

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA**



**Revisión bibliográfica: Relación existente entre la patología limitante de la flexión dorsal de la primera articulación metatarsofalángica y el foot posture index.**

**AUTOR: Del Baño Corbalán Miguel**

**Nº expediente: 537**

**TUTOR: Roberto Pascual Gutiérrez**

**Departamento de psicología de la salud. Área de enfermería. Podología**

**Curso académico 2016 - 2017**

**Convocatoria de Septiembre**

## ÍNDICE

RESUMEN/ABSTRACT.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Marco teórico.....	6
1.2. Hipótesis.....	8
1.3. Objetivos.....	8
2. MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
2.1. Diseño del estudios.....	9
2.2. Estrategia de búsqueda.....	9
2.3. Términos documentales utilizados en la búsqueda bibliográficas.....	11
2.4. Criterios de selección.....	11
2.5. Resulta de suma importancia la aplicación de criterios de selección que permitan focalizar el tema tratado en el presente trabajo.....	11
3. RESULTADOS.....	13
4. DISCUSIÓN.....	18
5. CONCLUSIÓN.....	21
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

### ÍNDICE DE FIGURA

Tabla 1. Búsquedas realizadas y artículos seleccionados.....	11
Tabla 2. Resumen de los artículos analizados en el trabajo.....	14

### ÍNDICE DE TABLAS

Figura 1. Flujograma.....	13
Figura 2. Máxima dorsiflexión del hallux en pronadores leves y graves <sup>9</sup> .....	22

## RESUMEN/ABSTRACT

**Introducción:** El Hallux límitus funcional, Hallux límitus estructural y Hallux r gidus (en lo sucesivo HLF, HLE y HR, respectivamente) son patologías que afectan a la primera articulación metatarsfalangica (en lo sucesivo 1  AMTF) limitando el rango de movimiento de flexión dorsal o incluso llegando a anularlo por completo en sus estadios más avanzados. Dicha limitación de movimiento puede llegar a afectar al patrón normal de la marcha. La bibliografía científica relaciona las patologías de la 1  AMTF con un exceso de pronación, por ello consideramos oportuno utilizar los valores del Foot posture index (en lo sucesivo FPI),  nico test con validez científica, para investigar dicha relación. **Hipótesis:** En este trabajo se plantea si la implementación del FPI ayudaría a mejorar la valoración clínica de la 1  AMTF y de este modo investigar si podría existir una posible relación entre las patologías de la 1  AMTF relacionadas con la limitación de flexión dorsal y un exceso de pronación.

**Objetivos:** Se busca estudiar e investigar los valores resultantes del FPI y la existencia de patología en la 1  AMTF. Además de estudiar la posible relación entre una tipología de pie, definida mediante el FPI y padecer una limitación de la flexión dorsal de la 1  AMTF. **Material y métodos:** Se realiza una revisión bibliográfica de la evidencia científica existente sobre la posible asociación entre los valores resultantes del FPI y la existencia de patología en la 1  AMTF en los buscadores: PubMed, Scopus, ScienceDirect, ENFISPO, y Biblioteca Cochrane Plus. Los artículos seleccionados fueron evaluados en base a los criterios de inclusión.

**Resultados:** Se revisaron un total de 10 artículos que cumplen con los requisitos

fijados, entre ellos encontramos estudios y revisiones bibliográficas. **Discusión:** Una tipología de pie pronadora, definida mediante el FPI, puede aumentar el riesgo de padecer patologías que limiten o anulen el rango de movimiento de la 1ª AMTF afectando al desarrollo normal de la marcha. **Conclusiones:** Se considera necesaria la implementación del FPI en las evaluaciones clínicas de la 1ª ATMF. Esto ayudará a aportar conocimientos más amplios sobre la etiología de las patologías de dicha articulación, pudiendo facilitar un mejor diagnóstico clínico.

**Palabras clave:** Foot posture index, Hallux límitus, Functional Hallux límitus, Structural Hallux límitus, Hallux rígido y first metatarsophalangeal.



## **ABSTRACT**

**Introduction:** The functional Hallux limitus, structural Hallux limitus, and Hallux rigidus (hereinafter HLF, HLE and HR, respectively) are pathologies affecting the first metatarsophalangeal joint (hereafter AMTF) limiting the range of motion of dorsal flexion or Even reaching to annul it completely in its more advanced stages. Such a limitation of movement may affect the normal gait pattern. The scientific literature relates the pathologies of the 1st AMTF with an excess of pronation, so we consider it appropriate to use the values of the Foot posture index (hereafter FPI), the only scientifically valid test, to investigate this relationship. **Hypothesis:** In this study it is considered if the implementation of FPI would help to improve the clinical evaluation of the 1st AMTF and thus investigate if there could be a possible relation between the pathologies of the 1st AMTF related to the limitation of dorsal flexion and an excess pronation. **Objectives:** It is sought to study and investigate the values, resulting from the FPI and the existence of pathology in the 1st AMTF. In addition to studying the possible relationship between a foot typology, defined by the FPI and suffer a limitation of the dorsal flexion of the 1st AMTF.

