

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



**Técnicas de imagen en el hallux valgus y su papel en
el abordaje terapéutico**

Autor: SALMA ZAROUK

Tutor: ARENAS JIMENEZ, JUAN JOSE

Curso académico: 2024 – 2025

Convocatoria : Febrero

Índice De Contenidos

Abreviaturas.....	4
1. Resumen.....	5
1.1. Abstract.....	6
2. INTRODUCCIÓN:.....	7
Definición y etiología.....	7
Evaluación radiográfica.....	8
Métodos de tratamiento.....	11
3. OBJETIVOS:.....	11
4. MATERIALES Y MÉTODOS:.....	11
Estrategia de búsqueda:.....	12
Tabla 1. Descriptores DeCS y MeSH utilizados en este trabajo fin de grado (TFG).....	12
Criterios de selección en el estudio:.....	12
Selección de artículos:.....	14
DIAGRAMA DE FLUJO:.....	14
5. RESULTADOS:.....	14
tabla 2 : Tipos de estudio.....	16
Tabla 3 : Objetivos de los estudios.....	17
Evaluación de la gravedad:.....	17
Selección de procedimientos intraoperatorios:.....	20
Evaluación intraoperatoria:.....	20
Evaluación postoperatoria:.....	21
6. Discusión.....	22
7. CONCLUSIÓN.....	25
8. Referencias.....	26
9. AGRADECIMIENTOS.....	27

Índice Tablas

Tabla 1. Descriptores DeCS y MeSH utilizados en este trabajo fin de grado (TFG).....	12
tabla 2 : tipos de estudio.....	15
Tabla 3 : objetivos de los estudios.....	16



Abreviaturas

- HV: Hallux Valgus
- MRI: Magnetic Resonance Imaging (resonancia magnetica)
- CT: Computerized Tomography (tomografia computarizada)
- HVA: Hallux Valgus Angle (ángulo del hallux valgus)
- IMA: Inter Metatarsal Angle (ángulo intermetatarsal)
- DMAA: distal metatarsal articular angle (ángulo articular metatarsal distal)
- TAT: Tibialis Anterior Tendon (tendón tibial anterior)
- MICA: Minimally Invasive Chevron and Akin Osteotomies (osteotomías mínimamente invasivas de chevron y akin)
- MIS: Minimally Invasive Surgery (cirugía mínimamente invasiva)
- IM1-5: Intermetatarsal angle between the first and fifth metatarsals (ángulo intermetatarsal entre el primer y quinto metatarsiano)
- MAA: Metatarsal Adduction Angle (ángulo de aducción metatarsal)
- PMCA: Proximal Medial Cuneiform Angle (ángulo cuneiforme medial proximal)
- DMCA: Distal Medial Cuneiform Angle (ángulo cuneiforme medial distal)
- PMAA: Proximal Metatarsal Articular Angle (ángulo articular metatarsal proximal)
- TSP: Tibial Sesamoid Positions (posición del sesamoideo tibial)
- TSCG: Tibial Sesamoid Coronal grading (clasificación coronal del sesamoideo tibial)
- HSB: Hallucal Sesamoid Bone (hueso sesamoideo del hallux)
- MCA: Metatarsus Cuneiform Angle (ángulo entre el cuneiforme y el metatarsiano)

1. Resumen

Introducción: El Hallux Valgus coloquialmente conocido como juanete, es una patología progresiva de etiología multifactorial. Factores predisponentes como calzado inadecuado, obesidad, edad avanzada y sexo femenino aumentan su prevalencia. Su diagnóstico requiere una evaluación biomecánica primero y la realización de pruebas de imagen como radiografías, resonancias y tomografías. El tratamiento puede ser conservador cuando la patología no está avanzada o quirúrgico en los casos más graves.

Objetivo: Revisar la bibliografía existente acerca de la efectividad y precisión de las diferentes técnicas de imagen utilizadas en el diagnóstico y tratamiento terapéutico del hallux valgus.

Material y métodos: Se realiza una revisión bibliográfica sobre el uso de técnicas de imagen para el abordaje terapéutico del Hallux valgus (HV) realizando la búsqueda en dos bases de datos, Pubmed y ScienceDirect, excluyendo menores de edad y estudios publicados hace más de 5 años.

Resultados: Los artículos seleccionados reflejan una diversidad de resultados. Las técnicas de imagen, como radiografías, tomografías computarizadas y resonancias magnéticas permiten determinar la gravedad del HV, evaluando ángulos y estructuras anatómicas relevantes, como los huesos sesamoideos y el tendón tibial anterior. Estas herramientas también fueron útiles para planificar procedimientos quirúrgicos y seleccionar tratamientos personalizados. La ecografía intraoperatoria se destacó por optimizar la precisión en la corrección quirúrgica y la reducción de posibles errores durante el procedimiento quirúrgico. En conjunto, estas estrategias mejoran el manejo integral del HV, desde la evaluación inicial hasta el postoperatorio.

Conclusiones: Las técnicas de imagen tienen un papel importante en el manejo terapéutico del Hallux Valgus

Palabras clave: Hallux valgus, técnicas de imagen.

