sobre todo cando se camiña distancias longas. Así mesmo, canto máis flexible sexa a cana, o nocello terá maior amplitude de movemento durante a marcha, mentras que canto máis ríxida sexa, mais reducirá esta amplitude de movemento, o que pode ter implicacións negativas nas articulacións das extremidades inferiores, coma nos xeonllos e nas cadeiras. En canto ao peso do calzado, sábese que o calzado máis pesado altera a forma de camiñar, en concreto os parámetros cinemáticos que caracterizan o camiñar e o consumo de osíxeno. Ao combinarse un maior custo de enerxía ocasionado polo maior peso do calzado xunto cunha posible fatiga asociada, as botas máis pesadas poderían ocasionar un maior risco de tropezóns ou resbalóns naqueles traballos nos que se requira camiñar durante un tempo prolongado sobre superficies irregulares. En canto ao tipo de sola, algúns autores especularon sobre que unha sola máis flexible mellora o movemento da articulación do nocello, e posteriormente, a xeración de enerxía, reducindo así o custo metabólico e respiratorio. Polo contrario, unha sola máis ríxida pode aumentar a flexión do metatarso para poder xerar suficiente enerxía na punta do pé para poder impulsar ao corpo cara diante durante a marcha, pero, se esta flexión se repite moito tempo durante marchas continuadas podería ser un factor de risco para a fascite plantar, e pola contra, tamén se asociaron fracturas de estrés no segundo metatarsiano con solas flexibles.

Benjamin e colaboradores⁹, defenden que o emprego prolongado de calzado ríxido e pesado xeran problemas asociados con trastornos ou problemas a nivel musculoesquelético, xa que teñen un impacto negativo na marcha debido, principalmente, ao seu peso e a súa rixidez, que lle xeran dificultades ao traballador para poder camiñar, ademáis de adectar tamén a postura de cada persoa e ao tempo entre pasos e a lonxitude dos pasos. Tamén destacan una serie de patoloxías asociadas, tales como a tendinopatía do Aquiles, a fascite plantar e a osteoartritis dexenerativa da primeira articulación metatarsofalánxica. Por outra banda, o artigo publicado por Goto e Abe¹⁵, mostraron que ao camiñar con calzado de seguridade produciuse un aumento significativo na actividade muscular do vasto lateral, do bíceps femoral e no tibial anterior en comparación con levar calzados deportivos, polo que ao utilizar o calzado de seguridade requírese un maior esforzo por parte dos músculos das extremidades inferiores en comparación con outros calzados, o que pode provocar fatiga.

Tiam e colaboradores¹⁶, evidenciaron que co emprego das botas de seguridade incrementouse o tempo de apoio dunha sola extremidade e diminuír o tempo para o apoio de dobre extremidade. Ademáis, o tempo de paso era significativamente maior cando se usaban botas de seguridade en comparación con calzado de correr, e tamén se demostrou que con estas botas restrinxíase a locomoción do pé tanto a nivel antero-posterior coma a nivel lateral-medial. Os autores recomendan un deseño axustable das botas para axudar a que os traballadores poidan camiñar dunha maneira máis natural e segura.

Noutro artigo publicado por Dobson e os seus colaboradores¹⁷, comprobouse que o ancho do calzado non sempre aumenta de maneira proporcional coa lonxitude do zapato, polo que para obter unha anchura suficiente, moitos dos traballadores escollen calzado que é moito máis ancho do que os seus pés, o provoca que a articulación metatarsofalánxica se atope máis atrasada do que tería que esar normalmente nun calzado axeitado ao tamaño dos pés da persoa, polo que a bota se ten que flexiona nunha posición diferente da que estaba deseñada. Con todo isto, un calzado que non se axusta de forma adecuada aos pés, non proporciona suficiente soporte, e provoca lesións nos pés tales como ampolas, rozaduras, xoanetes, dor, sensación de pés cansados e callos.

Con todos estes problemas asociados ao emprego do calzado de seguridade, teóricamente, podería asociarse o emprego de calzado de seguridade con efectos adversos para a saúde². Como solución, se propón o emprego de orteses personalizadas

Repercusións do uso do calzado de seguridade a nivel do pé e do membro inferior

para poder distribuir uniformemente as presións plantares nos pés dos traballadores¹⁸, ademáis de poder aumentar o aillamento térmico dentro do propio calzado¹⁹. Por outro lado, Huebner e colaboradores⁶ propoñen albergar dentro do calzado de seguridade insertos no talón axustables según o peso de cada persoa, para reducir o esforzo muscular dos traballadores, reducir a fatiga, proporcionar maior comodidade e reducir o desenrolo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con emprego de calzado de seguridade no medio laboral.

