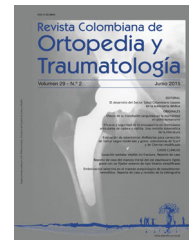




www.elsevier.es/rccot



ORIGINAL

Manejo quirúrgico del hallux valgus



Jose Roberto Lopez Cadavid^{a,*}, Fernando Martinez Gil^b, Sergio Abello De Castro^c,
Carlos Alberto Polo Marulanda^d, Claudia Juliana Reyes Reyes^e,
Carlos Enrique Ramirez Davila^f, Juan Manuel Herrera Arbelaez^g
y Luis Guillermo Castro Suarez^h

^a Cirugía de pie y tobillo. Cirugía de alargamiento y corrección de deformidades de extremidades. Hospital pablo Tobón Uribe, Clínica del campestre, Medellín, Colombia

^b Cirugía de Pie y Tobillo. Pie Diabético. Alargamiento y corrección de deformidades, Hospital Universitario San Jorge, Clínica los Rosales-Megacentro. Pereira, Colombia

^c Cirugía de Pie y Tobillo. Fundación Clínica Shaio, Bogotá, Colombia

^d Cirugía de Pie y Tobillo. Hospital San Vicente Fundación, Medellín, Colombia

^e Cirugía de Pie y Tobillo. Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia

^f Cirugía de Pie y Tobillo. Centro Médico Imbanaco, Cali, Colombia

^g Cirugía de Pie y Tobillo. CECIMIN, Bogotá, Colombia

^h Cirugía de Pie y Tobillo. Clínica Universitaria El Bosque, Bogotá, Colombia

Recibido el 21 de febrero de 2019; aceptado el 31 de julio de 2019

Disponible en Internet el 28 de septiembre de 2019

PALABRAS CLAVE

Hallux Valgus;
Osteotomía
de scarf;
Osteotomía de
chevron;
Lapidus;
Artrodesis del hallux;
Cirugía Percutánea
pie y Tobillo;
Osteotomía de Bosch;
Osteotomías
proximales;
Osteotomía de ludloff

Resumen El hallux valgus es una patología muy común en nuestra población, la decisión quirúrgica se basa en la sintomatología de los pacientes y nunca se realiza una corrección por estética. Siempre se debe realizar un realineamiento de la articulación, mediante el uso de osteotomías simples o múltiples, según el grado de deformidad, pero en muchas ocasiones la decisión de realizar un tipo de osteotomía, depende de la experiencia del cirujano. En este artículo abordamos los tipos de osteotomías, más frecuentes descritos en la literatura y cada autor, describe su experiencia.

© 2019 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: joseroloc@gmail.com (J.R. Lopez Cadavid).

KEYWORDS

Hallux valgus;
 Scarf osteotomy;
 Chevron osteotomy;
 Lapidus;
 Hallux arthrodesis;
 Foot and Ankle
 Minimal Invasive
 Surgery;
 Bosch Osteotomy;
 Proximal
 Osteotomies;
 Ludloff osteotomy

Surgical management of hallux valgus

Abstract Hallux valgus is very common disorder in the Colombian population. The surgical decision is based on patient symptoms, and is never performed for aesthetic purposes. A realignment of the joint must be carried out using simple or multiple osteotomies, depending on the degree of deformity. In many cases the decision to perform an osteotomy depends on the experience of the surgeon. This article addresses the most common types of the osteotomies described in the literature and each author describes their experience.

© 2019 Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología.

Introducción

La decisión para la cirugía en un paciente adulto con deformidad de hallux valgus se basa principalmente en la limitación que esta deformidad produce en el paciente, en relación a la presencia de dolor o molestia sobre la prominencia ósea medial o bunion, asociada al uso del calzado que no mejora con el manejo conservador ya mencionado¹⁻³.

Es importante tener en cuenta que no todas las deformidades de hallux valgus son iguales, y que no hay una cirugía única que resuelva todos los tipos de hallux valgus. Si se usa una sola cirugía para corregir todos los pacientes con hallux valgus habrá resultados inadecuados en un número de ellos. (figs. 1 y 2)

Siempre habrá una motivación estética en el paciente, principalmente en las mujeres. Es claro que la cirugía



Figura 2 Hallux valgus y segundo dedo sobrelapado.



Figura 1 Radiografía anteroposterior de pie con apoyo.

realizada en forma adecuada cambiara el aspecto estético de la deformidad de hallux valgus, pero no debemos olvidar que lo estético es subjetivo y este cambio variara en relación a la forma del pie de cada paciente. Por lo cual debemos ser enfáticos con los pacientes en que la mejoría estética no debe ser la motivación y no es la indicación para operarse, pero que dentro de los parámetros anatómicos y funcionales permitidos para cada paciente la cirugía cambiara el aspecto del hallux.

Se ha documentado que el hallux valgus (HV) masculino es menos común y más severo que en las mujeres, y se ha informado que está asociado con un ángulo articular distal metatarsiano (AADM) aumentado; lo cual es de suma importancia al planificar la cirugía escoger la técnica a realizar para evitar correcciones insuficientes⁴⁻⁶.

Con relación a la edad es importante el grupo de adolescentes donde el enfoque y las cirugías pueden variar teniendo en cuenta la apertura o no de los núcleos de crecimiento, lo cual ya fue analizado previamente. El otro grupo de edad para tener en cuenta son los ancianos en relación; a la presencia o no de artrosis en la articulación tarso metatarsiana o en la metatarso falángica, que harán pensar en una artrodesis en vez de hacer osteotomías y en la posible osteopenia asociada a su edad que pone en alerta acerca del tipo de fijación, en cualquier cirugía y en los cuidados postoperatorios en cuanto al soporte externo para utilizar y el apoyo en el postoperatorio. Wagner E, Ortiz C et al. en pacientes ancianos con deformidad severa susceptibles de corrección con



Figura 3 Osteotomía en primer metatarsiano distal tipo Chevron y de la falange proximal del hallux tipo Akin.

osteotomías proximales prefieren la artrodesis tarsometatarsiana (TMT) tipo Lapidus por el mayor potencial de curación de la artrosis sobre la osteotomía y así evitar fallas en este grupo etario⁷.

Como cirujanos debemos orientar a todos los pacientes sintomáticos con relación al momento y detalles de la cirugía, equiparando las expectativas de los pacientes a las nuestras para evitar insatisfacción luego del procedimiento⁸⁻¹⁰. En nuestro medio, quizá debido al tipo de cirugías y cuidados postoperatorio realizados en décadas pasadas, la cirugía de "juanete" es una cirugía técnicamente subestimada. Donde la comunidad tiene la sensación que produce mucho dolor, en la cual no se puede apoyar el pie por un periodo largo de tiempo y que en algún momento siempre recidiva la deformidad. Debemos instruir al paciente que es una cirugía que se individualiza y se hace con criterio, donde estos aspectos negativos enunciados pueden suceder pero no son la regla. Haciendo énfasis que los procedimientos anestésicos, las técnicas quirúrgicas y los cuidados postoperatorios actuales minimizan el dolor postoperatorio y permiten un apoyo más precoz. Sin embargo debemos ser claros con lo que debe esperar el paciente en relación a la cirugía; con resultados satisfactorios aproximadamente en el 85-90% de los pacientes con alivio del dolor y de la deformidad como objetivos. (figs. 3-5)

Con más de 100 a 130 procedimientos quirúrgicos descritos en la literatura para corregir una deformidad de hallux valgus, ningún procedimiento es adecuado para corregir todas las deformidades del juanete¹¹. (fig. 6)

Para cumplir estos objetivos contamos con una serie de procedimientos óseos y de tejidos blandos que se pueden realizar en forma abierta, mínimamente invasiva o percutánea, según la indicación, preferencia y el entrenamiento de cada ortopedista¹².

Se han creado protocolos y algoritmos que orientan acerca de la indicación de cada una de las osteotomías y de los procedimientos de tejidos blandos; indicando su alcance, ventajas y desventajas. Sin embargo como es de esperarse hay controversia acerca de las indicaciones de cada tipo de



Figura 4 Osteotomía de Scarf Rotacional corrigiendo AADM con osteotomía de falange proximal tipo Akin fijada con sutura.



Figura 5 Artrodesis Tarso Metatarsiana o procedimiento de Lapidus con osteotomía de falange proximal tipo Akin.

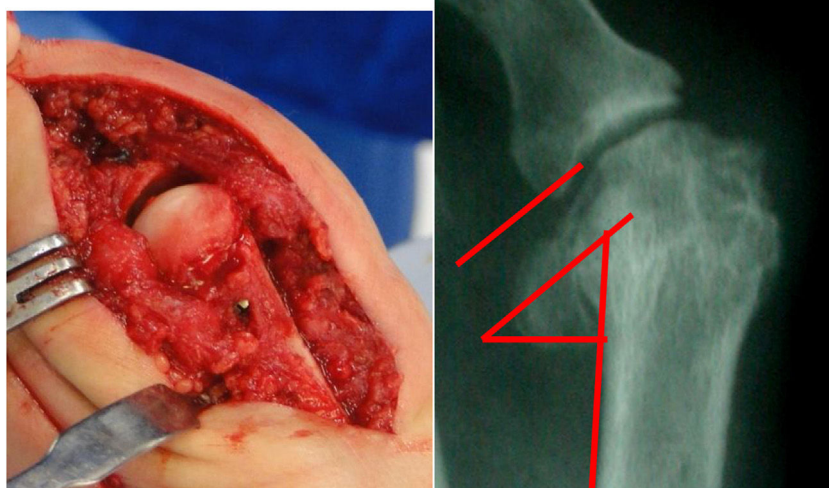


Figura 6 Foto 6: Ángulo articular distal metatarsiano (AADM)o (DASA).

osteotomía y la forma de hacerla. Mencionaremos solamente algunas de las osteotomías que tienen mayor apoyo en la literatura y por lo tanto son las que más se utilizan. Donde y como realizar la osteotomía, así como los métodos de fijación utilizados en cada una de estas son los factores en los que se diferencian las distintas técnicas. (fig. 7)

Osteotomía de Chevron

Técnica descrita hace 50 años. combina tres gestos quirúrgicos. Bunionectomía, osteotomía distal metatarsiana en forma de V simétrica y capsulorrafia (fig. 8 b-1A). Ha tenido múltiples modificaciones tanto en la osteotomía como en los sistemas de fijación y además se ha adicionado la osteotomía de la primera falange proximal del hallux Akin para mejorar la corrección, alineación y pronación del hallux^{13,14}.

Partiendo de valores normales en una radiografía antero posterior de pie en bipedestación en el primer radio tenemos hasta 15 grados de ángulo metatarso falángico, 9 grados entre el primer y segundo metatarsiano y ángulo de inclinación de la superficie articular distal del primer metatarsiano (DMMAA) de 15 grados.

La osteotomía de Chevron está indicada para hallux valgus con ángulo metatarso falángico leve de 20 grados e intermetatarsiano hasta 15. (Ver fig. 8.b-2)

la osteotomía de chevron puede corregir en promedio hasta 20 grados del valgo metatarso falángico y 5 grados del ángulo entre el primero y segundo metatarsiano. Si se quiere corregir el ángulo de inclinación de la superficie distal del primer metatarsiano se adiciona pequeñas cuñas de base de sustracción medial a la rama dorsal y plantar de la V permitiendo rotación y llevando esta superficie más perpendicular al eje longitudinal del metatarsiano. La corrección de la subluxación de sesamoideos se puede corregir teniendo en cuenta que el desplazamiento de la cabeza del metatarsiano hacia lateral es de 3 a 5 mm lo que equivale a un tercio de su anchura.



Figura 7 Foto 7: Clasificación The American Orthopedic Foot Society de la ubicación de los sesamoideos Grado II: ubicación mayor del 50% del sesamoideo medial hacia lateral, con relación a la línea media de la cabeza.

Las contraindicaciones están para deformidades más severas con ángulos metatarso falángicos de más de 35 a 40 grados, ángulos intermetatarsianos mayores de 15. La edad avanzada según Hattrup and Johnson en 1985¹⁵. se correlaciona con baja satisfacción en mayores de 60 años por la



Figura 8 Abordaje lateral de la articulación metatarsofalángica (MTF) del Hallux.

disminución de la movilidad del metatarso falángica, pero estudios en 1997 y 2000 evidenciaron lo contrario¹⁶.

