

# Resultados a largo plazo de la osteotomía de Ludloff en el tratamiento del hallux valgus con ángulo intermetatarsiano moderado o grande

Long-term results of the Ludloff osteotomy in patients treated for hallux valgus deformity with moderate to severe intermetatarsal angle

Alfredo J. De Cicco<sup>1</sup>, Gastón Baulo Darhanpé<sup>2</sup>

## Descriptores:

Antepié/patología; Hallux valgus/cirugía; Metatarso/cirugía; Osteotomía/métodos

## Keywords:

Forefoot/pathology; Hallux valgus/surgery; Metatarsus/surgery; Osteotomy/methods

<sup>1</sup> Hospital Privado de Comunidad, Mar del Plata, Argentina; Instituto de Pierna, Tobillo y Pie, Mar del Plata, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Pierna, Tobillo y Pie, Mar del Plata, Argentina

## Autor correspondiente:

Alfredo J. De Cicco  
E-mail: alfredodecicco@hotmail.com

## Conflicto de interés:

no

## Recibido en:

10/10/2015

## Aceptado en:

21/11/2015

## RESUMEN

**Objetivo:** La osteotomía proximal de Ludloff es una de varias opciones para el tratamiento del hallux valgus avanzado con ángulo M1-M2 moderada a severamente aumentado. El objetivo de este estudio fue el de evaluar los resultados obtenidos con esta técnica en pacientes operados de hallux valgus con moderado a severo aumento del ángulo intermetatarsiano en el largo plazo. **Métodos:** Se evaluaron 30 pacientes (41 pies) operados en dos instituciones de hallux valgus con ángulo intermetatarsiano moderado o grande con la técnica de Ludloff entre los años 2000 y 2011, con edad promedio de 56,5 años y con un seguimiento promedio de 8,07 años (entre 3,3 y 13,6 años). Se realizó una evaluación clínica objetiva según la escala AOFAS y subjetiva según la clasificación de Hattrup y Johnson así como mediciones radiográficas en carga pre y postoperatorias. **Resultados:** El puntaje promedio de la escala AOFAS obtenido fue de 90,1. El 85,4% de los pacientes estuvieron totalmente satisfechos. En promedio, el ángulo intermetatarsiano mejoró de 18,5 a 11,1 grados, el ángulo metatarsofalángico de 36,4 a 16,9 grados y el acortamiento medio del 1° rayo fue de 2,6mm. La posición del primer metatarsiano en el plano sagital fue de 0, con extremos de 4mm a dorsal y 4 a plantar. El tiempo de consolidación promedio fue de 43 días El 21,9% de los pies operados perdieron corrección con la carga precoz durante el primer mes postoperatorio y desarrollaron una consolidación viciosa con callo hipertrófico. **Conclusión:** El apoyo demasiado precoz en el postoperatorio puede ocasionar pérdida de corrección con consolidación viciosa en varo y acortamiento, especialmente en personas post climáticas. La metatarsalgia secundaria se vio relacionada más con la elevación del primer metatarsiano que con su acortamiento. Las evaluaciones clínicas han mostrado buenos valores frente a resultados radiográficos regulares.

**Nivel de Evidencia:** IV, serie de casos, retrospectiva.

## ABSTRACT

**Objective:** The Ludloff proximal osteotomy is one of various surgical options for the treatment of patients with prominent hallux valgus with moderate to severe increase of the M1-M2 intermetatarsal angle. The purpose of this study was to evaluate and show the long-term results in a series of patients operated on with this technique in hallux valgus with moderate to severe increase of the intermetatarsal angle. **Methods:** Thirty patients (41 feet) with hallux valgus in the presence of moderate to severe increase of the intermetatarsal angle were operated on with the Ludloff osteotomy at two different institutions between 2000 and 2011 and reviewed for this study. The mean age of the patients was 56.5 years and follow-up averaged 8.07 years (range, 3.3 to 13.6). All patients were clinically evaluated with the AOFAS score and subjectively by the Hattrup and Johnson classification. Preoperative and postoperative standing X-rays were compared and their values were registered. **Results:** The average AOFAS score was 90.1 points. 84.5% of the patients were totally satisfied with the outcome of the procedure. The mean intermetatarsal angle improved from 18.5 to 11.1 degrees whereas the metatarsophalangeal angle decreased from 36.4 to 16.9 in average. Shortening of the first ray averaged 2.6mm. The position of the first metatarsal viewed from the sagittal plane was normal in average ranging 4mm dorsal and 4mm plantarflexed. Union of the osteotomy was seen at 43 days postoperatively in average. 21.9% of the operated feet lost their original correction with early weight bearing during the first month postoperatively with consecutive malunion and hypertrophic osseous callus formation. **Conclusion:** Early weight bearing during the first month postoperatively can lead to loss of correction with varus malunion and shortening of the first metatarsal, especially in patients over the age of 55 years. Transfer metatarsalgia was more related to elevation of the first ray than to its shortening. The clinical outcomes showed much better than the radiologic results.

