

Distribución de la presión plantar dinámica después del tratamiento correctivo de *hallux valgus* mediante la técnica de Reverdin-Isham

Gerardo Rodríguez-Reyes,* Eduardo López-Gavito,** Alberto Isaac Pérez-Sanpablo,**
Carlos Galván Duque-Gastelum,* Michelin Álvarez-Camacho,* Felipe Mendoza-Cruz,* Patricia Parra-Téllez,**
Jesús Vázquez-Escamilla,** Ivett Quiñones-Urióstegui***

*Laboratorio de Ortesis y Prótesis, **Servicio de Deformidades Neuromusculares, Pie y Tobillo,

***Laboratorio de Análisis de Movimiento Humano, Instituto Nacional de Rehabilitación.

Dynamic plantar pressure distribution after percutaneous hallux valgus correction using the Reverdin-Isham osteotomy

ABSTRACT

Percutaneous surgical techniques are suitable for the correction of the hallux valgus deformity. Satisfactory aesthetic and functional results obtained with the Reverdin-Isham osteotomy have been reported. The aim of this study was to describe dynamic plantar pressure redistribution after the correction of the deformity using this technique. A sample of 20 feet with mild or moderate hallux valgus was conformed and surgically treated using the Reverdin-Isham osteotomy. Clinical, radiological, surface and pressure assessments were performed pre and postoperatively. Postoperative mean ($\pm$ SD) values of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score, metatarsophalangeal, first intermetatarsal and proximal articular angles were 95.7 (3.3), 15.5° (5.4), 9.5° (1.5) y 5.3° (3.0), respectively. A significant decrease was observed in surface values of both lateral ($P = 0.003$) and medial ($P = 0.001$) masks of the forefoot. Mean pressure values of the lateral forefoot region denoted a significant increase ($P < 0.001$) while the medial forefoot region showed no change ($P = 0.137$). There is evidence that this particular surgical technique promotes a new plantar pressure pattern in the foot that might significantly favour the increase of the pressure observed under the lesser metatarsal heads and might not induce meaningful changes in the mean pressure registered under the first metatarsal head and hallux.

Key words. Hallux valgus. Plantar pressure. Baropodometry. Reverdin-Isham osteotomy. Percutaneous surgery.

RESUMEN

Las técnicas percutáneas para cirugía del pie presentan una buena alternativa quirúrgica para corregir la deformidad que caracteriza al trastorno de *hallux valgus*. Diferentes estudios reportan resultados estéticos y funcionales satisfactorios obtenidos mediante la técnica de Reverdin-Isham. El objetivo de este estudio fue describir la forma en que se redistribuye la presión plantar dinámica cuando la deformidad se corrige mediante esta técnica. Se conformó una muestra de 20 pies con trastorno de *hallux valgus* de leve a moderado que fueron tratados quirúrgicamente por técnica de Reverdin-Isham. Se realizó valoración clínica, radiológica, de superficie y de presión plantar, pre y postoperatorias. Los valores medios ($\pm$ DS) postoperatorios de la Sociedad Americana de Ortopedia de Pie y Tobillo (AOFAS, por sus siglas en inglés), ángulos metatarsofalángico, intermetatarsiano y del complejo articular proximal fueron 95.7 (3.3), 15.5° (5.4), 9.5° (1.5) y 5.3° (3.0), respectivamente. Se observó una disminución significativa en los valores de superficie de la región lateral ($P = 0.003$) y medial ($P = 0.001$) del antepié. Para los valores de presión media se observó un incremento significativo ($P < 0.001$) en la región lateral del antepié mientras que la región medial no presentó cambio ($P = 0.137$). Existe evidencia de que esta técnica quirúrgica genera un nuevo patrón de distribución de la presión plantar que puede inducir el incremento de la presión media medida debajo de las cabezas de los metatarsianos menores y no fomentar cambios significativos en la presión media registrada debajo de la cabeza del primer metatarsiano y el *hallux*.

Palabras clave. *Hallux valgus*. Presión plantar. Baropodometría. Osteotomía de Reverdin-Isham. Cirugía percutánea.

