

Resultados radiológicos de la osteotomía en *chevron* modificada por Johnson para la corrección del *hallux valgus*

J.E. Martínez Giménez, D. Bustamante Suárez de Puga, C.M. Verdú Román y A. Lizaur Utrilla
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital General de Elda. Alicante. España.

Objetivo. El propósito del presente estudio fue valorar los resultados radiológicos tras la osteotomía en *chevron* del primer metatarsiano para el tratamiento del *hallux valgus*.

Material y método. La muestra consta de 24 pacientes consecutivos (27 pies) de los que 21 fueron mujeres y 3 varones, con una edad media de 44,4 años. En todos los casos se realizaron radiografías en carga donde se midieron preoperatoriamente y al final del seguimiento los siguientes ángulos: metatarsofalángico (MTF), intermetatarsiano (M1-M2), de apertura del antepié (M1-M5) y articular metatarsal distal (DMAA). Asimismo, se midieron las longitudes relativas del primer metatarsiano y la posición de los sesamoides todo ello mediante métodos estandarizados.

Resultados. No hubo complicaciones de interés. El seguimiento medio fue de 23 meses (6 a 50). Con la intervención se mejoraron todos los ángulos de manera significativa ($p = 0,01$). El acortamiento del primer metatarsiano fue de 0,018 (1,8%). En cuanto al desplazamiento de los sesamoides se consiguió una mejoría en la posición postoperatoria de los mismos con un 96,2% de resultados G-0 y G-1 (desplazamiento 0%-50%).

Conclusiones. La osteotomía en *chevron* se ha mostrado eficaz para corregir las deformidades angulares asociadas al *hallux valgus* leve-moderado, incluido el DMAA, con un acortamiento mínimo del primer metatarsiano.

Palabras clave: hallux valgus, osteotomía en *chevron*.

Radiological results of Johnson's modified chevron osteotomy to address hallux valgus

Purpose. The purpose of this study was to assess the radiological results obtained further to chevron osteotomy of the first metatarsal for the treatment of hallux valgus.

Materials and methods. The sample consists of 24 consecutive patients (27 feet) of whom 21 were female and 3 male, with a mean age of 44.4 years. In all cases weight-bearing radiographs were made on which the following angles were measured both preoperatively and at the end of follow-up: metatarsal-phalangeal (MTP), intermetatarsal (M1-M2), the M1-M5 angle and the distal metatarsal articular angle (DMAA). Likewise, the relative length of the first metatarsal and the position of the sesamoid bones were measured by means of standardized methods.

Results. There were not any significant complications. Average follow-up was 3 months (range: 6-50). The procedure managed to improve all angles considerably ($p = 0.01$). Shortening of the first metatarsal was 0.018 (1.8%). As regards sesamoid displacement, a substantial improvement was obtained vis-à-vis the preoperative situation, with 96.2% of results in the G-0 and G-1 range (displacement 0%-50%).

Conclusions. Chevron osteotomy has shown to be an effective method to correct hallux valgus-associated angle deformities in the mid-moderate range, including DMAA angle, which a minimal shortening of the first metatarsal.

Key words: hallux valgus, chevron osteotomy.

Correspondencia:

J.E. Martínez Giménez.
C/ Torero J. M^a. Manzanares, bloque 1, escalera 3-3^a izda.
(Urb. Villa Teresa 2).
03005 Alicante.
Correo electrónico: jenrique_mg@hotmail.com

Recibido: enero de 2005.
Aceptado: mayo de 2005.

La osteotomía en *chevron* es actualmente una de las osteotomías distales del primer metatarsiano más ampliamente utilizadas en el tratamiento del *hallux valgus*¹, tanto empleando la técnica original como sus modificaciones^{2,3}.

Su objetivo es corregir las alteraciones anatómicas y mecánicas del primer metatarsiano, por lo que su indicación se basa en el estudio previo de la deformidad mediante la medición de ciertos parámetros^{4,6}, como los ángulos meta-

tarsofalángico o del *hallux valgus* (MTF), intermetatarsal (M1-M2) y metatarsal articular distal (DMAA).

La comparación de resultados entre las distintas series exige una similitud de métodos, por lo que algunos autores^{2,7,8} han propuesto la estandarización de la técnica radiológica y de la medición de los distintos ángulos, a fin de valorar la eficacia del tratamiento quirúrgico a través de la variación postoperatoria de los mismos.

El objetivo del presente estudio fue analizar el grado de corrección radiológica obtenido en el tratamiento del *hallux valgus* mediante la osteotomía en *chevron*, así como verificar el grado de afectación de la longitud del primer metatarsiano que se produce con dicha técnica.