La técnica quirúrgica inicia con abordaje medial sobre la prominencia del bunion con extensión hasta la zona media de la falange proximal. Se debe tomar precaución en la realización de los colgajos superior e inferior para que estos sean gruesos conteniendo todo el tejido extracapsular y cuidando los nervios cutáneo dorso medial y dorso plantar. Luego se realiza la capsulotomía la cual tiene 3 formas de realizarlas a gusto del cirujano en forma de L invertida, longitudinal y en raqueta.

Posteriormente se expone el bunion, teniendo la precaución de no denudar completamente la cabeza del metatarsiano por riesgo de afectar su irrigación. Se expone mitad medial del dorso de la cabeza del metatarsiano y hacia plantar se deben visualizar fácilmente los sesamoideos. En juanetes leves a moderados con tejidos laxos sanos sin fibrosis ni cirugías previas son fácilmente visibles.

Se realiza la buniectomía en línea con el lado medial sagital del metatarso sin resección excesiva por riesgo de producir problemas como subluxación medial del sesamoideo.

Para la liberación lateral se dispone de varias alternativas; realizarla por abordaje dorsal intermetatarsiano lo cual requiere abordaje adicional. O en el mismo abordaje medial si se expone la cabeza del metatarsiano superiormente estaría en riesgo la rama arterial capital metafisiaria dorsal¹⁷. La tercera opción y preferida por el autor es por vía plantar visualizando los sesamoideos como se comentó anteriormente. Se exponen los sesamoideos y se introduce el bisturí debajo de la cabeza del metatarsiano seccionando y liberando la zona lateral, no se debe desperiostizar la esquina plantar proximal a la superficie articular donde se inserta la capsula articular y principal zona de irrigación de la cabeza del metatarso zona que se debe evitar tanto en el manejo disección como en el corte de la osteotomía. Se debe evitar la separación con los Hohmann por riesgo de lesionar estas estructuras.

El siguiente paso es la osteotomía de chevron modificada V asimétrica con dirección y desplazamiento hacia plantar. (ver fig. 8.b-1B)¹⁸. El corte superior más corto y vertical que el plantar más largo y horizontal.

La dirección del corte de la osteotomía permite individualizar cada caso y hace de esta una técnica muy versátil. La dirección del corte en el plano coronal permite ascender

y descender la cabeza al desplazarla lateralmente. En el plano transversal permite alargar o acortar el metatarsiano y la sustracción de cuña medial de los ramos del fragmento proximal corrigen el ángulo de inclinación de la superficie articular distal del primer metatarsiano (DMMAA). El ramo plantar más largo aporta mayor superficie de contacto y mayor estabilidad por lo que algunos no la fijan. Una ventaja adicional del corte largo plantar es evitar la zona de inserción de la capsula e irrigación por lo cual minimiza el riesgo de necrosis avascular.

Para la osteotomía se debe ubicar ápex o vértice de la V a 10 mm proximal del borde de la superficie articular de la cabeza del metatarsiano entre el 1/3 superior dorsal a 2/3 inferiores. Este punto se marca y se introduce una aguja de kirschner con la orientación plantar o dorsal de acuerdo al planeamiento. Se realizan los cortes con hoja de sierra delgada pues los cortes con las hojas gruesas se asocian a mayor resección ósea y mayor riesgo acortamiento del metatarsiano. Una vez realizado los cortes se procede al desplazamiento lateral de la cabeza hacia la posición deseada. En este punto se podría considerar no fijar por ser autoestable como se mencionó o la fijación con clavos de kirschner para retirar en 3 semanas o el uso de tornillo. Si el ramo plantar es largo puede permitir el uso de tornillo adicional y radiológicamente lo haría muy similar a la técnica de Scarf. La técnica preferida de este autor es uso de tornillos convencionales que obliga a realizar avellanado para profundizar la cabeza del tornillo y evitar molestias con el uso de calzado en el dorso. Otra alternativa es el uso de tornillos sin cabeza tipo twist off que nos evitaría este paso adicional con la desventaja del costo. (Ver fig. 8.b-3)

Una vez fijada la osteotomía se evalúa la corrección lograda y si se quiere mejorar alineación y pronación del hallux se efectúa osteotomía de Akin de sustracción medial de la falange proximal del hallux, realizamos disección de la parte proximal de la falange proximal separando los tendones extensor y flexor largos del hallux y protegerlos al momento de realizar el corte de la osteotomía. Se realiza rotación externa si se requiere corregir pronación. La fijación puede ser opcional con tornillo de 2.0 mm, clavo de kirschner o sutura a través de túneles óseos en cada fragmento.

En este punto la corrección con las osteotomías debe ser la deseada y planeada. (ver fig. 8.b-4). Si compensamos la corrección principalmente en los tejidos blandos muy seguramente tendremos una pérdida de corrección.

Al terminar se realiza el cierre bloqueo de nervios del tobillo y vendaje conservando el hallux con ligera hiper-corrección. Con este tipo de osteotomía se puede permitir la movilidad activa con apoyo precoz. Retiro de sutura en 2 semanas. Uso de zapato postquirúrgico por un mes.

Dentro de las complicaciones esta la recurrencia de la deformidad hasta en un 10% causadas por exceder las indicaciones a hallux valgus severos de 30 a 40 grados y ángulos intermetatarsianos mayores de 13.

La metatarsalgia por transferencia por excesivo acortamiento del metatarsiano se puede presentar hasta un 12%¹⁹. Hallux varus puede ocurrir por desplazamiento de la cabeza metatarsiana, luxación sesamoideo medial por excesiva resección del bunion²⁰. La necrosis avascular de la cabeza metatarsiana es la más seria complicación de la osteotomía de chevron con una incidencia del 4% al 20%²¹.

Meier y Kenzora reportan un 20% de necrosis avascular con la osteotomía de chevron e incremento de un 40% cuando se adicionaba tenotomía del aductor²².

Manejo Post-operatorio:

El manejo post-operatorio no difiere mayormente del realizado con cualquier otra técnica quirúrgica para corrección de hallux valgus: control del dolor, control del edema, apoyo temprano. En general el paciente puede realizar apoyo inmediatamente después de la cirugía, sin embargo para controlar el dolor se le instruye a mantener los pies levantados con hielo permanente durante las primeras 72 horas después de la cirugía. Posterior a este periodo inicial el paciente es libre de deambular sin soporte externo a tolerancia; se realiza retiro de los puntos en la segunda semana postoperatoria y retiro del clavo a la cuarta semana postoperatoria.

Osteotomía de Scarf:

La osteotomía de Scarf es un procedimiento quirúrgico muy bien establecido en el mundo para el tratamiento del Hallux Valgus.

Meyer en 1926 describe por primera vez esta osteotomía como una osteotomía en Z, posteriormente Lowell Weil Sr. la describe como osteotomía de Scarf basado en el corte que se realiza en Z en carpintería^{23,24}.

Lowell Weil Junto con Samuel Barouk popularizan la técnica desde el año 1984. Desde entonces han estado realizando modificaciones hasta lograr una técnica quirúrgica muy depurada, estandarizada y predecible, que se ha convertido en la más popular dentro de los Cirujanos de Pie y Tobillo en todo el mundo.

Desde hace unos años luego de mi entrenamiento con Lowell Weil logré entender que no es una técnica quirúrgica sino un concepto.

Porque un concepto?

Un concepto es la forma más básica de generar conocimiento basado en la experiencia y en el entendimiento.

La osteotomía de Scarf no es una sola osteotomía, son múltiples osteotomías que pueden realizarse dependiendo de la anatomía del pie y del Hallux Valgus a corregir.

Definitivamente lo más importante es que a través de estas variedad de posibilidades de cortes en Z del primer metatarsiano podemos recuperar la anatomía y la biomecánica del antepie mejorando sus apoyos y volviéndolos a la normalidad.

Técnica quirúrgica

Se debe realizar un abordaje medial de la primera articulación metatarsofalángica del Hallux. Se realiza una disección de la capsula articular tanto dorsal como plantar, es importante disecar muy bien la región plantar. (Ver [fig. 9](#))

Se expone a su vez el primer metatarsiano realizando disección dorsal y plantar, la disección plantar va hasta la unión del tercio proximal con el tercio medio donde nos quedará la rama proximal plantar de la osteotomía, protegiendo el paquete vascular de la cabeza del 1 metatarsiano.



Figura 9 Disección de la capsula articular.



Figura 10 Capsulotomía en ojal de base plantar.



Figura 11 Colocación de separador de Weitlaner entre la región plantar del bunion y la capsula articular plantar.

Se realiza capsulotomía en ojal de base plantar para lograr una buena exposición articular y visualización de los sesamoideos. (Ver [fig. 10](#))

En muchas ocasiones encontramos cuerpos libres intrarticulares, sinovitis, lesiones condrales sobre sesamoideos o ya cambios degenerativos importantes.

Para lograr visualizar bien los sesamoideos utilizamos un separador de Weitlaner pequeño con puntas que se coloca entre la región plantar del bunion y la capsula articular plantar. (Ver [fig. 11](#))

En este momento se procede a realizar liberación lateral del sesamoideo lateral realizando una incisión, pegado al sesamoideo lateral sobre la capsula articular que generalmente se encuentra retraída rotando



Figura 12 Dependiendo de la inclinación que se le de al clavo hacia plantar o dorsal, se descenderá la cabeza del primer metatarsiano o se ascenderá y dependiendo si dirigimos el clavo hacia proximal o distal se alargará o acortará el primer metatarsiano.



Figura 13 Clavo guía del corte horizontal de la osteotomía de Scarf.

el sesamoideo lateral hacia la región dorsal lateral.

Se expone la cabeza del primer metatarsiano, sin resear el bunion y se verifica el estado del cartilago articular de la cabeza del primer metatarsiano. En caso de encontrar lesiones condrales realizamos una condroplastia estabilizando la lesión cartilaginosa y realizando microfracturas sobre hueso subcondral.

Con un clavo de Steinman de 1.2 mm se procede a pasar clavo guía del corte horizontal de la osteotomía, dependiendo de la inclinación que se le dé hacia plantar o dorsal se descenderá la cabeza del primer metatarsiano o se ascenderá y dependiendo si dirigimos el clavo hacia proximal o distal se alargará o acortará el primer metatarsiano, esto es lo que realmente hace esta osteotomía modular, dependiendo del planeamiento quirúrgico y las necesidades del paciente. (Ver [figs. 12 y 13](#))

Dirigiendo el clavo de Stienman hacia la cabeza del cuarto metatarsiano no da una inclinación aproximada de unos 15 grados que es suficiente para quitar presión al segundo metatarsiano.

Dependiendo del ángulo de inclinación que se dé la cabeza descenderá más y la posibilidad de corregir más grados del ángulo intermetatarsiano disminuirá como se puede ver en tabla No 1.

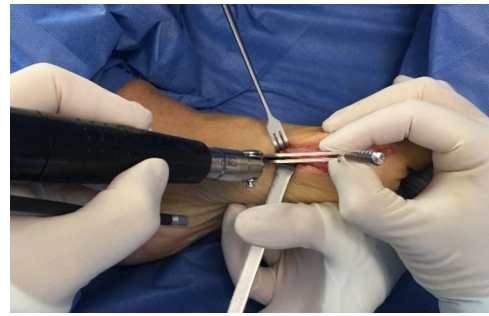


Figura 14 Colocación guía de corte osteotomía de Scarf.

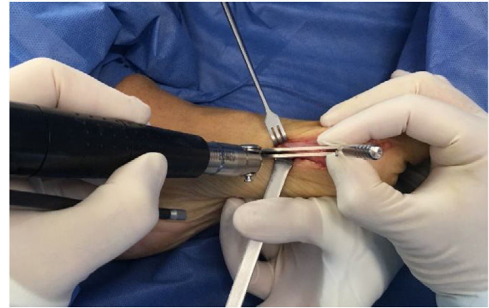


Figura 15 El corte debe ir de dorsal a plantar pasando en la región proximal por el tercio inferior del primer metatarsiano proximal.

Una vez se esté seguro del ángulo de inclinación, se procede a colocar guía de corte, esto permite un corte de acuerdo al planeamiento realizado previamente.