**Level of Evidence:** IV, retrospective case series

## INTRODUCCIÓN

El hallux valgus es la patología más frecuente que compromete al primer rayo y la deformidad del pie por la que se consulta más a menudo al especialista.<sup>(1)</sup> El hallux valgus sintomático asociado a un ángulo intermetatarsiano 1-2 mayor de 15 grados es por norma tratado con una osteotomía proximal del primer rayo realizando conjuntamente una liberación distal de las partes blandas.<sup>(2,3)</sup> Ante la alta incidencia de consolidación viciosa con elevación del primer metatarsiano que fue observada en las osteotomías basales como la crescética, cada vez más cirujanos fueron optando por la osteotomía de Ludloff modificada con el propósito de controlar la posición del primer rayo en el plano sagital.<sup>(4-6)</sup>

La osteotomía de Ludloff es una osteotomía oblicua de los dos tercios proximales del primer metatarsiano en el plano transverso que se utiliza en las deformidades moderadas y severas en las que existe un aumento significativo en el ángulo intermetatarsiano 1-2. (Figura 1). Originalmente descrita sin fijación por Karl Ludloff en 1918,<sup>(7)</sup> fue modificada por Myerson en los años 90 dándole estabilidad con dos tornillos sin perder corrección con la rotación, teniendo control de la osteotomía a lo largo de todo el procedimiento quirúrgico.<sup>(8,9)</sup> Esta técnica está contraindicada en la hipermovilidad del primer rayo, la artrosis de la articulación metatarsofalángica, la osteoporosis avanzada y en casos de ángulo DMAA aumentado.

El objetivo de este estudio es el de presentar los resultados alejados de pacientes operados con esta técnica con un seguimiento promedio de 8 años.

### Técnica quirúrgica

Se realiza en un primer tiempo un abordaje en el 1° espacio intermetatarsiano distal de unos 2 cm, se

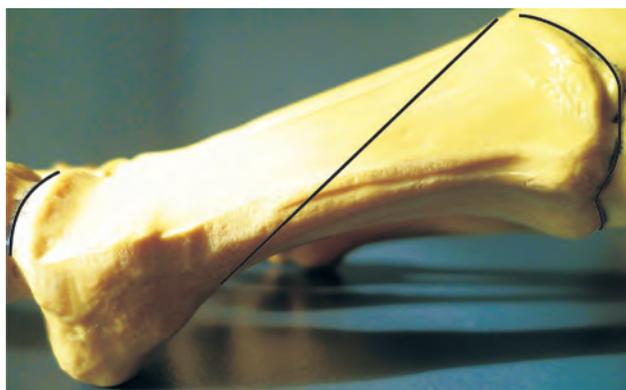


Figura 1. Modelo con la línea de osteotomía de Ludloff

secciona el ligamento transverso, el tendón conjunto y se realiza una capsulotomía lateral de la articulación metatarsofalángica del hallux liberando la cincha sesamoidea. En un segundo tiempo se hace una incisión medial longitudinal desde la base de la 1° falange del hallux hasta la 1° articulación cuneometatarsiana. Se expone el metatarsiano a nivel proximal, se talla y luego realiza una osteotomía oblicua vista en el sentido sagital que va desde 2mm dorsal y distal a la articulación cuneometatarsiana hasta un punto proximal y plantar a los sesamoideos (Figura 2). Se deja sin completar la osteotomía en su extremo distal y se coloca un tornillo de 3mm perpendicular a la osteotomía a nivel proximal de dorsal a plantar sin ajustarlo totalmente. Se completa luego la osteotomía rotando el metatarsiano por el pivote del tornillo para luego ajustar éste al conseguir la posición deseada. Posteriormente se coloca un segundo tornillo distal al anterior de plantar a dorsal (Figura 3).