MATERIAL Y MÉTODO

Entre enero de 2000 y enero de 2004, fueron intervenidos en nuestro hospital un total de 92 *hallux valgus* dolorosos mediante osteotomías. De ellos 32 fueron tratados mediante osteotomía en *chevron*, basando la indicación en ángulos preoperatorios MTF menor de 35° y M1-M2 menor de 15°^{9,2,3}.

Para el presente estudio, se excluyeron 8 pacientes por tener asociadas osteotomías sobre otros metatarsianos. Con ello la muestra válida fue de 24 pacientes (27 pies), de los que 21 eran mujeres (87,5%) y 3 varones (12,5%), con una edad media de 44,4 años (rango: 13-69). Ningún paciente presentaba patología reumática o neurológica asociada.

La técnica quirúrgica utilizada fue la osteotomía en *chevron* modificada por Johnson^{1,3}, donde la rama inferior es horizontal, paralela a la planta del pie, y la rama superior se dirige dorsalmente desde el vértice formando un ángulo entre ambas de 75°-80°. Cuando el DMAA fue mayor de 15° se realizó una osteotomía biplanar⁹. La fijación se efectuó mediante un tornillo a compresión de doble rosca. En todos los casos se asoció una osteotomía de la falange proximal con efecto Akin y/o acortamiento.

Se valoraron las radiografías preoperatorias y las realizadas en la última revisión postoperatoria, utilizando técnicas estandarizadas^{2,7} con distancia focal de 1 m y centrada en la articulación mediotarsiana, mediante proyección anteroposterior de ambos pies en carga con inclinación cefálica del foco de 15° y proyección lateral en carga del pie afecto.

Pre y postoperatoriamente se realizaron las siguientes mediciones radiológicas: el ángulo MTF, M1-M2 y el de apertura del antepié (M1-M5), para lo cual se utilizó el método del «centro de la cabeza»^{10,11}, donde se traza una línea desde el centro de la cabeza hasta el centro de la base del primer metatarsiano (fig. 1). El DMAA se determinó mediante el método de Rush y Banks¹¹, considerándose el ángulo formado por la convergencia de la línea articular y la perpendicular al eje mecánico del primer metatarsiano (fig. 2).

La longitud del primer metatarsiano se valoró según el método de Hardy y Claphan¹¹, que la expresa como propor-



Figura 1. Método del «centro de la cabeza». Se realizaron pre y postoperatoriamente medidas del ángulo metatarsofalángico (MTF), intermetatarsiano (M1-M2) y de apertura del antepié (M1-M5) mediante el método «del centro de la cabeza» trazando una línea desde el centro de la cabeza hasta el centro de la base del primer metatarsiano.

ción con respecto a la longitud del segundo metatarsiano (M1/M2), a fin de eliminar los errores de las posibles magnificaciones radiológicas (fig. 3).

La posición de los sesamoideos se determinó por el método recomendado por la *American Foot and Ankle Society*^{5,11}, el cual describe la posición del sesamoideo medial con relación a la bisectriz del primer metatarsiano, considerando grado 0 si no hay desplazamiento, grado 1 si el desplazamiento lateral es menor del 50%, grado 2 si lo es mayor del 50% y grado 3 cuando el desplazamiento lateral es completo.

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el programa SPSS. Para los valores medios se consideró un intervalo de confianza del 95%. Para la comparación de los resultados se utilizó la prueba «t» de Student pareada. Se consideró significativo un valor de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

El seguimiento postoperatorio medio fue de 23 meses (rango: 6-50). Los resultados de las mediciones radiológicas



Figura 2. Método de Rush y Banks: medición del ángulo articular metatarsal distal (DMAA) que considera el ángulo formado por la convergencia de la línea articular y la perpendicular al eje mecánico del primer metatarsiano.



Figura 3. Método para la valoración de la longitud relativa de M1. AE: articulación astralagoescafoidea; CC: articulación calcaneocuboidea; M1: longitud en mm del primer metatarsiano; M2: longitud en mm del segundo metatarsiano.

realizadas se reflejan en la tabla 1, encontrando diferencias significativas pre y postoperatorias ($p < 0,001$) en todas las mediciones.

Se consiguió una mejoría de todos los ángulos medidos, con una reducción media postoperatoria de $21,5^\circ$ para MTF; $5,1^\circ$ para M1-M2; $6,4^\circ$ para el M1-M5, y $8,4^\circ$ para el DMAA.

Hubo variación significativa en la longitud relativa (tabla 1) del primer metatarsiano pre y postoperatoriamente

($p < 0,001$), y siguiendo los cálculos de Hardy y Claphan¹¹ el acortamiento relativo medio final del primer metatarsiano fue de sólo 1,8% de su longitud.

