



Original

Tratamiento quirúrgico del *hallux valgus* mediante sistema Endolog®: técnica quirúrgica, evaluación clínica y radiológica

A. Agulló, J. F. Vargas, J. Salvador, A. Brotons, J. Ferrández

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
Hospital Universitario Sant Joan d'Alacant

Correspondencia:

Dr. Jorge Salvador Martín

Correo electrónico: salvadormarinj@gmail.com

Recibido el 10 de septiembre de 2017

Aceptado el 21 de noviembre de 2017

Disponible en Internet: diciembre de 2017

RESUMEN

Objetivo: describir los resultados clínicos, radiológicos y la aparición de complicaciones en el tratamiento del *hallux valgus* (HV) leve, moderado y grave con osteotomía distal de tipo Kramer del primer metatarsiano y posterior fijación con sistema Endolog® tras 1 año de seguimiento.

Material y métodos: estudio retrospectivo de pacientes operados de HV con sistema Endolog® entre 2013 y 2014 con un año mínimo de seguimiento. Se valoraron principalmente el ángulo intermetatarsal y el ángulo articular proximal (PASA), criterios radiográficos y el cuestionario de la Asociación Americana de Ortopedia de Pie y Tobillo (AOFAS) como criterio clínico.

Resultados: se intervinieron 43 pacientes de los que 35 fueron incluidos en el estudio. La media de puntuación AOFAS fue 91,12 puntos en los 12 meses de seguimiento. Las evaluaciones radiográficas postoperatorias mostraron una mejoría estadísticamente significativa en comparación con los valores preoperatorios. La corrección angular media fue 11,3° para el ángulo intermetatarsal y de 21,6° en el PASA. No obtuvimos ninguna complicación.

Conclusión: el tratamiento quirúrgico del HV mediante el sistema Endolog® tiene buenos-excelentes resultados clínicos y radiológicos con escasas complicaciones,

ABSTRACT

Surgical treatment of *hallux valgus* by Endolog® system: surgical technique, clinical and radiological evaluation

Purpose: to describe the clinical and radiological results and complication's appearance in the treatment of mild, moderate and severe *hallux valgus* (HV) with distal Kramer's osteotomy of the first metatarsal and Endolog®'s fixation system after 1 year of follow-up.

Methods: a retrospective study of treatment of *hallux valgus* with Endolog® system between 2013 and 2014 with at least 1 year follow-up after surgery. The intermetatarsal angle, proximal articular set angle (PASA), radiographic results and questionnaire of American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) as clinical judgment were mainly assessed.

Results: 43 patients were surgically operated and 35 were included in the study. The AOFAS average score was 91.12 points at 12 months of follow-up. Postoperative radiographic evaluations showed a significant statistically improvement compared with preoperative values. The average angular correction was 11,3° for intermetatarsal angle, and 21,6° for the PASA. We didn't obtain any complications.

Conclusion: surgical treatment of *hallux valgus* by Endolog® system has excellent clinical and radiological re-



<https://doi.org/10.24129/j.rpt.3102.fs1709035>

© 2017 SEMCPT. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® (www.fondoscience.com).

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

constituyendo una alternativa quirúrgica adecuada en HV grave.

Palabras clave: *Hallux valgus*. Endolog. Clavo endomedular. Osteotomía de Kramer.

Introducción

El *hallux valgus* (HV) es uno de los motivos de consulta más frecuentes para los especialistas de pie y tobillo⁽¹⁾. Se trata de la deformidad más frecuente del antepié, estimándose que afecta al 23% de los adultos y al 35,7% de los individuos en edad avanzada⁽²⁾, siendo típica su aparición en mujeres de entre 40 y 60 años en países industrializados y en vías de desarrollo⁽³⁾. Su patogenia es multifactorial, asociándose con factores hereditarios, el desequilibrio en la musculatura abductora y aductora y, en particular, con el uso de calzado constrictivo y tacón alto⁽⁴⁾.

Existe una gran variedad de procedimientos quirúrgicos descritos en la literatura para corregir esta deformidad, siendo su principal indicación el dolor que no responde al tratamiento conservador. Sin embargo, el tratamiento quirúrgico aún sigue siendo controvertido debido a la falta de estudios comparativos y la variabilidad de técnicas, resultados y complicaciones⁽⁵⁻⁸⁾.

El objetivo de nuestro estudio es describir los resultados clínicos, radiológicos y la aparición de complicaciones en el tratamiento del HV leve, moderado y grave con osteotomía distal de tipo Kramer modificada⁽⁹⁾ del primer metatarsiano (MTT) y posterior fijación con sistema Endolog[®] tras un año de seguimiento mínimo.

Material y métodos

Se trata de un estudio analítico, observacional y retrospectivo de pacientes intervenidos entre 2013 y 2014 mediante osteotomía distal de tipo Kramer modificada y fijación con sistema Endolog[®].