1.1. Abstract

Introduction: Hallux Valgus, commonly known as a bunion, is a progressive condition with a multifactorial etiology. Predisposing factors such as improper footwear, obesity, advanced age, and female gender increase its prevalence. Diagnosis requires a biomechanical evaluation first, followed by imaging tests such as X-rays, MRIs, and CT scans. Treatment can be conservative in mild cases or surgical in more severe cases.

Objectives: To review the existing literature regarding the effectiveness and accuracy of different imaging techniques used in the diagnosis and therapeutic management of hallux valgus

Material and methods: A literature review was conducted on the use of imaging techniques for the therapeutic approach to hallux valgus. The search was performed in two databases, PubMed and ScienceDirect, excluding studies involving minors and those published more than 5 years before.

Results: The selected articles reflect diverse findings. Imaging techniques, including X-rays, CT scans, and MRIs, effectively determine the severity of hallux valgus by assessing angles and relevant anatomical structures, such as sesamoid bones and the anterior tibial tendon. These tools were also valuable in planning surgical procedures and selecting personalized treatments. Intraoperative ultrasound stood out for optimizing surgical accuracy and minimizing errors during procedures. Overall, these strategies enhance the comprehensive management of hallux valgus, from initial evaluation to postoperative care.

Conclusion: Imaging techniques play a crucial role in the therapeutic management of hallux valgus.

Keywords: Hallux valgus, imaging techniques.

2. INTRODUCCIÓN:

Definición y etiología

El Hallux valgus (HV) conocido coloquialmente como juanete, es una de las patologías más prevalentes en los pies que se caracteriza por la aducción del primer radio, la desviación lateral, la pronación del primer dedo y una prominencia medial en la primera cabeza metatarsiana, la “exostosis” o “juanete”⁽¹⁾.

Se considera como una deformidad progresiva y de **etiología multifactorial**. Es causada por desequilibrios musculares, retracciones y adaptaciones óseas, como la desviación lateral del hallux, retracción de las partes blandas mediales, desplazamiento de los sesamoideos, formación de la exostosis en la cara medial de la cabeza metatarsiana y la desviación del primer metatarsiano que hace que este juanete sea más prominente⁽¹⁾.

La cantidad y duración del dolor asociado a esta afección varía con su evolución. Puede cursar con inflamación, dificultad para calzarse y limitaciones funcionales, lo que requiere en muchos casos la necesidad de tratamiento quirúrgico⁽²⁾.

Dentro de los **factores predisponentes** que pueden acelerar la aparición del Hallux Valgus encontramos la edad avanzada, la obesidad, el calzado inadecuado y el sexo femenino.

El HV es 8 veces más frecuente en mujeres que en hombres. Se puede justificar esta diferencia por la combinación de una predisposición genética y por el uso de calzado inadecuado y de puntera estrecha⁽¹⁾.

Para **diagnosticar el HV** se debe hacer una valoración biomecánica examinando el pie tanto en carga como en descarga palpándolo para detectar cambios en la piel, lesiones y alteraciones en las uñas.

También se debe evaluar el primer radio y la articulación metatarsofalángica y ver si el paciente presenta dolor, crepitación o reducción del movimiento asociados a cambios artríticos⁽²⁾.

Evaluación radiográfica

La evaluación radiográfica mediante técnicas de imagen es vital para el diagnóstico y planificación terapéutica del HV. Las técnicas de imagen permiten evaluar con mucha precisión la anatomía ósea, tejidos blandos y alteraciones biomecánicas.

Dentro de las herramientas más usadas encontramos:

- la radiografía convencional (Rx)
- la tomografía computarizada (TC)
- la resonancia magnética (RM)
- la ecografía

Cada una de estas técnicas de imagen sirve para una aplicación específica para el diagnóstico, planificación quirúrgica, evaluación intraoperatoria y postquirúrgica.

La radiografía sigue siendo el “gold standard” y la herramienta principal debido a su accesibilidad y su beneficio clínico en la mayoría de los casos. Se suelen solicitar radiografía anteroposterior y lateral de pies en carga.

Para determinar la severidad del HV se suele basarse en los ángulos del hallux valgus (HVA), ángulo intermetatarsiano (IMA) y el ángulo articular distal del primer metatarsiano (DMAA).

Se considera normal un ángulo HVA <15 grados, IMA <9 grados y un DMAA <10 grados. Una deformidad leve se define por un HVA <20 grados y un IMA <11 grados. El hallux valgus moderado se caracteriza por un HVA de 20 a 40 grados y un IMA de 11 a 16 grados. Finalmente, una deformidad severa corresponde a un HVA mayor de 40 grados y un IMA mayor de 16 grados ⁽²⁾.

Métodos de tratamiento

Dependiendo de la gravedad de la patología, el HV se puede tratar con métodos conservadores o quirúrgicos. Como primera modalidad terapéutica los pacientes deben ser educados de la importancia de usar un buen calzado que respete la forma del pie, separadores interdigitales de silicona, ortesis, fisioterapia y medicamentos.