INTRODUCCIÓN

Las técnicas percutáneas y de mínima invasión para intervenciones quirúrgicas del antepié han evolucionado desde la década de los setenta y ochenta, logrando buena aceptación entre los cirujanos ortopédicos. Dentro de los beneficios más evidentes destacan los tiempos quirúrgicos cortos, menor incidencia en complicaciones y mayor aceptación por el paciente¹ debido al tipo de abordaje y su consecuente y favorable repercusión estética.

El *hallux valgus* (HV) constituye un trastorno del pie, cuyo tratamiento ha sido favorecido por la implementación de dichas técnicas. El uso individual o combinado de éstas para el tratamiento del HV tiene como propósito disminuir el dolor, mantener el rango de la articulación metatarso-falángica del primer rayo, corregir la deformidad² y restablecer la distribución de la presión plantar que se ve alterada por esta patología.³

La técnica descrita por Reverdin y modificada por Isham (Figura 1) constituye una alternativa eficaz para reducir la deformidad provocada por el HV.⁴ Se ha demostrado que este tratamiento puede proporcionar y mantener una alineación estructural estable al menos hasta por 24 meses (tiempo de seguimiento), con un alto porcentaje de satisfacción de los pacientes.¹

Dentro de los trastornos comúnmente asociados al HV destacan la metatarsalgia central y la hiper-

queratosis plantar dolorosa.⁵ Diferentes estudios confirman el hecho de que la metatarsalgia central puede mantenerse, intensificarse o desarrollarse después de la cirugía correctora de HV.⁶ Adicionalmente, la literatura reporta cambios en la distribución de la presión plantar tras la cirugía correctora de HV,³ fenómeno que podría correlacionarse con la problemática anterior.

Existe evidencia de que no todas las técnicas quirúrgicas consiguen restablecer satisfactoriamente la función de carga en todos los segmentos del primer rayo, que algunas presentan una mayor propensión a fomentar la metatarsalgia por transferencia lateral de la carga hacia los metatarsianos menores o que no la resuelven una vez presente.^{3,6,7}

Estudios realizados en series de pacientes intervenidos por la técnica quirúrgica de Reverdin-Isham reportan buenos resultados estéticos, radiográficos y funcionales comparables con resultados obtenidos mediante técnicas percutáneas del primer rayo que tras la osteotomía metatarsiana distal ocupan o no la osteosíntesis.^{1,4,8-14} Sin embargo, no está descrita la forma en la que la presión se distribuye sobre la superficie de la planta del pie postoperado mediante esta técnica; la literatura reporta un estudio en el que se valora la presión dinámica debajo del *hallux* que, ante una liberación de tejidos blandos y únicamente osteotomía de la base de la falange (Akin) para corregir *hallux valgus* leve, desciende a valores fisiológicos.¹⁵

El objetivo de este estudio fue el de identificar si el tratamiento quirúrgico del HV por la técnica de Reverdin-Isham induce cambios significativos en la redistribución de la presión plantar que pueda ayudar a entender la función biomecánica del primer rayo en el postoperatorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra y tratamiento quirúrgico

Se incluyeron en el estudio pacientes candidatos a tratamiento quirúrgico correctivo de HV por técnica de Reverdin-Isham. Los criterios quirúrgicos de inclusión para el empleo de esta técnica fueron: buen arco de movilidad en la primera articulación metatarso-falángica (MTF), rotación axial del primer dedo (*hallux*) mínima, ausencia de artrosis, articulación congruente, un ángulo intermetatarsiano (IMT) < 20° (pie recto) y < 16° (pie aducto), ángulo del complejo articular proximal (PASA) (*proximal articular sect angle*) > 6° y ángulo articular de la base de la falange (DASA) (*distal articular sect*