El corte debe ir de dorsal a plantar pasando en la región proximal por el tercio inferior del primer metatarsiano proximal, entre más largo se realiza mayor corrección y más superficie de contacto de la osteotomía. (Ver [figs. 14-16](#))

Con una pinza mosquito se abre la osteotomía y se realiza tenotomía parcial o completa del aductor y de capsula articular lateral. (Ver [fig. 17](#))

Se realiza desplazamiento de los fragmentos llevando el fragmento distal hacia lateral cerrando el ángulo intermetatarsiano, se mantiene posición ósea mediante pinza de Scarf, si es necesario corregir el ángulo distal articular se realiza una cuña de base medial sobre el corte dorsal llevando en varo la superficie articular y descendiendo cabeza del primer metatarsiano. (Ver [figs. 18 y 19](#))

Una vez se verifique la corrección correcta se procede a fijar la osteotomía con 2 tornillos que pueden ser canulados sin cabeza o tornillos de cortical de 2.0 o 2.4 mm.

Se procede a resear bunion y parte del primer metatarsiano sobrante a nivel dorsal.

Queda una cuña ósea que la utilizamos de injerto sobre el defecto medial que queda en el primer metatarsiano. (Ver [figs. 20 y 21](#))

Se debe verificar la estabilidad de la osteotomía y que la fijación sea adecuada.

Si es necesario corregir el ángulo interfalángico se procede a exponer falange proximal del hallux, se rechaza el tendón del FHL y se realiza osteotomía tipo Akin la cual se puede fijar con sutura o un tornillo de 1.6 o 2.0 mm. (Ver [figs. 22 y 23](#)).

Se realiza capsuloplastia y cierre por planos.



Figura 16 Entre más largo sea el corte de la osteotomía mayor corrección y más superficie de contacto de la osteotomía serán obtenidos.



Figura 17 Con una pinza mosquito se abre la osteotomía y se realiza tenotomía parcial o completa del aductor hallucis y de capsula articular lateral.

Es importante finalmente lograr la corrección sin realizar ningún tipo de tensado de la capsula articular^{25,26}.

Manejo postoperatorio

Se utiliza zapato postoperatorio de suela rígida por los primeros 15 días, posterior a estos se colocan tenis de suela rígida hasta cumplir seis semanas post-operatorias.

Se toma radiografía de control al mes de la cirugía y se inicia fisioterapia encaminada a manejo de la cicatriz y mejorar arcos de movimiento del primera MTF.

Lapidus:

Fue en 1934 cuando Lapidus describió la técnica, reconociendo que ya había sido realizada por otros autores, pero su nombre quedó ligado a esta cirugía, en cuya técnica



Figura 18 Se realiza desplazamiento de los fragmentos llevando el fragmento distal hacia lateral cerrando el ángulo intermetatarsiano, se mantiene posición ósea mediante pinza de Scarf.



Figura 19 Si es necesario corregir el ángulo distal articular se realiza una cuña de base medial sobre el corte dorsal llevando en varo la superficie articular y descendiendo cabeza del primer metatarsiano.



Figura 20 Queda una cuña ósea que la utilizamos de injerto.

original, se artrodesaba la cuneometatarsiana del primero y la intermetatarsiana del primero y segundo²⁷.

Esta técnica, sumándole la bunionectomía distal, cada vez gana más adeptos como solución a la deformidad en el Hallux valgus, teniendo como premisa la inestabilidad y/o inclinación en dicha zona, como el origen de la deformidad²⁸.

Con todo y ello, solo se realiza como primera opción quirúrgica, en el 5% - 10% de casos, lo cual podría explicarse



Figura 21 se coloca la cuña ósea sobre el defecto medial que queda en el primer metatarsiano.



Figura 22 Se realiza osteotomía de Akin de la falange proximal.



Figura 23 Resultado postoperatorio después de osteotomía de Scarf y Akin.



Figura 24 Hallux valgus y artrosis cuneometatarsiana concomitante.

por ser una técnica demandante y no exenta de complicaciones, como la no unión o la sub o hipercorrección por su largo brazo de palanca.

Es fundamental, como en toda intervención quirúrgica, la escogencia del paciente adecuado, y como requisito fundamental, que no fume o deje de hacerlo mientras se produce la consolidación, pues esto aumenta las tasas de retardo o no consolidación.

En el hallux valgus juvenil, la magnitud de la deformidad, harían de este procedimiento una opción muy válida²⁹.

Tradicionalmente en el manejo y análisis del hallux valgus, se utilizan las imágenes radiográficas bidimensionales en la toma de decisiones en un contexto de tridimensionalidad real, dejando a un lado importantes variantes como la rotaciones en el plano frontal, cuya pronación resultante, genera cambios en la apariencia radiográfica del ángulo articular distal del metatarsiano (DMMA en la literatura Norteamericana; PASA o proximal set angle en la literatura Europea) de la posición de los sesamoideos y de la forma de la eminencia medial.

Hay propuestas de analizar la deformidad del hallux valgus, de manera tridimensional, incluyendo a las proyecciones anteroposterior y lateral, la proyección de sesamoideos para definir la posición de los mismos respecto a la cabeza del primer metatarsiano, indicando su rotación en el plano frontal, y clasificarlo en concordancia. De acuerdo a ello se recomienda el tipo de gesto o gestos quirúrgicos requeridos, teniendo como factor fundamental del manejo, las osteotomías y estabilización a través de la técnica de Lapidus, como pilar de la corrección del hallux.

Indicaciones

Existen indicaciones establecidas en la literatura para la realización del Lapidus^{30,31}:

- Angulo intermetatarsiano superior a 15°
- Hiper movilidad cuneometatarsiana del primero
- Hallux valgus y artrosis cuneometatarsiana concomitante (Ver [fig. 24](#))
- Recidiva de hallux valgus



Figura 25 brecha plantar en la articulación cuneo-metatarsiana en la proyección lateral de pie con la carga del peso corporal.

La hipermovilidad es un diagnóstico clínico, pudiendo sustentarse más objetivamente, al observar una brecha plantar en la articulación cuneometatarsiana en la proyección lateral de pie con la carga del peso corporal (Ver [fig. 25](#))

Contraindicaciones

Existen contraindicaciones absolutas y otras relativas.

Absolutas:

- Hallux valgus juvenil con núcleo de crecimiento abierto
- Artrosis metatarsofalángica del hallux

Relativas:

- Primer metatarsiano corto (se podría resolver con un injerto tricortical para mantener la longitud)
- Paciente joven activo, pues luego del Lapidus, solo el 30% retoma el nivel de actividad previo
- Fumadores, por la alta tasa de no uniones

Técnica quirúrgica

El abordaje quirúrgico se realiza dorsomedial sobre la articulación cuneometatarsiana, retrayendo el extensor largo del hallux hacia lateral e incidiendo la capsula para posicionar separadores de Hohmann a cada lado (Ver [fig. 26](#)). Si se planea fijar el espacio articular entre el primero y segundo metatarsianos, se debe disecar entre el extensor largo y corto del hallux. Especial cuidado debe tenerse de no lesionar el paquete vasculonervioso compuesto por la arteria pedia y la rama del nervio peroneo profundo.

A continuación se realiza el denudado del cartilago articular con un osteotomo, "raspando" el mismo, o con una sierra, teniendo cuidado de no sacrificar el hueso subcondral.

Es recomendable realizar perforaciones a cada lado de la articulación, con una broca o pin de 1,5 mm. En caso de corregir un angulo intermetatarsiano aumentado, se puede adicionar una cuña de sustracción lateral que cierre dicho angulo durante la estabilización.

El primer rayo se desplaza de dorsomedial a plantar lateral.



Figura 26 abordaje quirúrgico dorsomedial sobre la articulación cuneometatarsiana.

La estabilización quirúrgica tiene 2 opciones básicas:

- 1) **TORNILLOS:** Usualmente canulados de 3,5 mm, uno de distal dorsal a proximal plantar y otro de proximal plantar a distal dorsal. Tener cuidado de no fracturar la cortical dorsal al implantar el tornillo, avellanando el sitio de inserción y sumergiendo un poco el tornillo.
- 2) **PLACAS:** La combinación de placa y tornillo interfragmentario, ha demostrado superioridad en cuanto a rigidez y disminución de tasas de pseudoartrosis y no unión³²⁻³⁴; las placas en posición medial, y sobre todo plantar, tienen una ventaja biomecánica evidente, e incluso se promueve el apoyo inmediato protegido con una bota o Walker durante 6 semanas³⁵.

Manejo postquirúrgico

Es aconsejable inmovilizar con una férula o Walker en descarga durante 6 semanas, pero como ya mencionamos, la placa plantar con tornillo interfragmentario y sus nuevos diseños, teóricamente permiten el apoyo casi inmediato, protegido con muletas.

Se espera que a las 6 semanas postquirúrgicas, ya se esté dando la consolidación³⁶⁻³⁸.

MANEJO QUIRÚRGICO DEL HALLUX VALGUS

ARTRODESIS DEL HALLUX

La artrodesis del hallux es un procedimiento indicado en varias patologías del grueso artejo, se realiza en artrosis avanzada de la articulación metatarsofalángica o como procedimiento de salvamento en cirugías previas de corrección. Fue descrita en 1852 por Broca y popularizada por Cluton³⁹.

Su principal indicación es el hallux valgus severo, es uno de los procedimientos más confiables en el tratamiento de esta patología, corrige el ángulo metatarsofalángico y el ángulo intermetatarsiano, especialmente cuando hay un metatarso primo varo. Es usual que se realice en hallux valgus severo con ángulo metatarsofalángico por encima de 50° e intermetatarsiano mayor de 20°. Entre otras indicaciones se describe el hallux valgus por artritis reumatoidea, inestabilidad neuromuscular y necrosis avascular.

El propósito del tratamiento con artrodesis radica en eliminar el dolor y alinear de forma correcta la articulación, para que no se afecte la marcha, debido a la pérdida de la movilidad. Existen varias técnicas quirúrgicas descritas en la literatura. Hay 3 puntos importantes para la realización de la técnica quirúrgica, la primera es la preparación de la superficie articular, la segunda es la posición final de la articulación y la tercera es la fijación.

La forma de realizar el desbridamiento de la superficie articular, es uno de los puntos más controvertidos. Los cortes planos, tienen la ventaja de ser rápidos, pero son técnicamente demandantes y producen pérdida del stock óseo y acortamiento, por lo tanto, no se recomienda hacer este tipo de cortes⁴⁰. Otro tipo de cortes en forma de clavija de la cabeza del metatarsiano y realizar aposición en la falange proximal, con la desventaja de presentar gran pérdida ósea y poca estabilidad.

Actualmente existen técnicas, con instrumental especial, con fresas tipo copa y cono canuladas, que hacen que la aposición de la superficie articular, sea más estable, se retire completamente la superficie articular, mejorando los tiempos y porcentajes de consolidación⁴¹. Sin embargo, en pacientes con inadecuado stock óseo, como en pacientes reumatoideos, es preferible realizar el desbridamiento de la superficie articular de forma manual, con curetas y cinceles, debido al gran riesgo de producir una fractura intraoperatoria. Es recomendable no realizar palanca, especialmente en la cabeza del metatarsiano, para evitar la fractura descrita. (Ver fig. 27)

La posición final del hallux, es un punto crítico en la intervención, hay que tener en cuenta la edad, las deformidades en cavo o plano, metatarsus elevatus. Es ideal como referencia sagital, el piso o una superficie plana de apoyo. El mejor punto de referencia de la posición es la falange proximal debido a la deflexión que puede tener el metatarsiano, esta varía entre 10° y 30°. En el plano sagital la posición debe ser 10-15° de dorsiflexión, no es tolerable la plantiflexión y en el plano frontal entre 10-15° de valgo. La posición en varo y excesiva dorsiflexión acelera la artrosis interfalángica. El valgo excesivo puede producir pinzamiento con el segundo dedo, debe haber un espacio entre el primero y el segundo^{42,43}. En cuanto a la alineación rotacional, el punto de reparo es la placa ungueal, comparada con la placa ungueal de los artoes menores deben estar alineadas.

Existen múltiples métodos de fijación de la artrodesis. Que va desde clavos de Kirchner, tornillos cruzados, placas no bloqueadas, placas bloqueadas, hasta implantes de cartílago sintético. El uso de clavos de Kirchner, como constructo aislado, ha demostrado resultados poco prometedores, por la insuficiencia en la fijación y las tasas bajas de conso-



Figura 27 Fresas copa y cono de diferentes tamaños para realizar desbridamiento de la articulación.

lidación, por tal motivo no es un método utilizado en la actualidad.

