



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

# Tratamiento quirúrgico del Hallux Rigidus mediante implantes

*Surgical treatment of Hallux Rigidus with implants*

Trabajo Final de Grado de Podología

**Autora:** Sandra Sánchez Gómez

**Tutor:** Dr. Enric Giralt de Veciana

**Curso académico:** 2022/2023

**Código asignatura:** 360416

## **Índice**

	<b>Pág.</b>
1. Resumen .....	4
2. Introducción .....	6
3. Objetivos .....	9
3.1 Objetivo principal .....	9
3.2 Objetivos secundarios.....	9
4. Material y métodos.....	10
4.1 Fuentes de datos.....	10
4.2 Selección de estudios.....	10
5. Resultados .....	12
6. Discusión.....	18
7. Limitaciones del estudio.....	21
8. Conclusiones .....	22
9. Bibliografía.....	23
10. Anexos.....	26

## **Índice de tablas**

<i>Tabla 1</i>	Clasificación clínico-radiográfica del Hallux Rigidus.....	7
<i>Tabla 2</i>	Resumen de los artículos incluidos en el estudio.....	13
<i>Tabla 3</i>	Resumen de los resultados extraídos de los artículos incluidos en el estudio.....	14

## **Índice de figuras**

<i>Figura 1</i>	Proyecciones dorsoplantar y lateral en bipedestación.....	7
<i>Figura 2</i>	Hemi-implante de metal BioPro®.....	8
<i>Figura 3</i>	Implante total de metal METIS-Newdeal®.....	8
<i>Figura 4</i>	Diagrama de flujo según la metodología PRSIMA.....	11

## Abreviaturas

HR	Hallux Rigidus
MTF	Metatarsofalángica
AOFAS	American Orthopaedic Foot & Ankle Society
VAS	Visual Analogue Scale
MOXFQ	Manchester-Oxford Foot Questionnaire
SF-36	Short-Form 36
MCS	<i>Mental component summary</i>
PCS	<i>Physical component summary</i>
ROM	<i>Range of movement</i>
MTPJ	<i>Metatarsophalangeal joint</i>
PF	Plantarflexión
DF	Dorsiflexión
IP	Interfalángica

## 1. Resumen

**Resumen.** El Hallux Rigidus (HR) es una deformidad artrósica degenerativa de la primera articulación metatarsofalángica, con dolor y limitación a la dorsiflexión (DF), que afecta al 2,5% de la población mayor de 50 años.

El objetivo del estudio es identificar el estadio de HR en el que está indicada la colocación de implantes, así como analizar los tipos de implantes existentes y valorar su viabilidad. Se realizó la búsqueda en Medline a través de PubMed y en Enfispo, considerándose los artículos publicados entre el 2000 y 2022. Los 13 artículos seleccionados incluían 1020 pacientes con una media de edad de 53 años y un tiempo de seguimiento medio de 38 meses, con un grado II, III y IV de afectación articular. El análisis realizado muestra los tipos de implantes empleados en cada intervención y una mejora significativa de la puntuación postquirúrgica tanto de la escala American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS) como de la Visual Analogue Scale (VAS) a corto y medio plazo. Asimismo, muestra las complicaciones importantes, como la explantación del implante, a largo plazo.

Las conclusiones obtenidas indican que la intervención con implantes está indicada en estadios avanzados de la patología y que los implantes más utilizados son los de titanio y aleación de metales como el cromo-cobalto. A corto plazo, se obtienen resultados satisfactorios, sin embargo, se destaca la necesidad de realizar estudios adicionales a largo plazo para poder analizar mejor su viabilidad.

**Palabras clave:** artrosis, limitación, primera articulación metatarsofalángica, cirugía, implante, complicaciones.

**Abstract:** *Hallux Rigidus (HR) is a degenerative arthritic deformity of the first metatarsophalangeal joint, with pain and dorsiflexion(DF) limitation, which affects 2.5% of the population over 50 years.*

*The aim of the study is to identify the stage of HR implant placement is indicated, as well as to analyse the types of existing implants and assess their feasibility. Biomedical databases Medline through PubMed and Enfispo were searched, considering articles published between 2000 and 2022. The 13 articles selected included 1020 patients with a mean age of 53 years with a mean follow-up time of 38 months, with grade II, III and IV pathological involvement. The analysis performed shows the types of implants used in each intervention and a significant improvement in the post-surgical score of both the American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS) and Visual Analogue Scale (VAS) post-surgical score in the short term. It also shows the important complications, such as implant explantation in the medium and long term.*

*The conclusions obtained indicate that implant surgery is indicated in advanced stages of the pathology and that the most commonly used implants are those made of titanium and metal alloys such as cobalt-chromium. In the short term, satisfactory results are obtained; however, the need for additional long-term studies is highlighted in order to better analyse their viability.*

**Key words:** *Arthrosis, limitation, first metatarsophalangeal joint, arthroplasty, hemiarthroplasty, implant, complications.*

## **2. Introducción**

El Hallux Rigidus (HR) es una de las grandes patologías responsables del dolor y la limitación de la movilidad de la primera articulación metatarsofalángica (MTF), siendo la segunda en incidencia más frecuente tras la patología de Hallux Valgus<sup>(1,2)</sup> y la primera de las artrosis del pie<sup>(3)</sup>. Esta patología se puede definir como la deformidad artrósica degenerativa de la primera articulación MTF que provoca dolor y pérdida del rango de movilidad articular en el plano sagital<sup>(1,2,4)</sup>.

Afecta aproximadamente al 2-2,5% de la población mayor de 50 años con un 2:1 de predilección por el sexo femenino, aunque también puede perjudicar a adolescentes, en menor porcentaje<sup>(4,5)</sup>. Podemos observar casos de presentación unilateral, sobre todo relacionado con un traumatismo previo, pero el 79% serán afecciones bilaterales. En un seguimiento a largo plazo de pacientes con HR, se observa que el 80% desarrolla sintomatología en ambos pies, y el 95% coincide con un historial positivo en antecedentes familiares<sup>(3,6)</sup>.

Hay varias propuestas sobre la etiología del HR, aunque la causa exacta no se ha determinado aún. Los traumatismos y microtraumatismos, metatarsus primus elevatus, la forma anatómica plana de la cabeza metatarsal, la rigidez del complejo sesamoideo, osteocondritis disecante en el adolescente, pie plano y Hallux Valgus, son causas estructurales contribuyentes a la aparición de HR<sup>(1,4,5,7,8)</sup>. El centro de rotación de la MTF afectada se verá desplazado excéntricamente, provocando una plantarflexión del metatarsiano y por consecuencia la elevación de la falange proximal, dejando una articulación dorsiflexionada permanente<sup>(2,3,7)</sup>.

En cuanto al diagnóstico, será clínico y radiográfico:

- Clínicamente, valoraremos que el rango de movilidad articular esté dentro de los valores de normalidad, entre los 70-80° de flexión dorsal y 35° de flexión plantar, aproximadamente<sup>(2)</sup>. Así mismo, valoraremos la sintomatología del paciente, pudiendo presentar dolor y crepitación a la movilización, inflamación y sensibilidad local y en algunos casos, puede existir sensación de entumecimiento o parestesias en la zona medial del primer dedo por compresión del nervio cutáneo dorsomedial<sup>(4,5)</sup>.

- Radiográficamente, se valorará la presencia de osteofitos dorsales y laterales, el espacio interarticular y la convexidad de la cabeza metatarsal (**Figura 1**), realizando dos proyecciones; dorsoplantar y lateral en bipedestación<sup>(3,5,8,9)</sup>.