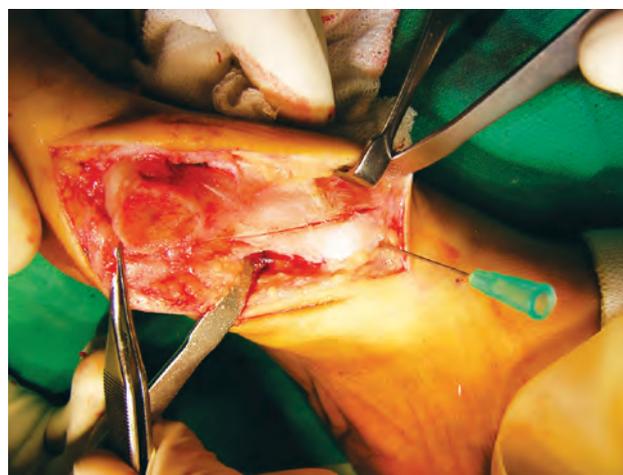


Figura 2. Foto intraoperatoria con la osteotomía no completada

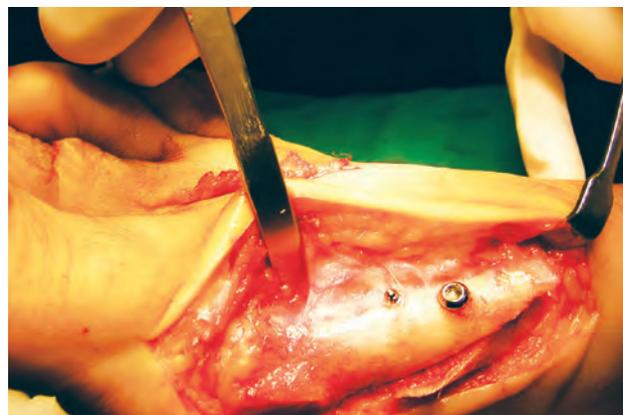


Figura 3. Desplazamiento rotatorio de la osteotomía y fijación con 2 tornillos

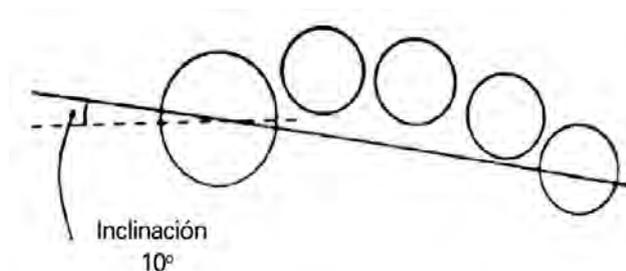
Se reseca la prominencia del hueso excedente y luego se realizan la capsulotomía longitudinal de la articulación metatarsofalángica, la exostectomía medial y la posterior capsuloplastia.

Como detalle de técnica se ha comprobado que efectuando el corte de la osteotomía con inclinación de 10 grados hacia plantar se descende la cabeza metatarsiana evitando así la metatarsalgia por transferencia de carga al 2° rayo<sup>(10)</sup> (Figura 4).

## MÉTODOS

Entre los años 2000 y 2011 se operaron en el Hospital Privado de Comunidad de Mar del Plata y en la práctica privada, 41 pacientes (56 pies) con hallux valgus primario moderado y severo con la técnica de Ludloff. De éstos, pudieron ser evaluados 30 pacientes con 41 pies operados, no considerando dos casos de hallux valgus recidivado (73,2% de la serie). Ningún caso se relacionó con patología reumática, traumática, infecciosa y neurológica. Los casos desechados fueron debido a fallecimiento, imposibilidad de localización de los pacientes y por insuficiencia de datos en las historias clínicas. Todos los actos quirúrgicos fueron realizados por el mismo cirujano (AJDC). Se trató de un estudio retrospectivo con citación personal de los pacientes. El 90% de éstos fueron del sexo femenino y el 10% fueron hombres. La edad promedio fue de 56,5 años con extremos de 17 y 73 años. El seguimiento fue prolongado, con 96,8 meses de promedio (8,07 años), con extremos de 3,3 y 13,6 años. El tiempo medio de consolidación fue de 43 días (28 a 65 días).

Se realizó una evaluación clínica objetiva según la escala AOFAS y otra subjetiva según la clasificación de Hattrup y Johnson. Desde el punto de vista radiológico, se midió el ángulo intermetatarsiano (IMTT) 1-2, el ángulo metatarsofalángico (MTF), el acortamiento del 1° rayo y su posición en el plano sagital (Figura 5).



