



ORIGINAL

## [Artículo traducido] Parámetros radiológicos preoperatorios correlacionados con la recidiva del hallux valgus después de una osteotomía en chevron distal

Y. Hernanz-González<sup>a,\*</sup>, J.C. Martínez-Ávila<sup>b</sup>, E. Sánchez-Morata<sup>a</sup>,  
A. Gómez-Sánchez<sup>a</sup>, J.D. Serrano-Alonso<sup>a</sup> y J. Vilá-Rico<sup>a,c,d</sup>



<sup>a</sup> Unidad de Traumatología y Ortopedia, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

<sup>b</sup> Departamento de Economía Agraria, Estadística y Gestión de Empresas, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

<sup>c</sup> Universidad Complutense, Madrid, España

<sup>d</sup> Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Quirónsalud, Madrid, España

Recibido el 19 de septiembre de 2024; aceptado el 9 de febrero de 2025

Disponible en Internet el 9 de junio de 2025

### PALABRAS CLAVE

Hallux valgus;  
Osteotomía;  
Metatarsiano;  
Recidiva;  
Resultado

### Resumen

**Objetivo del estudio:** La mayoría de los cirujanos de pie reconocen las dificultades para definir la deformidad en hallux valgus (HV) de cada paciente y para seleccionar el tratamiento quirúrgico más adecuado para lograr el mejor resultado a largo plazo. El objetivo de este estudio es analizar los resultados radiológicos tras una osteotomía metatarsiana distal en chevron e identificar los parámetros radiológicos preoperatorios específicos que se correlacionan con la recidiva radiológica.

**Material y métodos:** Ciento veinte pacientes (134 pies) con deformidad de HV moderada o severa sintomática en nuestro hospital entre 2014 y 2019 se incluyeron en el presente estudio. Cada paciente se evaluó preoperatoriamente, postoperatoriamente y al final del seguimiento mediante radiografías en proyecciones dorsoplantar y lateral. Se analizaron 14 medidas radiográficas. Los datos se recogieron retrospectivamente.

**Resultados:** El tiempo medio de seguimiento fue de 23,65 meses (rango 6-69,4 meses). La tasa de recidiva fue del 76,1%. Recidiva de HV radiológica se definió como un ángulo de HV final igual o mayor a 20 grados.

**Conclusiones:** Mayor edad en el momento del tratamiento quirúrgico y una articulación metatarsofalángica del primer dedo no congruente preoperatoriamente se identificaron como predictores de recidiva de HV.

© 2025 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Véase contenido relacionado en DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.02.003>

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [yolandahernanz@gmail.com](mailto:yolandahernanz@gmail.com) (Y. Hernanz-González).

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.06.004>

1888-4415/© 2025 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**KEYWORDS**

Hallux valgus;  
Osteotomy;  
Metatarsal bone;  
Recurrence;  
Outcome

**Preoperative radiological parameters correlated to hallux valgus recurrence after distal chevron metatarsal osteotomy****Abstract**

**Background and study aims:** Most foot surgeons recognize the difficulties to define each patient's hallux valgus (HV) deformity and to select the most appropriate surgical treatment to achieve the best long term outcome. The goal of this study was to analyze radiologic outcomes after distal chevron metatarsal osteotomy and to identify specific preoperative radiological parameters correlating with radiological recurrence.

**Materials and methods:** One hundred twenty patients (134 feet) in patients with symptomatic moderate or severe HV deformity who underwent distal chevron metatarsal osteotomy at our hospital between 2014 and 2019 were included in the present study. Each patient was evaluated preoperatively, postoperatively and at final follow-up by means of radiographs lateral and dorsoplantar views. We examined fourteen radiographic measurements. Data were collected retrospectively.

**Results:** The mean follow-up time was 23.65 months (range 6-69.4 months). The recurrence rate was 76.1%. Radiologic HV recurrence was defined by a final hallux valgus angle (HVA) equal or greater than 20 degrees.

**Conclusions:** Greater age at time of surgical treatment and preoperative noncongruent I metatarsophalangeal joint were identified as predictors for HV recurrence.

© 2025 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La deformidad del hallux valgus (HV) ha sido una de las patologías más estudiadas del pie debido a su frecuencia y sintomatología.

Se trata de una deformidad triplanar progresiva: los primeros metatarsos aductos, los dorsiflexores y los pronadores.

Muchos cirujanos del pie reconocen las dificultades para definir la deformidad del HV de cada paciente y para seleccionar el tratamiento quirúrgico más adecuado a fin de lograr el mejor resultado a largo plazo.

Sigue siendo controvertido qué procedimiento quirúrgico logra el mejor resultado. La evaluación preoperatoria de las placas radiográficas es fundamental para seleccionar el tratamiento quirúrgico correcto.