**Material and methods:** A bibliographic review of the existing scientific evidence on the possible association between the values resulting from the IPF and the existence of pathology in the 1st AMTF in the search engines: PubMed, Scopus, ScienceDirect, ENFISPO, and the Cochrane Library. The selected articles were evaluated based on the inclusion criteria. **Results:** We reviewed a total of 10 articles that met the requirements, including studies and bibliographic reviews. **Discussion:** A pronator foot typology, defined by the FPI, may increase the risk of suffering pathologies that limit or cancel the range of motion of the 1st AMTF affecting normal gait

development. **Conclusions:** It is considered necessary the implementation of the FPI in the clinical evaluations of the 1st ATMF. This will help to provide broader knowledge about the aetiology of the pathologies of such articulation, being able to facilitate a better clinical diagnosis.



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Marco teórico

La fisiología del pie humano se caracteriza por la presencia de 28 huesos, 55 articulaciones y gran cantidad de ligamentos y músculos, todos ellos manifestando la perfecta sintonía para ejecutar las exigencias de apoyo, locomoción y realización de diversos movimientos. En este sentido, y con el fin de obtener una clara definición de esta estructura, podemos dividirla en tres regiones principales: el antepié, donde se localizan los cinco metatarsianos y sus respectivas falanges; el mediopié, en el que se encuentra el escafoide, 3 cuñas, cuboides; y finalmente el retropié constituido por el astrágalo calcáneo y la articulación subastragalina (en lo sucesivo ASA).<sup>1</sup>

Epidemiológicamente, los problemas en el pie, según determinados estudios, son frecuentes entre el 70% y el 80% en personas adultas y en un 30% en niños, convirtiéndose en la característica o afectación más llamativa y que se repite con mayor frecuencia la planteada en el arco longitudinal interno,<sup>2</sup> siendo este arco una estructura característica de la bóveda plantar. De tal manera, la importancia de este estudio radica en el papel desempeñado por dicha bóveda, pues se trata de una estructura que tiene que soportar el peso del cuerpo y el impacto durante la dinámica y por ello su estudio es relevante a la hora de determinar si existen anomalías y establecer si se trata de una causa fisiológica o si existe algún factor que esté produciendo cierta alteración, para en este caso, poder tratarla lo antes posible.<sup>2</sup>

El HLF, HLE y HR son patologías que afectan a la 1ª AMTF, limitando el rango de movimiento de flexión dorsal o incluso llegando a anularlo por completo en sus

estadios más avanzados. Dicha limitación de movimiento de flexión dorsal puede llegar a afectar al patrón normal de la marcha, repercutiendo principalmente sobre la fase propulsiva o tercer rocker.<sup>2</sup>

Una de las lesiones que con mayor frecuencia acuden a las consultas de podología son las patologías y deformidades de las articulaciones 1ª AMTF.<sup>3</sup> Uno de cada 45 individuos de más de 50 años presenta lesiones de Hallux Rígido.<sup>3</sup> Es la segunda articulación, después de la rodilla que presenta más severidad degenerativa del cartílago de las extremidades inferiores.<sup>3</sup>

La osteoartritis (en lo sucesivo OA) sintomática causa discapacidad significativa en el 10% de las personas mayores de 60 años.<sup>4</sup> La región del pie afectada con más frecuencia es la 1ª AMTF, estando presente entre el 20-48% de los estudios radiográficos observados en personas mayores de 40 años.<sup>4</sup>

Existe bibliografía científica que relaciona las patologías de la 1ª AMTF con un exceso de pronación, no obstante, gran parte de esta bibliografía no utiliza test clínicos o pruebas que posean validez científica para clasificar o definir correctamente qué sería un exceso de pronación. Por ello consideramos oportuno utilizar los valores resultantes del Foot posture index (FPI), uno de los test con más validez científica que clasifica la tipología de pies, para investigar dicha relación entre una tipología de pie pronadora con la patología de la 1ª AMTF.<sup>3</sup>

El FPI es un instrumento de evaluación clínica, descrito por Redmond A,<sup>12</sup> que consiste en sumar los valores resultantes de sus seis criterios de evaluación. Estos seis criterios de evaluación son puntuados usando valores que oscilan de -2 a +2 y son los siguientes: palpación de la cabeza del astrágalo, curvatura lateral

supramaleolar e inframaleolar, posición del calcáneo respecto al plano frontal, prominencia navicular, congruencia del arco longitudinal interno y aducción o abducción del antepié con respecto al retropié. El resultado final es la suma de los valores de cada uno de los seis criterios y puede oscilar entre -12 y +12. Los valores negativos son relacionados con la supinación del pie y los valores positivos son relacionados con la pronación del pie. <sup>4, 5, 6, 7</sup>

La relación entre los resultados obtenidos del Foot posture index y la limitación de la flexión dorsal de la 1ª AMTF, pueden aportar importantes datos para ayudar en el diagnóstico de pacientes que padezcan HLF, HLE o HR.