Los criterios de inclusión utilizados han sido los pacientes intervenidos de HV mediante sistema Endolog[®] y con un seguimiento mínimo de 12 meses. Se excluyeron los pacientes con dis-

sults, with few complications. It's constituting an adequate surgical alternative in severe HV.

Key words: *Hallux valgus*. Endolog. Intramedullary nail. Kramer osteotomy.

capacidad o enfermedades concomitantes en miembros inferiores que originaran déficit de funcionalidad, enfermedades neuropáticas y reumáticas, pacientes intervenidos previamente de HV y aquellos en los que no se pudo realizar el seguimiento superior al año de la intervención.

Las indicaciones del sistema Endolog[®] fueron pacientes menores de 80 años con HV leve, moderado o severo que no mejoró tras 6-12 meses de tratamiento conservador.

Se intervinieron 43 pacientes de HV mediante sistema Endolog[®], todos ellos operados por el mismo cirujano, el autor principal del estudio. Siete pacientes no realizaron el seguimiento mínimo de 1 año y 1 paciente falleció a causa de un episodio cardiovascular, quedando un tamaño muestral de 35 pacientes. Se realizó un seguimiento medio de 16,7 meses (12-20).

La recogida de datos para el estudio ha sido realizada a partir de los datos de filiación en la plataforma Abucasis, Mizar y Orion Clinic, historias clínicas hospitalarias y registros obtenidos de libros de quirófano. Todos los datos obtenidos se han registrado en una base de datos diseñada para este estudio.

Las variables recogidas para el estudio fueron la edad, el sexo, el hábito tabáquico, la profesión, el tiempo de evolución del dolor por HV, la escala visual analógica (EVA) para el dolor⁽¹⁰⁾, la existencia de otro dolor en pie y tobillo, la existencia de dolor en reposo, problemas al calzarse, la necesidad de ayuda para la deambulación y tratamientos previos.

Las variables radiológicas recogidas fueron⁽¹¹⁾:

- Ángulo intermetatarsal 1-2° (IMTT 1°-2°), siendo normal < 9°.

- Ángulo distal de la articulación metatarsofalángica (DMAA) o *proximal articular set angle* (PASA), siendo normal < 10°⁽¹¹⁾.

Estos ángulos serán los utilizados para definir el grado de deformidad del HV en leve, moderado y severo⁽¹¹⁾:

Tabla 1. Escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS)

DOLOR	Puntos
Sin dolor	40
Leve, ocasional	30
Moderado, diario	20
Severo, casi continuo	0
FUNCIÓN	
Limitación de actividades	
Sin limitaciones	10
Sin limitaciones actividades cotidianas (laborales) pero limitación en recreativas (deportes)	7
Limitación actividades cotidianas y recreativas	4
Limitación severa de actividades cotidianas y recreativas	0
Limitación en calzado	
Uso de zapato normal sin aditamentos	10
Uso de zapato confortable con o sin aditamentos	5
Uso de zapato especial	0
Movilidad articulación metatarsofalángica (MTTF)	
Normal o restricción moderada (75° arco de movilidad)	10
Restricción moderada (30-74° arco de movilidad)	5
Restricción severa (< 30° arco de movilidad)	0
Flexión plantar articulación interfalángica (IF)	
Sin restricción	10
Restricción severa, menor que 10° de extensión	0
Estabilidad MTTF-IF	
Estable en todas direcciones	5
Inestable	0
Callo relacionado con MTTF-IF	
Sin callo o callo asintomático	5
Callo sintomático	0
ALINEACIÓN	
Buena, <i>hallux</i> bien alineado	15
Regular, asintomática	8
Mala, sintomática	0

• **Leve:** ángulo IMTT $\leq 11^\circ$ y ángulo HV $< 20^\circ$.

• **Moderado:** ángulo IMTT entre 11 y 16° y ángulo HV entre 20 y 40° .

• **Severo:** ángulo IMTT ≥ 16 y ángulo HV > 40 .

Las radiografías fueron tomadas en bipedestación y las mediciones se realizaron con el programa específico Visor PACS Rx®.

El resto de las variables posquirúrgicas recogidas fueron la duración de la intervención, el tipo de anestesia, el número de días de ingreso hospitalario, la aparición de complicaciones, la consolidación, el rango de movilidad de la articulación metatarsofalángica (MTTF) del primer dedo y la escala de la AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society)⁽¹²⁾ (Tabla 1). Además, se preguntó a cada paciente acerca del grado de satisfacción y cumplimiento de expectativas de la cirugía en una escala del 0 al 10 (0 muy descontento y 10 como valoración más alta) y si el paciente volvería a intervenir quirúrgicamente de nuevo mediante esta técnica.