La osteotomía en chevron distal metatarsiana está ampliamente aceptada para la corrección del HV<sup>1,2</sup>. Combinar la osteotomía con la liberación del tejido blando lateral y la osteotomía falángica proximal de Akin amplía sus indicaciones para incluir las deformidades del HV de moderada a grave, además del HV de leve a moderado para la que había sido inicialmente indicada.

Además, la osteotomía en chevron distal metatarsiana (DCMO) ha demostrado ser adecuada para los pacientes de 60 años o de mayor edad<sup>3</sup>.

La recidiva es la complicación más común tras la cirugía correctiva del HV, que puede producirse tras cualquier técnica quirúrgica<sup>4</sup>. En un metaanálisis, Ezzatvar et al.<sup>5</sup> encontraron que la prevalencia de recidiva del HV fue del 24,86%.

Persisten las controversias en cuanto a los factores predictivos radiológicos preoperatorios de la recidiva tras la corrección quirúrgica del HV. Se han considerado

muchos factores radiológicos predictivos de recurrencia tras el tratamiento quirúrgico del HV. Solo se analizaron dos o tres factores en cada uno de los demás estudios.

El objetivo de este estudio fue analizar los resultados radiológicos tras la DCMO, así como identificar los parámetros radiológicos preoperatorios específicos correlacionados con la recidiva radiológica en pacientes con deformidad del HV sintomática de moderada a grave.

## Materiales y métodos

### Diseño del estudio

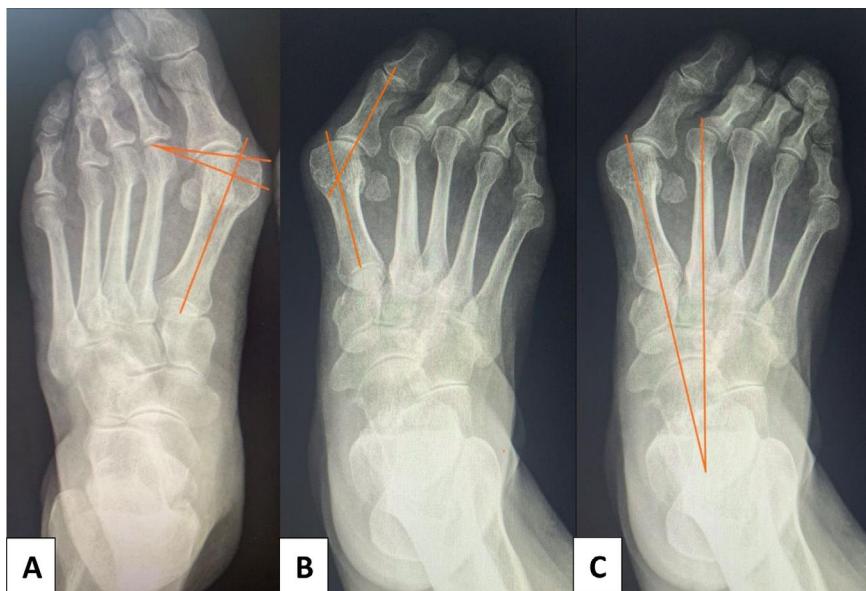
Este estudio fue realizado conforme a la Declaración de Helsinki, y aprobado por el comité de ética institucional (23/081). Se obtuvo consentimiento informado de todos los participantes.

Se incluyeron en el estudio 120 pacientes (134 pies) con deformidad del HV sintomática unilateral, de moderada a grave, que recibieron DCMO en nuestra institución entre enero de 2014 y diciembre de 2019.

Se recopilaron retrospectivamente los datos radiológicos.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

1. Pacientes de HV con ángulo de hallux valgus (HVA) igual o mayor de 20°.
2. Edad en la cirugía superior a 18 años para excluir deformidad del hallux juvenil.
3. Fracaso previo del manejo no operatorio.
4. Procedimientos no quirúrgicos en los rayos menores.
5. Tiempo de seguimiento postoperatorio superior a 6 meses.



**Figura 1** Parámetros radiográficos. A) Ángulo articular metatarsiano distal (DMAA). B) Ángulo del hallux valgus (HVA). C) Ángulo intermetatarsiano (IMA).

Se excluyó a los pacientes que presentaban alguna de las condiciones siguientes:

1. Evidencia radiográfica de artritis degenerativa significativa de la primera articulación metatarsofálgica.
2. Artritis reumatoide que afectara al pie.
3. Infección del pie, enfermedad neuromuscular o enfermedad vascular periférica.
4. Cirugía previa de antepié.
5. Incompletitud de las radiografías preoperatorias, postoperatorias y del seguimiento final.

## Técnica quirúrgica

Se utilizó torniquete en todos los pacientes, realizándose una incisión recta de aproximadamente 4-5 cm en la superficie medial de la primera articulación metatarsofálgica.