Optamos a cirugías cuando el tratamiento conservador fracasa ya que solo sirve para gestionar y controlar la deformidad y no corregirla. Hay más de 100 técnicas descritas. Las opciones quirúrgicas incluyen: osteotomías, artrodesis, exostectomías y cirugías MIS⁽³⁾.



3. OBJETIVOS:

Objetivo Principal:

- Revisar la bibliografía existente acerca de la efectividad y precisión de las diferentes técnicas de imagen utilizadas en el diagnóstico y tratamiento terapéutico del hallux valgus.



4. MATERIALES Y MÉTODOS:

Para realizar este estudio se ha realizado una búsqueda bibliográfica en diversas bases de datos, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y de exclusión.

La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos:

- PubMed.
- Web of Science.

Estrategia de búsqueda:

Se ha llevado a cabo una búsqueda en las bases de datos nombradas anteriormente.

Las palabras claves que usamos fueron:

“Hallux Valgus”, "bunion" (juanete), “diagnostic imaging” (técnicas de imagen).

Para formular las cadenas de búsquedas se emplearon los operadores booleanos AND y OR, así como los descriptores que se muestran en la Tabla 1.

descriptores de ciencia de la salud (DeCS)	Medical Subject Headings (MeSH)
pie	foot
imagen por resonancia magnética	magnetic resonance imaging
radiografía	radiography
ultrasonografía	ultrasonography
Tomografía Computarizada por Rayos X	tomography

Tabla 1. Descriptores DeCS y MeSH utilizados en este trabajo fin de grado (TFG).

Criterios de selección en el estudio:

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

- Pacientes >18 años
- Artículos de estudios observacionales, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis.
- Pacientes diagnosticados de hallux valgus
- Artículos que incluyen los métodos de imagen como una parte del análisis

Los criterios de exclusión establecidos fueron:

- pacientes en edad infantil
- estudios publicados hace más de 5 años
- Estudios que abordan otras patologías diferentes al hallux valgus
- Artículos que no incluyen los métodos de imagen como parte relevante del estudio

Selección de artículos:

En **pubmed** se usó el siguiente método de búsqueda:

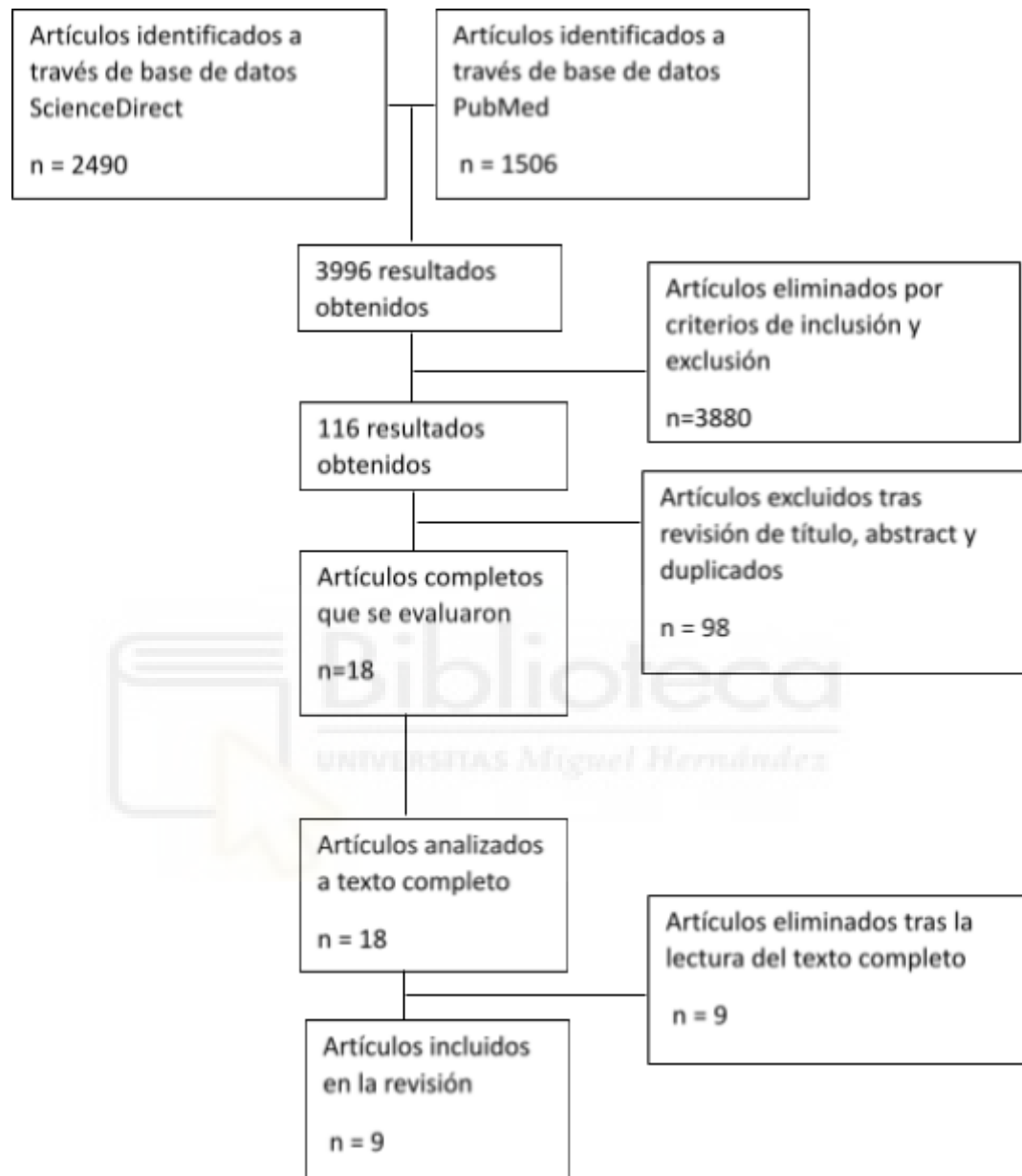
"HALLUX VALGUS" AND "DIAGNOSTIC IMAGING".