La profilaxis tromboembólica y antibiótica fue la misma en todos los pacientes, así como el protocolo posquirúrgico intrahospitalario y de rehabilitación posterior.

Análisis de datos

El análisis estadístico se realizó mediante el programa informático SPSS®, versión 20.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Para determinar si los datos se ajustaban a la distribución normal, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables cuantitativas se presentaron con medias y desviación estándar, y las cualitativas con porcentajes. Las comorbilidades se ajustaron como variables dicotómicas, con presencia o ausencia de la misma. Para la comparación de variables cuantitativas continuas se utilizó la prueba t-Student para datos apareados y para establecer el nivel de correlación utilizamos el coeficiente de Pearson.

El intervalo de confianza establecido fue el 95%. Se consideró significativo un valor de p igual o menor de 0,05.

Características del implante y técnica quirúrgica

El sistema Endolog®, Lark's Surgical Devices® (Endo: endomedular; Log: Lodola, Giuseppe), es un dispositivo de titanio compuesto por un clavo endomedular curvo, que proporciona estabilidad

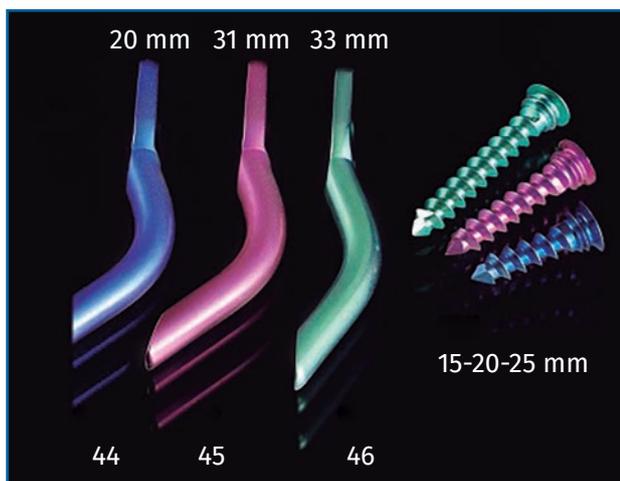


Figura 1. Sistema Endolog®.

con 3 puntos y una parte plana en la zona distal, con 4° de inclinación, que permite poner un tornillo de 3,6 mm con estabilidad angular y rotacional a la cabeza del MTT (Figura 1). Esta parte plana presenta 2 orificios para fijación provisional de la osteotomía⁽¹³⁾. Existen 3 tallas de clavo, 44, 45 y 46, reservándose la talla 44 para pies pequeños. Todos los clavos poseen el mismo diámetro y varían en el ángulo de curvatura, siendo este de 42, 32 y 40°, respectivamente. El tornillo está disponible en longitudes de 15, 20 y 25 mm⁽¹⁴⁾.

Previa a la cirugía, realizamos profilaxis antibiótica con 2 g de cefazolina (1 g de vancomicina

en alérgicos a la penicilina). Se utiliza manguito de isquemia preventivo y el tipo anestesia utilizado fue raquídea o bloqueo nervioso regional, según los criterios del Servicio de Anestesiología.

Como primer gesto quirúrgico (Figura 2) se realiza la tenotomía percutánea del tendón aductor del *hallux*. Una vez realizada, se procede a la incisión medial de 2-2,5 cm a nivel distal del primer MTT y a la apertura de la cápsula articular. Se realiza la exostectomía. Tras ella, insertamos 2 agujas de Kirschner (AK) de 1,6 mm en la cabeza del MTT perpendiculares al eje para ayudarnos posteriormente en la orientación y corrección del PASA. A continuación, realizamos la osteotomía de tipo Kramer a nivel del cuello del primer MTT y perpendicular al eje. Modificando la orientación de la osteotomía podemos alargar, acortar o mantener la longitud del primer MTT⁽⁹⁾. Seguidamente, se prueba con el implante de prueba del 46 y comprobamos manualmente la estabilidad del mismo. Si la estabilidad no fuera la correcta, se prueba el implante de la talla 45. Una vez elegido, colocamos el implante definitivo evitando la rotación de este. Corregimos, con la ayuda de las AK de 1,6 mm, el PASA procurando que la cabeza del MTT apoye de manera correcta sobre la placa del dispositivo Endolog®. Se fija provisionalmente la osteotomía con 2 agujas de 0,8 mm y se realiza una comprobación con la escopía. Si todo es correcto, se realiza el brocado y la introducción del tornillo de estabilidad an-