Por todo ello, y desde una perspectiva personal, se ha considerado oportuno abordar la presente revisión bibliográfica donde se estudiará la relación de los valores obtenidos del FPI (positivos relacionados con la pronación o negativos relacionados con la supinación) con las patologías de la 1ª AMTF que produzcan una limitación del movimiento en el plano sagital. Investigándose la existencia o no de una relación mediante la comparación de los datos obtenidos.

## **1.2. Hipótesis**

En este trabajo se plantea la necesidad de añadir el FPI para una correcta valoración clínica de la 1ª AMTF, ayudando a identificar una posible relación entre las patologías de la de dicha articulación, relacionadas con la limitación de la flexión dorsal y un exceso de pronación.

## **1.3. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo general**

Revisar la bibliografía científica existente relativa a la patología limitante de la 1ª AMTF causada por una tipología de pie pronadora.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Plantear la necesidad de implementar el FPI para una valoración clínica más completa de la 1ª AMTF.
- Estudiar e investigar los valores resultantes del FPI y los valores resultantes de las evaluaciones clínicas del rango de movimiento articular de la 1ª AMTF.
- Estudiar la posible relación existente entre tener una tipología de pie en concreto, definida mediante el FPI y padecer una limitación de la flexión dorsal de la 1ª AMTF.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Diseño del estudio**

Se realiza una revisión bibliográfica de la evidencia científica existente sobre la posible relación entre los valores resultantes del FPI y la existencia de patología en la 1ª AMTF.

### **2.2. Estrategia de búsqueda**

Para la realización de la búsqueda bibliográfica se utilizaron las bases de datos de ciencias de la salud: PubMed, Scopus, ScienceDirect, ENFISPO y Biblioteca Cochrane Plus. Han sido utilizados como herramientas principales de búsqueda descriptores MeSH y DeCS.

A continuación, en la Tabla 1 se muestran de manera gráfica cada una de las búsquedas implementadas en cada una de las bases de datos analizadas, así como los resultados obtenidos y el número de artículos seleccionados debido a cumplir los criterios de inclusión previamente establecidos.

Tabla 1. Búsquedas realizadas y artículos seleccionados.

Nº búsqueda y base de datos	Palabras clave y operadores booleanos utilizados	Nº resultados	Artículos Incluidos por cumplir criterios de selección
PUBMED			
1ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Functional Hallux limitus"	1	1
2ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Structural Hallux limitus"	1	1
3ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Hallux rigidus"	4	2
4ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Functional Hallux limitus" OR "Foot posture index" AND "Hallux rigidus"	3	2
5ª búsqueda	"Foot posture index" AND "First metatarsophalangeal"	18	9
SCOPUS			
1ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Functional Hallux limitus"	1	1
2ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Structural Hallux limitus"	0	0
3ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Hallux rigidus"	6	2
4ª búsqueda	"Foot posture index" AND "First metatarsophalangeal"	17	8
ScieDirect			
1ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Functional Hallux limitus"	43	3
2ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Structural Hallux limitus"	26	0
3ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Hallux rigidus"	97	3
Biblioteca Cochrane			
1ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Functional Hallux limitus" OR "Structural Hallux limitus" OR "Hallux rigidus"	2	0
ENFISPO			
1ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Hallux limitus"	0	0
2ª búsqueda	"Foot posture index" AND "Hallux rigidus"	0	0
3ª búsqueda	"Foot posture index"	1	0
4ª búsqueda	"Hallux limitus" OR "Hallux rigidus"	17	2

### **2.3. Términos documentales utilizados en la búsqueda bibliográfica**

Las palabras clave utilizadas como términos de búsqueda para la obtención de los textos científicos empleados en este trabajo son: “foot posture index”, “Hallux límitus”, “functional hallux limitus”, “structural hallux limitus”, “hallux rígido” y “first metatarsophalangeal”.

Los operadores booleanos empleados para dotar de sentido la búsqueda bibliográfica uniendo términos documentales son “AND” y “OR”.

### **2.4. Criterios de selección**

Resulta de suma importancia la aplicación de criterios de selección que permitan focalizar el tema tratado en el presente trabajo.

#### **2.4.1 Criterios de inclusión**

- Artículos que incluyan pacientes con limitación en el rango de flexión dorsal de la 1ª AMTF.
- Artículos con pacientes diagnosticados de HLF, HLE, HR u osteoartritis de la 1ª AMTF.
- Artículos en los que el foot posture index haya sido utilizado.