**Figura 4.** Dibujo mostrando la inclinación a plantar del corte óseo

También se relacionó la metatarsalgia post quirúrgica con estos valores.

## RESULTADOS

El puntaje obtenido según la escala AOFAS fue de 90,1 puntos, con extremos de 70 y 100. Según la escala subjetiva de Hattrup y Johnson, el 85,4% de los pacientes estuvieron totalmente satisfechos con su operación, el 14,6% lo estuvieron con reservas y no hubo pacientes insatisfechos. El 90% manifestó que se volvería a operar y el 10% que no lo haría. El ángulo IMTT promedio mejoró en 7,4 grados, desde un valor medio de 18,5 grados (14° a 23°) a 11,1 grados (0 a 23 grados). El ángulo MTF corrigió 19,5 grados, partiendo de un valor promedio de 36,4° (16 a 49) y llevándolo a un valor medio de 16,9 grados (2 a 34). Se registró un acortamiento promedio del primer metatarsiano de 2,6mm, con variaciones de entre 0 y 8mm. La posición del primer rayo en el plano sagital fue de 0,1mm hacia plantar en promedio, con extremos de 4mm hacia dorsal y 4mm hacia plantar.

Como complicaciones, lo más destacado fueron 9 pérdidas de corrección (21,9%) en el primer mes



**Figura 5.** A) Medición P.O. de los ángulos IMTT y MTF; B) Medición P.O. de la longitud del primer rayo; C) Medición de la posición de la cabeza del 1° rayo en el plano sagital

postoperatorio con la carga precoz, con consolidación viciosa y acortamiento del rayo (Figura 6).

Se observaron además, 2 casos de hallux varus (4,9%) y 4 metatarsalgias por transferencia de carga (9,7%). En 10 pacientes fue necesario retirar los tornillos de osteosíntesis por intolerancia a los mismos.

Se registraron 8 pérdidas de corrección tardías (19,5%). Estas recidivas de los hallux valgus fueron verificadas luego del alta de los pacientes, es decir entre los 6 meses postoperatorios hasta la fecha de este estudio. Retrospectivamente se analizó que un caso bilateral se trató de una hiper movilidad del primer rayo y en otros 6 pies no se había logrado una buena reducción de los sesamoideos.

En cuanto a dolor metatarsal por transferencia, 25 pies (71,4%) no sufrieron cambios, 4 pacientes (11,4%) lo desarrollaron o lo empeoraron y se registraron 6 pies con mejoría de su metatarsalgia previa. Analizando estos síntomas con los valores radiográficos registrados, se observó que la metatarsalgia postoperatoria se vio relacionada más con la posición del primer rayo en el plano sagital que con su acortamiento.

En los casos con pérdida precoz de la estabilización ósea, la edad promedio fue de 57,2 años, estando el 80% de éstos por arriba de los 55 años y se vio en pacientes con ángulo IMTT muy aumentado, con 19,1° de promedio.

## DISCUSIÓN

El presente trabajo de hallux valgus tratados con técnica de Ludloff muestra los resultados alejados obtenidos en pacientes operados por el mismo cirujano y con un método reproducible. Cuenta, sin embargo, con las limitaciones propias de todo estudio retrospectivo.

La osteotomía proximal del primer metatarsiano es el procedimiento de elección para el tratamiento del varo pronunciado del primer rayo actuando cerca de la deformidad angular.<sup>(1)</sup> Son muchas las técnicas de osteotomía proximal que se han desarrollado en el tiempo para el tratamiento del hallux valgus con ángulo intermetatarsiano muy aumentado con el agregado de la liberación de las partes blandas, las que han probado su eficacia. Las modificaciones de la técnica original de Ludloff hechas por varios autores y popularizada por Myerson en la década de 1990 incluyeron la osteosíntesis y el control de la estabilidad de la corrección lograda durante todo el procedimiento quirúrgico,<sup>(4,8,11,12)</sup> comprobándose luego que se trataba de un método reproducible. Sin embargo, la osteotomía proximal es intrínsecamente inestable en términos de soportar carga temprana con el consecuente riesgo de consolidación viciosa en dorsiflexión por lo que varios autores han tratado en el tiempo de mejorar su técnica y los métodos de fijación interna.<sup>(10,13)</sup> Acevedo et al. habían demostrado en modelos que la osteotomía de Ludloff modificada fijada con dos tornillos era más