Algunos autores han defendido el uso de tornillos cruzados, que le adicionan compresión a la artrodesis³. Sin embargo, el uso de placa y tornillos cruzados ha demostrado biomecánicamente que mejora la estabilidad, por disminución del gap plantar que se forma con el apoyo, además disminuye el tiempo de consolidación y aumenta las tasas de consolidación⁴⁴⁻⁴⁶.

Hay comparación entre uso de placas bloqueadas y placas no bloqueadas, se trata de estudios biomecánicos, que si muestran disminución en la falla con las placas bloqueadas y disminución del gap plantar con el apoyo. No hay estudios clínicos que comparen el uso de las dos placas⁴⁷.

Otros estudios biomecánicos, realizan tratamientos combinados, teniendo en cuenta la preparación de la superficie articular y el uso de tornillos solos o en combinación con placas. Los resultados muestran superioridad con el uso de fresas copa y cono para la preparación de la superficie articular, placa dorsal y tornillo de compresión^{48,49}.

Hay otros implantes utilizados en la literatura, como el uso de clavos endomedulares de titanio, con aumentación con grapas rígidas, han mostrado buenos resultados, en cuanto porcentaje de consolidación de la artrodesis. No hay estudios clínicos que comparen las técnicas quirúrgicas y el método de fijación. Las tasas de consolidación en estudios aislados van desde 87% hasta el 98%.

¿Cuándo realizo una artrodesis en un paciente con hallux valgus?

La realizo en pacientes con hallux valgus severo, con luxación de la cabeza en más del 80%, que tenga hallazgos radiográficos de artrosis metatarsofalángica. Si el paciente tiene más de 70 años y hallux valgus severo, es mi tratamiento de elección. En pacientes menores que no tienen artrosis metatarsofalángica radiológica, siempre verifico



Figura 28 Abordaje anterior, exposición de la superficie articular, osteofito anterior de la cabeza.

intraoperatoriamente si hay compromiso de más del 50% de daño del cartílago, si los hallazgos son negativos, realizo reconstrucción del hallux valgus con osteotomías. En estos pacientes le realizo incisión medial a la articulación, pensando en que la mayoría de las veces les puedo realizar reconstrucción, sin artrodesis.

Mi técnica quirúrgica:

1. Se realiza incisión en dorso de articulación metatarso-falángica, línea media del hallux, 2 cm proximal y 2 cm distal.
2. Capsulotomía longitudinal, protección del mecanismo extensor.
3. Exposición de la superficie articular. (Ver [fig. 28](#))
4. Luxación y liberación plantar para realizar preparación de la superficie articular.
5. Uso de fresas copa y cono, excepto en pacientes con artritis reumatoidea e inadecuado stock óseo, inicio con la más grande, hasta la más pequeña, hay que tener precaución, al realizar el fresado de la falange proximal de luxar muy bien la articulación para no fracturar la cabeza del metatarsiano.
6. Fijación con clavo provisional de 1.2 de proximal a distal.
7. Verificación de la posición con una superficie plana plantar, teniendo en cuenta la posición de la falange proximal.
8. Paso de tornillo canulado desde distal, medial e inferior, hacia proximal, lateral y superior, usualmente utilizo un tornillo canulado de 3.0, 3,5 o 4.0. Algunas veces de proximal a distal, según hallazgos intraoperatorios de stock óseo. (Ver [figs. 29 y 30](#))
9. Uso de placa dorsal bloqueada, bajo perfil. (Ver [fig. 30](#))

Protocolo postoperatorio

Yo realizo de forma ambulatoria la cirugía de artrodesis de hallux, el apoyo solo hasta la semana número cuatro, con zapato postoperatorio, a la semana ocho cambios a zapato deportivo de suela rígida. En algunas ocasiones envío a terapia física, para entrenamiento en marcha, mejoría de la propiocepción y tratamiento de la herida quirúrgica.

La marcha en un paciente con artrosis metatarsofalangeica, se altera debido a la pérdida en la alineación del extensor y el flexor. Con la artrodesis está demostrado que se reestablece el rol de carga del primer metatarsiano. Sin embargo, con el tiempo sea observado, que el momento en



Figura 29 Tornillo canulado de distal a proximal, asociado a placa bloqueada.



Figura 30 Otro ejemplo de placa bloqueada, otra disposición del tornillo canulado.



Figura 31 Acortamiento de la articulación por infección.

flexión plantar del tobillo se altera y el contacto del primer rayo en la fase de apoyo, contribuyendo al aumento de la longitud del paso⁵⁰.

Entre las complicaciones descritas en esta técnica, se describen, la no unión, la mal unión, artrosis interfalángica, y en porcentaje menor la infección. La revisión en la falla de la artrodesis primaria, o en la pérdida ósea por cirugía reconstructiva previa, o el antecedente de pérdida ósea por infección, es uno de los desenlaces más complicados en el tratamiento de esta patología (Ver [fig. 31](#)). El abordaje quirúrgico es posible realizarlo, con un bloque óseo, de tricortical, preferiblemente de cresta iliaca, realizando fijación con placa a 90 grados, los reportes de esta técnica muestran resultados de consolidación hasta del 98%, es mi técnica de elección.

¿Cuál es el futuro de la artrodesis?

Está claro que el patrón de oro para el tratamiento de hallux valgus severo y artrosis de la articulación metatarsofalángica, es la artrodesis, sin embargo, se han buscado implantes que eviten la pérdida de la movilidad de la superficie articular. Hay un estudio nivel I, que muestra resultados muy similares comparando el uso de artrodesis de hallux y CARTIVA (implante de hidrogel de cartilago sintético), el porcentaje de revisión es muy similar en las 2 técnicas, por lo tanto, es un procedimiento reproducible y confiable, para el futuro tratamiento.

Osteotomías proximales:

Las osteotomías proximales del primer metatarsiano para el manejo del hallux valgus están indicadas en hallux valgus sintomáticos dolorosos, con angulos intermetatarsianos de 15 a 20 grados y con una articulación de la primera cuneometatarsiana estable; si la inestabilidad de la cuneometatarsiana está presente, no recomendamos ninguna de las osteotomías proximales y el manejo más aconsejable sería con la técnica de lapidus.

Entre las osteotomías proximales más conocidas tenemos:

1. osteotomía cupuliforme.
2. osteotomía de ludloff.
3. osteotomía de chevron proximal.

4. osteotomía de cuña abierta.
5. osteotomía de cuña cerrada.
6. osteotomía de mau.
7. osteotomía de poscow.

Para llevar un paciente a una osteotomía proximal debemos tener las siguientes condiciones: anestesia regional y/o bloqueo troncular, torniquete, mesa convencional, intensificador de imágenes, sierra de hueso, material de osteosíntesis de 2,7 mm idealmente, hasta 3,5 mm.

Todas las osteotomías proximales que hemos nombrado, varían en los cortes y sistemas de fijación de la parte proximal, pero tienen en común el manejo adecuado del bunion, la incisión medial en la articulación metatarsofalángica del primer dedo, el cuidado de las ramas dorsales cutáneas del nervio, la capsulotomía medial y la capsulorrafia de cierre la cual puede ser lineal o en diferentes formas (raqueta, l, etc).

La corrección y resección del bunion se hace protegiendo el cartilago articular de la cabeza del primer metatarsiano, haciendo el corte por el surco articular, respetando la inserción capsular plantar de la cabeza, lo cual evita complicaciones postoperatorias, como osteonecrosis.

Revisar la articulación en su parte plantar, para evidenciar lesiones condrales en la cabeza y darles el manejo con trefinaciones, con una broca de 1,5 mm, es deseable en este momento de la cirugía.

La liberación lateral de la capsula y del tendón abductor del primer dedo a nivel de la articulación metatarsofalángica, generalmente se hace por una incisión diferente, en el primer espacio comisural, hay algunos autores que a través del abordaje medial realizan la liberación lateral, no encontramos ninguna referencia clara, que indique una mejor evolución con esta liberación.

La capsulorrafia se hace con sutura gruesa de 0 o 1 de espesor, en ella se debe corregir la tensión en la capsula y hacer un cierre que sea lo suficientemente fuerte, para corregir la angulación del valgo del primer dedo con respecto al metatarsiano; es este el momento se debe evidenciar un buen rango de movimiento en la articulación, es deseable tener 10 grados de extensión y 25 grados de plantiflexión.

Enumeramos y describimos a continuación los aspectos más importantes, las principales características técnicas y recomendaciones para las osteotomías proximales enunciadas:

1 osteotomías cupuliformes:

Incisión dorsal sobre el primer metatarsiano de más o menos 5 cms, medial o lateral al tendón extensor del hallux (EHL), más o menos a 2 cms de la articulación cuneometatarsiana, disección hasta el periostio del primer metatarsiano, ubicar exactamente la articulación cuneometatarsiana es mandatorio para planear el corte y la fijación⁵¹.

Hemostasia de vasos subcutáneos y protección de nervios cutáneos y tendones extensores.

Movilización medial o lateral del EHL y protección de este con retractores tipo hohmanns.

La fijación se marca y se inicia 1 cm más proximal a la osteotomía, desde la diáfisis del primer metatarsiano hacia la base de este, con una angulación de 55 a 65 grados con respecto al primer metatarsiano y el corte de la osteotomía,

es ideal contar con sistemas canulados de fijación iniciando desde 2,7 a 3,5 mm de diámetro.

La osteotomía se realiza con una hoja de sierra de forma cupuliforme, es aconsejable tener dos tamaños de sierra para completar el corte.

La posición del pie es muy importante, tener a 90 grados el pie y en neutro de inversión o eversión, es fundamental. Es aconsejable estar sentado al lado del paciente para iniciar el corte con la sierra.

La angulación de la sierra puede variar de unos 60 a 75 grados con respecto a la cortical del primer metatarsiano sin llegar a estar perpendicular a la planta del pie, con la concavidad de la hoja hacia distal se inicia con la hoja más grande, se completa las corticales medial y lateral con la hoja más pequeña o con un osteotomo fino; debemos comprobar que todo el hueso ha sido cortado hasta la planta y se moviliza fácilmente.

Se realiza la corrección empujando a medial la parte distal del primer metatarsiano, se verifica en el televisor la corrección del metatarso primo varo, es difícil la corrección en el plano rotacional, pero se puede intentar, una vez lograda la posición deseada, se pasa la guía del tornillo llegando hasta la cortical plantar del segmento proximal del primer metatarsiano y se procede a la fijación.

2 osteotomías de ludloff:

Se inicia con una incisión dorso medial de más o menos 7 cms desde la articulación metatarsofalángica del primer dedo hasta la base del primer metatarsiano, disección cuidadosa en el tejido blando y cuidando la rama nerviosa cutánea dorsomedial del primer dedo⁵².

Se practica la bunionectomía y procedimientos articulares como enunciamos al principio del capítulo.

Esta es una osteotomía oblicua, proximal, completamente diafisaria, que inicia de proximal dorsal a 1 cm de la primera cuneometatarsiana a distal plantar, respetando la capsula plantar distal de la primera metatarsofalángica y el complejo sesamoideo.

Asegurar la posición del pie y la angulación de la sierra es fundamental en todas estas osteotomías.

El corte de la sierra se inicia medial con una angulación hacia plantar lateral de más o menos 10 grados, un buen punto de referencia clínica intraoperatoria es apuntar a la mitad de la diáfisis del quinto metatarsiano.

Se corrige el varo del primer metatarsiano se lleva a la posición deseada verificándose con intensificador, se asegura con pinzas de reducción o clavos lisos o guías la posición y corrección deseadas.

La fijación se realiza con uno o dos tornillos oblicuos al corte, dependiendo de la longitud del corte y del grosor del primer metatarsiano. Iniciado desde dorsal distal hacia plantar proximal mínimo de 2,7 mm de grosor en los tornillos es lo más aconsejado en la literatura actual.

3 osteotomía de chevron proximal:

Comparte el manejo distal del bunion a las otras osteotomías proximales, lo propio a esta osteotomía es:

Ser preciso en la ubicación de la articulación cuneometatarsiana y marcar el inicio o apex de la osteotomía a 2 cms de esta articulación en la mitad del primer metatarsiano, dirigiendo los cortes hacia proximal se marcan con cauterio o guías de corte⁵³.

Se realizan los dos cortes del chevron con una divergencia entre ellos de 45 a 65 grados en la v, se debe ser cuidadoso en que la rama del corte no comprometan o violen la superficie articular de la articulación cuneometatarsiana.