Se realizó capsulotomía de la línea media concorde con la incisión cutánea.

Se realizó resección de exostosis medial al surco sagital con una sierra.

Seguidamente se centró la osteotomía en la cabeza metatarsiana. El corte dorsal se dirigió perpendicularmente al segundo metatarsiano en el plano axial. No pudo ajustarse la longitud del corte plantar de acuerdo con el ángulo IMA (chevron tradicional o extensión de la extremidad plantar extendida, más horizontal). El corte plantar se practicó en dirección ligeramente plantar de medial a lateral. Para un ángulo articular metatarsiano distal (DMAA) grande, el procedimiento incluyó la eliminación del borde con base medial (fig. 1).

Se desplazó la cabeza metatarsiana de acuerdo con la deformidad y la anchura del primer metatarsiano. Se aseguró la osteotomía con uno o dos tornillos canulados de 2,5 o 3 mm, dependiendo de la longitud de la osteotomía, desde la escotadura dorsal a la cabeza metatarsiana plantar.

Se realizó procedimiento de liberación del tejido blando lateral y osteotomía de Akin adicional dependiendo de la opinión del cirujano tratante.

Se comprobó mediante confirmación intraoperatoria que la primera cabeza metatarsiana estaba recolocada sobre los sesamoideos simulando la carga de peso en una superficie plana y fluoroscopia de rayos X. Por último, se realizó plicación capsular medial para restaurar la alineación corregida de la primera articulación metatarsofálgica.

## Cuidado postoperatorio

Según tolerancia, se permitió la carga de peso con zapato ortopédico de suela dura el día posterior a la cirugía. Transcurridas 6 semanas, se permitieron la carga de peso total y el uso de calzado deportivo. Recomendamos utilizar un espaciador de dedos durante al menos 3 meses postoperatorios, para reducir la tensión del lado medial.

## Evaluación radiográfica

Se obtuvieron radiografías dorsoplantares y laterales con carga de peso preoperatorias y al final del seguimiento.

Se tomaron radiografías anteroposteriores y oblicuas inmediatamente tras la operación sin carga de peso<sup>6</sup>.

En la radiografía dorsoplantar los factores evaluados incluyeron: ángulo intermetatarsiano del primer y segundo dedos (I-II IMA), ángulo del HV (HVA) (fig. 1), ángulo articular falángico de proximal a distal (PDPA), posición sesamoidea tibial (TSP), ángulo articular metatarsiano distal (DMAA), congruencia de la primera articulación metatarsofálgica (fig. 2), forma del borde lateral de la cabeza del primer metatarsiano, longitud del primer rayo (EL), ángulo del metatarso aducto (MAA) y ángulo de cobertura talonavicular (TNCA). En la radiografía lateral estudiamos: ángulo de la primera articulación talometatarsiana o ángulo de Meary



**Figura 2** Relaciones entre las superficies de la articulación metatarsofalángica I. A) Articulación congruente. B) Articulación desviada no congruente. C) Articulación subluxada no congruente.

(TIMA), ángulo de inclinación calcánea (CPA), ángulo de inclinación del primer metatarsiano y hueco plantar de la primera articulación (PG).

Tres cirujanos ortopédicos midieron todos los parámetros radiográficos.

Para definir el eje longitudinal del primer metatarsiano se traza una línea desde el centro de la cabeza atravesando el centro de la base, según lo descrito por Miller en 1974<sup>7</sup>.

Mann y Coughlin clasificaron el HV en tres tipos, en virtud del HVA y del IMA I-II: leve (<20°, <11°), moderado (20-40°, 11-16°) y grave (>40°, >16°)<sup>8</sup>.

Se determinó la posición sesmoidea tibial (TSP) conforme al método determinado por Smith et al.<sup>9</sup>.

Se calculó la longitud excesiva del primer rayo (EL) utilizando la ecuación  $EL = P1 - P2 - D$  ( $P1$ : longitud del dedo gordo;  $P2$ : longitud del segundo dedo;  $D$ : distancia de proyección metatarsiana)<sup>10</sup>.

Radiográficamente, se definió la inestabilidad del primer rayo como el hueco plantar de la primera articulación tarso-metatarsiana o la subluxación del primer metatarsiano con relación a la articulación metatarsocuneiforme medial en la radiografía lateral.

La recidiva radiológica del HV se definió mediante un HVA final igual o superior a 20 grados.

## Análisis estadístico

La recidiva fue la variable dependiente que se analizó utilizando variables de la base de datos como variables explicativas. Los resultados fueron reportados como *odds ratios* (OR) para recidiva con un IC del 95%. Se consideraron estadísticamente significativas las diferencias con un valor  $p < 0,05$ .

La recidiva se analizó de modo univariante utilizando una regresión logística con una variable explicativa.