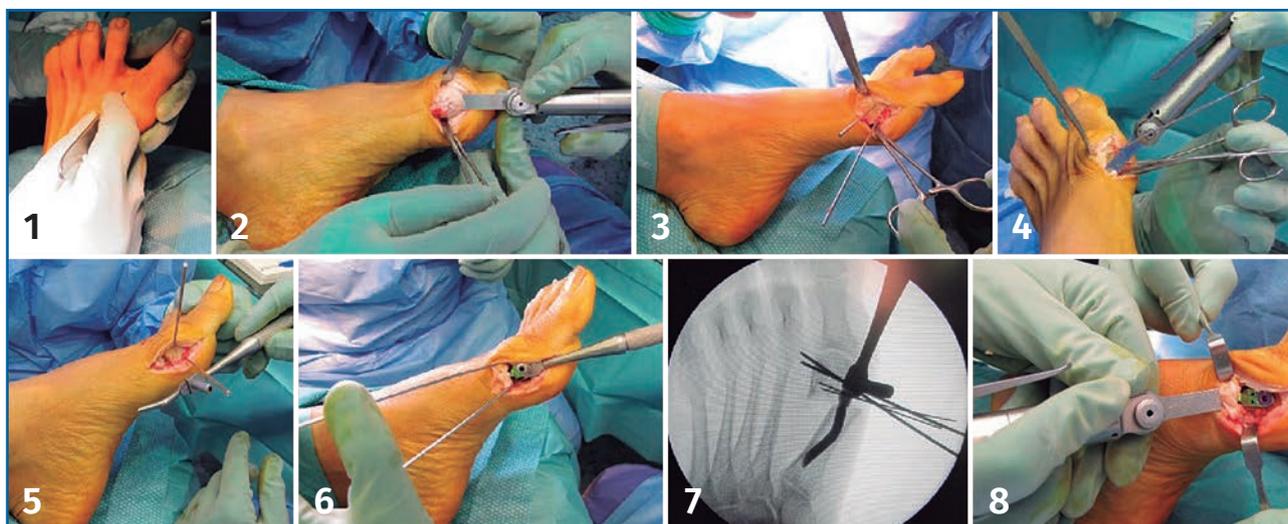


Figura 2. Pasos de la intervención quirúrgica. 1: tenotomía percutánea del aductor; 2: buniectomía; 3: fijación con agujas; 4: osteotomía de Kramer; 5: prueba de las tallas; 6: introducción del sistema; 7: comprobación con escopía; 8: fijación con tornillo y limado.

gular y rotacional, no siendo necesario que sea bicortical.

Por último, se realiza una resección de la parte medial y proximal de la osteotomía a nivel diafisario para evitar roces con el calzado.

Antes de finalizar, se realiza la maniobra de simulación de la carga del antepié y se observa la corrección estética del *hallux*. Si no es correcta, se puede asociar una osteotomía falángica de tipo Akin⁽¹⁵⁾, fijada con grapa. Se realiza un cierre según la técnica convencional de la cápsula y la piel y vendamos con un “vendaje de tipo Kling”⁽³⁾ forzando la corrección.

A los pacientes que presentaban otras patologías asociadas en antepié (dedos en garra y metatarsalgia en su mayoría) se les realizó en un solo tiempo quirúrgico la corrección de su patología (artrodesis interfalángicas proximales, tenotomías de tendones extensores o tendones flexores, u osteotomías de Weil)⁽¹⁶⁾.

El protocolo posquirúrgico fue el mismo en todos los pacientes. Se realiza un control radiográfico tras la cirugía, el alta hospitalaria se da antes de las 24 horas postintervención y se comienza con movilidad y carga inmediata con zapato de horma invertida o plana durante 5 semanas. La primera cura se realiza a las 48-72 horas por el personal de enfermería de nuestro servicio, asegurando una colocación correcta del vendaje hipercorrector tras cada cura. Las siguientes curas se van difiriendo en el tiempo según la necesidad y la evolución de la herida hasta la retirada de los puntos en 2,5-3,5 semanas.

Se realiza el primer control en consulta a las 5 semanas con un segundo control radiográfico, retirada de vendajes y cambio a zapato ancho y cómodo. Posteriormente, se realizan los siguientes controles a los 3, 6 y 12 meses poscirugía.

Resultados

Fueron admitidos en el estudio 35 pacientes (35 pies: 20 derechos y 15 izquierdos) al cumplir los criterios de inclusión, con un seguimiento medio de 16,7 meses (12-20).

La mayoría de los pacientes eran mujeres (77,1%, 27 pies) mientras que el 22,9% (8 pies) eran hombres. La edad media fue de 50 años (rango: 23-71) y 22 eran no fumadores (62,8%) (Tabla 2).