**Figura 6.** A) Rx preoperatoria con ángulo IMTT muy aumentado; B) Rx al 3° día postoperatorio, con muy buena corrección; C) Rx a los 2 meses con pérdida de corrección por carga precoz

estable en comparación con otras osteotomías basales.<sup>(14)</sup> Esta afirmación, empero, fue refutada por Unal y col. quienes, en 2010, demostraron en el laboratorio que la osteotomía de Ludloff fijada con dos tornillos era una construcción menos sólida que otras técnicas de osteotomía proximal.<sup>(15)</sup> En un trabajo presentado en 2004, Chiodo et al. mostraron muy buenos resultados tanto clínicos como radiológicos con la técnica de Ludloff así como alta satisfacción de los pacientes.<sup>(4)</sup> Más tarde, Trnka, en 2008 presentó por entonces la serie más grande (111 casos) con seguimiento a mediano plazo observando mejoría significativa tanto funcional como en términos de corrección angular y de dolor del antepie.<sup>(16)</sup> En estudios comparativos clínicos, Choi no encontró diferencias clínicas ni radiológicas entre las osteotomías de Ludloff y la Chevron proximal. Sin embargo, alertó sobre el acortamiento del primer rayo que observaba en la primera.<sup>(17)</sup> Robinson, comparando las técnicas de Ludloff y scarf concluía en un estudio con 57 pacientes que la scarf mostraba mejores resultados tanto clínicos como radiológicos.<sup>(18)</sup> Más recientemente, Chiang comparó la técnica de Ludloff con la de Bosch sin fijación encontrando iguales resultados clínicos pero mejores valores radiológicos con la Bosch. No obstante sugirió el agregado de más fijación interna para esta técnica para evitar la consolidación viciosa.<sup>(19)</sup> Varios autores estudiaron en el laboratorio la resistencia a la carga de las osteotomías fijadas con distintos implantes.<sup>(15,20,21)</sup>

Más tarde, Neufeld presentó, en 2012, una serie de 89 pacientes operados con una nueva placa de osteosíntesis bloqueada que permitía a su vez hacer compresión encontrando excelentes resultados con la carga precoz.<sup>(22)</sup>

El tema de la estabilidad siempre ha sido la principal preocupación en las osteotomías proximales. De hecho, al aumentar el desplazamiento en la corrección angular disminuye el área de contacto y por ende la estabilidad. Nosotros hemos tenido una alta tasa de pérdida de corrección inicial con la carga temprana en el primer mes postoperatorio. Esta complicación se observó en los casos de mayor valor angular intermetatarsiano (19,1° en promedio) y se dio más en pacientes climatéricos, observación que también hizo Trnka en su serie publicada.<sup>(16)</sup> En cuanto al acortamiento del primer rayo, el valor obtenido fue similar al de otros autores.<sup>(4,16)</sup>

Luego de comparar las mediciones radiográficas con los resultados clínicos, se observó que la metatarsalgia en el postoperatorio estuvo relacionada más con la posición del primer metatarsiano en el plano sagital que con su acortamiento. Se interpreta, en este sentido, que al haber hecho las osteotomías con leve inclinación

hacia plantar se ha favorecido el descenso de la cabeza del primer rayo incidiendo positivamente en este síntoma.

Finalmente, la evolución de la osteotomía de Bosch percutánea con el agregado de un tornillo de fijación ha generado una polémica con respecto al tratamiento clásico de estos pacientes permitiendo un apoyo más temprano con una construcción en teoría más estable en términos de carga.