**Figura 1.** Proyecciones dorsoplantar (A) y lateral en bipedestación (B). *Asunción Márquez y Martín Oliva, 2010.*

Una vez valorado estos ítems, podremos estadificar la patología con las clasificaciones propuestas por Hattrup & Johnson, Regnault y Coughlin & Shurnas, entre otras<sup>(2-4,7,9-11)</sup>. Esta última destaca por su exhaustividad y rigurosidad (**Tabla 1**).

Sistema clínico-radiográfico para la clasificación del HR.			
Grado	Rango de movilidad	Radiografía	Clínica
<b>0</b>	Flexión dorsal 40-60° o pérdida 10-20% comparado con articulación contralateral sana.	Normales.	Sin dolor. Rigidez; pérdida movimiento pasivo en la exploración.
<b>I</b>	Flexión dorsal 30-40° o pérdida del 20-25%.	Osteofito dorsal. Mínimo pinzamiento articular. Aplanamiento mínimo de la cabeza.	Dolor leve y rigidez; dolor en los extremos de la flexión dorsal o plantar en la exploración.
<b>II</b>	Flexión dorsal de 10-30° o pérdida de 50-75%.	Osteofitos dorsales, laterales y mediales. Cabeza aplanada. Menos del 25% de afectación en región dorsal, estrechamiento y esclerosis. Espacio articular de leve a moderado, sesamoideos no afectados.	Dolor subjetivo de moderado a intenso y rigidez que puede ser constante; dolor en la exploración justo antes de la flexión dorsal o plantar máximas.
<b>III</b>	Flexión dorsal de 10° o menos, o pérdida notable de la flexión plantar.	Grado 2 con estrechamiento sustancial, cambios quísticos periarticulares, más de 25% de la región dorsal afectada, sesamoideos aumentados de tamaño, quísticos o irregulares.	Dolor subjetivo casi constante, a lo largo de todo el arco (pero no en la zona media del arco).
<b>IV</b>	Articulación rígida.	Cuerpos óseos libres.	Dolor constante en todo el arco de movilidad en la exploración y dolor claro en la zona media del arco.

**Tabla 1.** Clasificación clínico-radiográfica del Hallux Rigidus. *Coughlin & Shurnas, 2003.*

El tratamiento quirúrgico del HR se empieza a plantear cuando las medidas conservadoras, como el uso de soportes plantares, la toma de fármacos antiinflamatorios no esteroideos por vía oral o infiltraciones con corticoesteroides, fracasan. Dependiendo del grado de afectación articular, se realizará una técnica quirúrgica u otra<sup>(1-4,7,9,11)</sup>.

La artroplastia con implantes se llevará a cabo cuando la patología se encuentre en un estado avanzado, donde se podrá colocar un hemi-implante (**Figura 2**) o implante total (**Figura 3**), que podrá ser de silicona, metal o cerámica<sup>(6)</sup>.



**Figura 2.** Hemi-implante de metal BioPro®. *Esway & Conti, 2005.*



**Figura 3.** Implante total de metal METIS-Newdeal®. *Silva, 2011.*

Bajo anestesia local del pie y técnica hemostática, se procede al abordaje de la primera articulación MTF. Se realiza una incisión longitudinal dorsal en el tejido dérmico y se diseccionan las diferentes estructuras, seguido de una segunda incisión capsular, preservando los ligamentos colaterales. Se expone la cabeza metatarsal utilizando un elevador de Freere, mientras se liberan simultáneamente las adherencias plantares. Posteriormente, dependiendo de la necesidad del paciente y técnica seleccionada, se realizará una hemiarthroplastia o artroplastia de la cabeza metatarsal, en la base de la falange proximal o en ambas estructuras. Para ello, se realiza una osteotomía en cuello anatómico perpendicular al eje longitudinal de la diáfisis del hueso a reseccionar, en la porción laminar del hueso. A continuación, se crea un orificio en el canal medular del hueso, mediante un taladro especializado, con el tamaño del implante necesario. El vástago del implante se insertará en el orificio realizado mediante impactación, que este puede estar impregnado de cemento óseo. Por último, se realiza la sutura de la cápsula articular con sutura reabsorbible, se verifica el rango de movimiento conseguido y finalmente se suturará la dermis<sup>(12-14)</sup>.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo principal:**

- Identificar el estadio de HR en el cual está indicado el tratamiento quirúrgico mediante implantes.

#### **3.2 Objetivos secundarios:**

- Analizar los tipos de implantes existentes.
- Valorar la viabilidad de los implantes.

## **4. Material y métodos**

### **4.1 Fuentes de datos**

Para llevar a cabo este estudio, se obtuvieron artículos altamente elegibles a través de la búsqueda electrónica en *Medline* a través de *PubMed*, como base de datos biomédica principal, debido a la cantidad suficiente de artículos y su acceso abierto. Además, se hizo uso de la base de datos de *Enfispo*, con el fin de encontrar información relevante que no pudiera estar disponible en la base de datos mencionada anteriormente. Las palabras clave para la búsqueda de artículos fue [((hemiarthroplasty) OR (arthroplasty)) AND (hallux rigidus)], que se introdujeron como palabras de texto para todas las búsquedas.

### **4.2 Selección de estudios**

Se incluyeron todos los artículos relacionados con el Hallux Rigidus y su tratamiento quirúrgico mediante implantes, que explicaran si habían utilizado clasificación para los pacientes y que hablaran del tipo de implante utilizado. En cuanto a la viabilidad, se escogió artículos que utilizaran escalas como American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS), Visual Analogue Scale (VAS), Manchester-Oxford Foot Questionnaire (MOXFQ) o Short Form-36 (**Anexo 1-4**), así como el rango de movimiento (ROM) articular prequirúrgico y postquirúrgico.

La búsqueda se focalizó en pacientes adultos afectados por la patología de Hallux Rigidus, ya fuera de forma bilateral o unilateral, y en la que se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión siguientes:

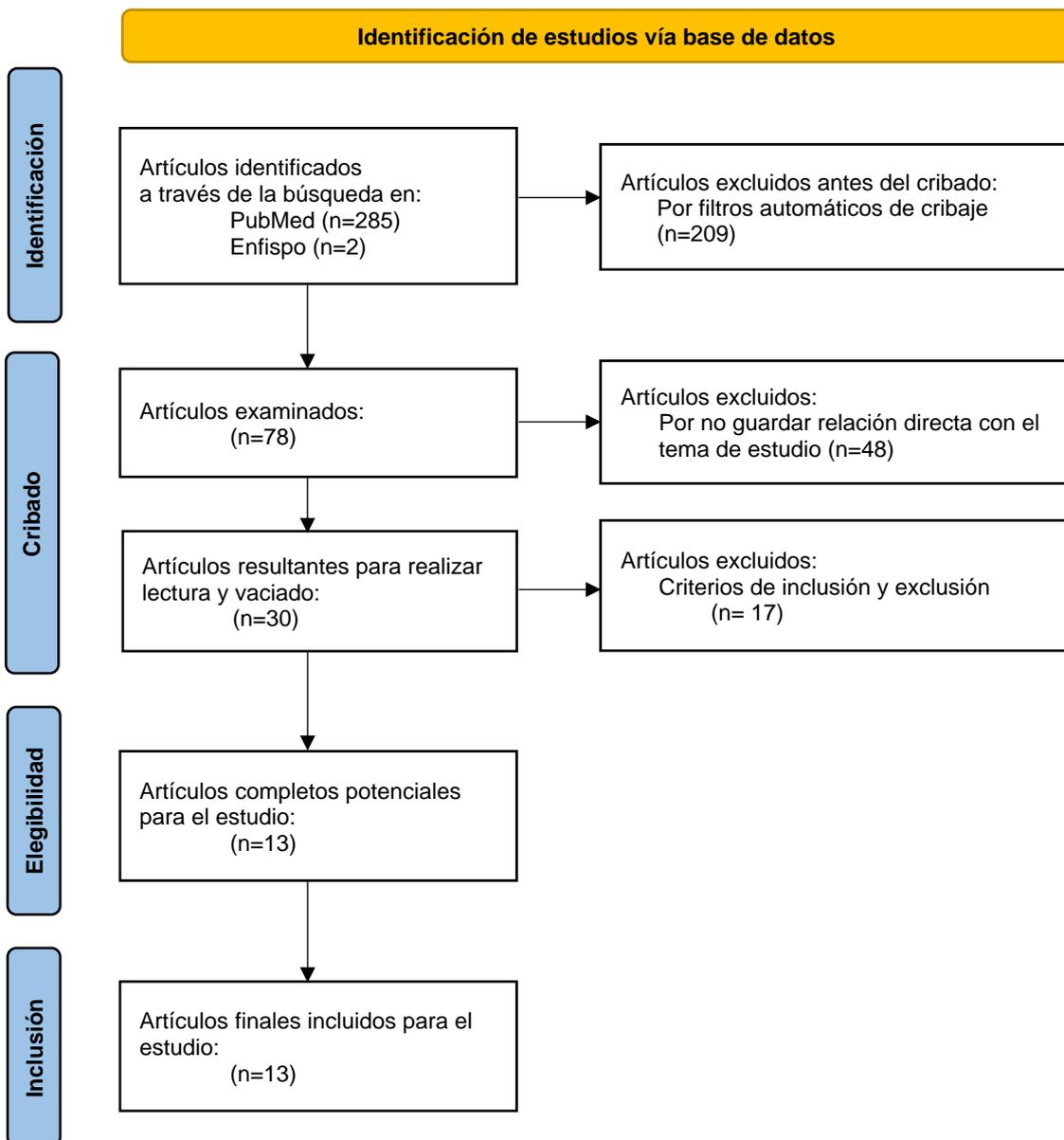
#### **Criterios de inclusión**

- Basados en el tratamiento quirúrgico del Hallux Rigidus mediante implantes o hemi-implantes.
- Artículos que utilicen las escalas mencionadas anteriormente.
- Publicados en el intervalo temporal comprendido entre los años 2000 y 2022.
- Texto completo y comprensible.
- Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos aleatorizados y metaanálisis.

#### **Criterios de exclusión**

- Libros y documentos, opiniones de expertos y revisión de la literatura.
- Otros tratamientos quirúrgicos indicados para Hallux Rigidus.

En una primera instancia se encontraron un total de 285 artículos en PubMed y 2 en Enfispo. Seguidamente, se descartaron 209 artículos tras aplicar los filtros de cribaje. De los 78 artículos restantes se procedió a la lectura de los resúmenes y se descartaron 48 por no tener relación directa con el tema de estudio. A continuación, se procedió a la lectura y vaciado de 30 artículos y se descartaron 17 por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión preestablecidos. Finalmente, se identificaron 13 artículos potenciales para el estudio y se incluyeron estos mismos para el análisis final. Se utilizó el método PRISMA (Figura 4) para realizar esta selección.



**Figura 4.** Diagrama de flujo realizado con el método PRISMA (2020)<sup>(15)</sup>, que muestra el proceso de selección de estudios.

## **5. Resultados**

Un total de 1020 pacientes fueron incluidos en los 13 artículos analizados. La edad media de la población incluida fue de 53 años, en un rango de 35 a 80 años, de los cuales el 70% eran mujeres y el 30% hombres, aproximadamente. El tiempo de seguimiento medio fue de 38 meses.

Cuatro estudios informan de la realización de una artroplastia<sup>(22-24,27)</sup> y seis de una hemiarthroplastia<sup>(17,20,21,25,26,28)</sup>, los otros tres estudios restantes hicieron una comparación entre ambos procedimientos<sup>(16,18,19)</sup>. En este estudio fueron utilizados ocho implantes totales o hemi-implantes según las necesidades del paciente.

De los trece artículos analizados, cuatro autores estadificaron la patología con la clasificación de Coughlin & Shurnas<sup>(20,21,26,27)</sup>, dos con la clasificación de Hattrup & Johnson<sup>(19,28)</sup> (**Anexo 5**) y uno la clasificación de Kravitz<sup>(25)</sup> (**Anexo 6**). Seis de los trece autores no utilizaron ningún tipo de clasificación para estadificar la patología<sup>(16-18,22-24)</sup>.

Los artículos incluidos en el estudio se muestran en la **Tabla 2** y el resumen de ellos en la **Tabla 3**, distribuidos en diferentes páginas debido a su extensión.

Autor	Año	Nivel Evidencia	Nº de pacientes (M/H)	Nº de pies? (D/I)	Media edad (rango)
<b>Stibolt et al.</b> <sup>(16)</sup>	2019	1	Hemiartroplastia (H): 261	H: 281	H: 56,1
			Artroplastia (A): 366	A: 396	A: 60,17
<b>Sorbie and Saunders.</b> <sup>(17)</sup>	2008	3a	19 (10/9)	23 (14/9)	54 (35-70)
<b>Tunstall et al.</b> <sup>(18)</sup>	2017	3b	30 (21/9)	33	58,6 (45-77)
<b>Mermerkaya and Adli.</b> <sup>(19)</sup>	2016	2b	GI, H: 26 (14/12)	GI: 28	GI: 56.3 ± 4.5
			GII, A: 19 (11/8)	GII: 19	GII: 57.1 ± 5.8
<b>Aslan et al.</b> <sup>(20)</sup>	2012	3a	25 (19/6)	27	58 (40-71)
<b>Giza et al.</b> <sup>(21)</sup>	2010	3a	20 (13/7)	22 (11/11)	61 (46 – 80)
<b>Morgan et al.</b> <sup>(22)</sup>	2012	2b	83 (75/8)	108	55 ± 8.1
<b>Durán Alarcón et al.</b> <sup>(23)</sup>	2017	2a	21 (12/9)	27	-
<b>Fuhrmann et al.</b> <sup>(24)</sup>	2003	2b	41 (34/7)	43	49 (37-69)
<b>Santos et al.</b> <sup>(25)</sup>	2013	4	11 (6/5)	-	51.9 (46 – 58)
<b>Erdil et al.</b> <sup>(26)</sup>	2012	3b	12 (10/2)	14 (10/4)	63 ± 5 (55 – 71)
<b>Silva et al.</b> <sup>(27)</sup>	2011	3b	6 (2/4)	8	55 (42 – 63)
<b>Clement et al.</b> <sup>(28)</sup>	2016	4	80 (61/19)	97	Mujeres: 55.7 ± 9.7
					Hombres: 54.4 ± 11.2

**Tabla 2.** Resumen de los artículos incluidos en el estudio y su nivel de evidencia según la clasificación de *Center for Evidence – Based Medicine, Oxford (OCEBM)*<sup>(29)</sup>

Abreviaturas: M/H, Mujeres/hombres; D/I, derecho/izquierdo; GI, grupo I; GII, grupo II.