Se completa con osteotomos y se libera el segmento distal del primer metatarsiano, se procede a la corrección llevando y alineando el varo del primer metatarsiano a valgo, angulando o trasladando el segmento distal del primer metatarsiano.

Se realiza fijación provisional con clavos lisos y se verifica la posición y alineamiento deseado con intensificador.

Se realiza fijación definitiva con tornillos o con placas especialmente diseñadas para esta osteotomía, es importante con los tornillos proximales ser cuidadoso y no comprometer la articulación cuneometatarsiana⁵⁴.

4 osteotomía de cuña abierta:

Comparte el manejo distal del bunion y la superficie articular del primer dedo a las otras osteotomías proximales, es especialmente considerada por algunos autores con casos de hallux valgus y primer metatarsiano corto.

Se ubica la articulación cuneometatarsiana y más o menos a dos centímetros distal a ella se inicia corte desde la cortical medial hasta la lateral sin completar el corte en esta cortical.

Repito no comprometer en el corte la cortical lateral y tener en cuenta en la distracción progresiva que esta no se fracture. Si esto pasa una fijación estable es mandatoria con placas y suplementar con tornillos oblicuos.

Con una técnica de distracción progresiva con osteotomos o distractor se inicia la distracción y corrección de la angulación se verifica esta en el fluoroscopio, se mantiene con fijación provisional la corrección deseada.

Se llena de injertos óseos autólogos o heterólogos, el segmento diastado y se se fija con placas anatómicas o con cuñas incorporadas a la placa para mantener la distracción esta osteotomía. Tener las consideraciones de tornillos bloqueados o convencionales según el sistema de fijación y cuidar la articulación cuneometatarsiana es mandatorio en todo los sistemas de fijación proximal⁵⁵.

5 osteotomía de cuña cerrada:

Similar el patrón a la anterior pero sin ser el mismo procedimiento.

Se realiza desde la cortical lateral del primer metatarsiano hasta la cortical medial.

No se compromete la cortical medial en el corte se deja como una bisagra para hacer sobre ella el fulcro de la corrección y tener esta cortical indemne es deseable para la estabilidad de esta osteotomía.

A más o menos 2 a 3 centímetros de la articulación cuneometatarsiana se inicia con la sierra oscilante sin comprometer la cortical lateral del primer metatarsiano. Angulación de 55 a 65 grados.

Se alinea y se corrige el varo del primer metatarsiano hasta la posición deseada.

Normalmente no requiere injertos óseos, la fijación provisional se realiza con clavos lisos de 1,5 a 2 mm y se fija de manera definitiva con uno o dos tornillos de 2,7 mm hasta 3,5 mm según el grosor del primer metatarsiano.

6 osteotomía de mau.

Esta osteotomía comparte muchas similitudes con la osteotomía de ludloff; puede ser "la contraria" y su variación principal es en la dirección del corte.

En esta el corte sigue siendo oblicuo de 55 a 65 grados, pero de su dirección inicia de plantar proximal a dorsal distal.

Comparte todos los procedimientos del manejo del bunion y la articulación interfalangica del primer dedo.

Inicialmente la osteotomía fue descrita sin fijación al igual que la de Ludloff, pero con más y mejores sistemas de fijación y haciéndolas con una oblicuidad mayor a la que enunciaron los autores originales, la fijación con tornillos en la actualidad es recomendada para ambas⁵⁶.

CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA DEL HALLUX

Las técnicas percutáneas se utilizan cada vez más en muchos procedimientos quirúrgicos en los tejidos blandos y los huesos del pie. Las ventajas prácticas incluyen menores tasas de complicaciones y tiempos de recuperación más rápidos. Las desventajas potenciales están relacionadas con la necesidad de un equipo específico y una amplia curva de aprendizaje. Una de las técnicas más frecuentes en corrección de hallux valgus con técnicas abiertas consiste en una combinación de osteotomía de chevron del primer metatarsiano con osteotomía de la primera falange, ambas con fijación interna. La desalineación del metatarso lateral y las deformidades del dedo también se pueden abordar mediante tratamiento percutáneo, con tasas de morbilidad más bajas que las técnicas abiertas. Se describen los procedimientos percutáneos más comúnmente realizados, con sus indicaciones actuales, resultados y desarrollos recientes.

La corrección quirúrgica de las deformidades del antepié tenía una mala reputación tradicional debido a dolor perioperatorio, imperfecciones quirúrgicas, cicatrices y riesgo de recurrencia. Muchas de estas complicaciones no están relacionadas con las técnicas quirúrgicas reales, sino con los errores en la indicación o ejecución quirúrgica.

Frente a un paciente con problemas en los pies, debemos analizar la naturaleza de las quejas y expectativas para proponer una intervención adecuada. Los cirujanos deben aprender a negarse a operar a un paciente sin sintomatología. Desde los años 90, las osteotomías del primer metatarso de forma percutánea fueron propuestas por Samuel Barouk y desarrolladas en Francia, convirtiéndose rápidamente en una de las técnicas más seleccionadas para la corrección del hallux valgus⁵⁷. Durante la segunda mitad del siglo XX, muchas especialidades quirúrgicas han evolucionado hacia técnicas mínimamente invasivas. Después del 2000, Mariano de Prado popularizó en Europa nuevas técnicas percutáneas de osteotomía de pie. La cirugía mínimamente invasiva del antepié o la cirugía percutánea puede proporcionar mejores resultados para los pacientes, debido a la posible disminución de la morbilidad postoperatoria (dolor limitado) y problemas de la herida debido a disección de tejido blando menor, reducción de la rigidez postoperatoria, disminuyendo los tiempos de recuperación y rehabilitación. Finalmente permite la cirugía ambulatoria con anestesia local y sedación, y el soporte de peso completo inmediato con un zapato rígido de fondo plano^{58,59}.

La cirugía percutánea se define al realizarse a través de la incisión de trabajo más pequeñas, sin visualización directa de las estructuras subyacentes, mediante el uso de varios instrumentos especializados: mini cuchilla para incisión de tejidos blandos, uso fresas rotatoria y motores de alto torque

y baja revolución, raspa y sierras, para la realización de los diferentes procedimientos óseos y radiografía (fluoroscopia) intraoperatoria para el control. Se pueden realizar osteotomías estables por su concepción y mantenidas mediante vendajes pero igualmente se pueden combinar así

- Técnicas percutáneas
- Técnicas percutáneas con fijación interna
- Técnicas abiertas mínimamente invasivas (Ver fig. 32)

Esta técnica es difícil de practicar, requiere aprendizaje adicional por parte de expertos y un buen conocimiento de las técnicas clásicas "abiertas". El conocimiento anatómico y técnico de estas técnicas en evolución es respaldado por la asociación profesional de GRECMP (Groupe de recherche et d'enseignement en chirurgie mini-invasive du pied), quienes realizan cursos de entrenamiento para empezar la realización de estos procedimientos, especialmente populares en Europa.

Se han descrito muchas técnicas quirúrgicas para corregir la deformidad del hallux valgus, pero hoy en día no hay consenso sobre los resultados del tratamiento. En las últimas décadas, se han utilizado varias técnicas: osteotomía tipo CHEVRON (primer metatarsiano distal, forma de V), osteotomía SCARF (compleja, tridimensional, multiplanar, en forma de Z), artrodesis LAPIDUS y artrodesis MTP1 (primer metatarsofalangico), en combinación o no con la osteotomía AKIN (falange), osteotomía DSTP y WEIL (segundo a cuarto metatarsiano) dependiendo de la severidad del hallux valgus y su impacto en otras estructuras anatómicas del pie⁶⁰. La cirugía percutánea está aumentando en popularidad para la corrección de hallux valgus y esta es un área interesante de desarrollo. De acuerdo con los últimos artículos, las técnicas percutáneas más comúnmente realizadas son MICA (Chevron + Akin), DMMO, Corrección de Malalineaamiento Metatarsal Lateral y Deformidades de los Dedos, Corrección de juanetillo (bunionette), Artrodesis metatarsofalangica, Artrodesis Tarso-metatarsiana^{61,62}. El éxito de tales operaciones de precisión depende crucialmente de la selección del mejor procedimiento para la deformidad individual.

Una de las clasificaciones más utilizadas en la práctica ortopédica actual es la clasificación de Coughlin para la severidad del hallux valgus que permite darnos la idea de la complejidad y de la inestabilidad de cada hallux valgus en particular, que es el ángulo metatarsofalangico, IM, el ángulo intermetatarsiano y la posición sesamoidea: • Leve (ángulo MTP <20°, ángulo IM <11°, subluxación sesamoidea lateral <50%) • Moderado (ángulo MTP 20-40°, ángulo IM <16°, subluxación sesamoidea lateral 50-70%) • Grave (ángulo MTP > 40°, ángulo IM > 16°, subluxación sesamoidea lateral > 75%)⁶³. Una primera observación es que las clasificaciones de la literatura no proporcionan suficiente apoyo de conocimiento para decidir el protocolo de tratamiento. Existen diferentes tipos de hallux valgus, diferentes tipos de operaciones y una sólida selección de la técnica, basada en elementos clínicos y estudios completos de imágenes (radiografías, MRI, tomografías cuando es necesario). No hay una manera simple y práctica de definir el mejor procedimiento necesario (se deben tener en cuenta demasiados aspectos clínicos en cada caso). El procedimiento quirúrgico ideal



Figura 32 Resultados postoperatorios de cirugía mínimamente invasiva para la corrección del hallux valgus.

debe ser capaz de corregir concomitantemente el HV (hallux valgus) y el IMA (ángulo intermetatarsiano), restaurar la congruencia articular, corregir la rotación, eliminar el dolor y preservar el rango de movimiento⁶⁴.

La exostectomía, y la osteotomía de la primera falange se utilizan en casi todos los procedimientos y se pueden realizar en casi todos los casos de HV. Comenzamos a corregir la HV de leve a moderada (hasta 16°) mediante el uso del Chevron-Akin mínimamente invasivo (MICA). La técnica consiste en una osteotomía de tipo chevron percutánea a nivel de la unión diafisaria-metafisaria distal del primer metatarsiano y una osteotomía de tipo Akin percutánea del hallux P1, todo combinado con una liberación de tejido blando distal percutánea⁶⁵. Que se pueden fijar con tornillos de compresión interfragmentaria de 2.7 mm de forma percutánea. No Todos los casos que operamos requerían fijación con tornillo para proporcionar estabilidad y compresión. Algunas técnicas diseñadas específicamente para ser realizadas sin fijación, como la técnica de Isham- Reverdin, al igual se puede realizar la realización de Osteotomías de Scarf percutáneas fijadas con tornillos percutáneos. O en casos más avanzados la realización de artrodesis cuneo-primer metatarsiano tipo Lapidus fijadas con tornillos o con placas combinando técnicas percutáneas y abiertas. (Ver [fig. 33](#))

La metatarsalgia asociada al hallux valgus a menudo se relaciona con una deficiencia del primer rayo (la llamada "metatarsalgia de transferencia"). En nuestra práctica, el tratamiento quirúrgico está indicado cuando otras medidas fallan, guiadas por observaciones clínicas y radiografías preoperatorias. El realineamiento y la reconstrucción del primer rayo es un tema importante a considerar en el tratamiento de metatarsalgia de transferencia. El objetivo de las técnicas actuales es obtener un acortamiento de los huesos metatarsianos para mejorar el patrón de carga del antepié. La osteotomía WEIL, fijadas con 1 tornillo de compresión 2.0 sigue siendo la más popular, pero la técnica de Osteotomía Metatarsal Mínimamente Invasiva Distal (DMMO) está ganando popularidad principalmente debido a la rigidez postoperatoria relacionada con otras técnicas^{66,67}. DMMO es una osteotomía cervical capsular extra de los metatarsianos menores que puede elevar y acortar el rayo; consiste en una corrección dinámica con el desplazamiento de ajuste dictado por la carga de peso progresiva, debido a los huesos

no fijados. La osteotomía se realiza desde el extremo distal dorsal al proximal plantar tratando de alcanzar un ángulo de 45°. Otras patologías que pueden abordarse mediante la cirugía percutánea son las deformidades de otros dedos del pie como el juanete de Taylor (protuberancia del quinto dedo), los dedos de los pies y el martillo, que son algunas de las mejores indicaciones para las técnicas mínimamente invasivas. Debido a que, por lo general, se necesitan menor curva para la realización de estas osteotomías óseas y de tejidos blandos, minimizando de la morbilidad