Con todo isto, sería de especial importancia a realización de máis investigacións que se centren neste tema para que de maneira multidisciplinar, tanto os podólogos coma a industria de fabricación de calzado de seguridade poidan traballar conxuntamente para ofrecer unha maior calidade nos produtos aos traballadores e así solventar os problemas relacionados co calzado de seguridade. Ademáis, o papel do podólogo pode resultar esencial para poder mellorar a calidade de vida do traballador, como pode ser fabricando unha ortese a medida. Con este obxectivo, as empresas fabricantes de calzado de seguridade deberían mellorar os seus deseños sen comprometer a seguridade dos pés do traballador.

CONCLUSIÓN

O calzado de seguridade pode ser perxudicial para a saúde do traballador. A evidencia existente demostra que o seu emprego ten consecuencias tanto a nivel do pé coma do membro inferior, polo que se necesita desenvolver calzado de seguridade que sexa máis comfortable para evitar así todas estas lesións que se poden producir nos traballadores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso Montero C. Calzado de seguridad y el papel del podólogo en la salud laboral. *El Peu* 2009;29(3):154-159.
2. Ochsmann E, Noll U, Ellegast R, Hermanns I, Kraus T. Influence of different safety shoes on gait and plantar pressure: a standardized examination of workers in the automotive industry. *Journal of Occupational Health* 2016;58(5):404-412.
3. Irzmanska E. Case study of the impact of toecap type on the microclimate in protective footwear. *Int J Ind Ergonomics* 2014;44(5):706-714.
4. Irzmanska E. Protective Footwear And The Risk Of Slipping In Older Workers – Definitions, Achievements, Recommendations. *AUTEX research journal* 2015;15(3):181-190.
5. Chander H, Wade C, Garner J. The influence of occupational footwear on dynamic balance perturbations. *Footwear science* 2015;7(2):115-126.
6. Huebner A, Schenk P, Grassme R, Anders C. Effects of heel cushioning elements in safety shoes on muscle–physiological parameters. *Int J Ind Ergonomics* 2015;46:12-18.
7. Alonso Montero C, Marhuenda Amorós D, Amoraga Olcina R, Padrós Flores N, Prieto Catelló MJ. Bases metodológicas para la valoración de un calzado en el puesto de trabajo. *Revista española de podología* 2011;22(4):150-153.
8. Lee K, Lee KS, Kim DH, Oh YS, Oh S, Chae H, et al. A Design for Summer Safety Shoes for Agricultural Work Using a Survey. *대한인간공학회지* 2016;35(1):1-10.
9. Benjamin D, Ahram T, De Ru E, Choukou M, Abdi E, Gardan N, et al. Comparison of FAP scores with the use of safety footwear and regular walking shoes. *Theoretical issues in ergonomics* 2016:1-12.
10. Da Silva JV, Vieira da Silva J, Costa S, Abreu M, Mendonca J. A Protective Safety Footwear Device Simulation and Design: An Innovative and Healthy Hybrid Component. ; 2015. p. V02BT02A020.

11. Primo J. Niveles de evidencia y grados de recomendación (I/II). *Enfermedad Inflamatoria Intestinal* al día 2003;2(2):39-42.
12. Tennant L, Kingston D, Chong H, Acker S. The Effect of Work Boots on Knee Mechanics and the Center of Pressure at the Knee during Static Kneeling. *Journal of applied biomechanics* 2015;31(5):363-369.
13. Chong H, Tennant L, Kingston D, Acker S. Knee joint moments during high flexion movements: Timing of peak moments and the effect of safety footwear. *The Knee* 2017;24(2):271-279.
14. Dobson J, Riddiford Harland D, Bell A, Steele J. Work boot design affects the way workers walk: A systematic review of the literature. *Appl Ergon* 2017;61:53-68.
15. Goto K, Abe K. Gait characteristics in women's safety shoe. *Applied Ergonomics* 2017 November 2017;65:163-167.
16. Tian M, Park H, Koo H, Xu Q, Li J. Impact of work boots and load carriage on the gait of oil rig workers. *Int J Occup Saf Ergonomics* 2017;23(1):118-126.
17. Dobson JA, Riddiford-Harland D, Bell AF, Steele JR. The three-dimensional shapes of underground coal miner's feet do not match the internal dimensions of their work boots. *Ergonomics* 2017 10/25:1-15.
18. Caravaggi P, Giangrande A, Lullini G, Padula G, Berti L, Leardini A. In shoe pressure measurements during different motor tasks while wearing safety shoes: The effect of custom made insoles vs. prefabricated and off-the-shelf. *Gait Posture* 2016;50:232-238.
19. García Hernández C, Sánchez Álvarez E, Huertas Talón J. Foot model for tracking temperature of safety boot insoles: application to different insole materials in firefighter boots. *Int J Occup Saf Ergonomics* 2016;22(1):12-19.