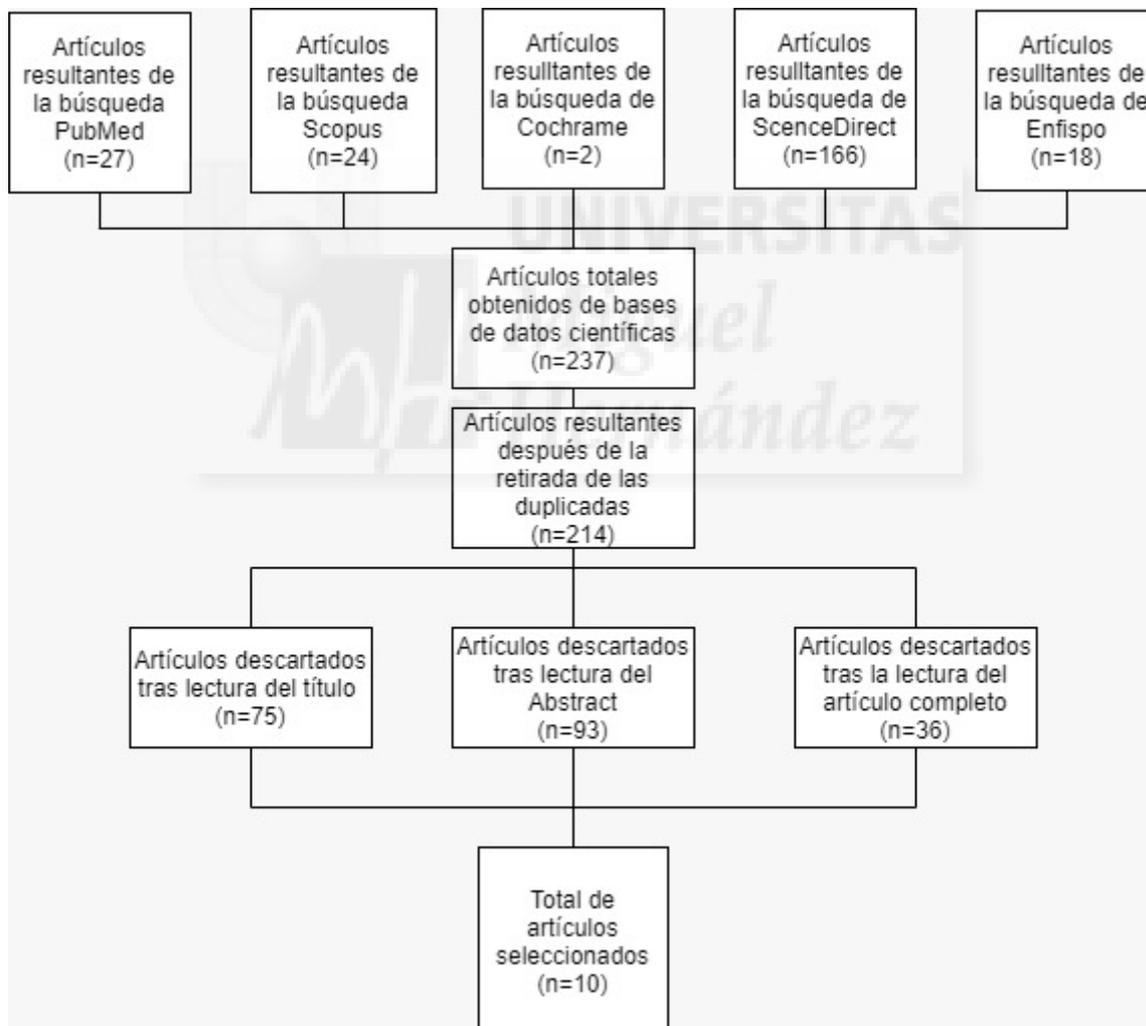
#### **2.4.2 Criterios de exclusión**

- Artículos en los que no se hiciera referencia al foot posture index.
- Artículos en los que no se hiciera referencia a la limitación de la 1ª AMTF.

- Pacientes con limitación de la 1ª AMTF como consecuencia de traumatismos.
- Pacientes con limitación de la 1ª AMTF como consecuencia de un acto médico dañino o iatrogenia.

En la Figura 1 se muestra el flujograma de selección de artículos, donde además se especifican los resultados de las búsquedas, artículos duplicados y descartados tras la lectura del mismo.

Flujograma.



Fuente: elaboración propia.

### 3. RESULTADOS

A continuación, se expondrán los resultados obtenidos tras la revisión de la bibliografía previamente seleccionada, se trata de una revisión bibliográfica donde se han estudiado diferentes artículos expuestos en la Tabla 2. Como se observa en la Tabla se ha determinado la muestra, el objetivo de cada estudio y los principales resultados obtenidos en los artículos.

Tabla 2. Resumen de los artículos analizados en el trabajo.