**Tabla 1** Características de la población de estudio

	Media (rango) o n (%)
<b>Sexo</b>	
Mujer	127 (94,78%)
Varón	7 (5,22%)
<b>Edad en la operación (años)</b>	62,95 (26-88)
<b>Gravedad de la deformidad</b>	
Moderada	89 (66,42%)
Grave	45 (33,58%)

Los análisis de la curva ROC (*receiver operating characteristic*) determinaron la capacidad de predicción de los modelos multivariante propuestos. La selección del modelo se realizó bajo criterios DIC mínimos.

Los cálculos estadísticos se realizaron utilizando R de RStudio, con los paquetes ROCR y ggplot2 siguientes.

## Resultados

Solo 7 pacientes (5,22%) fueron varones, y 127 (94,78%) fueron mujeres. La edad media de los pacientes en el momento de la cirugía fue de 62,95 años (rango 26-88). El seguimiento medio fue de 23,65 meses (rango 6-69,4).

De los 134 casos de HV, 89 (66,42%) y 45 (33,58%) fueron clasificados de moderados y graves, respectivamente (tabla 1).

Se aplicó un procedimiento de liberación lateral del tejido blando en 127 casos (94,78%), que incluyó partición de la cápsula articular lateral (81,10%), tenotomía del aductor (3,15%) o capsulotomía con tenotomía de aductor (15,75%).

Se realizó una Akin adicional en 75 pacientes (55,97%) (tabla 2).

**Tabla 2** Datos quirúrgicos

	n (%)
<i>LSTR</i>	
No	7 (5,22%)
Capsulotomía	103 (76,87%)
Tenotomía del AD	4 (2,98%)
Capsulotomía + tenotomía del AD	20 (14,93%)
<i>Osteotomía de Akin (sí/no)</i>	75/59
<i>Cirujano de la unidad del pie (sí/no)</i>	54/80

AD: aductor; LSTR: liberación lateral del tejido blando.

Todos los pacientes presentaron un HVA inferior a 12 grados en la radiografía anteroposterior inmediatamente después de la operación sin carga de peso.

Se reportó recidiva en 102 casos (76,1%) a lo largo de un periodo de seguimiento medio de 23,65 meses (rango 6-69,4).

Las comparaciones entre los valores basales y de seguimiento se muestran en las **tablas 3 y 4**.

Utilizando un análisis de regresión logística univariante, la articulación MTP I preoperatoria fue desviada ( $p = 0,047$ , IC 95%: 1,34-217,22) y subluxada no congruente ( $p = 0,025$ , IC 95%: 1,80-259,72), mostrando la edad en el momento de la cirugía ( $p = 0,009$ , IC 95%: 1,02-1,11) una asociación significativa con la recidiva (**tabla 5**). Utilizando un análisis multivariante, la articulación MTP I preoperatoria subluxada no congruente ( $p = 0,000$ , IC 95%: 2,423-21,406) y la edad

en el momento de la cirugía ( $p = 0,007$ , IC 95%: 1,019-1,119) mostraron una asociación significativa con la recidiva.

## Discusión

En la literatura se han dado definiciones diferentes de la recidiva: HVA igual o superior a 20 grados<sup>10-13</sup>, HVA superior a 20 grados<sup>14</sup>, HVA superior a 15 grados<sup>15,16</sup>, incremento del HVA igual o superior a 3 grados durante el seguimiento<sup>17</sup>, e IMA I-II superior a 10 grados<sup>18</sup>. Esto refleja una falta de consenso para definir la recidiva del HV. En nuestra serie, definimos la recidiva como HVA final igual o superior a 20 grados.

Por otro lado, en cualquier estudio de resultado del HV es importante identificar claramente cómo se determinó el eje longitudinal del primer metatarsiano. En este estudio, para definir dicho eje se trazó una línea desde el centro de la cabeza metatarsiana atravesando el centro de la base, según lo descrito por Miller en 1974<sup>7</sup>.

Las publicaciones han reportado una tasa de recidiva tan elevada como el 73% tras la DCMO<sup>16</sup>, lo cual es inaceptablemente alto. La tasa de recidiva en nuestra población de estudio fue del 76,1%.

En nuestra cohorte, la articulación MTP I preoperatoria desviada y subluxada no congruente, y la mayor edad en el momento de la cirugía, guardaron una correlación significativa tras la DCMO para HV.

