



**Facultade de Enfermaría e Podoloxía  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

**GRAO EN PODOLOXÍA**

**Curso académico 2014/2015**

**TRABALLO DE FIN DE GRAO**

**Revisión bibliográfica: tratamiento  
ortopodológico para el Hallux Limitus  
Funcional**

**Raquel Rodríguez Sanjorge**

**Xullo 2015**

Directora del trabajo: Isabel Raposo Vidal

## ÍNDICE

RESUMEN ESTRUCTURADO.....	págs. 4-5
INTRODUCCIÓN.....	págs. 6-8
FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO.....	pág. 9
METODOLOGÍA.....	págs. 10-15
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	pág. 10
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA..	págs. 10-15
RESULTADOS.....	págs. 16-18
DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	págs. 19-20
BIBLIOGRAFÍA.....	pág. 21-22
ANEXOS.....	pág. 23
ANEXO I: Tablas IV, V y VI. Niveles de evidencia, calidad de los estudios incluidos y grados de recomendación.....	pág. 23

## **RESUMEN ESTRUCTURADO**

### Introducción

El Hallux Limitus Funcional, descrito por Danamberg, es una alteración que afecta a la primera articulación metatarsofalángica y que consiste en la degeneración de la misma, impidiendo que realice, en carga, los grados de flexión dorsal necesarios para la marcha, alterando la biomecánica normal en la fase propulsiva. Debido a la gran incidencia de esta alteración desde edades relativamente tempranas, a que se trata del primer estadio de un largo proceso degenerativo y a que se trata de una importante alteración biomecánica que pasa muchas veces desapercibida, considero de interés establecer, en base a la bibliografía existente, cual es el tratamiento ortopodológico de elección para esta afección.

### Metodología

Hemos realizado una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, Web of Science y Cochrane con las siguientes palabras clave: hallux limitus, treatment, therapy, conservative, orthotic y orthoses.

### Resultados

Tras la búsqueda, tan sólo 4 artículos cumplen los criterios de inclusión para responder a la pregunta de estudio. Todos con un nivel de evidencia y grado de recomendación bajos.

### Conclusión

Ante un Hallux Limitus Funcional, el tratamiento ortopodológico de elección tendrá como principal objetivo recuperar la funcionalidad de la primera articulación metatarsofalángica, evitar la evolución de la afección y, de esta forma, aliviar el dolor.

## **STRUCTURED SUMMARY**

### Introduction

The Hallux Limitus functional, described by Danamberg, is a disorder that affects the first metatarsophalangeal joint and consisting of degeneration of the same, preventing until the walk the necessary degrees of dorsal flexion. Altering the normal biomechanics in the propulsive phase. Due to the high incidence of this disorder from a relatively early age, that it's the first stage of a long degenerative process and it's an important alteration biomechanics that goes unnoticed many times, I think of interest establish, on the basis of the existing literature, which is the orthotic treatment of choice for this condition.

### Methodology

We conducted a literature search in the Web of Science, Pubmed and Cochrane databases with the following keywords: hallux limitus, treatment, therapy, conservative, orthotic and orthoses

### Results

After the search, only 4 articles meet the criteria for inclusion to answer the study question. All with a level of evidence and grade of recommendation low.

### Conclusion

With an Hallux Limitus functional, choice orthotic treatment will have as its main objective recover the functionality of the first metatarsophalangeal joint, preventing progression of the condition and, thus, ease the pain.

## INTRODUCCIÓN

Al final de la fase de apoyo medio, la articulación subastragalina comienza un movimiento de resupinación para conseguir que el pie se convierta en un elemento rígido con el que desarrollar, de la forma más eficiente, la inmediata fase de propulsión <sup>1</sup>. Durante esta fase destaca la acción del músculo peroneo lateral largo por ser el responsable de poner en juego el último rocker <sup>2</sup>, la primera cabeza metatarsal, al plantarflexionar y, así, fijar el primer radio al suelo. Este punto de la marcha es de gran interés para esta revisión porque es en este momento en el que el primer dedo debe dorsiflexionarse, como mínimo, 20° <sup>3</sup> sobre ese primer radio plantarflexionado para finalizar la fase de propulsión sin alteraciones.