Tabla 2. Descripción de la muestra

N	35
Edad en años*	49,9 ± 12,1
Sexo	
Mujer	27 (77,1%)
Varón	8 (22,9%)
Dolor concomitante	21 (60%)
Metatarsalgia	10 (48%)
Extracapsular	11 (52%)
Fumadores	13 (38,8%)
Dolor en reposo	28 (83%)
Problemas al calzarse	35 (100%)
Tratamiento con plantillas u ortesis	21 (60%)
Tratamiento analgésico previo	18 (49%)
Tiempo de evolución del dolor (años)*	7,71 ± 6,57
Escala Visual Analógica (EVA)*	7,9 ± 1,01
Seguimiento (meses)*	16,69 ± 2,49

* Media ± desviación típica

Tabla 3. Severidad del *hallux valgus* (HV)

Severidad HV (ángulo IMTT)	Pacientes
Leve ($\leq 11^\circ$)	2 (5,7%)
Moderado ($12-15^\circ$)	0 (0%)
Severo ($\geq 16^\circ$)	33 (94,3%)

IMTT: intermetatarsal

El 94% de los pacientes presentaba un HV severo (Tabla 3).

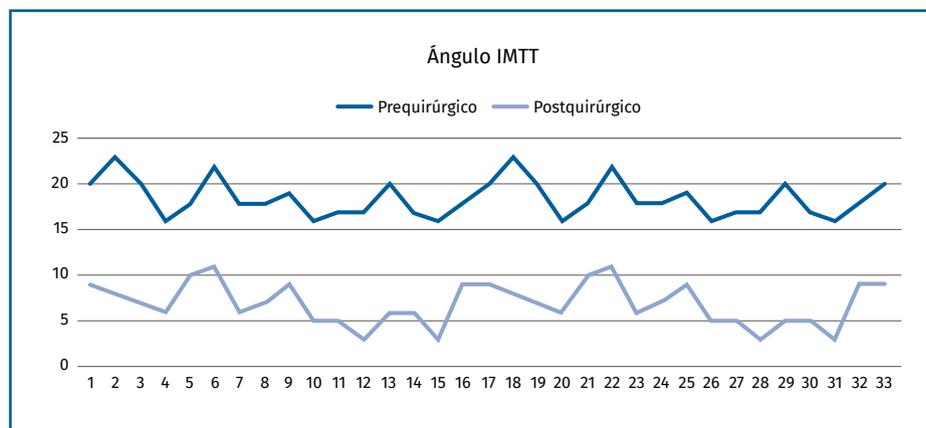
El 83% de los pacientes sufría dolor en reposo y el 100% tenía problemas para calzarse. Ningún paciente utilizaba ayuda para caminar. El 60% había realizado tratamiento previo con plantillas u ortesis y el 49% tomaba medicación analgésica previa a la cirugía. El 52% (16 pies) presentaba patología asociada en antepié, como dedos en garra o metatarsalgia en radios menores. El valor medio prequirúrgico del dolor en la EVA fue de 7,9 (6-10).

Se obtuvo una disminución media del ángulo IMTT de $18 \pm 2,8^\circ$ ($10-23^\circ$) prequirúrgico a un

Tabla 4. Disminución del ángulo intermetatarsal (IMTT)

Grado de HV	IMTT pre-Qx	IMTT post-Qx	Disminución media
Leve*	10 ± 5°	5 ± 5°	5°
Moderado*	–	–	–
Severo*	18,5 ± 2,05°	6,8 ± 2,36°	11,67 ± 1,93° (p < 0,05)

* Media ± desviación típica; HV: hallux valgus; Qx: cirugía


Figura 3. Disminución del ángulo intermetatarsal (IMTT) pre- y poscirugía en casos severos.

ángulo IMTT medio posquirúrgico de $6,7 \pm 2,3^\circ$ (3-11°), con una corrección media de $11,3 \pm 2,4^\circ$ (p < 0,05). El nivel de correlación medido en coeficiente de Pearson fue de 0,56.

En todos los grupos se consiguió un alineamiento del ángulo IMTT por debajo de los 11°. Si analizamos la correlación entre el ángulo IMTT precirugía y la disminución absoluta de dicho ángulo, encontramos una correlación positiva de 0,61 (p < 0,005), lo que indica que existe correlación lineal positiva entre ambas variables, de tal modo que a medida que aumenta el ángulo IMTT, aumenta la disminución absoluta de dicho ángulo tras la cirugía. Si estratificamos la muestra en función de la severidad, encontramos que para las deformidades leves se consiguió una disminución media de 5°. No se pudo calcular el valor de p por insuficiente tamaño muestral en este el grupo. Para el HV severo se consiguió una disminución media de 11,67°, siendo un resultado estadísticamente significativo (Tabla 4). Podemos apreciar gráficamente la disminución del ángulo IMTT en cada caso clínico habiendo seleccionado los casos severos (Figura 3).