Autor	Intervención y tipo de implante	Clasificación y grado afectación	Tiempo seguimiento	Resultado intervención quirúrgica				Complicaciones postquirúrgicas																																																
<b>Stibolt et al.</b> <sup>(16)</sup>	Hemiartroplastia: <i>HemiCAP®</i> Artroplastia: <i>ToeFit-Plus, Metis modular 3-component</i>	-	37.6 meses	<p>HemiCAP®. Tasa supervivencia implante: 5 años. Hemiartroplastia favorecida ante artroplastia estadísticamente.</p> <table border="1" data-bbox="938 347 1581 775"> <thead> <tr> <th data-bbox="949 355 1039 379">AOFAS</th> <th data-bbox="1144 355 1285 379">Prequirúrgico</th> <th data-bbox="1301 355 1442 379">Postquirúrgico</th> <th data-bbox="1458 355 1547 379">p-valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="949 387 1039 411">HemiCAP®</td> <td data-bbox="1144 387 1211 411">36.61</td> <td data-bbox="1301 387 1323 411">86</td> <td data-bbox="1458 387 1547 411">&lt;0.0001</td> </tr> <tr> <td data-bbox="949 419 1039 443">ToeFit-Plus®</td> <td data-bbox="1144 419 1211 443">38.21</td> <td data-bbox="1301 419 1368 443">87.83</td> <td data-bbox="1458 419 1547 443">&lt;0.0001</td> </tr> <tr> <td data-bbox="949 451 1039 475">METIS-Newdeal®</td> <td data-bbox="1144 451 1211 475">54.1</td> <td data-bbox="1301 451 1346 475">83.1</td> <td data-bbox="1458 451 1547 475"></td> </tr> <tr> <th colspan="4" data-bbox="949 499 1016 523">VAS</th> </tr> <tr> <td data-bbox="949 531 1039 555">HemiCAP®</td> <td data-bbox="1144 531 1167 555">7.8</td> <td data-bbox="1301 531 1346 555">1.32</td> <td data-bbox="1458 531 1547 555">&lt;0.00001</td> </tr> <tr> <td data-bbox="949 563 1039 587">ToeFit-Plus®</td> <td data-bbox="1144 563 1167 587">8.3</td> <td data-bbox="1301 563 1346 587">1.79</td> <td data-bbox="1458 563 1547 587">&lt;0.0001</td> </tr> <tr> <td data-bbox="949 595 1039 619">METIS-Newdeal®</td> <td data-bbox="1144 595 1167 619">5.9</td> <td data-bbox="1301 595 1346 619">1.43</td> <td data-bbox="1458 595 1547 619">&lt;0.0001</td> </tr> <tr> <th colspan="4" data-bbox="949 643 1016 667">ROM</th> </tr> <tr> <td data-bbox="949 675 1039 699">HemiCAP®</td> <td data-bbox="1144 675 1189 699">11.3</td> <td data-bbox="1301 675 1346 699">23.6</td> <td data-bbox="1458 675 1547 699">&lt;0.0001</td> </tr> <tr> <td data-bbox="949 707 1039 730">ToeFit-Plus®</td> <td data-bbox="1144 707 1189 730">20.4</td> <td data-bbox="1301 707 1346 730">57.7</td> <td data-bbox="1458 707 1547 730">&lt;0.0001</td> </tr> <tr> <td data-bbox="949 738 1039 762">METIS-Newdeal®</td> <td data-bbox="1144 738 1189 762">26.9</td> <td data-bbox="1301 738 1346 762">34.4</td> <td data-bbox="1458 738 1547 762">&lt;0.0001</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="938 786 1644 842">AOFAS= 0-100 puntos. (100 = máxima funcionalidad / no discapacidad). VAS= 0-10 (0 = no dolor / 10 = máximo dolor).</p>				AOFAS	Prequirúrgico	Postquirúrgico	p-valor	HemiCAP®	36.61	86	<0.0001	ToeFit-Plus®	38.21	87.83	<0.0001	METIS-Newdeal®	54.1	83.1		VAS				HemiCAP®	7.8	1.32	<0.00001	ToeFit-Plus®	8.3	1.79	<0.0001	METIS-Newdeal®	5.9	1.43	<0.0001	ROM				HemiCAP®	11.3	23.6	<0.0001	ToeFit-Plus®	20.4	57.7	<0.0001	METIS-Newdeal®	26.9	34.4	<0.0001	<p><u>Hemiartroplastia:</u> Cambio implante o realización de artrodesis (3.9%) Metatarsalgia moderada-severa (1.3%)</p> <p><u>Artroplastia total</u> Osteolisis (6.6%) Resorción ósea (12,6%) Metatarsalgia moderada-severa (4.5%)</p> <p><u>Complicaciones menores</u> Hematoma (1), fractura perioperatoria (1), inestabilidad por IR en varus (1), infección superficial (6), sesamoiditis (4)</p>
AOFAS	Prequirúrgico	Postquirúrgico	p-valor																																																					
HemiCAP®	36.61	86	<0.0001																																																					
ToeFit-Plus®	38.21	87.83	<0.0001																																																					
METIS-Newdeal®	54.1	83.1																																																						
VAS																																																								
HemiCAP®	7.8	1.32	<0.00001																																																					
ToeFit-Plus®	8.3	1.79	<0.0001																																																					
METIS-Newdeal®	5.9	1.43	<0.0001																																																					
ROM																																																								
HemiCAP®	11.3	23.6	<0.0001																																																					
ToeFit-Plus®	20.4	57.7	<0.0001																																																					
METIS-Newdeal®	26.9	34.4	<0.0001																																																					
<b>Sorbie and Saunders.</b> <sup>(17)</sup>	Hemiartroplastia cementada <i>Trihedron</i>	-	38 meses	<table border="1" data-bbox="1048 938 1655 1031"> <thead> <tr> <th data-bbox="1059 946 1126 970">Escala</th> <th data-bbox="1256 946 1397 970">Prequirúrgico</th> <th data-bbox="1458 946 1599 970">Postquirúrgico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1059 978 1126 1002">AOFAS</td> <td data-bbox="1256 978 1368 1002">56.8 ± 14.4</td> <td data-bbox="1458 978 1570 1002">88.2 ± 18.7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1059 1010 1126 1034">p-valor</td> <td colspan="2" data-bbox="1256 1010 1368 1034">&lt;0.001</td> </tr> </tbody> </table>				Escala	Prequirúrgico	Postquirúrgico	AOFAS	56.8 ± 14.4	88.2 ± 18.7	p-valor	<0.001		Hematoma (Un paciente)																																							
Escala	Prequirúrgico	Postquirúrgico																																																						
AOFAS	56.8 ± 14.4	88.2 ± 18.7																																																						
p-valor	<0.001																																																							
<b>Tunstall et al.</b> <sup>(18)</sup>	Artroplastia / Hemiartroplastia <i>Roto-Glide</i>	-	16,9 meses	<table border="1" data-bbox="1048 1074 1655 1198"> <thead> <tr> <th data-bbox="1059 1082 1126 1106">Escala</th> <th data-bbox="1256 1082 1397 1106">Prequirúrgico</th> <th data-bbox="1458 1082 1599 1106">Postquirúrgico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1059 1114 1126 1137">AOFAS</td> <td data-bbox="1256 1114 1368 1137">17 - 67 (41.1)</td> <td data-bbox="1458 1114 1570 1137">29 - 100 (76)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1059 1145 1126 1169">MOXFQ</td> <td data-bbox="1256 1145 1368 1169">20 - 64 (43)</td> <td data-bbox="1458 1145 1570 1169">0 - 51 (17)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1059 1177 1126 1201">ROM total</td> <td data-bbox="1256 1177 1368 1201">10° - 50° (31)</td> <td data-bbox="1458 1177 1570 1201">20° - 90° (61)</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="938 1217 1464 1353">MOXFQ= 0-100 (100 = mayor severidad enfermedad). ROM total = - &gt;75° = Normalidad o restricción leve. - 30-74° = Restricción moderada. - &lt;30° = Restricción severa.</p>				Escala	Prequirúrgico	Postquirúrgico	AOFAS	17 - 67 (41.1)	29 - 100 (76)	MOXFQ	20 - 64 (43)	0 - 51 (17)	ROM total	10° - 50° (31)	20° - 90° (61)	Sesamoiditis Fractura por estrés																																				
Escala	Prequirúrgico	Postquirúrgico																																																						
AOFAS	17 - 67 (41.1)	29 - 100 (76)																																																						
MOXFQ	20 - 64 (43)	0 - 51 (17)																																																						
ROM total	10° - 50° (31)	20° - 90° (61)																																																						