Cuando la primera articulación metatarsofalángica no alcanza durante la marcha 20° de flexión dorsal pero sí existe un rango de movimiento de flexión dorsal pasiva de 65°-75° de la misma en descarga, estamos ante un Hallux Limitus Funcional <sup>3</sup>, que hace referencia al primer estadio de un largo proceso degenerativo de la primera articulación metatarsofalángica. Basándose en los hallazgos clínicos, el Hallux Limitus Funcional, implica un desarrollo de artrosis con un ligero estrechamiento del espacio interarticular, en ocasiones dolor agudo o subagudo, un aumento del tamaño de la articulación por la condensación ósea alrededor de la misma, sesamoideos regulares pero ligeramente alargados y la limitación articular anteriormente descrita.

Si en descarga, la primera articulación metatarsofalángica no alcanza los 65°-75° de flexión dorsal pasiva, se trata de un Hallux Limitus Real/Estructurado o Hallux Limitus propiamente dicho <sup>3</sup>. Este estadio sería la continuación del Hallux Limitus Funcional tras la degeneración de la articulación y se caracteriza por dolor intermitente, hormigueo en reposo, metatarsalgia, hipertrofia y estrechamiento del espacio interarticular incrementado con respecto al estadio anterior, un ensanchamiento y

aplanamiento de la cabeza del metatarsiano y la base de la falange proximal y, por último, por la hipertrofia e irregularidad de los sesamoideos.

El último estadio de esta alteración hace referencia al Hallux Rigidus. Verdaderamente, no existe un umbral clínico o diagnóstico que separe este término del anterior, el Hallux Limitus. En algunos casos se ha establecido como límite entre las dos patologías los 10° de flexión dorsal de la primera articulación metatarsofalángica <sup>3</sup>. Este estadio cursa, además, con hipertrofia de la cabeza metatarsal, de la base de la falange proximal y también de los sesamoideos, cursa con la desaparición completa del espacio interarticular, con la presencia de osteofitos o fusión completa de la articulación metatarso-sesamoidea y con la contractura del flexor largo del primer dedo.

Los tres estadios mencionados anteriormente, el Hallux Limitus Funcional, el Hallux Limitus y el Hallux Rigidus son, junto con el Hallux Valgus las principales patologías del primer radio<sup>4</sup> y generan una insuficiencia del primer radio, es decir, que el primer metatarsiano tiende a desplazarse en dirección craneal desapareciendo el tercer rocker de la marcha <sup>2</sup> y, por lo tanto, la mayoría del peso que debería soportar será trasladado al segundo metatarsiano.

Esta alteración puede ser consecuencia de osteoartritis <sup>5</sup>, contractura de la musculatura flexora del primer dedo, de un metatarsus primus elevatus o primer radio dorsalflexionado, de una hiper movilidad del primer metatarsiano, fruto de la insuficiencia del músculo peroneo lateral largo y de la pronación de retropié<sup>3</sup> que, a su vez, es la causa de muchas de las alteraciones anteriormente citadas <sup>6</sup>.

El primer estadio de la afección, el Hallux Limitus Funcional, es diagnosticado con mucha frecuencia en la práctica clínica podológica y, a pesar de ello, no parece haber un consenso en cuanto a cuál es el tratamiento ortopodológico de elección. En ocasiones, si no presenta

sintomatología dolorosa, se pasa por alto y, cuando la presenta, el objetivo del tratamiento se centra en el alivio de la misma, olvidando la prevención de estadios posteriores y, por lo tanto, la funcionalidad a largo plazo de la primera articulación metatarsofalángica. Según Kirby<sup>7</sup> el objetivo del tratamiento del Hallux Limitus Funcional debe ser reducir las fuerzas de reacción del suelo sobre la primera articulación metatarsofalángica en el período de apoyo y afirma que para cumplir este propósito las ortesis plantares funcionales son el tratamiento de elección. Primero, equilibra el talón del molde positivo en una inversión de 2º a 5º para aumentar el control de la articulación subastragalina y evitar la sobrecarga de la columna medial y del primer radio; en segundo lugar, añade una extensión de 3,2mm de grosor hasta el surco digital para acomodar la primera articulación metatarsofalángica, permitiendo que esta “flote”; por último, en tercer lugar aconseja utilizar un material relativamente rígido con un post de retropié para un mejor control de la pronación de la articulación subastragalina. Aunque, al controlar la pronación, trata la etiología de la afección, Kirby también se centra en aliviar el dolor y no en recuperar grados de dorsiflexión de la primera articulación metatarsofalángica.