Autores	Año	Título	Tipo de estudio y metodología	Objetivo de estudio	Resultados o conclusiones
Munteanu SE, Bassed AD.	2006	Effect of foot posture and inverted foot orthoses on hallux dorsiflexión.	Estudio clínico N= 36 (16 hombres y 20 mujeres). De 20 a 40 años (media de edad 22,3 +- 4,1 años). FPI > +4. Peso medio de 70,7 +- 14,4 kg.	- Investigar relación entre la postura del pie y la flexión dorsal de la 1ª AMTF. - Investigar el efecto de ortesis invertida de Blake (30º) en la dorsiflexión máxima de la 1ª AMTF	- Correlación negativa significativa entre el FPI y la flexión dorsal de la 1ª AMTF en estática. - La ortesis invertida de Blake aumenta la dorsiflexión máxima de la 1ª AMTF una media de 83,4º a 85,3º. Esta diferencia no es estadísticamente significativa.
Blazquez VR.	2011	Hallux Limitus y su relación con el pie pronado como factor etiológico.	Revisión bibliográfica. Palabras clave: Hallux Limitus, first metatarsophalangeal joint, pronated foot, Windlass Mechanism.	Confirmar el exceso de pronación como factor etiológico de Hallux Limitus.	-Existe una asociación entre el hallux limitus y la hiperpronación, como principal factor etiológico.
Menz HB, Roddy E, Marshall M, Thomas MJ,	2015	Demographic and clinical factors associated with radiographic severity	Estudio de cohorte observacional. N= 517 (287 mujeres y 230 hombres).	Explorar los factores demográficos y clínicos asociados	-Identifica varias asociaciones entre la severidad radiográfica de la osteoartritis de la 1ª

Rathod T, Myers H, Thomas E, Peat GM		of first metatarsophalangeal joint osteoarthritis: cross-sectional findings from the clinical assessment study of the foot osteoarthritis cartilage.	Edad media de 64,8 ± 8,4 años.	con la gravedad radiográfica de la osteoartritis de la 1ª AMTF.	AMTF y varios factores demográficos y clínicos. La osteoartritis de la 1ª AMTF presenta una naturaleza progresiva
Aranda Y, Munuera PV.	2014	Plantar fasciitis and its relationship with hallux limitus.	Artículo original N= 100 (34 hombres y 66 mujeres) Dos grupos: grupo control 50 pacientes y grupo con fasciitis plantar 50 pacientes. Rango de edad de 19-78 años	- Determinar la existencia de una limitación en la dorsiflexión de la 1ª AMTF en pacientes con fasciitis plantar. - Determinar el tipo de pie, en pronación o supinación, se asocia con más frecuencia a la fasciitis plantar.	Los pacientes con fasciitis plantar mostraron una reducción de la dorsiflexión de la 1ª AMTF La tipología de pie en pronación fue la más frecuente en el grupo con fasciitis plantar El exceso de pronación en la articulación subastragaliana puede influir en la etiología de la fasciitis plantar.
Menz HB, Levinger P, Tan JM, Auhl M, Roddy E, Munteanu SE.	2013	Rocker-sole footwear versus prefabricated foot orthoses for the treatment of pain associated with first metatarsophalangeal joint osteoarthritis	Protocolo de estudio para un ensayo aleatorio. N= 80 personas. Dos grupos: grupo tratado con calzado MBT y grupo tratado con ortesis plantares individualizadas	Comparar la efectividad del calzado MBT o de ortesis plantares individualizadas, en la reducción del dolor asociado con la osteoartritis de la 1ª AMTF	No existen conclusiones ni resultados, puesto que se trata de un protocolo de estudio
Menz HB, Auhl M, Tan JM, Levinger P, Roddy E, Munteanu SE	2017	Predictors of response to prefabricated foot orthoses or rocker-sole footwear in individuals with first metatarsophalangeal joint osteoarthritis	Ensayo clínico aleatorizado N= 88 Dos grupos: grupo tratado con calzado en balancín (N=41) y grupo tratado con ortesis plantares prefabricadas (N=47)	Identificar los factores asociados con una respuesta de tratamiento exitosa en personas con osteoartritis de la 1ª AMTF que fueron provistos de ortesis	Se obtuvo una respuesta positiva en pacientes con osteoartritis de la 1ª AMTF tratados con ortesis plantares y calzado en balancín. Sin embargo, la precisión de la clasificación para saber cuándo emplear uno u otro no está clara.

			prefabricadas o calzado en balancín	
Zammit GV, Menz HB 2009	Structural factor associated with hallux limitus/rigidus a systematic review of case control studies.	Revisión sistemática de estudios de casos y controles Búsqueda bibliográfica de la literatura en las siguientes bases de datos: Medline EMBASE, CINAHL y PubMed	Realizar una revisión de la bibliografía existente sobre los factores estructurales del pie asociados a hallux limitus y hallux rigidus	Indica que varias variables relativas a la estructura de la 1ª AMTF pueden estar asociadas con hallux limitus/rigidus
Gatt A, Mifsud T, Chockalingam N. 2014	Severity of pronation and classification of first metatarsophalangeal joint dorsiflexion increases the validity of the Hubscher Manoeuvre for functional hallux limitus	Estudio clínico N= 30 (10 hombres y 20 mujeres) Rango de edad de 18-56 años (media 28 años, +- 12,1 años)	Investiga la validez de esta maniobra y si la introducción de la gravedad de la pronación como segunda prueba concurrente aumentaría esta validez	Indica que a medida que aumenta la pronación del pie, la 1ª AMTF disminuye su movimiento de dorsiflexión máxima durante la marcha La maniobra de Hubscher aumenta su validez si se complementa con la medición de la pronación del pie
Munteanu SE, Zammit GV, Menz HB 2012	Factors associated with foot pain severity and foot related disability in individuals with first metatarsophalangeal joint OA.	Estudio clínico N=151 (56 mujeres y 95 hombres) Rango de edad de 22-81 (edad media 54,5)	Determinar si las características de los pacientes y los factores estructurales localizados se asocian con dolor en el pie y discapacidad relacionada con el pie en pacientes con osteoartritis de la 1ª AMTF	Observa que las personas con osteoartritis de la 1ª AMTF tienen un aumento del IMC y/o un menor nivel de educación, experimentan más dolor en los pies y la discapacidad relacionada con el pie
Castro AP, Rebelatto JR, Aurichio TR, Greve P 2010	The influence of arthritis on the anthropometric parameters of the feet of older women	Estudio observacional transversal N=227 mujeres Rango de edad de entre 60 y 90 años (media de 69,9 +- 6,8 años)	Identificar las características antropométricas de los pies de las mujeres de edad avanzada con y sin artritis	Las diferencias entre las medidas fueron significativas en el caso del FPI y algunos de sus criterios.