Se aplicó un filtro que abarcaba los últimos 5 años (2020 - 2024), adultos 19 años y humanos. Tras esta búsqueda resultaron un total de 52 artículos, que tras aplicar los criterios de exclusión e inclusión seleccionamos 16 artículos.

En **ScienceDirect** se usaron las siguientes palabras claves: “hallux valgus”, “imaging techniques” y “Adult”. Como filtros se usaron artículos que fueran de los últimos 5 años. Encontramos 64 artículos.

En esta base de datos, tras aplicar los filtros y criterios de inclusión y exclusión y eliminar los duplicados hemos seleccionado 3 artículos.

DIAGRAMA DE FLUJO:



5. RESULTADOS:

Autor/es	Año	Tipo de estudio	población	palabras claves
Li HT et al ⁽⁴⁾ .	2019	retrospectivo	55 pacientes con edad media de 47,9 años	Centro de pie doble, Hallux valgus, Análisis radiográfico, Centro de pie único.
Tejero S et al ⁽⁵⁾ .	2022	prospectivo	4 pacientes con edad media de 76,4 años	Hallux valgus, Pronación del primer metatarsiano, Fusión del primer tarso metatarsiano, Asistencia ecográfica.
Zhang L et al ⁽⁶⁾ .	2020	retrospectivo	150 pacientes con edad media de 41 años	hallux valgus, HSBs.
Bahaeddini MR et al ⁽⁷⁾ .	2024	retrospectivo	247 pacientes con edad media de 53 años	Deformidad de hallux valgus, Fijación con alambre de Kirschner, Osteotomía.
Lewis TL et al ⁽⁸⁾ .	2021	prospectivo	230 pacientes con edad media de 55 años	MIS, M, HAV, M CHEVRON, akin
Bu P et al ⁽⁹⁾ .	2023	retrospectivo	538 pacientes con edad media de 36 años.	Juanete, primera articulación tarsometatarsiana, detección

				radiográfica, radiografía anteroposterior en carga.
Helito PVP et al ⁽¹⁰⁾ .	2020	retrospectivo	52 pacientes con edad media de 45 años	pie, antepié, técnicas de imagen, Hallux valgus, resonancia magnética, articulación metatarsofalángica.
Uğur F et al ⁽¹¹⁾ .	2024	retrospectivo	115 pacientes con edad media de 43 años	Hallux valgus, angulo del Hallux valgus, tendón del tibial anterior
Wang C et al ⁽¹²⁾ .	2024	retrospectivo	110 pacientes con edad media de 53 años	Congruencia, plano coronal o frontal, pronación, hallux valgus, sesamoideos, articulación metatarsofalángica, tomografía computarizada en carga.

tabla 2 : Tipos de estudio

Autores	Año	Objetivo
Li H , et al ⁽⁴⁾ .	2019	Investigar si el uso de rayos X con carga de peso centrados en un solo pie y centrados en dos pies tiene un impacto en los indicadores relevantes del hallux valgus.
Tejero S et al ⁽⁵⁾ .	2022	Describir una técnica novedosa para verificar la

		rotación del primer rayo y la posición de los sesamoideos mediante asistencia ecográfica.
Zhang L et al ⁽⁶⁾ .	2020	Ilustrar la relación entre la clasificación de HSB y la gravedad de HV para proporcionar parámetros auxiliares para que los cirujanos de tobillo seleccionen métodos quirúrgicos adecuados para los pacientes.
Bahaeddini MR et al ⁽⁷⁾ .	2024	Evaluar los resultados clínicos y radiográficos y las complicaciones postoperatorias en una serie de pacientes con deformidad del hallux tratados con diversos procedimientos de osteotomía y fijación con clavija.
Lewis TL et al ⁽⁸⁾ .	2021	Evaluar la corrección medida en las radiografías postoperatorias y los resultados clínicos, utilizando medidas de resultado validadas, a los 2 años después de MICA de tercera generación.
Bu P et al ⁽⁹⁾ .	2023	Investigar la relación entre la oblicuidad de la articulación cuneiforme medial distal y el hallux valgus.
Helito PVP et al ⁽¹⁰⁾ .	2020	Evaluar la precisión de la resonancia magnética para el diagnóstico de hallux valgus comparado con la radiografía en carga.
Uğur F et al ⁽¹¹⁾ .	2024	Evaluar las variaciones en la ón inserción del óntendón del tibial anterior y su relación con el hallux valgus mediante el uso de la resonancia magnética
Wang C et al ⁽¹²⁾ .	2024	Evaluar los factores que influyen en la congruencia de la articulación metatarsofalángica del primer dedo en pacientes con hallux valgus, utilizando tomografía computarizada en carga

Tabla 3 : Objetivos de los estudios

Tras la revisión de los artículos obtenidos, finalmente se incluyeron **9 artículos** en total, con una muestra de **1501 pacientes** y **2010 pies** en total.