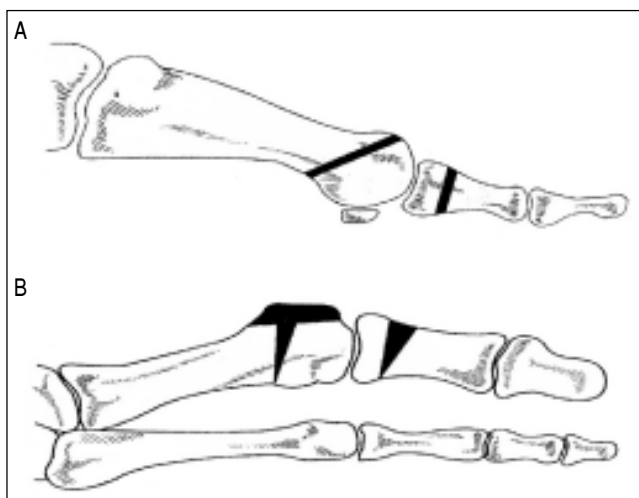


Figura 1. Representación esquemática dorso-plantar (A) y medio-lateral (B) de la técnica percutánea de Reverdin-Isham para tratamiento quirúrgico de *hallux valgus*. La técnica consiste en la resección de la exostosis de la cabeza del primer metatarsiano, osteotomía cóndilo-cefálica oblicua en forma de cuña, osteotomía en cuña de la base de la falange, tenotomía del aductor del *hallux* y capsulotomía lateral.

angle) normal o aumentado ($> 6^\circ$), y que además cursaran con dolor o con un grado de deformidad que les impidiera el uso de calzado no modificado.^{10,16}

Valoración radiológica

El control radiológico se llevó a cabo previo a la cirugía y durante el periodo de evolución postoperatorio hasta los seis meses. El ángulo IMT se utilizó para determinar el grado de *metatarsus varus*, mientras que el grado de valgo del primer dedo se valoró mediante el ángulo MTF. Adicionalmente, se realizó el registro del PASA para determinar la posición de la superficie articular de la cabeza del primer metatarsiano.¹⁷

Valoración clínica

Se valoró el nivel de dolor, alineación y de limitación funcional mediante la escala de la Sociedad Americana de Ortopedia de Pie y Tobillo (AOFAS) preoperatoria y a los doce meses de seguimiento.¹⁸

Medición de la presión plantar

Se utilizó un baropodómetro (Diagnostic Support S.R.L., Italia) de 320 cm x 75 cm, con 4,800 sensores sensibles a la presión. Se solicitó al paciente caminar sobre el pasillo instrumentado a cadencia libre y sin calzado. Se realizó una caminata de calibración y al menos dos caminatas de medición. Para el procesamiento de la información obtenida a partir de los registros se utilizó el software Millettix v1.0.0.49. El procedimiento se realizó antes de la cirugía, a los seis meses y a un año de ésta.

Análisis de datos

Para la escala de la AOFAS y la valoración radiológica se utilizaron medidas de dispersión. Para las variables de superficie y presión se analizaron cuando menos cinco huellas plantares de cada sesión de medición realizada en los periodos descritos. Cada huella plantar fue dividida en seis regiones como se muestra en la figura 2 y conforme al algoritmo de análisis con que cuenta el software anteriormente mencionado. De cada región se obtuvo el promedio de la superficie y de la presión. Se utilizó un modelo general lineal de medidas repetidas para el análisis de estos datos. El tiempo transcurrido desde el tratamiento quirúrgico hasta la última valoración se consideró como factor intrasujeto (tres niveles) y la lateralidad (izquierda/derecha) como factor intersu-

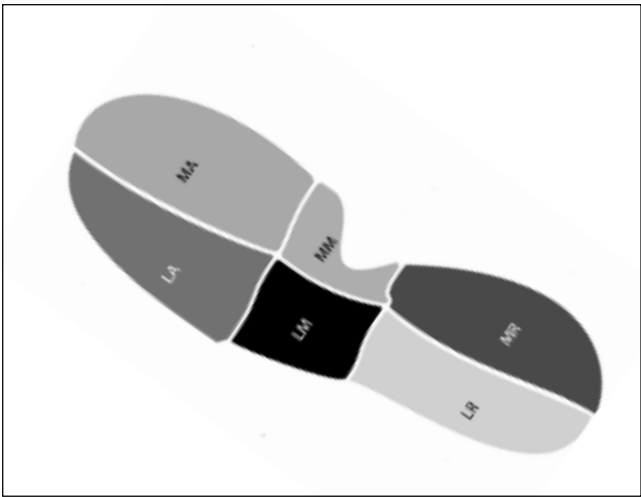


Figura 2. Regiones empleadas para el análisis del patrón de distribución de la presión plantar. La región lateral del antepié (LA) incluye las cabezas de los metatarsianos menores y las falanges. La región medial del antepié (MA) incluye la cabeza del primer metatarsiano y el hallux. LM: región lateral del mediopié. MM: región medial del mediopié. LR: región lateral del retropié. MR: región medial del retropié.