Al analizar la corrección del PASA, encontramos una reducción absoluta en todos los grupos. Una disminución media del PASA de $26,29 \pm 6,68^\circ$ (14-35°) prequirúrgico a un PASA medio posquirúrgico de $4,71 \pm 4,3^\circ$ (-3-13°) con una corrección media de $21,57 \pm 8,7^\circ$ (p < 0,05). El nivel de correlación medido en coeficiente de Pearson fue de -0,21 sin ser estadísticamente significativo, lo cual indica que no existe correlación lineal entre las variables PASA pre- y poscirugía.

Si analizamos la correlación entre el PASA precirugía y la disminución absoluta del ángulo, encontramos una correlación positiva de

0,876 (p < 0,005), lo que indica que al igual que el ángulo IMTT, el PASA disminuyó más en los casos severos.

Al estratificar la muestra en función de la severidad, encontramos que para las deformidades leves se consiguió una disminución media de 22° aunque, al igual que en el caso anterior, no se pudo calcular el valor de p por insuficiente tamaño muestral en el grupo. Para el HV severo se consiguió una disminución media del PASA de 21,55°, obteniendo significación estadística (Tabla 5). Podemos apreciar gráficamente la disminución del ángulo PASA en cada caso clínico seleccionado para el estudio en la Figura 4.

La duración media de la intervención (desde la incisión hasta el cierre de la piel) en el grupo de pacientes que solo fueron intervenidos de HV mediante sistema Endolog® (n: 14) fue de $34,36 \pm 5,8$ minutos (24-46).

La movilidad media en grados de la articulación metatarsofalángica fue de $50,43 \pm 17,4^\circ$, estando el 65% de los pacientes por encima de los 45° de movilidad y el 11,4% de los pacientes (4) por debajo de los 30°.

Tabla 5. Resultados del ángulo articular proximal (PASA)

Grado de HV	IMTT Pre-Qx	IMTT Post-Qx	Disminución media
Leve*	24 ± 0°	2 ± 0°	22°
Moderado*	–	–	–
Severo*	26,4 ± 6,9°	4,88 ± 4,4°	21,545 ± 8,96° (p < 0,005)

* Media ± desviación típica; HV: hallus valgus; Qx: cirugía

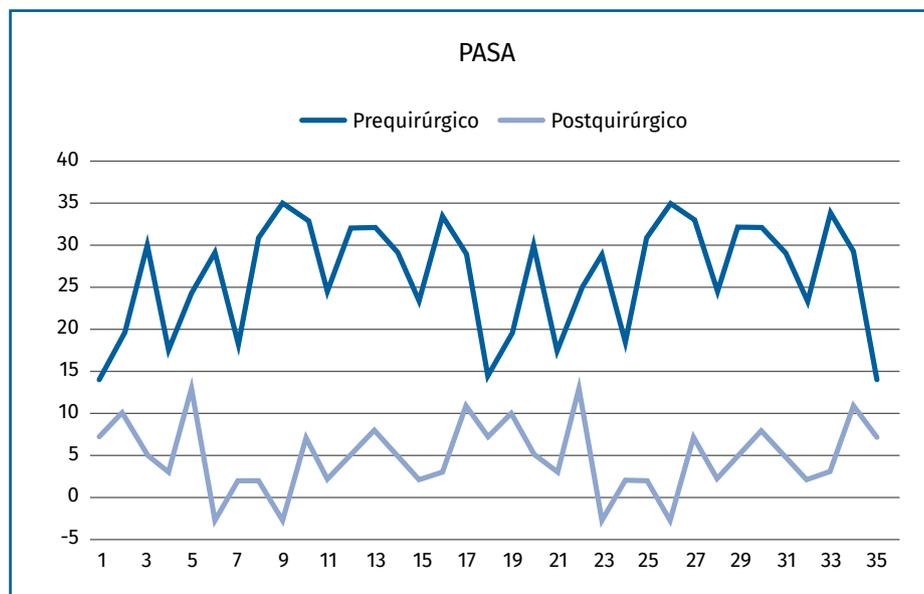


Figura 4. Disminución del ángulo articular proximal (PASA) pre- y postcirugía en todos los casos.

La consolidación radiográfica se obtuvo en el 82,9% de los pacientes (n: 29) a los 6 meses postcirugía y el 100% había mostrado consolidación a los 12 meses (**Figura 5**).

La valoración clínica postoperatoria medida en la escala de la AOFAS fue de 92,12 puntos de media (77-100).

El 94,2% de los pacientes volvería a intervenir quirúrgicamente mediante esta técnica y el grado medio de satisfacción y cumplimiento de expectativas de la cirugía en una escala del 0 al 10 (0 muy descontento y 10 como valoración más alta) fue de 8,69 ± 1,25 (1-10).

No se produjeron complicaciones precoces y, tras al menos un año de seguimiento, no hemos obtenido ninguna complicación: no se ha producido ningún caso de necrosis avascular, recidivas ni ha sido necesario retirar el implante.