Este proceso permitió obtener una muestra actualizada y relevante de la literatura científica utilizada para un análisis adecuado en este estudio.

Agrupamos los resultados de estos artículos en **4 categorías**:

Evaluación de la gravedad:

Las técnicas de imagen pueden ayudar a diagnosticar el hallux valgus, proporcionando imágenes detalladas e indicando su gravedad.

Las radiografías pueden revelar la gravedad del hallux valgus y proporcionar imágenes detalladas, por lo que pueden orientar las decisiones a seleccionar un tratamiento.

En el estudio **“Effects of Single-Foot Centered and Double-Foot Centered X-ray Projection on Hallux Valgus Measurements”⁽⁴⁾**, **55 pacientes** fueron incluidos, con una edad media de **47.9 años** y un total de **110 pies**. Se hicieron **dos tipos de radiografías**; cada paciente realizó una con un pie y otra con ambos pies. Se seleccionaron al azar 3 ortopedistas para medir la misma radiografía del hallux valgus. Estas medidas fueron realizadas cinco veces, cada tres días, registrando los valores promedios.

Los ángulos (**IMA, HVA, IM1-5 y MAA**) fueron medidos y examinados, ya que son índices comunes para evaluar el hallux valgus. En las radiografías centradas en un solo pie, el IMA promedio fue de 15.9 y en radiografías centradas en ambos pies, el promedio fue de 14.1. El HVA promedio fue de 30.2 para las radiografías centradas en un solo pie y de 29.7 para las radiografías centradas en ambos pies. El IM1-5 promedio fue de 31.1 para las radiografías centradas en un solo pie y de 29.7 para las radiografías centradas en ambos pies. El ángulo promedio de aducción metatarsiana fue de 13.8 para las radiografías centradas en un solo pie y de 14.1 para las radiografías centradas en ambos pies. Las diferencias entre las radiografías centradas en un solo pie y en ambos pies fueron estadísticamente significativas en términos del índice de medición ($P < 0.05$).

En el estudio “**Classification of Hallucal Sesamoid Bone Correlated with Hallux Valgus Severity**”⁽⁶⁾, se realizaron **150 radiografías y tomografías computarizadas tridimensionales**, que consistieron en **72 metatarsianos izquierdos y 78 derechos**, clasificando los huesos sesamoideos en **5 categorías**:

- **Tipo I**: sin HSB.
- **Tipo II**: con un HSB.
- **Tipo IIIa**: con dos HSB cuando THB es más grande.
- **Tipo IIIb**: con dos HSB cuando FHB es más grande.
- **Tipo IV**: con tres HSB.

Estas clasificaciones tienen una correlación significativa con el **HVA** y el **IMA**. El **tipo IIIb** presenta una mayor probabilidad de desarrollar hallux valgus; por lo tanto, esta clasificación ayuda a determinar el estado de gravedad del hallux valgus.

En el estudio “**Radiographic Assessment of Relationship Between Medial Cuneiform Obliquity and Hallux Valgus**”⁽⁹⁾, también se demostró el papel fundamental de las radiografías para indicar el estado de gravedad del hallux valgus. Incluyó **538 pacientes y 679 pies**, con una edad promedio de **36 años**.

Se concluyó que el **DMCA** es relativamente constante y no sirve para indicar la gravedad del **hallux valgus**, pero el ángulo del **PMCA** sí. Además, se determinó que la morfología de la primera articulación tarsometatarsiana no está relacionada con el **hallux valgus**, mientras que el **MAA** y el **PMAA** del primer metatarso deben ser considerados en el diagnóstico del **hallux valgus**.

La **resonancia magnética**, la **tomografía computarizada** y los **ultrasonidos** también pueden ser útiles para diagnosticar el **hallux valgus** y ayudar a indicar el estado de gravedad, evaluando el estado de los tejidos blandos, como los ligamentos y tendones del pie, así como para detectar cualquier daño en el cartílago o en las articulaciones adyacentes.

En los artículos **“Accuracy of Magnetic Resonance Imaging for Diagnosing Hallux Valgus”⁽¹⁰⁾** y **“Assessment of Tibialis Anterior Tendon Insertion Variations in Relation to Hallux Valgus Utilizing Magnetic Resonance Imaging”⁽¹¹⁾**, la técnica de imagen utilizada fue la **RM (resonancia magnética)**.

En el primero, se realizaron **66 resonancias magnéticas: 22 en el grupo con hallux valgus y 44 en el grupo control**. Los resultados fueron significativos y relevantes en cuanto a la medición del ángulo del hallux valgus. La resonancia magnética mostró una precisión satisfactoria en relación con la radiografía.