Las variaciones posicionales de los sesamoideos (tabla 2) fueron significativas con una $p < 0,001$; existiendo preoperatoriamente 21 casos (77,3%) con desplazamiento lateral apreciable (G-2 y G-3), y postoperatoriamente tan sólo un caso G-2 (3,8%).

Tabla 1. Resultados radiológicos

Ángulo	Preoperatorio	Postoperatorio	p
MTF	31,8° (29,3-34,2)	9,8° (7,7-11,9)	0,001
M1-M2	12,9° (12,4-13,5)	8° (7,2-8,7)	0,001
M1-M5	28,3° (26,6-30,0)	22,1° (20,3-23,8)	0,001
DMAA	15,7° (13,9-17,5)	7,6° (6,1-9,0)	0,001
M1/M2	0,99 (0,99-1,00)	0,97 (0,97-0,98)	0,001

Valores medios (IC 95%). Ángulos: metatarsofalángico (MTF), intermetatarsiano (M1-M2), de apertura del antepié (M1-M5), articular metatarsal distal (DMAA), proporción longitud primer-segundo metatarsiano (M1/M2).

Tabla 2. Posición de los sesamoideos

	Preoperatorio	Postoperatorio
G-0	1	8
G-1	5	18
G-2	15	1
G-3	6	0
Nº de casos	27	27

Grado 0: sin desplazamiento.
 Grado 1: desplazamiento lateral $< 50\%$.
 Grado 2: desplazamiento lateral $> 50\%$.
 Grado 3: desplazamiento lateral completo.

DISCUSIÓN

Las osteotomías distales del primer metatarsiano, como la de *chevron*, son ampliamente aceptadas para el tratamiento del *hallux valgus* leve-moderado, siendo los límites más aceptados un ángulo MTF inferior a 30°-35° y un ángulo M1-M2 por debajo de 15°^{1,3,12,13}; si bien, algunos autores amplían dichos límites¹⁴. En aquellos casos de *hallux valgus* moderado-severo con un DMAA aumentado estarían indicadas las osteotomías diafisarias tipo scarf⁶.

El resultado objetivo de la cirugía del *hallux valgus* es juzgado por la reducción de los ángulos MTF, M1-M2 y DMAA, lo cual nos permite comparar resultados de diferentes autores o grupos de trabajo. Para ello, la metodología de las medidas ha de ser lo más uniforme posible, premisa que con mucha frecuencia no ocurre^{2,4,7,8}. Revisando la literatura, encontramos numerosas publicaciones que describen diferentes metodologías de medidas y muestran la reproductibilidad de las mismas para mejorar su exactitud y minimizar los errores^{4,7,8,10,15,16}.

Para medir los ángulos MTF y M1-M2, preferimos el método del «centro de la cabeza», en especial para las osteotomías distales y diafisarias, descrito por Miller en 1974^{10,11}, ya que, como demuestra Schneider¹⁰, es el más preciso. Los resultados radiológicos obtenidos en nuestra serie son similares a los publicados por Nery⁹, Kernozek¹² y Trnka¹³ y algo superiores a los encontrados en otras series^{2,17}. Destacamos en nuestra serie una mayor corrección del ángulo MTF (25,5° de media), que atribuimos a dos factores: por un lado, a la osteotomía falángica asociada³; y por otro, a la liberación externa, que hemos realizado en todos los casos. Dichos gestos, recomendamos que se realicen en casos de *hallux valgus* moderado, con una retracción de la cápsula externa y desplazamiento lateral de los sesamoideos. La ausencia de significación estadística para este ángulo en concreto la atribuimos a la variabilidad existente en los casos donde en ocasiones la corrección era muy superior a la esperada, por lo que no se consiguió una correlación lineal.

La osteotomía en *chevron* reduce el ángulo M1-M2 al desplazar lateralmente la cabeza sobre la diáfisis¹. El desplazamiento de 1 mm proporciona 1° de corrección del ángulo M1-M2, no debiendo sobrepasar el 50% de la anchura del metatarsiano, pues disminuiría sensiblemente la estabilidad, recomendándose un desplazamiento de 6 mm en varones y 5 mm en mujeres^{18,19}. El DMAA, cuando está aumentado, puede reducirse utilizando la osteotomía biplanar⁹, que fue realizada en tres de nuestros casos con buenos resultados. Cuando el DMAA es menor de 15°, en nuestra experiencia, se corrige adecuadamente mediante una impactación medial de la cabeza, gracias al tejido esponjoso de la misma; obteniendo, en nuestra serie, una corrección media de 8,4°. Nuestra corrección del DMAA ha sido muy adecuada, estando en el rango de otras publicaciones^{2,9}, lo cual se debe a que es tenido en cuenta en la planificación preoperatoria y corregido en el acto quirúrgico con una mínima modificación de la técnica⁹.