En otros estudios, el HVA preoperatorio y el IMA I-II se consideraron factores de riesgo significativos para recidiva

**Tabla 3** Parámetros radiográficos de la serie. Radiografía dorsoplantar del pie con carga de peso

	Preoperatorio	Seguimiento final	p*
<i>IMA I-II (grados)</i>	12,96	10,13	0,000
<i>HVA (grados)</i>	37,55	25,96	0,000
<i>PDPA (grados)</i>	7,16	8,10	0,136
<i>TSP</i>			
0	0	0,07	0,004
1	0,17	0,40	0,000
2	0,37	0,37	1,000
3	0,46	0,16	0,000
<i>DMAA (grados)</i>	17,05	14,81	0,054
<i>Congruencia articular de MTP I</i>			
Congruente	0,04	0,17	0,001
Desviada no congruente	0,27	0,32	0,421
Subluxada no congruente	0,69	0,51	0,003
<i>Borde lateral de la cabeza de MTT I (tipo)</i>			
Angular	0,11	0,16	0,370
Intermedio	0,34	0,52	0,005
Redondo	0,54	0,31	0,000
<i>EL</i>	8,31	6,78	0,023
<i>MAA (grados)</i>	12,93	13,34	0,705
<i>TNCA (grados)</i>	17,52	15,94	0,022

DMAA: ángulo articular metatarsiano distal; EL: longitud excesiva del primer rayo; HVA: ángulo del hallux valgus; IMA I-II: ángulo intermetatarsiano I-II; MAA: ángulo del metatarso aductor; MTP: metatarsofalángico; MTT: metatarsiano; PDPA: ángulo articular falángico de proximal a distal; TNCA: ángulo de cobertura talonavicular.

\* Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ .

**Tabla 4** Parámetros radiográficos de la serie. Radiografía lateral del pie con carga de peso

	Preoperatorio	Seguimiento final	p*
TIMA (grados)	2,26	1,47	0,420
CPA (grados)	20,29	19,70	0,347
Ángulo de inclinación de MTT I (grados)	18,90	18,48	0,399
PG (sí/no)	0,08/0,92	0,07/0,93	0,816/0,816

CPA: ángulo de inclinación calcánea; MTT: metatarsiano; PG: hueco plantar de la articulación tarsometatarsiana I; TIMA: ángulo de la primera articulación talometatarsiana (ángulo de Meary).

\* Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ .

**Tabla 5** Factores predictivos de recidiva del hallux valgus

	p*	Odds ratio	IC 95%
<i>Edad</i>	0,009	1,06	1,02-1,11
<i>HVA preop.</i>	0,110	1,04	0,99-1,09
<i>IMA I-II preop.</i>	0,526	0,96	0,85-1,08
<i>PDPA preop.</i>	0,621	0,98	0,91-1,06
<i>TSP preop.</i>			
1	—	—	—
2	0,560	1,41	0,42-4,45
3	0,555	0,72	0,23-2,04
<i>DMAA preop.</i>	0,158	1,03	0,99-1,08
<i>Congruencia preoperatoria de la articulación MTP I</i>			
Desviada no congruente	0,047	10,40	1,34-217,22
Subluxada no congruente	0,025	12,91	1,80-259,72
<i>Borde lateral de la cabeza de MTT I preop.</i>			
Intermedio	0,256	0,39	0,06-1,68
Redondo	0,229	0,38	0,06-1,54
<i>EL preop.</i>	0,119	1,06	0,99-1,15
<i>MAA preop.</i>	0,488	0,98	0,94-1,03
<i>TNCA preop.</i>	0,252	1,04	0,97-1,11
<i>TIMA preop.</i>	0,733	0,99	0,94-1,04
<i>CPA preop.</i>	0,474	0,97	0,90-1,05
<i>Ángulo de inclinación MTT I preop.</i>	0,394	0,95	0,86-1,06
<i>PG preop.</i>	0,975	0,98	0,26-4,66
<i>Seguimiento</i>	0,431	1,0	1,00-1,00

CPA: ángulo de inclinación; DMAA: ángulo articular metatarsiano distal; EL: longitud excesiva del primer rayo; HVA: ángulo del hallux valgus; IMA I-II: ángulo intermetatarsiano I-II; MAA: ángulo del metatarso aducto; MTP: metatarsofalángico; MTT: metatarsiano; PDPA: ángulo articular falángico de proximal a distal; PG: hueco plantar de la primera articulación tarsometatarsiana; TIMA: ángulo de la primera articulación talometatarsiana (ángulo de Meary); TSP: posición sesamoidea tibial; TNCA: ángulo de cobertura talonavicular.

\* Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ .

del HV<sup>5</sup>. De acuerdo con otros autores, solo el HVA preoperatorio estuvo significativamente asociado a la recidiva del HV<sup>13</sup>. Pentikainen et al.<sup>16</sup> encontraron que la recidiva del HV estuvo significativamente relacionada con la congruencia preoperatoria, DMAA, posición sesamoidea tibial, HVA, e IMA I-II.

Kaufmann et al.<sup>19</sup> encontraron una corrección media de 6,5 grados del IMA con DCMO y, por tanto, no recomendaron DCMO para HV en casos donde IMA I-II preoperatorio excediera de 15,5 grados.