Hallux Rigidus e implantes

Autor	Intervención y tipo de implante	Clasificación y grado de afectación	Tiempo seguimiento	Resultados intervención quirúrgica					Complicaciones postquirúrgicas	
				Prequirúrgico	Postquirúrgico		P-valor			
<b>Mermerkaya y Aldi.</b> <sup>(19)</sup>	Hemiartroplastia (GI) / Artroplastia (GII) <i>HemiCAP®</i> , <i>ToeFit-Plus®</i>	Hattrup & Johnson <i>Grado III</i>	12 meses	Escala	Grupo I	Grupo II	Grupo I	Grupo II		
				AOFAS	33 (22-48)	31 /22-47)	87.8 (72-96)	83 (76-96)		<0.001
				MTPJ	27.5 (15-40)	25 (15-35)	75 (35-85)	75 (70-85)		<0.001
				ROM						
				VAS	8.5 (7-10)	9 (7-10)	2 (1-3)	2 (1-3)		<0.001
<b>Aslan et al.</b> <sup>(20)</sup>	Hemiartroplastia <i>HemiCAP®</i>	Coughlin & Shurnas <i>Grado III / 18 art.</i> <i>Grado IV / 7 art.</i>	37.6 meses	Escala	Prequirúrgico	Postquirúrgico	p-valor			
				AOFAS	40.94 (25 - 63)	85.1 (54 – 98)	<0.0001			
				VAS	8.3	2.05	<0.0001			
				PF	4.42	13.68	<0.0001			
				DF	9.68	39.1	<0.0001			
<b>Giza et al.</b> <sup>(21)</sup>	Hemiartroplastia <i>BioPro®</i>	Coughlin & Shurnas <i>Grado III / 14 art.</i> <i>Grado IV / 8 art.</i>	24 meses	Escala	Pre.	3m	6m	12m	p-valor	2 explantaciones y posterior intervención quirúrgica para artrodesis. (9.1%)
				AOFAS	61 (35-80)	-	80 (67-100)	86 (75-95)	<0.001	
				VAS	4.7 ± 2.6 a 2.5 ± 1.9 (6 sem.)			Aumento no significativo desde 6 semanas.	<0.0001	
				PF	-	5 ± 7°	-	2 ± 9°	<0.01	
				DF	41 ± 11° a 49 ± 10° (6 sem.)			Aumento no significativo desde 6 semanas.	<0.05	
				ROM	32.7°		48.1°			
<b>Morgan et al.</b> <sup>(22)</sup>	Artroplastia <i>Swanson Silastic Implant®</i>	-	8.5 años	Uso satisfactorio. Alivio del dolor, adecuado rango de movimiento postoperatorio, uso de calzado variado.					3 prótesis retiradas: - 3 años, por dolor persistente. - 4 años, por articulación artrodesada. - 6 años por metatarsalgia de transferencia.	
				AOFAS	Postquirúrgico		Máxima puntuación posible			
				Total	77.5 ± 13.43		100			
								16 pacientes mencionan dolor en bunion. (15%)		

## Hallux Rigidus e implantes

Autor	Intervención y tipo de implante	Clasificación y grado de afectación	Tiempo seguimiento	Resultados intervención quirúrgica						Complicaciones postquirúrgicas	
Durán Alarcón et al. <sup>(23)</sup>	Artroplastia <i>BioPro</i> ®	-	12 a 78 meses	AOFAS						Explantación	
				Prequirúrgico	6m	1 año	3 años	>5 años	p-valor	Tiempo % (casos)	
				56,07	89,78	87,93	82,56	83,04	<0.001	Post 6m. 7,4% (2)	
										Post 1 a. 11,1 (3)	
										Post 3 a. 14,8 (4)	
										Post 5 a. 7,4 (2)	
										<b>Total 52% (11)</b>	
Fuhrmann et al. <sup>(24)</sup>	Artroplastia <i>ReFlexion</i> <sup>TM</sup>	-	39 meses	Prequirúrgico	Postquirúrgico	Máxima puntuación				Explantación de 4 prótesis por dolor persistente y limitada dorsiflexión.	
				AOFAS	51	74	100 (máxima funcionalidad)				
				VAS	7.9	6.3	10 (máximo dolor)				
Santos et al. <sup>(25)</sup>	Hemiartroplastia <i>HemiCAP</i> ®	Kravitz <i>Grado II y III</i>	3.73 años	Escala	Prequirúrgico	6 meses	>3 años				- No consolidación 10%. - Mal posicionamiento de la falange proximal, limitación de actividades.
				AOFAS	32	82,45	77,27				
				VAS	6,36	1,54	0,72				
				ROM	4,54°	43,63°	21,81°				
Erdil et al. <sup>(26)</sup>	Hemiartroplastia <i>HemiCAP</i> ® ( <i>ArthroSurface Inc., Franklin, MA, USA</i> )	Coughlin & Shurnas <i>Grado III / 9 art.</i> <i>Grado IV / 5 art.</i>	19.5 meses	AOFAS: La media aumentó en 26.2 puntos en la exploración final. (p<0.05). Resultados excelentes → 57.1% (8 pies). Buenos resultados → 38.6% (4 pies). Resultados moderados → 14.3% (2 pies).						Metatarsalgia después de excursión (1)	
				ROM 1ª MTF	Prequirúrgico	Postquirúrgico					Hipoestesia en primer radio (3)
					22.2° ± 5.6 (10 a 28)	56.3° ± 9.6 (40 a 65)					
Silva et al. <sup>(27)</sup>	Artroplastia <i>METIS-Newdeal</i> ®	Coughlin & Shurnas <i>Grado III y IV</i>	50 semanas	Prequirúrgico	Postquirúrgico	Máxima puntuación				Fractura falange proximal. (1)	
				AOFAS	42 (12-52)	82 (50-95)	100				Infección intraoperatoria (1)
											Infección superficial.

					Prequirúrgico	Postquirúrgico	p-valor	
<b>Clement et al.</b> <sup>(28)</sup>	Hemiartroplastia	Hatrup & Johnson	5.4 años	MOXFQ	53.2 ± 16.5	33.2 ± 16.1	<0.001	Infección profunda (1)
	<i>BioPro® (BioPro Inc., Port Huon, Michigan)</i>	<i>Grado II / 16 art.</i>		SF-12				Osteolisis resuelta con artrodesis (1)
		<i>Grado III / 81 art.</i>		PCS12	36.7 ± 11.8	44.2 ± 13.4	<0.001	
				MCS12	50.8 ± 11	51.3 ± 9	0.55	Dolor persistente (12) → 6 artrodesis y 6 artroplastias de escisión.
<p>MOXFQ= 16 ítems. Puntuación de 0-100. (100 = mayor severidad enfermedad).</p> <p>SF-12 = 12 ítems. Puntuación de 0-100. (100 = Menor sintomatología).</p> <p>Tasa de supervivencia BioPro®: 85.6% (83.3 a 87.9) → 5 años.</p>								

**Tabla 3.** Resumen de los artículos incluidos en el estudio, especificando el/la autor/a, intervención y tipo de implante y los resultados encontrados.

Abreviaturas: Art., articulaciones; AOFAS, American Orthopaedic Foot & Ankle Society; VAS, Visual Analogue Scale; MOXFQ, Manchester-Oxford Foot Questionnaire; SF-36, Short Form; MCS, mental component summary; PCS, physical component summary; ROM, range of movement; MTPJ, metatarsophalangeal joint; PF, plantarflexión; DF, dorsiflexión; IP, interphalangeal.