En cuanto al segundo artículo, la muestra incluyó **115 pacientes**, los cuales, al finalizar el estudio, ayudaron a determinar e identificar una asociación significativa entre el tendón tibial anterior (TAT) tipo 5 y un hallux valgus más grave. Esto sugiere que las variaciones anatómicas del TAT pueden influir en el desarrollo del HV y que la identificación temprana del TAT tipo 5 como un factor de riesgo para HV severo puede mejorar el manejo del paciente y los resultados quirúrgicos.

En cuanto al artículo **“Evaluate the Influencing Factors of Congruency of the First Metatarsophalangeal Joint in Hallux Valgus Based on Weightbearing CT”⁽¹²⁾**, el estudio incluyó **110 pacientes** y exploró la diferencia entre la congruencia e incongruencia de la articulación del primer metatarsiano, utilizando tomografía computarizada con carga de peso.

Hubo diferencias significativas en IMA, HVA, DMAA, ángulo α , edad, TSP y TSCG entre los grupos de congruencia e incongruencia, concluyendo que la incongruencia de la articulación del primer metatarsiano se asocia con una mayor gravedad del hallux valgus.

Selección de procedimientos intraoperatorios:

Zhang L et al⁽⁶⁾ han podido evaluar el estado de la gravedad del **hallux valgus** según la clasificación de los **huesos sesamoideos**; por lo tanto, es importante aprender sobre la relación entre la

clasificación de **HSBs** y la gravedad del hallux valgus, lo que puede ser útil para elegir un tratamiento u otro.

Bu P et al⁽⁹⁾ han podido correlacionar el **MCA** (metatarsus cuneiform angle) con la gravedad del hallux valgus, por lo que sirve como un ángulo de referencia para elegir entre un procedimiento y otro.

Uğur et al⁽¹⁰⁾ asociaron la gravedad del hallux valgus con la inserción distal del **tendón del tibial anterior tipo 5**, destacando la importancia de considerar las variaciones anatómicas de las zonas de inserción distal del tendón del tibial anterior en la etiopatogenia y la planificación del tratamiento del hallux valgus.

Evaluación intraoperatoria:

En el artículo "**Intraoperative checking of the first ray rotation and sesamoid position through sonographic assistance**"⁽⁵⁾, se incluyeron 4 pacientes. Antes de comenzar, el grado de la deformidad del primer radio fue analizado mediante **radiografía o tomografía computarizada**. Se han descrito múltiples técnicas para corregir la malrotación en sí. Sin embargo, ninguna de ellas ha verificado intraoperatoriamente la posición final de la cabeza del primer metatarsiano y los sesamoideos antes de la fijación del procedimiento de **Lapidus** o las osteotomías del primer hueso metatarsiano.

La asistencia ecográfica se utiliza cada vez más en las cirugías ortopédicas, permitiendo la obtención de información estática, comparativa y dinámica en muchas condiciones. Además, la ecografía es una técnica de imagen ampliamente disponible y económica, que no implica exposición a radiación y no tiene otros efectos adversos. Por lo tanto, se debe optimizar su uso intraoperatorio para mejorar los resultados quirúrgicos en pacientes con hallux valgus u otras patologías.

Evaluación postoperatoria:

El uso de técnicas de imagen ha demostrado ser importante y crucial para el seguimiento postquirúrgico, ya que permite una valoración precisa del estado del paciente después de la cirugía, ayudando a identificar posibles complicaciones, infecciones o fracturas no consolidadas.

Bahaeddini MR et al⁽⁷⁾ en el artículo “ **Pin fixation is an effective method for fixation of bunion osteotomy with various procedures: a retrospective cohort study**”, incluyó a **247** pacientes que previamente habían sido operados de hallux valgus con osteotomía SERI, Chevron distal, osteotomía proximal y fijación con (alambres de Kirschner). Las evaluaciones radiográficas incluyeron la valoración del ángulo de hallux valgus (HVA), el ángulo intermetatarsiano (IMA) y el estado de la consolidación. En cuanto a las evaluaciones clínicas, se valoraron el grado de dolor y la satisfacción del paciente.

La fijación con alambres de Kirschner en estas osteotomías resulta en una mejora muy significativa en las mediciones radiográficas. Además, la tasa de complicaciones postoperatorias y recurrencia fue considerablemente baja después de la fijación con alambre de Kirschner tras la realización de la osteotomía.

También, en el artículo “**Third-Generation Minimally Invasive Chevron and Akin Osteotomies (MICA) in Hallux Valgus Surgery**”⁽⁸⁾, se realizó la evaluación postoperatoria de **230** pacientes que se sometieron a MICA, que ha demostrado resultados satisfactorios y, a lo largo de dos años de seguimiento, muestra una baja tasa de recurrencia.

En resumen, los estudios realizados proporcionan información importante sobre el tratamiento del hallux valgus utilizando diferentes técnicas de imagen.

La radiografía, la tomografía, computarizada, la resonancia magnética y la ecografía son herramientas claves para la evaluación precisa de la deformidad del hallux valgus.