Por otro lado, si tenemos en cuenta que el Hallux Rigidus es, de forma natural, el final de un largo proceso degenerativo, es decir, que algún día fue un Hallux Limitus Funcional, es fácil relacionarlo con un tratamiento inadecuado o poco eficaz en el pasado. Si añadimos este planteamiento a la observación anterior, podemos llegar a la conclusión de que, en muchas ocasiones, se pudo haber evitado este estadio y, en consecuencia, la cirugía.

Nuestra revisión pretende averiguar, en base a la bibliografía existente, si es correcto centrar el objetivo del tratamiento ortopodológico del Hallux Limitus Funcional en el alivio del dolor, en lugar de centrarse en recuperar la dorsiflexión de la primera articulación metatarsofalángica.



## **FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO**

Debido a la elevada incidencia del Hallux Limitus Funcional desde edades relativamente tempranas, a que se trata del primer estadio de un largo proceso degenerativo y debido a la importancia que la insuficiencia del primer radio tiene en la biomecánica normal, decidimos centrarnos en averiguar, en base a la bibliografía existente, cuál es el tratamiento ortopodológico de elección para esta afección. ¿Cuál debe ser la prioridad en el tratamiento ortopodológico para el Hallux Limitus Funcional, conservar o mejorar la funcionalidad de la articulación, o bien, debería centrarse, primero, en el alivio del dolor?

## **METODOLOGÍA**

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### Criterios de inclusión:

Se recogerán todos aquellos artículos originales, revisiones bibliográficas, investigaciones y casos clínicos que estudien el tratamiento ortopodológico en sujetos que presenten Hallux Limitus.

También se incluirán todas las publicaciones posteriores al año 2005, escritas en español, inglés o francés.

#### Criterios de exclusión:

Se excluirán las cartas al director, reseñas bibliográficas, artículos de opinión o reflexión y monografías. Por supuesto, también serán descartados los trabajos en los que no se aborde un tratamiento de tipo ortopodológico para tratar la alteración del Hallux Limitus.

Excluiremos todas las publicaciones anteriores al año 2006 y las que hayan sido escritas en un idioma diferente al español, inglés o francés.

### **DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA**

Realizamos una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos durante el mes de Abril del presente año con las siguientes palabras clave: Hallux Limitus, treatment, therapy, orthoses, orthotic y conservative. El algoritmo de búsqueda empleado en todas las bases consultadas fue: "Hallux Limitus" AND ("Treatment" OR "Therapy") AND ("Orthoses" OR "Orthotic" OR "Conservative").

Las bases de datos consultadas han sido:

- Pubmed.
- Web of Science.
- Cochrane.

Una vez realizada la búsqueda, hemos encontrado un total de 20 referencias bibliográficas. De las cuales, tan sólo 4 nos han resultado útiles para responder a la pregunta de estudio.

La búsqueda en PubMed nos ofrece 7 referencias bibliográficas. Hemos excluido 4 por no cumplir los criterios de inclusión y no responder a la pregunta de estudio, por lo que sólo consideramos válidas 3 referencias bibliográficas (Tabla I).

<b>TABLA I: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS EN PUBMED</b>		
<b>REFERENCIA</b>	<b>INCLUSIÓN</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
Formosa C, Gatt A, Chockalingam N. The importance of clinical biomechanical assessment of foot deformity and joint mobility in people living with type-2 diabetes within a primary care setting. Prim Care Diabetes. 2013 Apr;7(1):45-50	NO	Descartamos este artículo por no centrarse en la afección de estudio
Schnirring-Judge M, Hehemann D. The cheilectomy and its modifications. Clin Podiatr Med Surg. 2011 Apr;28(2):305-27	NO	Descartamos este artículo por no proponer un tratamiento ortopodológico como exigen los criterios de inclusión.
Rosenbloom KB. Pathology-designed custom molded foot orthoses. Clin Podiatr Med Surg. 2011; 28(1):171-87	SI	Se ajusta a los criterios de inclusión y propone un tratamiento ortopodológico para el Hallux Limitus Funcional.
Zammit GV, Menz HB, Munteanu SE. Structural factors associated with hallux limitus/rigidus: a sysematic review of case control studies. Orthop Sports Phys Ther. 2009 Oct;39(10):733-42	NO	Descartamos este artículo por no proponer un tratamiento ortopodológico como exigen los criterios de inclusión.