Fuente: Elaboración propia.

En el artículo de Munteanu y Basset <sup>2</sup> se investigó la posible relación entre una postura del pie en pronación (aumento de los valores del FPI) y una limitación de la dorsiflexión de la 1ª AMTF medida en estática. Los datos analizados por los autores mostraron una correlación negativa significativa entre el FPI y la flexión dorsal de la 1ª AMTF, también investiga que efecto produce la ortesis invertida de Blake sobre la 1ª AMTF y el resto del pie, asegurando que su efectividad para aumentar la flexión dorsal máxima de la 1ª AMTF no es estadísticamente significativa.

Blazquez Viudas <sup>3</sup> investigó la relación entre el Hallux Límitus y el pie pronado como factor etiológico. Este autor afirmó que cuanto mayor es la pronación del pie, se observa una disminución significativa de la flexión dorsal de la 1ª AMTF. Dicha pronación del pie fue clasificada mediante el FPI, única prueba validada científicamente para la clasificación de la tipología de pie y cuyos valores positivos están relacionados con la pronación.

Menz HB, Roddy E et al <sup>4</sup> exploran los factores clínicos y demográficos asociados con la gravedad radiográfica en la osteoartritis de la 1ª AMTF. A medida que aumenta la gravedad radiográfica de la osteoartritis de la 1ª AMTF, se observa una disminución de la dorsiflexión de dicha articulación y un aumento de los valores en pronación según el FPI.

Aranda Y et al <sup>5</sup> estudia si los pacientes con fascitis plantar poseen una limitación de la 1ª AMTF y si la tipología de pie se aproxima más a valores obtenidos en el FPI relacionados con la pronación o la supinación. La dorsiflexión de la 1ª AMTF y el FPI fueron inversamente correlacionados.

Menz HB, Levinger P et al <sup>6</sup> comparan la efectividad de dos tipos de tratamientos para la reducción del dolor causado por la osteoartritis de la 1ª AMTF. Los dos tipos de tratamientos son: el calzado en balancín y las ortesis plantares personalizadas. Para esta investigación escogieron a pacientes con un valor de FPI >3 y con una limitación de la dorsiflexión de la 1ª AMTF por debajo de los 40° en descarga. A pesar de que el enfoque del estudio se basa en la suposición de que las personas con osteoartritis de la 1ª AMTF son más propensos a tener pies en pronación concluye que una postura del pie en pronación no está fuertemente asociada a la osteoartritis. No obstante considera un objetivo importante el control de la pronación del pie para el tratamiento ideal de la osteoartritis

En el artículo de Menz HB, Auhl H et al <sup>7</sup> investiga e identifica los factores asociados a la osteoartritis de la 1ª AMTF y como responden al tratamiento con ortesis plantares o calzado en balancín. Asegura que para conseguir un tratamiento exitoso con ortesis plantares, ante una limitación de la flexión dorsal de la 1ª AMTF por osteoartritis, además de actuar a nivel de la 1ª AMTF, también se debe actuar a nivel de la ASA en aquellos pacientes que presenten unos valores superiores a 7 en el FPI. Disminuyendo al menos 2 puntos en el FPI a través de una cuña supinadora.

Zammit GV, Menz HB, et al <sup>8</sup> identifican y analizan los factores demográficos y estructurales asociados con HL y HR. En esta revisión sistemática de estudios de casos y controles no se encontraron diferencias sustanciales entre la postura y posición del pie en personas con y sin Hallux límitus/rígidas. A pesar de ello previamente menciona que con la pronación del pie, el primer metatarsiano se ve forzado a realizar una dorsiflexión, esto hace que el movimiento de la falange

proximal comprima la cabeza del metatarsiano y como consecuencia se produzca una degeneración la articulación.