Discusión

En nuestro estudio la principal indicación quirúrgica fue el dolor que no remite con tratamiento conservador. No utilizamos como criterios de inclusión la severidad ni el tiempo de evolución del HV, interviniendo quirúrgicamente un amplio rango de pacientes en su mayoría de grado severo.

Se trata de una técnica quirúrgica con baja curva de aprendizaje y el tiempo quirúrgico empleado en nuestro estudio siempre fue menor a una hora, aunque en otros estudios el tiempo empleado es todavía menor⁽¹⁴⁾. Al realizarse de forma mínimamente invasiva y con escaso sangrado, el periodo de ingreso no superó las 24 horas en ningún caso en nuestro estudio. Este sistema proporciona la

corrección del HV con fijación y estabilidad dinámica de la osteotomía distal, permitiendo una movilización precoz de la articulación MTF, lo cual produce un menor número de rigideces y una recuperación funcional más rápida. La carga precoz y la rehabilitación temprana, sumadas a las ventajas citadas anteriormente, permiten unos buenos resultados funcionales como demuestra el cuestionario de la AOFAS con una puntuación media de 92,12 tras 1 año de seguimiento.

En cuanto a la satisfacción y las expectativas del paciente, observamos que la mayoría de los mismos (94%) volvería a intervenir con esta técnica con un cumplimiento de las expectativas de la cirugía de 8,6 sobre 10. Estos datos son difícilmente comparables con la bibliografía existente y su valor es meramente informativo.

La valoración de los resultados radiográficos es excelente, consiguiendo una disminución me-



Figura 5. Resultados. 1: ángulo intermetatarsal pre- y poscirugía; 2: ángulo articular proximal pre- y poscirugía; 3: resultado visual de la deformidad pre- y poscirugía; 4: consolidación a los 3 meses.

dia de 11° en el ángulo IMTT y de 22° en el PASA. A la vista de los resultados, se puede afirmar que la osteotomía de tipo Kramer es una técnica quirúrgica eficiente a la hora de corregir el PASA, reafirmando lo publicado en la bibliografía acerca de la necesidad de realizar osteotomías distales para corregir dicha angulación^(17,18). En nuestro estudio observamos que, a mayor deformidad inicial, mayor es la corrección angular que puede aplicar el sistema, ya que existe una correlación positiva estadísticamente significativa entre la angulación inicial de HV, tanto en ángulo IMTT como en PASA, y la disminución absoluta de la angulación tras la cirugía.

La movilidad media en grados de la articulación metatarsofalángica fue de $50,43 \pm 17,4^\circ$, estando el 65% de los pacientes por encima de 45° de movilidad y únicamente el 11,4% de los pacientes (4) por debajo de los 30° . Este parámetro no ha sido recogido en la bibliografía cuando habla-

mos de otros estudios previos realizados acerca de este dispositivo. El arco de movilidad normal de la primera articulación MTF es de 110° , con una flexión plantar de 35° y una flexión dorsal de 75° ⁽¹⁹⁾.

Cuando utilizamos la escala de la AOFAS obtenemos una valoración de 92 puntos. Esto es equiparable a otros estudios publicados con esta técnica⁽¹⁴⁾.

Vemos que en nuestro estudio existe una disminución de la movilidad de la articulación mencionada respecto a los parámetros normales, habiendo 4 pacientes (11,4%) con movilidad menor a 30° , por lo que creemos que debemos insistir en la movilidad postoperatoria inmediata.

El tiempo quirúrgico medio para el grupo de pacientes que solo fueron intervenidos de HV (n: 14) fue de 34,36 minutos (24-46). Este tiempo ha sido calculado desde la apertura al cierre de la piel. Para el grupo que ha sido intervenido también de metatarsalgia y/o dedos en garra, este tiempo medio aumenta ostensiblemente, así como su varianza, y no lo hemos considerado relevante para el estudio.

El 82,9% de los pacientes mostraba consolidación a los 6 meses y el 100% de los pacientes mostró consolidación a los 12 meses. Debido a nuestro protocolo de seguimiento, no es posible filiar un tiempo medio de consolidación en días.

El coste económico del implante es bajo, rondando los 350 €. Por todo ello, se puede considerar una opción terapéutica válida para HV.

Entre las complicaciones descritas en la cirugía del HV destacan el dolor por elementos de osteosíntesis prominentes (5-10%), la infección superficial, la dehiscencia de la herida y la recidiva (3-5%) y, en menos del 1%, dolor regional

complejo, infección profunda, osteonecrosis, trombosis venosa profunda y la no unión sintomática, entre otras⁽²⁰⁾. Nosotros, por el contrario, no hemos sufrido ninguna complicación salvo la disminución de movilidad de la articulación metatarsalángica tras un año de seguimiento. No hemos tenido ningún caso de infección, necrosis avascular, recidivas o intolerancia al material de osteosíntesis.