El cirujano del pie deberá estimar la cantidad de contacto óseo entre los fragmentos tras deslizar el fragmento distal lateralmente. La cantidad de desplazamiento depen-

derá de la anchura de la cabeza metatarsiana a desplazar, la distancia en que podía girarse máximamente y la eliminación de la prominencia ósea. Kiyak y Esemenli<sup>20</sup> describieron un método para predecir el porcentaje de la zona de contacto y, como resultado, la estabilidad tras la osteotomía en chevron distal.

El rol de la incongruencia en la articulación metatarsofalángica en el HV recurrente ha sido reportado por diversos autores en la DCMO<sup>16</sup>.

Recientemente se ha prestado más atención a la malrotación interna metatarsiana (pronación) del HV a la hora de determinar la recidiva de la deformidad<sup>12,21</sup>. Okuda et al.<sup>12</sup> reflejaron el modo en que podía evaluarse la pronación

del primer metatarsiano por la forma del borde lateral de la cabeza del primer metatarsiano (signo redondo). Además, la inclinación del primer metatarsiano en el plano sagital afecta a la redondez de la cabeza del primer metatarsiano<sup>22</sup>. La alteración del ángulo articular metatarsiano distal (DMAA) se corrige espontáneamente tras realizar una corrección de la deformidad coronal<sup>23</sup>. La osteotomía en chevron distal metatarsiana trata la desviación en varo del metatarso, pero no trata ninguna rotación. Por ello, la hipocorrección del componente rotacional de la deformidad del HV podría explicar, al menos en parte, ciertos casos de recidiva.

Por otro lado, existe un grado de pronación del primer metatarsiano en pacientes incluso sin HV. Un estudio realizado en sujetos que carecían de deformidad reflejó que la pronación del primer metatarsiano se produce debido a la carga de peso total natural<sup>24</sup>. Deberá analizarse la relación entre la pronación del primer metatarsiano debida a la carga de peso total natural y la patogenia del hallux valgus.

Aier et al.<sup>14</sup> reportaron que el metatarso aducto (MA) incrementa el riesgo de recidiva radiográfica de la deformidad del HV (del 15,2% en pacientes sin MA y del 28,9% en aquellos con MA). Excepto en casos de deformidad combinada grave, Lee et al.<sup>11</sup>, en un estudio multicéntrico, recomendaron la DCMO sin más procedimientos para el resto de metatarsianos con una tasa de recidiva relativamente menor (11,1%) que en la literatura anteriormente publicada. En definitiva, la presencia de MA añade complejidad al tratamiento del HV<sup>25</sup>.

Heyes et al.<sup>15</sup> demostraron que el HAVAI-II preoperatorio superior a 35 grados estuvo significativamente asociado al incremento de la recidiva del HV, y que cuanto más grave fuera la deformidad de pie plano preoperatoria mayor sería la frecuencia de recidiva tras la osteotomía de Scarf. Por ello, Choi et al.<sup>26</sup> abogan por corregir el HV y el retrópie en valgo simultáneamente. Por contra, algunos investigadores establecen que no existe correlación significativa entre los parámetros radiográficos del pie plano (ángulo talometatarsiano primero y ángulo de inclinación calcánea medidos en las radiografías laterales con carga de peso y el ángulo de cobertura talonavicular medido en las radiografías dorsoplantares con carga de peso) y los resultados radiográficos postoperatorios de la cirugía del HV en pacientes adultos<sup>13</sup>.

La inestabilidad de la primera articulación metatarsocuneiforme, según lo observado en la alteración de la línea de Meary o el hueco plantar de la primera articulación tarso-metatarsiana de la radiografía lateral con carga de peso, es un factor de riesgo de recidiva<sup>18</sup>. En dichos casos deberá indicarse artrodesis de la primera articulación metatarsocuneiforme.

Diversos estudios han reflejado que la liberación lateral del tejido blando como complemento de la DCMO puede ampliar la indicación de esta osteotomía. En un metaanálisis, Yammie y Assi<sup>27</sup> demostraron el efecto beneficioso de la liberación del tejido blando lateral al asociarse con la DCMO. Persiste controversia en cuanto a qué estructuras anatómicas exactas deben liberarse y sobre el mejor enfoque quirúrgico combinado con las osteotomías metatarsianas para una corrección quirúrgica adecuada.

Shibuya et al.<sup>28</sup> establecieron que la osteotomía de Akin adicional para corrección del HV tiene un valor incierto. Recientemente, Strydom et al.<sup>29</sup> recomendaron la corrección de la deformidad interfalángica del HV y establecieron que su persistencia puede ser un factor predictivo de recidiva del HV. Un estudio concluye que un ángulo preoperatorio articular falángico de proximal a distal superior a 8 grados indica la necesidad de realizar osteotomía de Akin<sup>30</sup>.