Cuadro 1. Valoración clínica y radiológica.

		Preoperatorio	Postoperatorio
AOFAS	Puntaje global	60.5 (14.9)	95.7 (3.3)
Ángulos	MTF	24.8° (4.4)	15.5° (5.4)
	IMT	9.7° (1.6)	9.5° (1.5)
	PASA	9.1° (4.1)	5.3° (3.0)

Valores medios ($\pm$ DS).

jeto. Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el programa IBM SPSS Statistics v.20 (IBM Corp.). Se utilizó un nivel de significancia ≤ 0.05 (IC 95%).

RESULTADOS

Se conformó una muestra de 20 pies (10 mujeres, un hombre; 10 izquierdos y 10 derechos, a dos sujetos se les practicó cirugía unilateral y al resto bilateral). El promedio ($\pm$ DS) de la edad, talla y peso fue de 46.9 (16.0) años, 158.3 (9.1) cm y 67.1 (14.4) kg, respectivamente.

Valoración clínica y radiológica

Los valores de los registros de la escala de valoración AOFAS y del seguimiento radiológico se muestran en el cuadro 1. Cabe señalar que preoperatoriamente,

se observó una prevalencia de metatarsalgia central de 40% en la muestra estudiada. La valoración de la misma en el postoperatorio arrojó un incremento de 20%. Asimismo, se observó un acortamiento medio en la longitud del primer metatarsiano de 5.5 (2.5) mm.

En el cuadro 2 se presentan los valores medios ($\pm$ DS) de la superficie y presión media de cada una de las regiones en las que se subdividió la huella plantar, así como los valores P de las pruebas de contraste realizadas en el tiempo de seguimiento.

Efectos

En la prueba multivariada para determinar el efecto de la variable intersujeto lateralidad ($P = 0.182$) no se observó influencia alguna. El tiempo, considerado como variable intrasujeto, presentó efecto significativo en las variables de estudio ($P < 0.001$).

Valores de superficie

Se observó una tendencia a la disminución de los valores de superficie en las seis regiones estudiadas. Esta disminución fue significativa hacia los primeros seis meses de evolución de los pacientes en todas las regiones, con excepción de la región medial del retropié (MR), la cual no mostró un cambio significativo ($P = 0.390$). Del sexto al doceavo mes de seguimiento se observó un incremento significativo ($P = 0.028$) únicamente en el valor de la superficie de la región medial del antepié (MA). El resto de las regiones descritas permaneció sin cambios.

Valores de presión

Las seis regiones estudiadas mostraron una tendencia al incremento en los valores de presión media del preoperatorio al postoperatorio de seis meses. El incremento fue significativo en todas las regiones con excepción de la región medial del antepié (MA) ($P = 0.137$). A los doce meses de seguimiento se observó una tendencia incremental de los valores de presión en las seis regiones de estudio; sin embargo, en ningún caso ésta llegó a ser significativa.

DISCUSIÓN

Los procedimientos quirúrgicos para corrección de HV apuntan a restablecer la alineación de los segmentos óseos afectados, a aliviar el dolor y la función que se ven comprometidos por el trastorno.¹⁹ En lo referente al puntaje global de la escala AOFAS se observaron valores postoperatorios altos y todos los pacientes manifestaron un grado de bienestar superior al que referían previo a la cirugía. Los puntajes obtenidos coinciden con aquéllos de Bauer, *et al.*⁹ que, en un estudio multicéntrico y en una serie de 179 pacientes, reportó una mediana del puntaje AOFAS de 93 con un valor mínimo de 82.5 y máximo de 100. Por otro lado, en lo referente a la alineación de los segmentos óseos, el grado de corrección obtenida también es consistente con el reportado por De Prado, *et al.* y Bauer, *et al.*^{9,17} quienes reportan ángulos IMT con valores cercanos a 10°, MTF que oscilan entre los 0° y 20°, y PASA que ronda los 8°.