## 6. Discusión

La patología de Hallux Rigidus tiene muchos puntos de controversia. Los resultados obtenidos de los artículos revisados incluyen diferencias como la variabilidad en la selección de pacientes, el sistema de clasificación de la patología, el tipo de implante utilizado y la duración del seguimiento postquirúrgico como se puede ver en la **Tabla 2** y **Tabla 3**.

La estadificación de la patología fue el elemento principal a valorar. Cuatro autores emplearon la clasificación de Coughlin & Shurnas (**Tabla 1**), incluyendo a pacientes con estadio III y IV de la patología<sup>(20,21,26,27)</sup>, mientras que dos autores informan de grado II y III<sup>(19,28)</sup> según la clasificación de Hattrup & Johnson (**Anexo 5**) y Santos et al.<sup>(25)</sup> empleó la clasificación de Kravitz (**Anexo 6**) para grado II y III. Sin embargo, seis autores no utilizaron ninguna clasificación específica determinar el estado de la articulación, pero la describen en un estado terminal, final o severo, caracterizada por la presencia de osteofitos dorsales moderados o severos, rigidez y deformidad articular, espacio articular reducido y presencia de dolor persistente<sup>(16-18,22-24)</sup>.

Todos los estudios utilizaron la escala AOFAS excepto Clement et al. Seis autores utilizaron la escala VAS<sup>(16,19-21,24,25)</sup>, siete midieron el rango de movimiento articular<sup>(16,18-21,25,26)</sup>, dos la escala MOXFQ<sup>(18,28)</sup> y solo Clement et al. utilizó la escala SF-36<sup>(28)</sup>. En todos los estudios y en cada una de las escalas utilizadas, se tomaron registros prequirúrgicos y postquirúrgicos. Se visualizó, después de la intervención, un aumento en la funcionalidad de la escala AOFAS en un 92,3%, una disminución del dolor para la escala VAS, un aumento de ROM de la primera MTF y una reducción de la sintomatología y severidad de la patología para las escalas MOXFQ y SF-36. Sin embargo, a partir de los 3 años, Santos et al.<sup>(25)</sup> informa de una caída del rango de movilidad articular y la funcionalidad de la articulación, en base a la escala AOFAS.

Con respecto a los implantes, Sullivan et al reporta que el implante ideal debería aliviar el dolor, restaurar el movimiento articular mejorando así su funcionalidad, manteniendo la estabilidad articular, además de tener una durabilidad del implante aceptable<sup>(12)</sup>. Existen variaciones en el diseño de los implantes, y en cuanto al material, todos comparten la característica de poseer un bajo coeficiente de fricción y mínimas

características de desgaste, para asegurar su supervivencia<sup>(6)</sup>. *HemiCAP*<sup>®(16,19,20,25,26)</sup>, *ToeFit-Plus*<sup>(16,19)</sup>, *BioPro*<sup>®(21,23,28)</sup> y *ReFlexion*<sup>TM(24)</sup> son dispositivos de titanio y aleación de metales como el cromo-cobalto<sup>(16,19-21,23-26,28)</sup>. Por otro lado, el implante *Trihedron*<sup>(17)</sup> es de cromo-cobalto, *Swanson*<sup>®(22)</sup> de silicona y *RotoGlide*<sup>TM(18)</sup> y *Metis-Newdeal*<sup>®(27)</sup> de titanio, con una capa biosintética de hidroxiapatita para su rápida osteointegración<sup>(27)</sup>.

Si analizamos la viabilidad del implante en función del material escogido, según Sorbie and Saunders, su implante de cromo-cobalto *Trihedron* ofrece mejoras significativas en relación a la escala AOFAS de 56.8 a 88.2 puntos en el postquirúrgico, presentando únicamente un hematoma como complicación<sup>(17)</sup>. Por otra parte, los implantes *RotoGlide*<sup>TM</sup> y *Metis-Newdeal*<sup>®</sup> ofrecen mejoras de 41.1 a 76 y 42 a 82 puntos en AOFAS respectivamente, y un aumento en el ROM de 31° a 61°<sup>(18,27)</sup>. Las únicas complicaciones informadas fueron infecciones superficiales, fracturas por estrés y sesamoiditis<sup>(18,27)</sup>. Los estudios de Stibolt et al, Aslan et al, Santos et al, Erdil et al y Mermerkaya & Aldi utilizaron implantes de titanio y cromo cobalto, como *HemiCAP*<sup>®</sup>, que reportan una mejora significativa en la funcionalidad, evaluada mediante la escala AOFAS, y una reducción significativa del dolor, mediante la escala VAS, en el periodo postquirúrgico<sup>(16,19,20,25,26)</sup>. Las infecciones superficiales<sup>(19,20)</sup> como las metatarsalgias<sup>(26)</sup> son las complicaciones más destacadas, excepto Stibolt et al que notifica de la explantación con posterior artrodesis en un 3.9% de los casos<sup>(16)</sup> y los implantes *ReFlexion*<sup>TM</sup> y *BioPro*<sup>®</sup>, que informan de cuatro y trece explantaciones, respectivamente<sup>(21,23,24,28)</sup>. Por el contrario, el implante *Swanson*<sup>®</sup> de silicona informado por Morgan et al, mejora la puntuación de escala AOFAS, sin embargo reporta tres explantaciones y dolor persistente en la articulación en el 15% de los pacientes<sup>(22)</sup>.

En cambio, si valoramos la viabilidad del implante en función del tiempo de seguimiento, se ha observado que durante un seguimiento a corto plazo, de hasta 3 años, desde el momento de la intervención, el 80% de las complicaciones quirúrgicas son menores como infecciones superficiales e intraoperatorias, sesamoiditis, fracturas por estrés, metatarsalgias e hipoestesis del primer dedo<sup>(18,19,26,27)</sup>, excepto Giza et al<sup>(21)</sup> que informa de dos explantaciones convertidas en artrodesis.

Sin embargo, a medida que transcurre el tiempo se ha observado que, en un análisis a medio plazo, de 3 a 6 años, las complicaciones empiezan a agravarse. Hubieron hematomas e infecciones superficiales<sup>(17,20,25)</sup>, pero la osteolisis, resorción ósea, la no consolidación del implante y dolor persistente fueron complicaciones graves informadas en tres estudios<sup>(16,23,24)</sup>. Clement et al informó de catorce explantaciones convertidas a artrodesis y a artroplastias de escisión<sup>(28)</sup>, Durán Alarcón et al<sup>(23)</sup> y Furhmann et al<sup>(24)</sup> de once y cuatro explantaciones, respectivamente.

En el seguimiento a largo plazo, superando los 6 años, se requirió la explantación de tres prótesis debido al dolor persistente, la limitación articular y la presencia de metatarsalgia severa, según informa Morgan et al<sup>(22)</sup>.

## **7. Limitaciones del estudio**

Las limitaciones presentes en este estudio son significativas tanto en la validez como en la interpretación de los resultados obtenidos. Estas limitaciones engloban diferentes aspectos como la variabilidad en el diseño de estudio, la clasificación y escalas utilizadas para estadificar la patología y evaluar el dolor, el tiempo de seguimiento y la experiencia del cirujano.

Inicialmente, se observan diferencias en el diseño de estudio de los artículos incluidos, ya que hay algunos que no especifican si son hombres o mujeres, así como entre el pie derecho y el izquierdo. Esta falta de especificidad influye en la realización de conclusiones precisas y reproducibles, así como en la posibilidad de crear datos estadísticos verídicos. Este es un sesgo importante ya que las características biomecánicas y patologías previas asociadas relacionadas con el género puede llegar a influir en los resultados.

Por otra parte, la utilización de diferentes escalas para evaluar el dolor dificulta la obtención de conclusiones sólidas. Algunos artículos utilizan la escala VAS, mientras que otros valoran el dolor en un ítem incluido dentro de la escala AOFAS. Esto dificulta la comparación de datos ya que cada escala puede aportar resultados dispares y no necesariamente equivalentes entre ellos.