Scherer PR, Sanders J, Eldredge DE, Duffy SJ, Lee RY. Effect of functional foot orthoses on first metatarsophalangeal joint dorsiflexion in stance and gait. Am Podiatr Med Assoc. 2006 Nov-Dec;96(6):474-81	SI	Se ajusta a los criterios de inclusión y propone un tratamiento ortopodológico para el Hallux Limitus Funcional.
Munuera PV, Domínguez G, Palomo IC, Lafuente G. Effects of rearfoot-controlling orthotic treatment on dorsiflexion of the hallux in feet with abnormal subtalar pronation: a preliminary report. Am Podiatr Med Assoc. 2006 Jul-Aug;96(4):283-9	SI	Se ajusta a los criterios de inclusión y propone un tratamiento ortopodológico para el Hallux Limitus Funcional.

Tras la búsqueda en Web of Science obtuvimos 12 referencias bibliográficas, de las cuales 7 coinciden con las encontradas en PubMed. De las 5 referencias adicionales, sólo una cumple los criterios de inclusión y responde a nuestra pregunta de estudio (Tabla II).

TABLA II: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS EN WEB OF SCIENCE

REFERENCIA	INCLUSIÓN	JUSTIFICACIÓN
Menz Hylton B, Levinger P, Tan J, et ál. Rocker-sole footwear versus prefabricated foot orthoses for the treatment of pain associated with first metatarsophalangeal joint osteoarthritis: study protocol for a randomised trial. BMC Musculoskeletal Disorders. 2014; 15(86): 1471-1474	SI	Se ajusta a los criterios de inclusión y propone un tratamiento ortopodológico para el Hallux Limitus Funcional.
Findlow A, Nester Ch, Bowker P. Foot kinematics in patients with two patterns of pathological plantar hyperkeratosis. Journal of Foot and Ankle Research. 2011; 4(7)	NO	Descartamos este artículo por no centrarse en la afección de estudio.
Harradine P, Bevan L. A Review of the Theoretical Unified Approach to Podiatric Biomechanics in Relation to Foot Orthoses Therapy. Journal of the American podiatric Medical Association. 2009; 99(4):317-325	NO	Descartamos este artículo por no centrarse en la afección de estudio.

Williams Bruce, Yakel J. Clinical uses of in-shoe pressure analysis in podiatric sports medicine. Journal of the American Medical Association. 2007; 97(1): 49-58	NO	Descartamos este artículo por no proponer un tratamiento ortopodológico como exigen los criterios de inclusión.
Harradine P, Bevan C. An overview of podiatric biomechanics theory and its relation to selected gait dysfunction. Physiotherapy. 2006; 92(2): 122-127	NO	Descartamos este artículo por no centrarse en la afección de estudio, ni proponer un tratamiento ortopodológico como exigen los criterios de inclusión.

Por último, consultamos la base de datos Cochrane, en la que tan sólo encontramos una referencia bibliográfica, la cual ya habíamos encontrado anteriormente en Pubmed.

## RESULTADOS

Rosenbloom KB, en su artículo<sup>9</sup> describe diferentes tipos de ortesis plantares en función de la afección. En el caso del Hallux Limitus, Rosenbloom considera que el tratamiento ortopodológico de elección debe centrarse, primero, en la corrección de alteraciones mecánicas a nivel de medio- y retropié, refiriéndose, por norma general, a la contención del arco longitudinal interno para evitar un exceso de pronación. Y, en segundo lugar, consideran que debe centrarse en la dorsiflexión de la primera metatarsofalángica afecta. Para ello, realizan un cut-out en la primera cabeza metatarsal, quedando esta 1,5-3 mm por debajo del resto, y, por último una elevación de 1,5-3 mm bajo el primer dedo.