Cuadro 2. Valores medios de superficie y presión plantar.

	Región	Preoperatorio	Postoperatorio Seis meses	Postoperatorio 12 meses	Valor P	
					Preop - 6m	6m - 12m
Área (cm)	LA	32.6(4.3)	29.4 (4.48)	30.3(4.0)	0.003	0.442
	MA	41.8(5.2)	36.3 (6.1)	38.5(4.8)	0.001	0.028
	LM	19.8(4.9)	18.2 (3.8)	17.8(4.9)	0.045	0.444
	MM	9.2 (4.0)	7.2 (4.2)	5.9 (3.9)	0.03	0.101
	LR	29.6(4.2)	26.2 (4.9)	26.2(4.8)	0.002	1.00
	MR	29.2(5.8)	28.3 (5.0)	27.1(5.6)	0.39	0.227
Presión (g/cm ²)	LA	46.4(4.0)	54.2 (6.5)	56.2(6.8)	< 0.001	0.276
	MA	51.4(5.8)	53.5 (6.2)	54.7(7.1)	0.137	0.511
	LM	47.3(9.7)	55.8 (15.4)	53.9(12.1)	< 0.001	0.425
	MM	35.6(4.1)	39.4 (6.3)	39.4(5.6)	0.001	0.973
	LR	51.5(6.8)	58.3 (7.7)	57.1(8.2)	< 0.001	0.481
	MR	53.3(6.9)	60.4 (8.2)	58.4(7.2)	0.001	0.185

Regiones. LA: lateral del antepié. MA: medial del antepié. LM: lateral del mediopié. MM: medial del mediopié. LR: lateral del retropié. MR: medial del mediopié. Preop: preoperatorio. 6m: postoperatorio seis meses. 12m: postoperatorio 12 meses.

En la presente muestra se consiguieron cifras por debajo de las referidas y por ello se puede afirmar que el grado de corrección logrado fue satisfactorio y equiparable con el que otros autores han alcanzado con esta misma técnica quirúrgica.

En lo que a carga se refiere, se acepta que en pacientes sanos ésta se encuentra distribuida significativamente sobre el primer rayo, incluso aun cuando la cabeza del segundo y tercer metatarsiano registren presiones pico mayores a las de la primera cabeza metatarsiana.²⁰ Cabe mencionar que distintos estudios reportan sólo una restauración parcial de la función de carga del *hallux* o primer falange cuando éste es intervenido mediante técnicas distintas a la aquí estudiada.^{1,3}

En la muestra estudiada, en lo que a los valores de superficie y presión media atañe, destaca la reducción de la primera y el incremento de la segunda, que en general se observó hacia los seis meses y que, con algunas excepciones, se mantuvo hacia el año de evolución. De particular interés resulta el comportamiento descrito por las regiones MA y LA del antepié: la reducción observada en los valores de superficie de ambas regiones se esperaba debido a la realineación de los segmentos óseos que se consigue con el tratamiento quirúrgico. No obstante, el incremento altamente significativo registrado en el valor de presión media de LA, que no sólo se sostuvo sino que mostró una tendencia incremental no significativa hacia el año de seguimiento, refuerza el que la metatarsalgia central, observada posquirúrgicamente, tenga su origen en la transferencia lateral de la carga. A esto se suma el que los valores de presión media observados en la región MA no hayan presentado incrementos significativos en ningún momento, incluso a pesar de si se registró un decremento significativo en los valores de superficie de esta región, lo que implicaría un incremento inversamente proporcional en la presión. De aquí que sea posible también suponer que, para esta muestra de pacientes, esta modalidad de tratamiento quirúrgico tuvo un alcance limitado y cuestionable en lo que respecta a la restitución de la capacidad de carga del primer rayo. De Prado, *et al.*¹⁷ reportaron una reducción significativa en la longitud del primer metatarsiano de alrededor de 7 mm con la consecuente modificación de la fórmula metatarsiana en 86% de la muestra estudiada (*index minus*). A este hecho ineludible, dada la naturaleza de la técnica quirúrgica, atribuyen la aparición de la metatarsalgia por transferencia, en especial si el acortamiento supera los 10 mm. Asimismo, señala como la complicación más frecuente de su serie (42% de los casos) la movilización de la