## CONCLUSIONES

El apoyo demasiado precoz en pacientes operados de hallux valgus con la técnica de Ludloff modificada en el primer mes del postoperatorio, puede ocasionar pérdida de corrección con consolidación viciosa en varo y acortamiento, especialmente en personas post climatéricas con más de 55 años y ángulo intermetatarsiano muy aumentado. La metatarsalgia secundaria se vio relacionada más con la elevación del primer metatarsiano que con su acortamiento. Las evaluaciones clínicas han mostrado paradójicamente buenos valores frente a resultados radiológicos regulares.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Mann RA, Coughlin MJ. Adult hallux valgus. In: Mann RA, Coughlin MJ, editors. *Surgery of the foot and ankle*. 7th ed. St Louis: CV Mosby; 1999. p. 159-269.
2. Jahss MH, Troy AI, Kummer F. Roentgenographic and mathematical analysis of first metatarsal osteotomies for metatarsus primus varus: a comparative study. *Foot Ankle*. 1985;5(6):280-321.
3. Kummer FJ. Mathematical analysis of first metatarsal osteotomies. *Foot Ankle*. 1989;9(6):281-9.
4. Chiodo CP, Schon LC, Myerson MS. Clinical results with the Ludloff osteotomy for correction of adult hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 2004; 25(2):532-6.
5. Easley ME, Kiezbak GM, Davis WH, Anderson RB. Prospective, randomized comparison of proximal crescentic and proximal chevron osteotomies for correction of hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int*. 1996;17(6):307-16.
6. Sammarco GJ, Brainard BJ, Sammarco, VJ. Bunion correction using proximal Chevron osteotomy. *Foot Ankle*. 1993;14(1):8-14.
7. Ludloff K. Die Beseitigung des hallux valgus durch die schräge planta-dorsale Osteotomie des metatarsus I. *Arch Klin Chir*. 1918;110:364-87.
8. Myerson MS. The Ludloff osteotomy. *Joint Meeting of the American Orthopaedic Foot & Ankle Society and the Japanese Society for Surgery of the Foot*. 1997 Nov 13-15; Waikoloa, HI.; 1997.
9. Myerson MS. The modified Ludloff metatarsal osteotomy. *Reconstructive Foot and Ankle Surgery. Management of Complications*. 2<sup>nd</sup> ed. Netherlands: Elsevier Health Sciences, 2010. p.11-8.
10. Jones C, Coughlin M, Viladot R, Golanó P. Proximal crescentic metatarsal osteotomy: the effect of saw bone orientation on first ray elevation. *Foot Ankle Int*. 2005;26(2):152-7.
11. Nyska M, Trnka HJ, Parks BG, Myerson MS. Proximal metatarsal

- osteotomies: a comparative geometric analysis conducted on sawbone models. *Foot Ankle Int.* 2002;23(10):938-45.
12. Saxena A, McCammon D. The Ludloff osteotomy: a critical analysis. *J Foot Ankle Surg.* 1997;36(2):100-5; discussion 159-60.
  13. Mann RA. Distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus deformity. *Orthopedics.* 1990;13(9):1013-8.
  14. Acevedo JI, Sammarco VJ, Boucher HR, Parks BG, Schon, LC, Myerson MS. Mechanical comparison of cyclic loading in five different first metatarsal shaft osteotomies. *Foot Ankle Int.* 2002;23(11):711-6.
  15. Ünal AM, Baran Ö, Uzun B, Turan A. Comparison of screw-fixation stabilities of first metatarsal shaft osteotomies: a biomechanical study. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2010;44(1):70-5.
  16. Trnka HJ, Hofstaetter SG, Hofstaetter JG, Gruber F, Adams Jr. SB, Easley ME. Intermediate-term results of the Ludloff osteotomy in one hundred and eleven feet. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(3):531-9.
  17. Choi WJ, Yoon HK, Yoon HS, Kim BS, Lee JW. Comparison of the proximal Chevron and Ludloff osteotomies for the correction of hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2009;30(12):1154-60.
  18. Robinson A, Bathia M, Eaton, C, Bishop, L. Prospective comparative study of the scarf and Ludloff osteotomies in the treatment of hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2009;30(10):955-63.
  19. Chiang CC, Lin CF, Tzeng YH, Huang CK, Chen WM, Liu CL. Distal linear osteotomy compared to oblique diaphyseal osteotomy in moderate to severe hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2012; 33(6):479-86.
  20. Hofstaetter SG, Glisson RR, Alitz CJ, Trnka HJ, Easley ME. Biomechanical comparison of screws and plates for hallux valgus opening-wedge and Ludloff osteotomies. *Clin Biomech.* 2008;23(1):101-8.
  21. Scott AT, DeOrio JK, Montijo He, Glisson RR. Biomechanical comparison of hallux valgus correction using the proximal chevron osteotomy fixed with a medial locking plate and the Ludloff osteotomy fixed with two screws. *Clin Biomech (Bristol Avon).* 2010;25(3):271-6.
  22. Neufeld SK, Fathalikhani D. Immediate weight bearing after correction of moderate-to-severe hallux valgus deformities using a Ludloff osteotomy stabilized with a locking plate. *AOFAS Summer Meeting Poster.* 2012, San Diego, CA.