Gatt A et al <sup>9</sup> coincide en la existencia de una correlación inversamente proporcional entre la disminución de la dorsiflexión máxima de la 1ª AMTF y un aumento de la pronación del ASA.

Munteanu SE, Zammit GV et al <sup>10</sup> determinaron si las características personales y estructurales de los pacientes se asocian con el dolor y la incapacidad de los pies en pacientes con osteoartritis de la 1ª AMTF. No se encontraron asociaciones significativas entre el FPI o el movimiento en flexión dorsal de la 1ª AMTF con el dolor del pie o la incapacidad producida por la patología. Aseguraron que el tratamiento con ortesis plantares reduce la sintomatología dolorosa de la articulación, pero no observaron ningún efecto en el rango de movimiento de la articulación.

Castro AP, Rebelato JR et al <sup>11</sup> investigaron la existencia, en mujeres mayores con artritis, de valores resultantes de las medidas de las variables antropométricas. Concluye que dichos valores resultantes están aumentados, en especial los del FPI, lo que indica una mayor pronación de los pies.

## **4. DISCUSIÓN**

Una vez analizados los resultados, se plantea como objetivo de la presente revisión bibliográfica, determinar la necesidad de implementar el FPI para una completa valoración clínica de la 1ª AMTF, ya que se ha postulado la existencia de

una posible relación entre tener una tipología de pie en concreto y padecer una limitación de la flexión dorsal de la 1ª AMTF.

Existen diversas pruebas clínicas descritas por la bibliografía para valorar la movilidad de la 1ª AMTF, no obstante, son pocas las que son aceptadas como válidas por la comunidad científica. Gatt A et al <sup>9</sup> asegura que la maniobra de Hubscher por si sola ha sido cuestionada y no es un indicador diagnóstico aceptable, ya que es una prueba realizada en estática y puede no representar los mismos valores que en la dinámica. Así pues, afirma que complementando la maniobra de Hubscher con la cuantificación de la pronación del pie mediante el FPI, dicha maniobra aumenta su validez.<sup>9</sup>

A pesar de que Zammit GV, Menz HB et al <sup>8</sup>, en su revisión sistemática de casos y controles, no encuentran diferencias significativas en la posición del pie entre las personas con o sin HL/HR <sup>8</sup> y que Monteanu SE, Zammit GV <sup>10</sup> tampoco observa asociaciones entre la gravedad radiográfica de la 1ª AMTF y la postura del pie, son numerosos los autores que aseguran que una postura del pie con valores positivos en el FPI, relacionados con la pronación, presentan un mayor riesgo de padecer patología de la 1ª AMTF que limite o anule el movimiento de dorsiflexión. <sup>2, 4,</sup>

<sup>5, 11</sup>

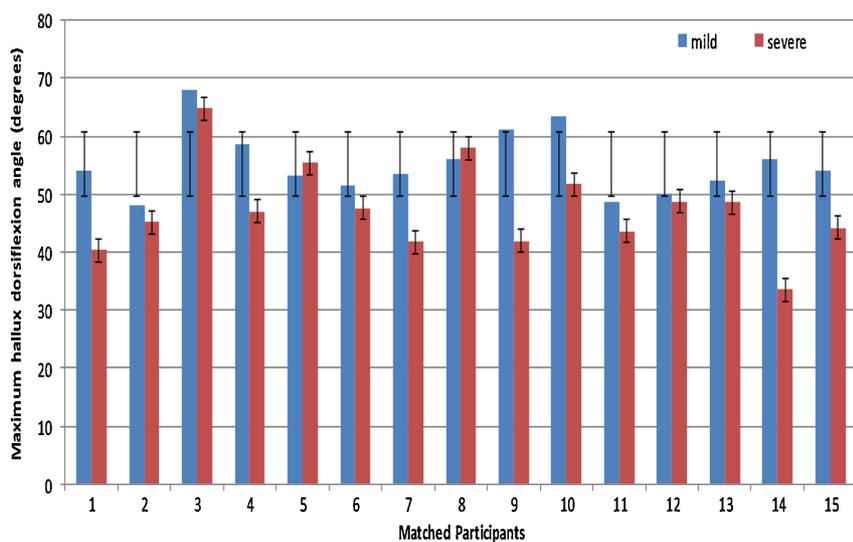
Munteanu SE et al <sup>2</sup> comprobó, en pacientes con un resultado en el FPI > +3, la existencia de una relación inversamente proporcional entre la posición del pie y la 1ª AMTF, asegurando que una postura del pie en pronación excesiva, +4 o valores superiores, reduce la magnitud de dorsiflexión de la 1ª AMTF en estática.<sup>2</sup>

Tanto los artículos de Blazquez RV <sup>3</sup> y Aranda Y <sup>5</sup> et al, como la revisión sistemática de casos y controles de Zammit GV et al <sup>8</sup>, mencionan la importancia de la fascia plantar y el peroneo lateral largo como principales elementos estabilizadores del primer radio. Unos valores positivos elevados en el FPI pueden asociarse con una tipología de pie con exceso de pronación, este exceso de pronación puede repercutir en el primer radio produciéndole una hipermovilidad debida a la rotura del equilibrio entre estructuras estabilizadoras y las fuerzas reactivas del suelo.<sup>3,5,8</sup> Como consecuencia se obtendrá una columna medial inestable, lo que producirá un inadecuado desarrollo del mecanismo de Windlass.<sup>5</sup>