Otra limitación es la ausencia de una clasificación estandarizada para estadificar la patología. Existe una falta de consenso entre autores sobre qué clasificación utilizar, y aunque en algunos estudios se describe el estado de afectación articular, esto complica la interpretación y conclusión de resultados y no permite generalizar. Además, la mayoría de los estudios se centran en un seguimiento a medio y corto plazo, lo que impide valorar la durabilidad de la viabilidad del implante en el tiempo y las posibles complicaciones tardías que puedan existir.

Para acabar y poder sacar conclusiones certeras, debería valorarse también la destreza y habilidad, así como la experiencia, del cirujano, ya que esto puede influir en las posibles complicaciones postquirúrgicas y la viabilidad del implante.

## **8. Conclusiones**

1. El estadio en el cual está indicado el tratamiento quirúrgico mediante implantes varía según la clasificación que se utilice. En la clasificación de Coughlin & Shurnas se indica en los grados III-IV, y en grado II-III para la clasificación de Hattrup & Johnson y Kravitz, compartiendo así las mismas características articulares: presencia de osteofitos dorsales, pérdida severa de la movilidad y de la rigidez y dolor persistente durante la movilización pasiva.
2. Los implantes más utilizados y que ofrecen mejores resultados a corto y medio plazo son los de titanio y aleación de metales cromo-cobalto, mientras que los implantes con mayores complicaciones quirúrgicas son los de silicona.
3. La viabilidad del implante a corto plazo es satisfactoria, con una notable disminución del dolor y un aumento en la funcionalidad. A medida que transcurre el tiempo, aparecen complicaciones graves que disminuyen progresivamente la viabilidad del implante.

## 9. **Bibliografía**

1. Park CH, Chang MC. Forefoot disorders and conservative treatment. *Yeungnam Univ J Med.* mayo de 2019;36(2):92-8. doi: 10.12701/yujm.2019.00185.
2. Asunción Márquez J, Martín Oliva X. Hallux rígido: etiología, diagnóstico, clasificación y tratamiento. *Rev Esp Cir Ortopédica Traumatol.* 1 de septiembre de 2010;54(5):321-8. doi: 10.1016/j.recot.2010.05.005.
3. Ho B, Baumhauer J. Hallux rigidus. *EFORT Open Rev.* enero de 2017;2(1):13-20. doi: 10.1302/2058-5241.2.160031.
4. Lam A, Chan JJ, Surace MF, Vulcano E. Hallux rigidus: How do I approach it? *World J Orthop.* 18 de mayo de 2017;8(5):364-71. doi: 10.5312/wjo.v8.i5.364.
5. Patel J, Swords M. Hallux Rigidus. En: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 25 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556019/> doi: 10.5312/wjo.v8.i5.364.*
6. Arco JG del. Hallux rígido: Artroplastia o Artrodesis. ¿Qué técnica ofrece mejores resultados? *Rev Int Cienc Podol.* 2017;11(1):27-44. doi: 10.5209/rev\_RICP.2017.v11.n1.54103.
7. Pérez Aznar A. Hallux rigidus factores predictivos de la osteotomía dorsiflexora de la falange proximal. Sant Joan d'Alacant: Universidad Miguel Hernández; 2014.
8. Anwander H, Alkhatatba M, Lerch T, Schmaranzer F, Krause FG. Evaluation of Radiographic Features Including Metatarsus Primus Elevatus in Hallux Rigidus. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* 2022;61(4):831-5. doi: 10.5209/rev\_RICP.2017.v11.n1.54103.
9. Hamid KS, Parekh SG. Clinical Presentation and Management of Hallux Rigidus. *Foot Ankle Clin.* septiembre de 2015;20(3):391-9. doi: 10.1016/j.fcl.2015.04.002.
10. Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux rigidus: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int.* octubre de 2003;24(10):731-43. doi: 10.1177/107110070302401002.
11. Kline AJ, Hasselman CT. Resurfacing of the Metatarsal Head to Treat Advanced Hallux Rigidus. *Foot Ankle Clin.* septiembre de 2015;20(3):451-63. doi: 10.1016/j.fcl.2015.04.007.
12. Sullivan MR. Hallux Rigidus: MTP Implant Arthroplasty. *Foot Ankle Clin.* 1 de marzo de 2009;14(1):33-42. doi: 10.1016/j.fcl.2015.04.007.

13. Delman C, Kreulen C, Sullivan M, Giza E. Proximal Phalanx Hemiarthroplasty for the Treatment of Advanced Hallux Rigidus. *Foot Ankle Clin.* 1 de septiembre de 2015;20(3):503-12. doi: 10.1016/j.fcl.2008.11.009.
14. Esway JE, Conti SF. Joint replacement in the hallux metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle Clin.* marzo de 2005;10(1):97-115. doi: 10.1016/j.fcl.2015.05.002
15. PRISMA [Internet]. [citado 3 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram.aspx>.
16. Stibolt RD, Patel HA, Lehtonen EJ, DeBell HA, Moon AS, Naranje S, et al. Hemiarthroplasty Versus Total Joint Arthroplasty for Hallux Rigidus: A Systematic Review and Meta-analysis. *Foot Ankle Spec.* 1 de abril de 2019;12(2):181-93. doi: 10.1016/j.fcl.2004.09.002.
17. Sorbie C, Saunders GAB. Hemiarthroplasty in the Treatment of Hallux Rigidus. *Foot Ankle Int.* 1 de marzo de 2008;29(3):273-81. doi: 10.3113/FAI.2008.0273
18. Tunstall C, Laing P, Limaye R, Walker C, Kendall S, Lavalette D, et al. 1st metatarsophalangeal joint arthroplasty with ROTO-glide implant. *Foot Ankle Surg.* 1 de septiembre de 2017;23(3):153-6. doi: 10.1016/j.fas.2017.07.005.
19. Mermerkaya MU, Adli H. A comparison between metatarsal head-resurfacing hemiarthroplasty and total metatarsophalangeal joint arthroplasty as surgical treatments for hallux rigidus: a retrospective study with short- to midterm follow-up. *Clin Interv Aging.* 2016;11:1805-13. doi: 10.2147/CIA.S110865.
20. Aslan H, Citak M, Bas EG, Duman E, Aydin E, Ates Y. Early results of HemiCAP(®) resurfacing implant. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012;46(1):17-21. doi: 10.3944/aott.2012.2610.
21. Giza E, Sullivan M, Ocel D, Lundeen G, Mitchell M, Frizzell L. First metatarsophalangeal hemiarthroplasty for hallux rigidus. *Int Orthop.* 1 de diciembre de 2010;34(8):1193-8. doi: 10.1007/s00264-010-1012-x.
22. Morgan S, Ng A, Clough T. The long-term outcome of silastic implant arthroplasty of the first metatarsophalangeal joint: a retrospective analysis of one hundred and eight feet. *Int Orthop.* septiembre de 2012;36(9):1865-9. doi: 10.1007/s00264-012-1576-8.
23. Durán Alarcón LL, Durán Arroyo G, Dávila Muñoz PA. Artroplastia de Keller-Brandes versus artroplastia con hemiimplante para el tratamiento quirúrgico del hallux rigidus: análisis comparativo a medio plazo. *Rev Esp Podol.* 1 de enero de 2017;28(1):21-9. doi: 10.1016/j.repod.2017.03.005.