osteotomía, que en algunos casos puede favorecer al desplazamiento de la cabeza. Consideramos que en la presente serie de pacientes, el incremento en la prevalencia de la metatarsalgia central observada hacia el postoperatorio (60%), puede tener su origen en los hechos anteriormente expuestos, aunque el acortamiento medio observado del primer metatarsiano se mantuvo por debajo de los 10 mm.

En lo que a los cambios observados en los valores de superficie de las regiones mediales y laterales del mediopié y del retropié se refiere, se piensa que éstos pueden explicarse por el hecho de que el tratamiento induce una nueva configuración en el pie, que también repercute en el resto de las regiones de estudio y no sólo exclusivamente en las que conforman el antepié. A este respecto, y para el caso de la presión media de las regiones anteriormente mencionadas, es posible que el incremento observado en los valores se explique por un aumento en la velocidad y una actitud de mayor confianza en el gesto de marcha, posiblemente favorecidos por la reducción del dolor asociado al trastorno ahora corregido.

El análisis multivariado realizado demostró que, sin importar la lateralidad o dominancia del pie operado, la redistribución en la presión plantar y su superficie es similar en cualquier caso.

De acuerdo con la forma en que se comportaron las variables estudiadas (superficie y presión media) en las regiones de principal interés: medial del antepié MA y lateral del antepié LA, existe evidencia para pensar que el modelo de análisis aquí propuesto es robusto y adecuado para estudiar y cuantificar el trastorno descrito. Para futuros trabajos, y con el propósito de describir de manera detallada el fenómeno aquí observado, sería recomendable cuantificar la presión directamente bajo las cinco cabezas metatarsianas y el *hallux*.

Modificaciones a este procedimiento quirúrgico en particular, o alternativas ortésicas de uso postoperatorio, que promuevan una alineación adecuada y que a su vez favorezcan la restitución de la función de carga del primer rayo durante el proceso de consolidación, constituyen líneas de estudio que pudieran contribuir a robustecer este tipo de técnica percutánea, no sólo desde una perspectiva de buenos resultados estéticos y de satisfacción percibida por el paciente, sino también desde un enfoque de funcionalidad biomecánica.

CONCLUSIÓN

La técnica percutánea de Reverdin-Isham para corrección de *hallux valgus* permite conseguir

resultados satisfactorios en la alineación estructural ósea y estética del pie ya bien documentados; la evidencia que se desprende de este estudio sugiere que este tratamiento quirúrgico promueve en el pie un nuevo patrón de distribución de la presión plantar que puede favorecer un incremento significativo en los valores de presión media debajo de las cabezas de los metatarsianos menores, al tiempo de que aquellos valores medidos debajo de la cabeza del primer metatarsiano y del *hallux* pueden no sufrir cambios importantes, lo que puede ser indicativo de que la función de carga del primer rayo no se modifica tras el tratamiento quirúrgico.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio contó con apoyo financiero por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y constituye parte del proyecto CONACYT SALUD 2005-01-13920.