Las artrodesis son procedimientos percutáneos más avanzados y pueden ser realizados por cirujanos más experimentados. La queilectomía en forma de cuña ayudan a resecar parte de las superficies articulares con la posibilidad de corregir y aumentar la superficie articular; cierto grado. Una aplicación que utilizamos es el afeitado de la exostosis ósea percutánea como un procedimiento alternativo para la prominencia residual del hueso plantar del medio pie después de la reconstrucción de la deformidad del pie medio de Charcot. La tenotomía percutánea es otro método efectivo y seguro para tratar úlceras de dedo en pacientes con neuropatía. Y diabéticos con menor riesgo de complicaciones

Todas las técnicas percutáneas requieren un equipo específico: pequeñas cuchillas especiales (que hacen incisiones de piel de 2-3 mm de longitud, pueden liberar cápsulas y ligamentos y hacer tenotomías), El segundo paso implica el uso de rasps de diferentes longitudes específicas que crean el espacio de trabajo (espacio seguro alrededor del hueso que permite practicar osteotomías sin afectar las estructuras de tejido blando circundantes) y eliminar los restos óseos. El procedimiento óseo utiliza fresas de alta velocidad (descritas como Shannon en cuña y recta) de ancho y largo variable (generalmente de 2 por 20 mm) para realizar resecciones y osteotomías conectadas a un motor con un dispositivo de mano, como un bolígrafo, controladas por un pedal - permitiendo una rotación controlada (menos de 10000 rpm) (Ver [fig. 34](#)). Todas las intervenciones se realizan bajo guía radiográfica o el uso del brazo en C (fluoroscopia)

El cirujano debe aprender a usar estas herramientas específicas, particularmente el motor, debido a diferencias importantes con respecto a las utilizadas en la cirugía convencional. Nuestras observaciones están relacionadas con las sensaciones táctiles específicas asociadas con el abordaje

tomar una decisión correcta debe estar relacionada con el dolor y la dificultad para usar zapatos. Como se mencionó, el hallux valgus severo (MTP > 20 grados) limita la eficacia de la técnica percutánea; de hecho, la traslación lateral de la cabeza metatarsal está directamente relacionada con el ancho de la cabeza para obtener un buen contacto óseo. En un artículo reciente, Vernois analizó a 341 pacientes, con énfasis en la satisfacción del paciente y los resultados radiológicos. En más de un año de seguimiento (hasta 3 años), los pacientes informaron el 95% de los buenos resultados, con solo 7 casos que requirieron cirugía adicional. A los 3 meses, todas las osteotomías se curaron. La corrección media obtenida para MTP fue de 26.4 grados y para IMA de 9 grados, con la conclusión de una técnica quirúrgica estable y efectiva⁷². Con la experiencia, incluso los casos con deformidad de hallux valgus de hasta 40 grados, incluso con la modificación del ángulo articular metatarsiano distal (DMAA). La cirugía de Hallux valgus siempre comienza con un fresado de la exostosis medial percutánea, mediante el uso de la fresa bajo control permanente de la fluoroscopia cuando se realizan los primeros casos. El siguiente paso es la osteotomía percutánea del primer cuello metatarsiano (M1), en una dirección precisa para reducir el varo del metatarso y orientar adecuadamente la superficie articular de la cabeza M1. La evolución de la técnica comenzó con una modificación de la osteotomía de Reverdin por Stephen Isham, quien la realizó mediante una cuña de cierre medial oblicua en la base del metatarsiano incompleta, manteniendo la bisagra medial y combinándola con la sección percutánea del aductor del dedo gordo y la liberación externa de la primera articulación MP⁷³. Como se mencionó, otra osteotomía asociada es un tipo de Akin, enfocado en la primera falange del hallux para equilibrar la tensión en el primer rayo. Debido a la asociación de los ejes, las osteotomías se mantienen abiertas, lo que es importante debido a la ausencia de fijación. En el octavo día, por lo general, se revisa al paciente y se aplica un nuevo vendaje a medida que cede el edema, permite la consolidación ósea en buena posición durante las próximas 3 semanas. El soporte completo está permitido, en toda la planta del pie, con un zapato especializado de suela dura. Apparently, la construcción fue lo suficientemente estable como para no requerir osteosíntesis adicional⁷⁴. y El siguiente paso del desarrollo asociaba técnicas tanto europeas como americanas, dando como resultado el llamado SERI: simple, eficiente, rápido y barato. Las publicaciones revelaron buenos resultados clínicos sin complicaciones significativas incluso a los 10 años de seguimiento⁷⁵⁻⁷⁷. Las preocupaciones sobre estos procedimientos están relacionadas con los mismos problemas de inestabilidad debido a que la osteotomía a nivel del cuello está inmovilizada por una sola aguja de K en lugar de estar rigidamente fijada internamente. Los análisis independientes de esta técnica no lograron reproducir los resultados clínicos satisfactorios, incluso con una segunda aguja de Kirschner para traspasar la osteotomía⁷⁸. Estos problemas llevaron a Joel Vernois y David Redfern a desarrollar una nueva técnica basada en técnicas percutáneas pero fijada internamente con tornillos de compresión, la técnica MICA descrita anteriormente⁷⁹. Las ventajas potenciales son la estabilidad biomecánica de la osteotomía mediante la fijación interna rígida asociada con una técnica extracapsular

que preserva la envoltura de tejido blando. El edema y la flebitis son las complicaciones tempranas más frecuentes, alrededor del 1%⁸⁰. De Prado dice que las quemaduras en el portal rondan el 3%. La recurrencia del hallux valgus, el dolor y la rigidez también estuvieron presentes en 3 a 4% de los casos.

La metatarsalgia se trata con osteotomía oblicua percutánea, de modo que las cabezas del metatarso se ajustan por elevación y eliminan el dolor. El síndrome de segundo rayo es el más frecuente debido al aislamiento de la base anatómica de M2 en la articulación de Lisfranc⁸¹. La asociación de la osteotomía M2 con la cirugía de hallux valgus se recomienda, con la asociación de M3 y M4, para respetar el arco anterior armonioso del antepié, (formula de maestro), pero siempre relacionado con los síntomas clínicos en el área. De lo contrario, se expone rápidamente a una transferencia de carga y al inicio rápido del dolor en las cabezas de los metatarsianos laterales. Esta técnica aparentemente simplifica el seguimiento postoperatorio de la cirugía abierta representada por la osteotomía Weil clásica. Sin embargo, Henry et al. observó una mayor persistencia de edema en el período postoperatorio. La técnica también está contraindicada en dislocaciones de falanges distales, donde solo la osteotomía de Weil puede ser confiable. Otra observación se relaciona con los controles radiográficos postoperatorios con la presencia de callos óseos grandes. No es una pseudounion hipertrófica; la modificación se desvanece en unos pocos meses. El riesgo de quemadura portal fue la principal complicación que encontramos; un intercambio del motor utilizado con más control sobre la velocidad de rotación llevó a un menor daño a la piel. Otra complicación se relaciona con la infracorrección o sobrecorrección de los metatarsianos debido al ajuste libre en el intervalo postoperatorio; este no fue un elemento muy importante en comparación con los buenos resultados clínicos (también confirmado por una menor rigidez postoperatoria y dolor en comparación estudios publicados en la literatura⁸²).

Una observación importante se relaciona con la necesidad permanente de ajuste de los tejidos blandos asociado con cada intervención (abierto o mínimamente invasiva), desde el primer paso del acceso quirúrgico utilizando el elevador especial hasta las descargas finales que permiten que los fragmentos óseos se alineen dinámicamente. A veces, incluso en el momento del cierre quirúrgico, la herida se deja sin puntos para evitar el hematoma; Otra opción es usar suturas puente para mantener la desviación reducida.

El seguimiento postoperatorio es muy importante. Además de las recomendaciones para mantener el pie operado suspendido el mayor tiempo posible, los vendajes se renuevan con la frecuencia necesaria y en la medida de lo posible bajo la supervisión del cirujano. Con la mayoría de estas técnicas, se permite que los pacientes soporten el peso según lo tolere, controlando el edema y el dolor y usando zapatos especializados al menos durante 3 semanas. Incluso si se reducen, los datos de la literatura demuestran que la cirugía percutánea del pie puede ser un procedimiento aplicable que proporcione resultados clínicos comparables o mejores a los informados con las técnicas abiertas convencionales. Algunos cirujanos ven la cirugía percutánea como un aliado (Ver fig. 35)⁸³.



Figura 35 Apariencia postoperatoria de la corrección del hallux valgus mediante cirugía mínimamente invasiva.

También es necesario tener precaución cuando el paciente no comprende la naturaleza evolutiva de la patología del pie, la solicitud de fisioterapia y el apoyo ortopédico. La cirugía del pie debe ser una subespecialidad ortopédica, donde los cirujanos deben pasar un entrenamiento especial de cadáver antes de comenzar estos procedimientos. La atención ambulatoria, el tamaño mínimo de las cicatrices, la asociación de anestesia regional puede inducir una aparente facilidad por parte de los cirujanos, sin olvidar que esta cirugía puede depender de grandes complicaciones potenciales. En el período postoperatorio, se necesita tiempo para adquirir experiencia con los apósitos específicos y con la evolución radiológica y clínica. Antes de comenzar a realizar una cirugía percutánea, el cirujano debe seguir uno o más cursos de cadáveres teóricos y prácticos para obtener familiaridad práctica con las herramientas específicas. En nuestra práctica actual, integramos las técnicas percutáneas con la cirugía abierta para proporcionar la mejor opción de tratamiento de acuerdo con el trastorno y las expectativas del paciente.

Osteotomía de Bösch.

La osteotomía de Bösch que conocemos hoy en día en realidad es una de las más antiguas para la corrección del hallux valgus. Hohmann en 1925 y Wilson en 1963 describieron formas muy similares de una osteotomía distal del primer metatarsiano realizada de manera lineal y oblicua en un solo plano. En 1982 Magerl describió la fijación de la osteotomía con clavos. Bösch en 1990 realizó la descripción actual de dicha osteotomía oblicua en dos planos al igual que la forma de fijación de la misma de manera intramedular^{84,85}. Lamprecht en 1996 describió una fijación endomedular con un clavo que también se pasa endomedularmente por las falanges proximal y distal del hallux⁸⁶. Finalmente Giannini, describió varias modificaciones técnicas de la osteotomía y de la fijación que combinadas hoy en día conocemos como SERI (Simple Effective Rapid and Inexpensive). En general la osteotomía de Bösch ha sido clasificada dentro del grupo

de técnicas mínimamente invasivas para la corrección del Hallux Valgus.

La cirugía mínimamente invasiva para corregir el hallux valgus ha tenido resultados controversiales a nivel mundial pero sin duda es una opción entre los múltiples procedimientos con los cuales se cuenta para resolver esta patología. Una de sus ventajas descritas es que conserva la circulación distal de la cabeza del primer metatarsiano, por lo que los riesgos de necrosis avascular o no uniones son mínimos; además, permite incisiones más pequeñas, un tiempo quirúrgico más corto y sus resultados funcionales son muy similares a los otras osteotomías descritas e igualmente probadas⁸⁷.

Personalmente considero que la Osteotomía de Bösch es un intermedio entre las técnicas abiertas y las mínimamente invasivas. Para el caso de las osteotomías distales como la osteotomía de Bösch, es importante aclarar que la sola osteotomía no hace la corrección completa de la deformidad, que no puede ser corregida sin una sumatoria de técnicas para conseguir un balance de los tejidos blandos que incluyen la liberación de los bolsillos capsulares dorsales y plantares proximales de la articulación metatarsofalángica del hallux, la tenotomía del Aductor Hallucis y la imbricación de la cápsula lateral articular.

La única indicación para realizar una osteotomía de Bösch es un hallux valgus moderado. La única contraindicación para este procedimiento es la coexistencia de un hallux rigidus con osteofitos marginales y rigidez articular, debido a que la rigidez desplazaría la posición de la cabeza del metatarsiano por la mecánica de la fijación utilizada.