En consecuencia, en la corrección del HV deberá evaluarse cada aspecto de la deformidad para reducir el riesgo de recidiva. La mejor comprensión de la patogenia del HV<sup>31</sup>, la elección adecuada del procedimiento y la competencia técnica de la realización del procedimiento son claves para reducir la recidiva tras la cirugía del HV.

El presente estudio tiene limitaciones, por ser de naturaleza retrospectiva, lo cual condujo a un riesgo de sesgo debido a la falta de estandarización de la metodología, y a que todos los pacientes procedieron de un único centro. Se trata de un estudio radiográfico únicamente, y no contemplamos los resultados funcionales ni la satisfacción del paciente, y se limitó a dos análisis transversales dimensionales. El amplio rango del periodo de seguimiento puede introducir variabilidad en los resultados.

## Conclusiones

Las articulaciones MTP I preoperatoria desviada y subluxada no congruente fueron identificadas como factores predictivos de la recidiva del HV. Los pacientes con recidiva de su deformidad tuvieron una mayor edad en el momento de la cirugía que aquellos que mantuvieron la corrección.

Conocer los parámetros radiográficos preoperatorios causantes de recidiva sería ventajoso para la mejora futura del resultado tras la cirugía del HV.

Los cirujanos podrían utilizar estos hallazgos para seleccionar los mejores candidatos para el tratamiento de la deformidad del HV con DCMO.

Son necesarios estudios adicionales para investigar si la recidiva radiológica de la deformidad implica la recidiva del dolor e incapacidad, y el modo en que muchos pacientes recibieron la reintervención debida a HV sintomático y recurrente.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

## Financiación

Ninguna.

## Consideraciones éticas

Se obtuvo aprobación institucional para este estudio. Se mantuvo la anonimidad del paciente. Para uso académico de la información, los datos han sido codificados y no se incluye información identificable de los participantes en el documento.

## Conflicto de intereses

Ninguno.