24. Wagner A, Anders JO. First metatarsophalangeal joint replacement: the method of choice for end-stage hallux rigidus? *Foot Ankle Clin.* 1 de diciembre de 2003;8(4):711-21. doi: 10.1016/j.repod.2017.03.005.
25. Santos ALG dos, Duarte FA, Seito CAI, Ortiz RT, Sakaki MH, Fernandes TD. Hállux Rígido: estudo prospectivo da substituição articular com hemiartroplastia. *Acta Ortopédica Bras.* abril de 2013;21:71-5. doi: 10.1590/S1413-78522013000200001.
26. Erdil M. Metatarsal head resurfacing hemiarthroplasty in the treatment of advanced stage hallux rigidus: outcomes in the short-term. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012;46(4):281-5. doi: 10.3944/AOTT.2012.2795.
27. Silva LFNP, Sousa CV, Pinto RR, Santos C, Geada JM. PRELIMINARY RESULTS FROM THE METIS-NEWDEAL® TOTAL METATARSOPHALANGEAL PROSTHESIS. *Rev Bras Ortop Engl Ed.* 1 de marzo de 2011;46(2):200-4. doi: 10.3944/AOTT.2012.2795.
28. Clement ND, MacDonald D, Dall GF, Ahmed I, Duckworth AD, Shalaby HS, et al. Metallic hemiarthroplasty for the treatment of end-stage hallux rigidus: mid-term implant survival, functional outcome and cost analysis. *Bone Jt J.* 1 de julio de 2016;98-B(7):945-51. doi: 10.1302/0301-620X.98B7.36860.
29. Manterola D C, Zavando M D. Cómo interpretar los «Niveles de Evidencia» en los diferentes escenarios clínicos. *Rev Chil Cir.* diciembre de 2009;61(6):582-95. doi: 10.4067/S0718-40262009000600017.

## 10. Anexos

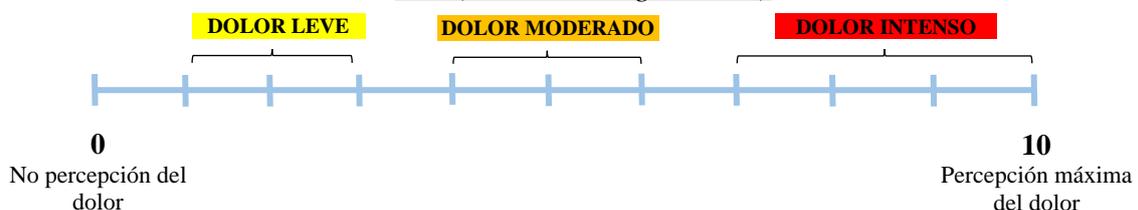
### 10.1 Anexo 1

#### *Escala AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society)*

<b>Dolor (40 puntos)</b>	
Ninguno	40
Dolor leve y ocasional	30
Moderado y diariamente	20
Severo y continuo	0
<b>Función (45 puntos)</b>	
No limitación	10
Limitación de las actividades recreativas o de las actividades de la vida diaria (ADV)	7
Limitación de las actividades recreativas y ADV	4
Limitación severa de las actividades recreativas y ADV	0
<i>Requisitos del calzado</i>	
Zapatos de moda, convencionales, no requieren ortesis	10
Calzado cómodo, soporte plantar del zapato	5
Zapato u ortesis modificada	0
<i>Movimiento de la articulación MTP</i>	
Restricción normal o leve (>75°)	10
Restricción moderada (30°-40°)	5
Una restricción severa (<30°)	0
<i>Movimiento de la articulación interfalángica (AIF)</i>	
No restringido	5
Severa restricción	0
<i>Estabilidad AMTF-IF (Todas las direcciones)</i>	
Estable	5
Definitivamente inestable o capaz de dislocarse	0
<i>Callo relacionado con Hallux</i>	
No callo / callo asintomático	5
Callo sintomático	0
<b>Alineación (15 puntos)</b>	
Buena alineación en Hallux	15
Algún grado de mala alineación en Hallux y asintomático	8
Pobre alineación y sintomático	0

### 10.2 Anexo 2

#### *VAS (Visual Analogue Scale)*



## 10.3 Anexo 3

*MOXFQ (Manchester-Oxford Foot Questionnaire)*

<i>Durante las últimas cuatro semanas...</i>	Ninguna de las veces	Raramente	Alguna vez	La mayor parte del tiempo	Todo el tiempo
1. Tengo dolor en el pie o tobillo.					
2. Evito caminar largas distancias debido al dolor en el pie/tobillo.					
3. Cambié mi forma de caminar debido al dolor en mi pie/tobillo.					
4. Camino despacio porque me duele el pie/tobillo.					
5. Tengo que parar y descansar debido al dolor.					
6. Evito algunas superficies duras o ásperas debido al dolor.					
7. Evito estar de pie durante mucho tiempo debido al dolor.					
8. Cojo el coche o transporte público en vez de caminar, debido al dolor.					
9. Me siento acomplejado por mi pie/tobillo.					
10. Me siento cohibido por los zapatos que tengo que usar.					
11. El dolor aumenta por la noche.					
12. Siento dolores punzantes.					
13. El dolor me impide realizar mi trabajo/actividades.					
14. No puedo hacer todas las actividades sociales o recreativas debido al dolor.					
15. ¿Como describiría el dolor?	Ninguno	Muy leve	Leve	Moderado	Severo
16. ¿Ha estado preocupado por el dolor de su pie/tobillo por la noche estando en la cama?	No	Solo 1 o dos noches	Algunas noches	La mayoría de las noches	Todas las noches

## 10.4 Anexo 4

### *SF-36 (Short Form-36)*

Aspecto	N.º ítems	“Peor” puntuación (0)	“Mejor” puntuación (100)
<i>Función física</i>	10	Muy limitado para llevar a cabo actividades físicas, incluido bañarse, debido a la salud.	Lleva a cabo todo tipo de actividades físicas incluidas las más vigorosas sin ninguna limitación.
<i>Rol físico</i>	4	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física.	Ningún problema con el trabajo u otras actividades.
<i>Dolor corporal</i>	2	Dolor muy intenso y extremadamente limitante.	Ningún dolor ni limitación.
<i>Salud general</i>	5	Evalúa como mala la propia salud y cree posible que empeore.	Evalúa la propia salud como excelente.
<i>Vitalidad</i>	4	Se siente cansado y exhausto todo el tiempo.	Se siente muy dinámico y lleno de energía todo el tiempo.
<i>Función social</i>	2	Interferencia externa y muy frecuente con las actividades sociales normales.	Lleva a cabo actividades sociales normales sin ninguna interferencia.
<i>Rol emocional</i>	3	Problemas con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales.	Ningún problema con el trabajo y otras actividades diarias.
<i>Salud mental</i>	5	Sentimiento de angustia y depresión durante todo el tiempo.	Sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma durante todo el tiempo.
<i>Ítem de Transición de salud</i>	1	Cree que su salud es mucho peor ahora que hace 1 año.	Cree que su salud general es mucho mejor ahora que hace 1 año.

## 10.5 Anexo 5

### *Clasificación de Hattrup & Johnson*

Grado	Hallazgos radiográficos
<b>I</b>	Osteofito leve limitado a la cabeza metatarsal, con espacio articular conservado.
<b>II</b>	Osteofito moderado en dorso de la cabeza metatarsal, con espacio articular reducido (hasta 50%) y esclerosis subcondral. Espícula ósea dorsal en la falange proximal.
<b>III</b>	Osteofito severo, con grosera pérdida (>50%) y esclerosis subcondral. Cuerpos libres procedentes de los osteofitos y cambios en los sesamoideos.

## 10.6 Anexo 6

### *Clasificación de Kravitz*

Grado	Hallazgos radiográficos
<b>I</b>	Limitación funcional sin alteraciones radiográficas.
<b>II</b>	Adaptación articular inicial, con presencia de osteofitos dorsales.
<b>III</b>	Osteoartrosis establecida.
<b>IV</b>	Anquilosis, fusión articular.