La osteotomía de Bösch se realiza en dos planos: axial y sagital con una doble inclinación, lo cual permite alcanzar una medialización de la cabeza del primer metatarsiano y al tiempo realizar una plantarización de la misma cabeza (Ver fig. 36). Adicionalmente, permite realizar correcciones rotacionales de la cabeza del primer metatarsiano. Igualmente, la geometría del corte permite alargar y compensar tanto acortamientos previos como en el caso de un metatarso primo varo, o post-quirúrgicos como en el caso de las recidivas, o cuando se requiere para compensar una plantarización de la cabeza. Teóricamente, permite corregir todas las deformidades con un solo corte orientado oblicuamente en dos planos. En la práctica, requiere de una curva de aprendizaje demasiado prolongada y existen múltiples factores técnicos que pueden generar una corrección incompleta de la deformidad o la recidiva de la misma.

Es importante considerar que la osteotomía de Bösch por sí sola no corrige la deformidad, al igual que todos los procedimientos dislates de corrección de hallux valgus se deben realizar adicionalmente una capsuloplastia lateral y una tenotomía del aductor hallucis por diferente vía (generalmente percutánea) o por la misma vía de manera transarticular. Es importante considerar que para la realización de la tenotomía transarticular o percutánea se debe tener el instrumental adecuado: una hoja de bisturí tipo beaver 64 o beaver 64 MIS, las cuales son mucho más gruesas que las hojas de bisturí convencionales, con la finalidad de prevenir la ruptura de la punta de la hoja del bisturí en el primer espacio intermetatarsiano, y el consecuente daño de tejidos blandos que conlleva su extracción cuando esto ocurre.

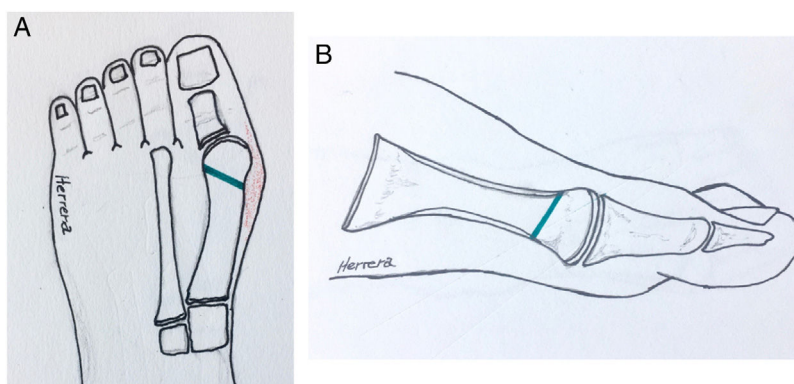


Figura 36 Orientación de la Osteotomía de Bösch: en el plano Coronal (A) y en el plano Sagital (B).

Técnica quirúrgica de la osteotomía de Bösch:

Mediante un abordaje medial estándar se realiza una incisión de 5 cm. Posteriormente una capsulotomía en forma de "L" invertida con liberación capsular dorsal y plantar. Se expone y remueve el bunion (utilizando una gubia; no es necesario realizar una osteotomía con sierra). Antes de realizar la osteotomía se realiza un abordaje intermetatarsiano en el cual se lleva a cabo la tenotomía del aductor del hallux. Posteriormente se realiza una osteotomía de Bosch de la siguiente manera: angulada en el plano sagital 20° de dorsal a plantar, angulada en el plano coronal 30° de medial a lateral (esto puede cambiar ajustándose a las necesidades de longitud del metatarsiano). Utilizando una pinza Kelly curva introducida en el canal endomedular del fragmento proximal de la osteotomía y se desplaza la cabeza del primer metatarsiano en sentido medial haciendo palanca con la pinza Kelly curva. La osteotomía usualmente tenderá a desplazarse en sentido plantar y lateral. Dependiendo del planeamiento preoperatorio y de las necesidades de alargamiento y plantarización de la cabeza del metatarsiano, se debe fijar la osteotomía con un clavo endomedular de acuerdo con las formas indirectas de fijación descritas por Giannini y Magnan (SERI: Simple Effective Rapid an Inexpensive). Gracias a las liberaciones capsulares dorsal y plantar realizadas previamente, al hacer la plicatura capsular se consigue una estabilidad suficiente de la osteotomía para iniciar el apoyo desde el mismo día en que se realiza el procedimiento sin que el paciente necesite soportes externos de ningún tipo (Ver [fig. 37](#)).

La gran ventaja de la osteotomía de Bösch es la posibilidad de plantarizar la cabeza del primer metatarsiano, evitando tener que realizar osteotomías de Weil en los metatarsianos vecinos para restaurar el arco longitudinal distal del antepie limitando así el tratamiento quirúrgico al metatarsiano enfermo y evitando realizar osteotomías en los metatarsianos vecinos considerados "a priori" como sanos.

La gran desventaja de la osteotomía de Bösch es que al igual que con otras técnicas para corrección de Hallux Valgus, la curva de aprendizaje es larga y difícil. Desafortunadamente parece todo lo contrario, un procedimiento muy sencillo, cuando el residente o el cirujano ortopeda general observa el procedimiento por primera vez: le seduce la idea de realizar un solo corte, y fijar aparentemente de una manera muy sencilla la osteotomía (no es posible no acertar a poner el clavo

dentro del canal endomedular). La apreciación de la simplicidad quirúrgica del procedimiento en el ortopeda general usualmente omite el planeamiento preoperatorio de medidas y desplazamientos necesarios para obtener la corrección y garantizar la fijación indirecta estable de la osteotomía y el minucioso conocimiento anatómico de la articulación metatarsofalángica del hallux. La curva de aprendizaje de la osteotomía de Bösch y la mecánica de su fijación utilizando un clavo que ejerce más una función tipo buttress (el clavo no fija la cabeza del metatarsiano) es larga porque requiere un balance de tejidos blandos que ayudan a mantener la cabeza del metatarsiano fija en tres planos ortogonales. Por esta razón no se recomienda utilizar este tipo de corrección si no se está ampliamente familiarizado con absolutamente todos sus aspectos técnicos. Al igual que en otras técnicas consideradas mínimas invasivas, la osteotomía de Bösch puede tener muy malos resultados cuando no se tienen ni el planeamiento preoperatorio adecuado, ni el entrenamiento necesario para su realización, ni el instrumental requerido⁸⁸.

Faraco y Colaboradores compararon cambio en los tres ángulos analizados fue significativo y favorable: el ángulo de hallux valgus mejoró en promedio 19° (30-11°), el ángulo intermetatarsiano disminuyó en promedio 8° (16-8°) y el ángulo articular metatarsiano distal mejoró de 3,5° (8,5-5°), todos estos hallazgos con valores de p significativos ($p = 0,001$ para cada ángulo). Dichos valores son comparables con los obtenidos en otros estudios, en los cuales se describe mejoría del ángulo hallux valgus de $17^\circ \pm 4^\circ$, del ángulo intermetatarsiano de $8^\circ \pm 1^\circ$ y del ángulo articular metatarsiano distal de $7^\circ \pm 4^\circ$. Incluso, son comparables con otros procedimientos como el Scarf, en el cual se reporta mejoría de $20^\circ \pm 6^\circ$ para el ángulo de hallux valgus, de $8^\circ \pm 4^\circ$ para el ángulo intermetatarsiano y de $7^\circ \pm 5^\circ$ para el ángulo articular metatarsiano distal. Estos hallazgos demuestran la importante corrección de la alineación que realiza la osteotomía de Bösch y cómo se relaciona con los resultados funcionales de los pacientes, soportando el hecho de contar con esta técnica como una alternativa para resolver esta deformidad.

Entre las complicaciones descritas en la literatura se encuentran frecuentemente molestias relacionadas con el pin, siendo las infecciones alrededor del pin y la salida accidental del mismo las más comunes. Aunque la mayoría

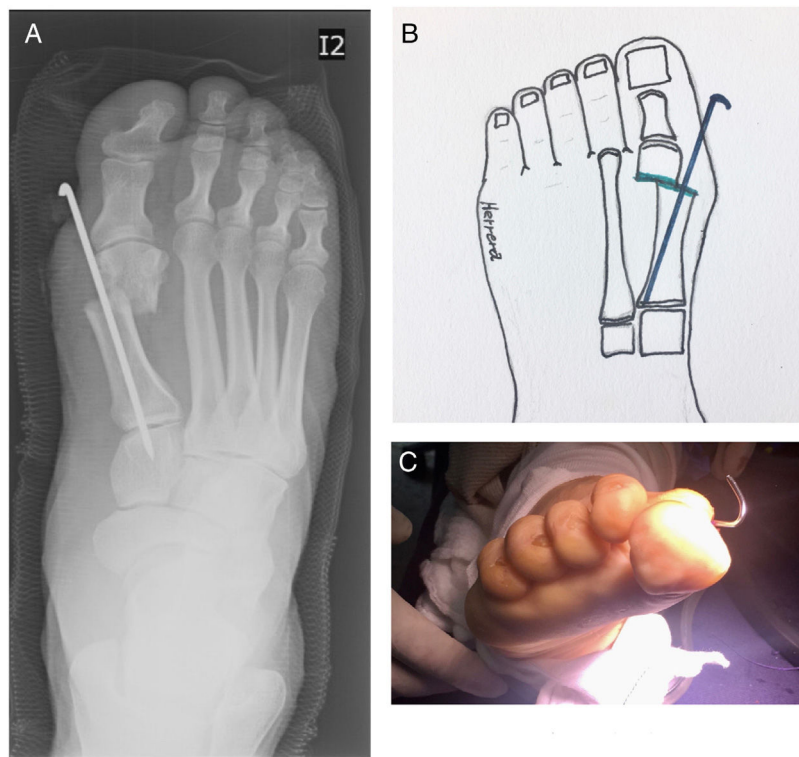


Figura 37 Resultado Postoperatorio de la Osteotomía de Bösch: (A) Radiografía Antero - Posterior, (B) Representación esquemática de la osteotomía de Bösch y su fijación, (C) Recuperación del Arco plantar longitudinal distal del Antepié.

de los autores coinciden en una tasa de infecciones en el trayecto de los pines en promedio entre el 2% y el 8%⁸⁹, Arzac y colaboradores realizaron una serie de 20 casos con tan solo un paciente que presentó infección del trayecto del clavo, que se resolvió con retiro del mismo y antibiótico oral; esto representa una incidencia del 5%. Además, otro 5% (1 pie de 20) presentó salida accidental del pin sin ninguna consecuencia para la consolidación y sin requerir otros procedimientos; los resultados de este estudio demuestran que la cirugía de Bösch y la estabilización de la osteotomía con un clavo de Steinmann es una solución eficaz para el tratamiento del hallux valgus. A pesar de que algunos pacientes tuvieron cierta incomodidad con el clavo de Steinmann, refirieron que se volverían a operar con una técnica similar⁹⁰.

Tong y colaboradores reportaron la salida accidental del pin en 2 pacientes de 23 procedimientos, en el cual uno de ellos requirió una reintervención para reacomodar el pin y la osteotomía⁹¹. Hay reportes de infecciones profundas entre el 1,7% y el 2,1%, en las series de Faour y colaboradores y de Lin y colaboradores⁹².

Bibliografía

1. Chou LB, Dieter AA, Aronson J, Kelly DM. Hallux Valgus. En: Pinzur MS, Foot OKU, editores. Ankle 4th edition. Rosemont: AAOS; 2008. p. 233-44.
2. Coughlin MJ, Mann RA. Hallux Valgus. En: Coughlin MJ, Mann RA, editores. Surgery of the foot and ankle. 8th ed. Philadelphia: Mosby -Elsevier; 2007. p. 183-362.
3. Wagner E, Wagner P. Hallux valgus en el adulto: conceptos actuales y revisión del tema. Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología. 2016 Sept 1;57:89-94.
4. Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux valgus in men Part II: First ray mobility after bunionectomy and factors associated with hallux valgus deformity. Foot Ankle Int. 2003 Jan;24:73-8.
5. Nery C, Coughlin MJ, Baumfeld D, Ballerini FJ, Kobata S. Hallux valgus in males-part 1: demographics, etiology, and comparative radiology. Foot Ankle Int. 2013 May;34:629-35, <http://dx.doi.org/10.1177/1071100713475350>.
6. Nery C, Coughlin MJ, Baumfeld D, Ballerini FJ, Kobata S. Hallux valgus in males-part 2: radiographic assessment of surgical treatment. Foot Ankle Int. 2013 May;34:636-44, <http://dx.doi.org/10.1177/1071100713475351>.
7. Easley ME, Trnka HJ. Current concepts review: hallux valgus part II: operative treatment. Foot Ankle Int. 2007 Jun;28:748-58.
8. Shurnas PS, Coughlin MJ. Recall of the risks of fore-foot surgery after informed consent. Foot Ankle Int. 2003 Dec;24:904-8.
9. Tai CC, Ridgeway S, Ramachandran M, Ng VA, Devic N, Singh D. Patient expectations for hallux valgus surgery. J Orthop Surg (Hong Kong). 2008 Apr;16:91-5.
10. Smyth NA, Aiyer AA. Introduction: Why Are There so Many Different Surgeries for Hallux Valgus? Foot Ankle Clin. 2018 Jun;23:171-82, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2018.01.001>.
11. Galois L. History of surgical treatments for hallux valgus. Eur J Orthop Surg Traumatol (internet). 2018 May 31 (citado). Disponible en doi: 10.1007/s00590-018-2235-6.t).
12. Da EL. Scientific Exhibit: V-Osteotomy of the first metatarsal head. Chicago: AAOS. 1968.
13. Da EL. A new osteotomy for hallux valgus: A horizontally directed "V" displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus and primus varus. Clin Orthop Relat Res. 1981 Jun;157:25-30.