También se considera de importancia mencionar que para que la 1ª AMTF pueda superar los 20° de flexión dorsal, el primer radio debe realizar una plantaflexión que permita a la cabeza del primer metatarsiano deslizarse en dirección plantar acorde con el movimiento en dirección dorsal de la falange proximal, permitiendo una adecuada congruencia y movilidad de la 1ª AMTF.<sup>2</sup>

Por todos los motivos, explicaciones y razonamientos biomecánicos mencionados anteriormente en la mayor parte de la bibliografía utilizada en el presente trabajo, podemos indicar que a medida que aumenta la severidad en la pronación del pie, la 1ª AMTF disminuye su movimiento de dorsiflexión máxima durante la marcha.<sup>2,3,4,5,6,7,9,11</sup>

### Maxima dorsiflexión del hallux en pronadores leves y graves <sup>9</sup>



Fuente: Elaboración propia a partir de 9

También se considera necesaria la implementación de un protocolo clínico diagnóstico que este consensuado por la comunidad científica, para la valoración de las patologías que afecten a la movilidad de la 1ª AMTF.

## 5. CONCLUSIÓN

La realización de este estudio ha permitido satisfacer los objetivos proyectados al inicio del mismo, suponiendo un enriquecimiento personal y profesional al autor del mismo y legando a las conclusiones que se exponen a continuación:

Una tipología de pie pronadora puede aumentar el riesgo de padecer patologías que limiten o anulen el rango de movimiento de la 1ª AMTF afectando al desarrollo normal de la marcha. Dicha tipología pronadora de pie, puede ser clasificada mediante el FPI, ya que es uno de los test clínicos con mayor validez científica para la clasificación de la tipología de pie.

Se considera necesaria la implementación del FPI en las evaluaciones clínicas de la 1ª ATMF. Esto ayudará a aportar conocimientos más amplios sobre la etiología de las patologías de dicha articulación, pudiendo facilitar un mejor diagnóstico clínico.

Por último, se concluye que debería continuar la investigación del tema tratado y se anima a la comunidad científica a seguir realizando estudios más exhaustivos para determinar estas conclusiones con más rigidez científica.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sobotta. Atlas de anatomía humana. Editorial Medica Panamericana. Ed. 21. Madrid 2003. Tomo 2 (Pág. 262-388).
2. Munteanu SE, Basset AD. Effect of foot posture and inverted foot orthoses on hallux dorsiflexion. J Am Podiatr Med Assoc. 2006 Jan-Feb;96(1):32-7.
3. Blazquez Viudas R. Hallux Limitus y su relacion con el pie pronado. Revista internacional de ciencias podológicas. 2011 Oct;5(1):21-7.
4. Menz HB, Roddy E, Marshall M, Thomas MJ, Rathod T, Myers H, Tomas E, Peat GM. Demographic and clinical factors associated with radiographic severity of first metatarsophalangeal joint osteoarthritis: cross-sectional findings from the Clinical Assessment Study of the Foot. Osteoarthritis Cartilage. 2015 Jan;23(1):77-82.
5. Aranda Y, Munuera PV. Plantar fasciitis and its relationship with hallux limitus. J Am Podiatr Med Assoc. 2014 May;104(3):263-8.
6. Menz HB, Levinger P, Tan JM, Auhl M, Roddy E, Munteanu SE. 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 Feb;15(1):86.
7. Menz HB, Auhl M, Tan JM, Levinger P, Roddy E, Munteanu SE. Predictors of response to prefabricated foot orthoses or rocker-sole footwear in individuals with first metatarsophalangeal joint osteoarthritis. BMC Musculoskelet Disord. 2017 May 12;18(1):185.

8. Zammit GV, Menz HB, Munteanu SE. Structural factors associated with hallux limitus/rigidus: a systematic review of case control studies. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Oct;39(10):733-42.
9. Gatt A, Mifsud T, Chockalingam N. Severity of pronation and classification of first metatarsophalangeal joint dorsiflexion increases the validity of the Hubscher Manoeuvre for the diagnosis of functional hallux limitus. *Foot (Edinb).* 2014 Jun;24(2):62-5.
10. Munteanu SE, Zammit GV, Menz HB. Factors associated with foot pain severity and foot related disability in individuals with first metatarsophalangeal joint OA. *Rheumatology (Oxford).* 2012 Jan;51(1):176-83.
11. Castro AP, Rebelatto JR, Aurichio TR, Greve P. The influence of arthritis on the anthropometric parameters of the feet of older women. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010 Mar-Apr;50(2):136-9.
12. Redmond A, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the foot posture index. *Journal of Foot and Ankle Research* 2008,1(6):1-9.