## Bibliografía

- Cassinelli SJ, Herman R, Harris TG. Distal metatarsal osteotomy for moderate to severe hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2016;37:1137-45, <http://dx.doi.org/10.1177/1071100716667280>.
- Zhang S, Wang X, Chen T, Wang C, Wang J. Outcomes of modified chevron osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Surg.* 2022;28:514-7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2022.02.013>.
- Seo JH, Lee HS, Choi YR, Park SH. Distal chevron osteotomy with lateral release for moderate to severe hallux valgus patients aged sixty years and over. *Int Orthop.* 2020;44:1099-105, <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-020-04562-5>.
- Raikin SM, Miller AG, Daniel J. Recurrence of hallux valgus: a review. *Foot Ankle Clin.* 2014;19:259-74, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2014.02.008>.
- Ezzatvar Y, López-Bueno L, Fuentes-Aparicio L, Dueñas L. Prevalence and predisposing factors for recurrence after hallux valgus surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2021;10:5753, <http://dx.doi.org/10.3390/jcm10245753>.
- Park CH, Lee WC. Recurrence of hallux valgus can be predicted from immediate postoperative non-weight-bearing radiographs. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99:1190-7, <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.16.00980>.
- Schneider W, Csepán R, Knahr K. Reproducibility of the radiographic metatarsophalangeal angle in hallux surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:494-9, <http://dx.doi.org/10.2106/00004623-200303000-00015>.
- Coughlin MJ, Salzman CL, Anderson RB. *Mann's surgery of the foot and ankle.* 9th ed. St. Louis: Mosby; 1999.
- Smith RW, Reynolds JC, Stewart MJ. Hallux valgus assessment: report of research committee of American Orthopaedic Foot and Ankle Society. *Foot Ankle.* 1984;5:92-103, <http://dx.doi.org/10.1177/107110078400500208>.
- Li X, Guo M, Xu X. The excessive length of first ray as a risk factor for hallux valgus recurrence. *PLoS One.* 2018;13:e0205560, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0205560>.
- Lee J, Lee HS, Jeong JJ, Seo DK, Kee T, So S, et al. Distal chevron metatarsal osteotomy is a viable treatment option for hallux valgus with metatarsus adductus: multicentre retrospective study. *Int Orthop.* 2021;45:2261-70, <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-021-05117-y>.
- Okuda R, Kinoshita M, Yasuda T, Jotoku T, Kitano N, Shima H. The shape of the lateral edge of the first metatarsal head as a risk factor for recurrence of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:2163-72, <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.F.01455>.
- Suh DH, Kim HJ, Park JH, Park YH, Koo BM, Choi GW. Relationship between hallux valgus and pes planus in adult patients. *J Foot Ankle Surg.* 2021;60:297-301, <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2020.06.030>.
- Aier A, Shub J, Shariff R, Ying L, Myerson M. Radiographic recurrence of deformity after hallux valgus surgery in patients with metatarsus adductus. *Foot Ankle Int.* 2016;37:165-71, <http://dx.doi.org/10.1177/1071100715608372>.
- Heyes GJ, Vosoughi AR, Weigelt L, Mason L, Molloy A. Pes planus deformity and its association with hallux valgus recurrence following scarf osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2020;41:1212-8, <http://dx.doi.org/10.1177/1071100720937645>.
- Pentikainen I, Ojala R, Ohtonen P, Piippo J, Leppilahti J. Preoperative radiological factors correlated to long-term recurrence of hallux valgus following distal chevron osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2014;35:1262-7, <http://dx.doi.org/10.1177/1071100714548703>.
- Shibuya N, Kyriacos EM, Panchani PN, Martin LR, Thorud JC, Jupiter DC. Factors associated with early loss of hallux valgus correction. *J Foot Ankle Surg.* 2018;57:236-40, <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2017.08.018>.
- Faroug R, Bagshaw O, Conway L, Ballester JS. Increased recurrence in Scarf osteotomy for mild & moderate hallux valgus with Meary's line disruption. *Foot Ankle Surg.* 2019;25:608-11, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2018.06.002>.
- Kaufmann G, Sinz S, Giesinger JM, Braito M, Biedermann R, Dammerer D. Loss of correction after chevron osteotomy for hallux valgus as a function of preoperative deformity. *Foot Ankle Int.* 2019;40:287-96, <http://dx.doi.org/10.1177/1071100718807699>.
- Kiyak G, Esemenli T. Should we use intermetatarsal angle as primary determinant to define the limits of distal chevron osteotomy? *J Foot Ankle Surg.* 2019;58:880-5, <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2018.12.031>.
- Conti MS, Patel TJ, Zhu J, Elliott AJ, Conti SF, Ellis SJ. Association of first metatarsal pronation correction with patient-reported outcomes and recurrence rates in hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2022;43:309-20, <http://dx.doi.org/10.1177/10711007211046938>.
- Yamaguchi S, Sasho T, Endo J, Yamamoto Y, Akagi R, Sato Y, et al. Shape of the lateral edge of the first metatarsal head changes depending on the rotation and inclination of the first metatarsal: A study using digitally reconstructed radiographs. *J Orthop Sci.* 2015;20:868-74, <http://dx.doi.org/10.1007/s00776-015-0749-x>.
- Dayton P, Kauwe M, DiDomenico L, Feilmeier M, Reimer R. Quantitative analysis of the degree of frontal rotation required to anatomically align the first metatarsal phalangeal joint during modified tarsal-metatarsal arthrodesis without capsular balancing. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55:220-5, <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2015.08.018>.
- Ota T, Nagura T, Yamada Y, Yamada M, Yokoyama Y, Ogihara N, et al. Effect of natural full weight-bearing during standing on the rotation of the first metatarsal bone. *Clin Anat.* 2019;32:715-21, <http://dx.doi.org/10.1002/ca.23385>.
- McAleer JP, Dayton P, DeCarbo WT, Hatch DJ, Smith WB, Ray JJ. A systematic approach to the surgical correction of combined hallux valgus and metatarsus adductus deformities. *J Foot Ankle Surg.* 2021;60:1048-53, <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2020.11.010>.
- Choi JY, Yoon HH, Suh YM. Surgical correction of hallux valgus complicated with adult-type pes planovalgus. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2017;25:1-6, <http://dx.doi.org/10.1177/2309499016684320>.
- Yammine K, Assi C. A meta-analysis of comparative clinical studies of isolated osteotomy versus osteotomy with lateral soft tissue release in treating hallux valgus. *Foot Ankle Surg.* 2019;25:684-90, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2018.08.009>.
- Shibuya N, Thorud JC, Martin LR, Plemmons BS, Jupiter DC. Evaluation of hallux valgus correction with versus without Akin proximal phalanx osteotomy. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55:910-4, <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2016.03.016>.
- Strydom A, Saragag NP, Ferrao PNF. A radiographic analysis of the contribution of hallux valgus interphalangeus to the total valgus deformity of the hallux. *Foot Ankle Surg.* 2017;23:27-31, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2015.12.005>.
- Kaufmann G, Hofer P, Braito M, Bale R, Putzer D, Dammerer D. Effect of Akin osteotomy on hallux valgus correction after Scarf osteotomy with hallux valgus interphalangeous. *Foot Ankle Int.* 2019;40:1182-8, <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2016.03.016>.
- Lalevee M, Netto CC, ReSurg, Boubil D, Coillard J-Y. Recurrence rates with longer-term follow-up after hallux valgus surgical treatment with distal metatarsal osteotomies: a systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Int.* 2023;44:210-22, <http://dx.doi.org/10.1177/10711007231152487>.