El acortamiento del primer metatarsiano ha sido mínimo en nuestra serie, encontrándonos un 1,8% de pérdida de longitud final respecto a la preoperatoria. Para no incrementarlo, y así prevenir la metatarsalgia de transferencia, recomendamos la utilización de una sierra de corte con grosor no mayor de 1 mm y que la dirección de los cortes de la osteotomía sea paralela o con discreta inclinación distal con respecto al segundo metatarsiano.

Como conclusión, podemos decir que el resultado del presente estudio demuestra que la osteotomía en *chevron* puede corregir las deformidades angulares asociadas al *hallux valgus* leve-moderado, incluido el DMAA, sin producir un acortamiento importante del primer metatarsiano.

BIBLIOGRAFÍA

- Steinbock G. Chevron osteotomy for the treatment of hallux valgus. *Foot Ankle Surg.* 2003;9:95-102.
- Mann RA, Donatto KC. The Chevron osteotomy: a clinical and radiographic analysis. *Foot Ankle Int.* 1997;18:255-61.
- Martínez-Giménez JE, Verdú-Román CM, Bustamante-Suárez de Puga D, Plazaola-Gutiérrez J. La osteotomía en Chevron para la corrección del hallux valgus leve y moderado. *Rev Pie y Tobillo.* 2004;1:24-9.
- Coughlin MJ, Freund E. The reliability of angular measurements in hallux valgus deformities. *Foot Ankle Int.* 2001;22:369-79.
- Bonnel F, Canovas F, Poirée G, Dusserre F, Vergnes C. Evaluation de l'osteotomie scarf pour hallux valgus en fonction de l'angle articulaire distal métatarsien. Étude prospective sur 79 cas opérés. *Rev Chir Orthop.* 1999;85:381-6.
- Martínez-Giménez JE, Más-Martínez JJ, Salinas Gilabert JE. Tratamiento del hallux valgus mediante osteotomía de ensamblaje (scarf). *Rev Ortop Traumatol.* 2003;47:400-5.
- Schneider W, Csepan R, Kasperek M, Pinggera O, Knahr K. Intra- and interobserver repeatability of radiographic measurements in hallux surgery: improvement and validation of a method. *Acta Orthop Scand.* 2002;73:670-3.
- Coughlin MJ, Saltzman CL, Nunley JA. Angular measurements in the evaluation of hallux valgus deformities: a report of the ad hoc Committee of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society on angular measurements. *Foot Ankle Int.* 2002;23:68-74.
- Nery C, Barroco R, Ressio C. Biplanar Chevron osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2002;23:792-8.
- Schneider W, Csepan R, Knahr K. Reproducibility of the radiographic metatarsophalangeal angle in hallux surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:494-9.
- Aslam N, Lavis G, Porter D, Cooke PH. A radiographic evaluation of the scarf osteotomy for the correction of hallux valgus. *Foot Ankle Surg.* 2004;10:35-9.
- Kernozek TW, Sterriker SA. Chevron (Austin) distal metatarsal osteotomy: comparison of pre- and post- surgical characteristics. *Foot Ankle Int.* 2002;23:503-8.
- Trnka HJ, Zembsh AZ, Easley ME, Salzer M, Ritschl P, Myerson MS. The Chevron osteotomy for correction of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:1373-8.
- Stienstra JJ, Lee JA, Nakadate DT. Large displacement distal Chevron osteotomy for the correction of hallux valgus deformity. *J Foot Ankle Surg.* 2002;41:213-20.

15. Kilmartin TE, Barrington RL, Wallace WA. The x-ray measurement of hallux valgus: an inter- and intra-observer error study. *Foot*. 1992;2:7-11.
16. Resch S, Ryd L, Stenström A, Johnsson K, Reynisson K. Measuring hallux valgus: A comparison of conventional radiography and clinical parameters with regard to measurement accuracy. *Foot Ankle Int*. 1995;16:267-70.
17. Zamora-Navas P, Collado Torres F, De La Torre Solis F. Hallux valgus juvenil: tratamiento con osteotomía en Chevron. *Rev Ortop Traumatol*. 1996;40 Suppl 1: 18-21.
18. Harper MC. Correction of metatarsus primus varus with the Chevron metatarsal osteotomy: an analysis of corrective factors. *Clin Orthop*. 1989;243:180-3.
19. Badwey TM, Dutkowsky JP, Graves SC, Richardson EG. An anatomical basis for the degree of displacement of the distal

Chevron osteotomy in the treatment of hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 1997;18:213-5.

Conflicto de intereses. Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.