6. Discusión

El Hallux Valgus es una de las patologías del pie más comunes en la población, lo que ha llevado a la realización de numerosos estudios e investigaciones. Su diagnóstico y el análisis de sus componentes se basan fundamentalmente, en un examen radiológico que debe efectuarse con mucha precisión. Los artículos revisados ofrecen una visión integral sobre el papel de algunas técnicas radiológicas en los avances realizados en los enfoques quirúrgicos y los resultados clínicos relacionados con esta patología.

El tratamiento del hallux valgus requiere tener un diagnóstico correcto y unas mediciones precisas. Li H et al⁽⁴⁾ investigaron los efectos de la proyección centrada en un solo pie y la proyección centrada en dos pies en la medición de la deformidad. Como resultado dedujeron que la proyección centrada en un solo pie ofrece medidas más precisas para la evaluación de la gravedad del Hallux Valgus, lo que tiene implicaciones directas en la planificación de cirugías futuras. Este hallazgo es relevante, ya que las proyecciones radiográficas inadecuadas pueden llevar a retrasos en el diagnóstico y tratamiento, o a tratamientos inadecuados, empeorando la condición del paciente.⁽⁴⁾

Por otro lado, Bu et al⁽⁹⁾ exploraron la relación entre la oblicuidad del cuneiforme medial (que se puede usar como factor de referencia en futuras osteotomías) y la severidad del Hallux Valgus, radiográficamente. Aunque el enfoque de este estudio fue diferente, ambos trabajos ⁽⁴⁾ ⁽⁹⁾ destacan la importancia de un diagnóstico preciso mediante técnicas de imagen, subrayando que un manejo adecuado de las radiografías es esencial para obtener unos resultados óptimos de la cirugía y para un seguimiento postoperatorio adecuado.

Otro tema abordado en la bibliografía es la mejora de los métodos quirúrgicos tomando como referencia diversas medidas radiológicas. Lewis et al⁽⁸⁾ demostraron en su estudio sobre osteotomías mínimamente invasivas que la técnica MICA ofrece ventajas relevantes respecto a los procedimientos quirúrgicos tradicionales, como una baja tasa de recurrencia, menos complicaciones y una recuperación significativamente más rápida. También se observaron resultados satisfactorios en

cuanto a la alineación del primer dedo del pie, lo que sugiere que las técnicas MICA podrían convertirse en el estándar de tratamiento para ciertos casos de Hallux Valgus y que han demostrado ser técnicas más eficaces en comparación con las técnicas más invasivas, como lo indican los resultados de la cirugía abierta que reportan un mayor riesgo de complicaciones.

Además, Tejero et al⁽⁵⁾ introdujeron en su estudio la eficacia del uso de la ecografía intraoperatoria para visualizar la posición de los sesamoideos y evaluar y controlar la rotación del primer metatarsiano durante la cirugía. Esta técnica innovadora ha permitido una mayor precisión en la corrección de las deformidades del Hallux Valgus, ya que permite reducir la posibilidad de errores durante el procedimiento quirúrgico y prevenir hipocorrecciones o hipercorrecciones durante la cirugía. La utilización de tecnologías de imagen avanzadas permite a los cirujanos realizar procedimientos más controlados, precisos y personalizados para cada paciente⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁹⁾.

El trabajo de Helito et al⁽¹⁰⁾ sobre la precisión de la resonancia magnética (RM) para el diagnóstico de Hallux Valgus descarta el valor de la RM como una técnica no invasiva y altamente precisa que da resultados objetivos y que posibilita evaluar degeneraciones de las articulaciones, hipertrofia de huesos y ligamentos etc... lo que permite una vista global de la patología, lo que no siempre es evidente en las radiografías convencionales pero al combinarla con otras técnicas de imagen, puede proporcionar una evaluación precisa y más completa y de la gravedad de la deformidad ⁽¹⁰⁾.

Además, Uğur F et al⁽¹¹⁾ destaca la importancia de la RM en ayudar a demostrar una asociación significativa entre el hallux valgus y la inserción distal Tipo 5 del tendón del tibial anterior.

Respecto a la fijación postquirúrgica, Bahaeddini et al⁽⁷⁾ analizaron la efectividad de la fijación con alambres de Kirschner en diversas técnicas de osteotomía para el tratamiento del HV con el uso de la radiografía para determinar el éxito de las osteotomías. Los resultados eran satisfactorios con tasas con mínimas complicaciones, una rápida recuperación y baja tasa de recurrencia al contrario a otros métodos de fijación, especialmente los más tradicionales, que han sido asociados con tasas más altas de no unión y complicaciones postquirúrgicas⁽⁷⁾.

Es innegable que aún hay hueco para mejorar las técnicas de imagen ya que todavía hay áreas de estudio que deben explorarse en investigaciones futuras.

Como futura línea de investigación es importante estandarizar las técnicas de diagnóstico, ya que la variabilidad en los métodos de medición e interpretación de las imágenes radiográficas plantea un problema importante que pueda provocar retrasos en el diagnóstico y tratamiento, o a tratamientos inadecuados, empeorando la condición del paciente.