Scherer PR, Sanders J, Eldredge DE, Duffy SJ y Lee RY, en su estudio<sup>10</sup>, para el tratamiento del Hallux Limitus, realizan un molde en descarga neutralizando la articulación subastragalina y plantarflexionano el primer metatarsiano. Habiendo realizado 4mm de la técnica *medial skive*, adaptan una ortesis subcapital de polipropileno siguiendo el modelo de ortesis de Root. Observan que con ellas, todos los sujetos del estudio experimentan, en estática, un aumento en los grados de dorsiflexión de la primera articulación metatarsofalángica y, durante la marcha, una disminución de la presión bajo el primer dedo. Concluyen que el modelo de ortesis propuesto aumenta la funcionalidad de la primera articulación metatarsofalángica (Tabla III).

Munuera PV, Domínguez G, Palomo IC y Lafuente G determinan en su estudio<sup>11</sup> que el control del exceso de pronación con ortesis plantares en candidatos portenciales a desarrollar un Hallux Limitus o en aquellos que ya lo padecen en un estadio inicial, incrementa el rango de dorsiflexión de la primera articulación metatarsofalángica pero que, sin embargo, no sería suficiente en aquellas limitaciones de la articulación causadas por un traumatismo, una afección articular degenerativa o un estadio próximo al Hallux Rigidus. Concluyen, por lo tanto, que el control del exceso de



pronación es esencial para tratar casos iniciales de Hallux Limitus y para prevenir su aparición (Tabla III).

Menz Hylton B, Levinger P, Tan J, et ál en su protocolo de estudio<sup>12</sup> proponen valorar la efectividad del calzado del tipo *rocker-sole* y, por otro lado, la efectividad de ortesis plantares con un *cut-out* de la primera cabeza metatarsal. Con respecto al calzado *rocker-sole*, se basan en que sustituye al tercer rocker durante la marcha y disminuye la presión en antepié, por lo que aumentaría seguro la eficiencia de la marcha y disminuiría la sintomatología dolorosa del paciente. Por otro lado, también apuestan por la confección de ortesis plantares con un *cut-out* de la primera cabeza metatarsal por haber demostrado un aumento del rango de movilidad de la primera articulación metatarsofalángica y una mejor redistribución de la carga, evitando picos de presión.

TABLA III: RESULTADOS Y NIVEL DE EVIDENCIA					
ESTUDIO	TRATAMIENTO	RESULTADOS	NIVEL DE EVIDENCIA	CALIDAD DE EVIDENCIA	GRADO DE RECOMENDACIÓN
Scherer PR, Sanders J, Eldredge DE, Duffy SJ, Lee RY. Effect of functional foot orthoses on first metatarsophalangeal joint dorsiflexion in stance and gait. Am Podiatr Med Assoc. 2006; 96(6):474-81	Toma de molde de plantarflexionando el primer metatarsiano y control de pronación.	En estática, un aumento en los grados de dorsiflexión de la primera articulación metatarsofalángica.  Durante la marcha, una disminución de la presión bajo el primer dedo	Nivel II-1	Moderada C	Grado B
Munuera PV, Domínguez G, Palomo IC, Lafuente G. Effects of rearfoot-controlling orthotic treatment on dorsiflexion of the hallux in feet with abnormal subtalar pronation: a preliminary report. Am Podiatr Med Assoc. 2006; 96(4):283-9	Control de pronación y ortesis subcapital.	Incrementa el rango de dorsiflexión de la primera articulación metatarsofalángica.	Nivel II-3	Moderada B	Grado B

Tratamiento ortopodológico para el Hallux Limitus Funcional

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La alternativa a las ortesis plantares planteada por Menz Hylton B, Levinger P, Tan J, et al, el calzado del tipo rocker-sole<sup>12</sup>, no la consideramos un tratamiento indicado para el Hallux Limitus Funcional. Aunque es cierto que el paciente obtiene una marcha más eficiente y disminuye la sintomatología, lo consigue sacrificando la movilidad de la primera articulación metatarsofalángica, porque el calzado no recupera al tercer rocker sino que lo sustituye.