REFERENCIAS

1. Roukis TS. Percutaneous and minimum incision metatarsal osteotomies: a systematic review. *J Foot Ankle Surg* 2009; 48(3): 380-7.
2. Kayali C, Ozturk H, Agus H, Altay T, Hancerli O. The effectiveness of distal soft tissue procedures in hallux valgus. *J Orthop Traumatol* 2008; 9(3): 117-21.
3. Cancilleri F, Marinozzi A, Martinelli N, Ippolito M, Spiezia F, Ronconi P, et al. Comparison of plantar pressure, clinical, and radiographic changes of the forefoot after biplanar Austin osteotomy and triplanar Boc osteotomy in patients with mild hallux valgus. *Foot Ankle INT* 2008; 29(8): 817-24.
4. Isham SA. The Reverdin-Isham procedure for the correction of hallux abducto valgus. A distal metatarsal osteotomy procedure. *Clin Podiatr Med Surg* 1991; 8(1): 81-94.
5. Waldecker U. Metatarsalgia in hallux valgus deformity: a pedographic analysis. *J Foot Ankle Surg* 2002; 41(5): 300-8.
6. Bryant A, Tinley P, Singer K. Plantar pressure distribution in normal, hallux valgus and hallux limitus feet. *The Foot* 1999; 9(3): 115-9.
7. Dhukaram V, Hullin MG, Senthil Kumar C. The Mitchell and Scarf osteotomies for hallux valgus correction: a retrospective, comparative analysis using plantar pressures. *J Foot Ankle Surg* 2006; 45(6): 400-9.
8. González J, Rodríguez S, Cadena L. Functional, esthetic and radiographic results of treatment of hallux valgus with minimally invasive surgery. *Acta Ortop Mex* 2005; 19(Suppl. 1): S42-S46.
9. Bauer T, de Lavigne C, Biau D, De Prado M, Isham S, Laffenetre O. Percutaneous hallux valgus surgery: a prospective multicenter study of 189 cases. *Orthop Clin North Am [Comparative Study Multicenter Study]* 2009; 40(4): 505-14, ix.
10. Bauer T, Biau D, Lortat-Jacob A, Hardy P. Percutaneous hallux valgus correction using the Reverdin-Isham osteotomy. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR* 2010; 96(4): 407-16.
11. Radwan YA, Mansour AM. Percutaneous distal metatarsal osteotomy versus distal chevron osteotomy for correction of mild-to-moderate hallux valgus deformity. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012.
12. Valles-Figueroa JF, Rodríguez-Resendiz F, Caletti-del Mazo E, Malacara-Becerra M, Suarez-Ahedo CE. Percutaneous distal metatarsal osteotomy for the correction of hallux valgus. *Acta Ortop Mex* 2010; 24(6): 385-9.
13. Ray A, Crevoisier X, Assal M. What's new in forefoot surgery. *Revue medicale suisse* 2010; 6(276): 2459-62.
14. Maffulli N, Longo UG, Marinozzi A, Denaro V. Hallux valgus: effectiveness and safety of minimally invasive surgery. A systematic review. *British medical bulletin [Review]* 2011; 97: 149-67.
15. Martínez-Nova A, Sánchez-Rodríguez R, Leal-Muro A, Pedreira-Zamorano JD. Dynamic plantar pressure analysis and midterm outcomes in percutaneous correction for mild hallux valgus. *J Orthop Res* 2011; 29(11): 1700-6.
16. De Prado M, Ripoll PL, Golanó P. Hallux Valgus. In: Masson, ed. *Cirugía Percutánea del Pie*. Barcelona: Masson, S.A.; 2003, p. 57-94.
17. De Prado M, Ripoll PL, Vaquero J, Golanó P. Percutaneous hallux valgus repair by multiple osteotomies. *Rev Ortop Traumatol* 2003; 47: 406-16.
18. 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(7): 349-53.
19. Schoenhaus HD, Cohen RS. Etiology of the bunion. *J Foot Surg* 1992; 31(1): 25-9.
20. Roy KJ. Force, pressure, and motion measurements in the foot: current concepts. *Clin Podiatr Med Surg* 1988; 5(3): 491-508.

Reimpresos:

Gerardo Rodríguez-Reyes

Laboratorio de Ortesis y Prótesis
Instituto Nacional De Rehabilitación
Clzd. México-Xochimilco, Núm. 289
Col. Arenal de Guadalupe
14389, México, D.F.
Tel.: 5999-1000, Ext. 13220 y 13221
Correo electrónico: grodriguezreyes@gmail.com,
grodriguez@inr.gob.mx

Recibido el 20 de febrero 2013.

Aceptado el 22 de agosto 2013.