Además, sería beneficioso realizar estudios prospectivos a largo plazo para comparar la eficacia de las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas con las técnicas tradicionales y evaluar el impacto de estos procedimientos en la calidad de vida del paciente.



7. CONCLUSIÓN

El Hallux Valgus es un cuadro común en la población general. Este trabajo ha abordado la evaluación, diagnóstico y tratamiento del HV, basándose en evidencia reciente obtenida de 9 estudios y artículos científicos seleccionados según la metodología citada en epígrafes anteriores.

Tras el desarrollo de este trabajo y la revisión de múltiples artículos seleccionados afirmamos la efectividad y precisión de las diferentes técnicas de imagen utilizadas en el diagnóstico y tratamiento terapéutico del hallux valgus y concluimos que las técnicas de imagen tienen un papel importante en el manejo terapéutico del Hallux Valgus.

Además, mencionamos que el uso combinado de diferentes técnicas de imagen resulta una evaluación multidimensional que proporciona una vista global del HV permitiendo una evaluación precisa y más completa y permite seleccionar tratamientos personalizados.

También hemos citado que el uso de la ecografía intraoperatoria logra una mayor precisión y reducción de posibles errores durante el procedimiento quirúrgico.

8. Referencias

- (1) Ray JJ, Friedmann AJ, Hanselman AE, Vaida J, Dayton PD, Hatch DJ, et al. Hallux Valgus. *Foot & Ankle Orthopaedics* 2019;4(2):2473011419838500.(3)
- (2) Fabio D, Angelo D&, Francisco D, Ros E, Juan D, Guillén FA. ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO Programa de Doctorado en Traumatología del Deporte Nuevo tratamiento percutáneo para la corrección quirúrgica del hallux valgus.(3)
- (3) Wagner Hirschfeld E, Wagner Hirschfeld P. Hallux valgus en el adulto: conceptos actuales y revisión del tema. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología* 2016;57.(1)
- (4) Li Ht, Bao Bx, Zhang Jz. Effects of Single-Foot Centered and Double-Foot Centered X-ray Projection on Hallux Valgus Measurement. *Orthopaedic Surgery* 2020;12.(7)
- (5) Tejero S, González-Martín D, Martínez-Franco A, Jiménez-Díaz F, Gijón-Nogueron G, Herrera-Pérez M. Intraoperative checking of the first ray rotation and sesamoid position through sonographic assistance. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* 2023;143.(5)
- (6) Zhang L, Wang J, Liu J, Luo J. Classification of Hallucal Sesamoid Bone Correlated with Hallux Valgus Severity. *BioMed Research International* 2020;2020.(4)
- (7) Bahaeddini MR, Mirzamohammadi H, Mohammadyahya E, Aminian A, Tabrizian P, Gravand SN, et al. Pin fixation is an effective method for fixation of bunion osteotomy with various procedures: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* 2024 -09-11;25.(5)
- (8) Lewis TL, Ray R, Miller G, Gordon DJ. Third-Generation Minimally Invasive Chevron and Akin Osteotomies (MICA) in Hallux Valgus Surgery: Two-Year Follow-up of 292 Cases. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume* 2021;103.(4)
- (9) Bu P, Li C, Pu L, MA X, Meng X, Xu Y. Radiographic Assessment of Relationship Between Medial Cuneiform Obliquity and Hallux Valgus. *Journal of Foot and Ankle Surgery* 2023;62.(7)
- (10) Helito PVP, Rocha SRR, Ortiz RT, Cerri GG, Leite CdC, Rodrigues MB. Accuracy of magnetic resonance imaging for diagnosing hallux valgus. *Radiologia Brasileira* 2020;53.(6)
- (11) Uğur F, Albayrak M, Akar B, Reis B. Assessment of tibialis anterior tendon insertion variations in relation to hallux valgus utilizing magnetic resonance imaging. *J Orthop Surg Res* 2024 -11-27;19.(4)
- (12) Wang C, Wang Z, Zhang M. Evaluate the Influencing Factors of Congruency of the First Metatarsophalangeal Joint in Hallux Valgus Based on Weightbearing CT. *Journal of Foot and Ankle Surgery* 2024;63.(3)

9. AGRADECIMIENTOS

Finalmente, quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que han contribuido en la realización de este trabajo fin de grado.

En primer lugar a mi tutor Juan José Arenas Jimenez, por su guía, apoyo, orientación y dedicación a guiarme a lo largo de todo el proceso de la contribución de mi tfg, su experiencia y consejos han sido invaluable para llevar a cabo este proyecto.

A la universidad Miguel Hernandez y a todos los profesores que me han acompañado durante estos años de estudio.

A mis padres, por su apoyo incondicional en cada paso de este camino. Sin su sacrificio y aliento nada de esto hubiera sido posible.

A mis amigos por estar siempre ahí. Vuestra compañía y amistad ha sido un pilar fundamental en esta etapa de mi vida.

Y a mi marido, por su apoyo constante, gracias por creer en mí, incluso en los momentos en que dude de mí misma y por ser mi refugio y mi mayor motivación.