Con respecto a la confección de ortesis plantares, todos los artículos consultados<sup>9 10 11 12</sup> coinciden en que para el tratamiento y prevención del Hallux Limitus Funcional es esencial, primero, el control de pronación a nivel de medio y retropié. Hay estudios que demuestran que tras colocar bajo el retropié una cuña pronadora de 3° la extensión de la primera articulación metatarsofalángica disminuye entorno a un 20% y cuando la cuña es de 8°, la extensión disminuye hasta un 40%. Demostrando que a medida que aumenta la pronación de retropié, disminuye la extensión del primer dedo<sup>2</sup>. Esta relación es debida a la tensión que el exceso de pronación genera sobre la fascia plantar, limitando o impidiendo el mecanismo de Windlass<sup>13</sup> y, en consecuencia, una acción eficiente del músculo Peroneo Lateral Largo. No debemos olvidar que la pronación es una compensación fruto de algún desequilibrio biomecánico<sup>5</sup>, por lo tanto, esta medida terapéutica (el control de pronación) incluye identificar y tratar antes el desencadenante. Puesto que una vez que se entiende la etiología, las decisiones para el tratamiento surgen de un modo natural<sup>7</sup>.

Menz Hylton B, Levinger P, Tan J, et al, propone, además, un *cut-out* bajo la primera cabeza metatarsal para permitir la plantarflexión del metatarsiano<sup>12</sup>; Rosenbloom KB también propone un *cut-out* bajo la primera cabeza metatarsal y añade una cuña bajo el primer dedo para mantener la dorsiflexión de la articulación metatarsofalángica<sup>9</sup>; Scherer PR,

Sanders J, Eldredge DE, Duffy SJ y Lee RY toman el molde forzando la dorsiflexión de la articulación para, al plantarflexionar el metatarsiano, permitirle a este, tras la confección de la ortesis, el rango de recorrido en plantarflexión necesario para la dorsiflexión del hallux<sup>10</sup>; sin embargo, Munuera PV, Domínguez G, Palomo IC y Lafuente G también han conseguido resultados satisfactorios sin añadir ninguna modificación adicional al control de pronación, pero realizando una ortesis subcapital<sup>11</sup>.

Descartamos la cuña bajo el primer dedo propuesta por Rosenbloom KB porque al mantener de forma artificial la primera articulación metatarsofalángica dorsiflexionada, aunque es cierto que recuperamos el tercer rocker y, por lo tanto, conseguimos una fase de propulsión más eficiente, esta situación disminuye, alrededor de un 19,3%, la movilidad de la articulación<sup>11</sup>.

Por lo tanto, respondiendo a nuestra pregunta de estudio, según la bibliografía consultada, el tratamiento ortopodológico de elección para el Hallux Limitus Funcional tendrá como objetivo conservar o mejorar la funcionalidad de la primera articulación metatarsofalángica a través del control de pronación y permitiendo al primer metatarsiano el movimiento de plantarflexión necesario para el momento de propulsión, incluyendo para ello, cuando sea necesario, la plantarflexión del primer metatarsiano durante la toma de moldes o un cut-out de la primera cabeza metatarsal en la ortesis plantar. Una vez hayamos recuperado la funcionalidad, al eliminar adherencias fibrosas y evitar, de esta forma, la degeneración de la primera articulación metatarsofalángica, también habremos aliviado o disminuido el dolor asociado.

Debemos añadir que la documentación existente es escasa y de un nivel de evidencia y grado de recomendación insuficiente como para responder con certeza a nuestra pregunta de estudio.

**BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Sánchez J. Biomecánica de la Marcha Humana Normal. En Sánchez J, Prat JM, Hoyos JV, Viosca E, Soler C, Comín M, et al. Biomecánica de la Marcha Humana Normal y Patológica. Valencia: IBV; 2005. 29-115.
- 2.- Perry J. Basic Functions. En Perry J. Gait Analysis: Normal and Pathologic Function. USA: Slack; 1992. 19-48.
- 3.- Lafuente G, González R. Munuera PV. El Hallux Limitus. En Munuera PV. El primer radio: Biomecánica y Ortopodología. Cádiz: EXA; 2004. 177-209.
- 4.- Pascual R, López P, Alonso C, Chicharro E, Bustos MJ. Patomecánica del primer radio. Revista Española de Podología. 2001; 7(6): 323-333.
- 5.- Muehleman C.D, Bareither K, Huch Cole A, Kuettner KE. Prevalence of degenerative morphological changes in the joints of the lower extremity. Osteoarthritis and Cartilage. 1997; 5: 23-37.
- 6.- Root M, Orien W, Weed J. Movimiento anormal del pie. En Root M, Orien W, Weed J. Función normal y anormal del pie. Primera edición. Barcelona: Base; 2012. 315.
- 7.- Kirby KA. Biomecánica y Patología del Primer Radio. En Kirby KA. Biomecánica del pie y la extremidad Inferior. Tercera edición: Precision Intricast; 2009. 127-145.
- 8.- Roukts TS, Scherer PR, Anerson CF. Position of the first ray and motion of the first metatarsophalangeal joint. JAPMA. 1996; 86: 538.
- 9.- Rosenbloom KB. Pathology-designed custom molded foot orthoses. Clin Podiatr Med Surg. 2011; 28(1):171-87

10.- Scherer PR, Sanders J, Eldredge DE, Duffy SJ, Lee RY. Effect of functional foot orthoses on first metatarsophalangeal joint dorsiflexion in stance and gait. *Am Podiatr Med Assoc.* 2006 Nov-Dec;96(6):474-81

11.- Munuera PV, Domínguez G, Palomo IC, Lafuente G. Effects of rearfoot-controlling orthotic treatment on dorsiflexion of the hallux in feet with abnormal subtalar pronation: a preliminary report. *Am Podiatr Med Assoc.* 2006 Jul-Aug;96(4):283-9

12.- Menz Hylton B, Levinger P, Tan J, et ál. Rocker-sole footwear versus prefabricated foot orthoses for the treatment of pain associated with first metatarsophalangeal joint osteoarthritis: study protocol for a randomised trial. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2014; 15(86): 1471-1474

13.- Durrant B, Chockalingam N. Functional Hallux Limitus. *Journal of the American Podiatric Medical Association.* 2009; 99(3): 236-243.

14.- Harris RP, Helfand M, Woolf SH, Lohr KN, Mulrow CD, Teutsch SM, et al. Current methods of the U.S. Preventive Services Task Force: a review of the process. *Am J Prev Med.* 2001; 20(3): 21-35.

## ANEXOS

## ANEXO I:

TABLA IV: JERARQUÍA DE LOS ESTUDIOS POR EL TIPO DE DISEÑO <sup>14</sup>	
NIVEL DE EVIDENCIA	TIPO DE ESTUDIO
I	Ensayo clínico controlado y aleatorizado diseñado de forma apropiada.
II-1	Ensayos clínicos controlados bien diseñados pero no aleatorizados.
II-2	Estudios de cohortes o de casos y controles bien diseñados, preferentemente multicéntricos.
II-3	Múltiples series comparadas en el tiempo, con o sin intervención, y resultados sorprendentes en experiencias no controladas.
III	Opiniones basadas en experiencias clínicas, estudios descriptivos, observaciones clínicas o informes de comités de expertos.

TABLA V: ESTABLECIMIENTO DE LAS RECOMENDACIONES <sup>14</sup>				
CALIDAD DE LA EVIDENCIA	BENEFICIO NETO SUSTANCIAL	BENEFICIO NETO MODERADO	BENEFICIO NETO PEQUEÑO	BENEFICIO NETO NULO O NEGATIVO
Buena	A	B	C	D
Moderada	B	B	C	D
Mala	E	E	E	E

TABLA VI: SIGNIFICADO DE LOS GRADOS DE RECOMENDACIÓN <sup>14</sup>	
GRADO DE RECOMENDACIÓN	SIGNIFICADO
A	Extremadamente recomendable
B	Recomendable
C	Ni recomendable ni desaconsejable
D	Desaconsejable
I	Evidencia insuficiente