La principal limitación de nuestro estudio es que se trata de un estudio retrospectivo, con los inconvenientes propios de este tipo de estudios. Otra limitación es el escaso tiempo de seguimiento ya que, aunque no hay muchas series descritas en la bibliografía sobre esta técnica quirúrgica y dispositivo, sí que existen estudios publicados con 48 meses de seguimiento. El tamaño muestral es similar al de otras series publicadas^(13,14).

Conclusiones

El tratamiento quirúrgico del HV mediante sistema Endolog® tiene buenos-excelentes resultados clínicos y radiológicos, con escasas complicaciones. El dispositivo consigue una adecuada corrección de los ángulos IMTT y PASA.

En nuestro estudio, a mayor deformidad inicial, mayor es la corrección angular que puede aplicar el sistema.

Podemos concluir que se trata de una opción quirúrgica adecuada en HV severo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación. Los autores declaran no haber realizado gasto monetario alguno para la realización de este estudio.

Conflicto de intereses. Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Vanore JV, Christensen JC, Kravitz SR, Schuberth JM, Thomas JL, Weil LS, et al. Diagnosis and treatment of First Metatarsophalangeal Joint Disorders. Section 1: Hallux valgus. *J Foot Ankle Surg.* 2003;42:112-23.
2. Nix S, Smith M. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2010;3:21.
3. Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Surgery of the foot and ankle.* 8th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2007. pp. 184-19.
4. Lazarides SP, Hildreth A. Association amongst angular deformities in hallux valgus and impact of the deformity in health-related quality of life. *Foot Ankle Surg.* 2005;11:193-6.
5. Hang PJ, Lin YC, Fu YC, Yang YH, Cheng YM. Radiographic evaluation of minimally invasive distal metatarsal osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2011;32:S503-7.
6. Cintado Avilés MA, Bernáldez Domínguez P, Muñoz Manchado M, Carrasco Sánchez J, Fernández Moreno G, Prieto Álvarez A. Percutaneous surgery of the foot: instruments and surgical technique for hallux valgus and metatarsalgias. *Rev S And Traum y Ort.* 2003;23(1).
7. Wagner E, Ortiz C. Osteotomy considerations in hallux valgus treatment: improving the correction power. *Foot Ankle Clin.* 2012;17(3):481-98
8. Wagner P, Zanolli D, Keller A, Wagner E, Ortíz C. Hallux Valgus en el adulto: conceptos actuales y revisión del tema. *Contacto Científico.* 2015;5(2):74-7.
9. Viladot R, Alvarado OJ. Hallux valgus: a modified Krammer osteotomy. *Foot Ankle Surg.* 2007;13:126-31.
10. Burón FD, Vidal JM, Escudero PB, Armenteros AM, López JB, García MM. Concordancia entre la escala verbal numérica y la escala visual analógica en el seguimiento del dolor agudo postoperatorio. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2011;58(5):279-82.
11. Coughlin MJ. Hallux valgus. *J Bone Joint Surg.* 1996;78(6):932-66.
12. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;(15):349-52.
13. Di Giorgio L, Touloupakis G, Simone S, Imparato L, Sodano L, Villani C. The Endolog system for mod-

- erate-to-severe hallux valgus. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2013;21(1):47-50.
14. Biz C, Corradin M, Petretta I, Aldegheri R. Endolog technique for correction of hallux valgus: a prospective study of 30 patients with 4-year follow-up. *J Orthop Surg Res*. 2015;10:102.
 15. Seelenfreund M, Fried A, Tikva P. Correction of hallux valgus deformity by basal phalanx osteotomy of the big toe. *J Bone Joint Surg Am*. 1973 Oct;55(7):1411-5.
 16. Ruiz Ibán MA, de Antonio Fernández M, Galeote Rivas A, de Frías González M. La osteotomía de Weil en el tratamiento de las metatarsalgias de los radios centrales. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2006;50(1):30-7.
 17. Coughlin MJ, Carlson RE. Treatment of hallux valgus with an increased distal metatarsal articular angle: evaluation of double and triple first ray osteotomies. *Foot Ankle Int*. 1999;20:762-70.
 18. Markbreiter LA, Thompson FM. Proximal metatarsal osteotomy in hallux valgus correction: a comparison of crescentic and chevron procedures. *Foot Ankle Int*. 1997;18:71-6.
 19. Shereff MJ, Bejjani FJ, Kummer FJ. Kinematics of the first metatarsophalangeal joint. *J Bone Joint Surg Am*. 1986 Mar;68(3):392-8.
 20. Núñez-Samper M. Complicaciones y secuelas generales de la cirugía del antepié. *Rev Ortop Traumatol*. 2007;51:75-9.