14. Sh KJ. Chevron osteotomy: analysis of factors in patients' dissatisfaction. *Foot Ankle*. 1985 May-Jun;5:327-32.
15. Ht AZ, Me MS, Pr MM. The chevron osteotomy for correction of hallux valgus Comparison of findings after two and five years of follow-up. *JBJS. Am*. 2000 Oct;82-A:1373-8.
16. Jm JSD. Blood supply to the first metatarsal head and vessels at risk with a chevron osteotomy. *JBJS. Am*. 2007;89:2018-22.
17. Rl HF. Modified chevron osteotomy of the first metatarsal. *Clin Orthop Relat Res*. 1981 Jun;157:105-9.
18. KJj DPNM. Chevron or Wilson metatarsal osteotomy for hallux valgus. *JBJS. Br*. 1993 Sep;75:825-9.
19. Mc RM. Mann's Surgery of the Foot and Ankle, 2-Volume Set. 9th Edition. In MC, CS RAM. Mann's Surgery of the Foot and Ankle, 1-Volume Set. 8th Edition. Mosby ELSEVIER. 2007:273.
20. Mg MD, Tb LMMN. Avascular necrosis following distal Chevron osteotomy of the first metatarsal. *J Foot Ankle Surg*. 1993 Nov-Dec;32:617-22.
21. Pm JK. The risks and benefits of distal first metatarsal osteotomies. *Foot Ankle*. 1985 Aug;6:7-17.
22. Weil LS. Scarf osteotomy for correction of hallux valgus Historical perspective, surgical technique, and results. *Foot Ankle Clin*. 2000 Sep;5:559-80.
23. Weil L Jr. Mastering the Scarf procedure for hallux valgus correction. *Foot Ankle Spec*. 2009 Jun;2:151-5.
24. Roukis TS. hallux proximal phalanx Akin-Scarf osteotomy. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2004 Jan-Feb;94:70-2.
25. Pinney SJ, Song KR, Chou LB. Surgical treatment of severe hallux valgus: the state of practice among academic foot and ankle surgeons. *Foot Ankle Int*. 2006 Dec;27:1024-9.
26. Molloy A, Widnall J. Scarf osteotomy. *Foot Ankle Clin*. 2014 Jun;19:165-80.
27. The Modified Lapidus Fusion. *Foot Ankle Clin N Am* 19 (2014) 223-233.
28. Contemporary Approaches and Advancements to the Lapidus Procedure. *Clin Podiatr Med Surg* 31 (2014) 299-308.
29. Santrock RD, Smith B. Hallux Valgus Deformity and Treatment A Three-Dimensional Approach: Modified Technique for Lapidus Procedure. *Foot Ankle Clin N Am*. 2018;23:281-95.
30. Coetzee JC, Resig SG, Kuskowski M, et al. The Lapidus procedure as salvage after failed surgical treatment of hallux valgus Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86A Suppl 1: 30-6.
31. Coetzee JC, Wickum D. The Lapidus procedure: a prospective cohort outcome study. *Foot Ankle Int*. 2004;25:526-31.
32. Scranton PE, Coetzee JC, Carreira D. Arthrodesis of the first metatarsocuneiform joint: a comparative study of fixation methods. *Foot Ankle Int*. 2009;30:341-5, <http://dx.doi.org/10.3113/FAI.2009.0341>.
33. Klos K, Gueorguiev B, Mückley T, et al. Stability of medial locking plate and compression screw versus two crossed screws for Lapidus arthrodesis. *Foot Ankle Int*. 2010;31:158-63, <http://dx.doi.org/10.3113/FAI.2010.0157>.
34. Drummond D, et al. Stability of Locking Plate and Compression Screws for Lapidus Arthrodesis: A Biomechanical Comparison of Plate Position. *The Journal of Foot & Ankle Surgery*. 2018;57:466-70.
35. Patel RA, Wilson RF, Patel PA, et al. The effect of smoking on bone healing: a systematic review. *Bone Joint Res*. 2013;2:102-11.
36. Basile P, Cook EA, Cook JJ. Immediate weight bearing following modified lapidu arthrodesis. *J Foot Ankle Surg*. 2010;49:459-64.
37. Cottom JM, Vora AM. Fixation of lapidus arthrodesis with a planar interfragmentary screw and medial locking plate: a report of 88 cases. *J Foot Ankle Surg*. 2013;52:465-9.
38. Edward V. Wood, FRCS(Tr&Orth)a,*, Christopher R. Walker, MCH(Orth), FRCS(Orth), FRCS(Eng), FRCS(Ed)b, Michael S. Hennessy, BSc, FRCSEd(Tr&Orth)c, First Metatarsophalangeal Arthrodesis for Hallux Valgus. *Foot Ankle Clin N Am*. 2014;19:245-58, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2014.02.006>.
39. Curtis MJ, Myerson M, Jinnah RH, et al. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint: a biomechanical study of internal fixation techniques. *Foot Ankle*. 1993;14:395-9.
40. Kelikian AS. Technical considerations in hallux metatarsal-phalangeal arthrodesis. *Foot Ankle Clin*. 2005;10:167-90, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2004.11.002>.
41. Brage ME, Ball ST. Surgical options for salvage of end-stage hallux rigidus. *Foot Ankle Clin North Am*. 2002;7:49-73.
42. Buranosky DJ, Taylor DT, Sage RA, et al. First metatarsophalangeal joint arthrodesis: quantitative mechanical testing of six-hole dorsal plate versus crossed screw fixation in cadaveric specimens. *J Foot Ankle Surg*. 2001;40:208-13.
43. Kumar S, Pradhan R, Rosenfeld PF. First metatarsophalangeal arthrodesis using a dorsal plate and a compression screw. *Foot Ankle Int*. 2010;31:797-801.
44. Joel Politi MD*, John Hayes BS**, Glen Njus PhD**, Gordon L, Bennett MD, David B, Kay MD. First Metatarsal-Phalangeal Joint Arthrodesis: A Biomechanical Assessment of Stability. *Foot & Ankle International*. April 2003;Vol. 24(No 4).
45. Kenneth J, Hunt MD1, Cameron R, Barr MD1, Derek P, Lindsey MS2, Loretta B. Chou Locked Versus Nonlocked Plate Fixation for First Metatarsophalangeal Arthrodesis: A Biomechanical Investigation. *Foot & Ankle International*. November 2012;Vol. 33(No. 11).
46. Joel Politi MD*, John Hayes BS**, Glen Njus PhD**, Gordon L, Bennett MD, David B. Kay, First Metatarsal-Phalangeal Joint Arthrodesis: A Biomechanical Assessment of Stability. *Foot & Ankle International*/. April 2003;Vol. 24(No. 4).
47. Waldecker U. Interpositional Arthrodesis of the First Metatarsophalangeal Joint. 2013;151:507-12, <https://doi.org/10.1055/s-0033-1350754> *Z Orthop Unfall*.
48. DeFrino PF, Brodsky JW, Pollo FE, et al. First metatarsophalangeal arthrodesis: clinical, pedobarographic and gait analysis study. *Foot Ankle Int*. 2002;23:496-502.
49. Judith F. Baumhauer, Dishan Singh, Prospective, Randomized, Multi-Centered Clinical Trial Assessing Safety and Efficacy of a Synthetic Cartilage Implant Versus First Metatarsophalangeal Arthrodesis in Advanced Hallux Rigidus. *Foot and Ankle International*. 2015:1-13.
50. Dreeban S, mann RA. Advance hallux valgus deformity: long term results utilizing the distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. *Foot ankle int*. 1996;17:142-4.
51. Chiodo CP, schon LC, myerson MS. clinical results with the ludloff osteotomy for correction of adult hallux valgus. *Foot ankle int*. 2004;25:532-6.
52. Ludloff k. Die beseitigung des hallux valgus durch die schräge planta-dorsale osteotomie des metatarsus i. *Arch klin chir*. 1918;110:364-87.
53. Easy ME, kiezak GM, davis WH, et al. Prospective, randomized comparison of proximal crescentic and proximal chevron osteotomies for correction of hallux valgus deformity. *Foot ankle int*. 1996;17:307-16.
54. Cooper MT, berlet GC, shurnas PS, et al. Proximal opening wedge osteotomy of the first metatarsal for correction of hallux valgus. *Surg technol int*. 2007;16:215-9.
55. Trnka HJ, muhlbaue M, zembach A, et al. Basal closing wedge osteotomy for correction of hallux valgus and metatarsus primus varus: 10 to 22 years follow-up. *Foot ankle int*. 1999;20: 171-7.
56. Glover JP, Hyer CF, berlet GC, et al. Early results of mau osteotomy for correction of moderate to severe hallux valgus. *J foot ankle surg*. 2008;47:237-42.
57. Leemrijse T, Valtin B, Besse JL. Hallux valgus surgery in 2005 Conventional, mini invasive or percutaneous surgery? Uni- or bilateral? Hospitalisation or one-day surgery? *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2008;94:111-27 [PubMed].

58. De Prado M, Ripoll PL, Golano P. Minimally Invasive Foot Surgery: Surgical Techniques, Indications, Anatomical Basis. Bilbao. Spa About Your Health. 2009.
59. Coillard JY, Laffenetre O, Cermolacce C, Determe P, Guillo S, Jambou S, de Lavigne C. Traitement chirurgical des métatarsalgies statiques par technique mini-invasive. 2e éd. Paris: Elsevier Ed; 2005. p. 153–7.
60. Darcel V, Villet L, Chauveaux D, Gremp group, Laffenetre O. Treatment of static metatarsalgia using distal percutaneous metatarsal osteotomy: a prospective study of 222 feet. *Rev Chir Orthop.* 2009;5:229–42.
61. Maffulli N, Easley M. Minimally Invasive Surgery of the Foot and Ankle. Springer-Verlag; 2011.
62. Bosch P, Wanke S, Legenstein R. Hallux valgus correction by the method of Bosch: a new technique with a seven-to-ten year follow-up. *Foot Ankle Clin.* 2000;5:485–98 [PubMed].
63. Coughlin MJ, Jones CP, Viladot R, Glano P, Grebing BR, Kennedy MJ. Hallux valgus and first ray mobility: a cadaveric study. *Foot Ankle Int.* 2004;25:537–44 [PubMed].
64. De Prado M, Ripoll PL, Vaquero J, Golano P. Tratamiento quirúrgico per cutaneo del hallux mediante osteotomias multiples. *Rev Orthop Traumatol.* 2003;47:406–16.
65. Vernois J, Redfern DJ. Percutaneous Chevron; the union of classic stable fixed approach and percutaneous technique. *Fuss & Sprunggelenk.* 2013;11:70–5.
66. Gerbert J, Melillo T. A modified Akin procedure for the correction of hallux valgus. *J Am Podiatric Assoc.* 1971;61:132 [PubMed].
67. Henry J, Besse JL, Fessy MH. ACPD Distal osteotomy of the lateral metatarsals: a series of 72 cases comparing the Weil osteotomy and the DMMO percutaneous osteotomy. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011 Oct;97 6 Suppl:S57–65 [PubMed].
68. Oliva F, Longo UG, Maffulli N. Minimally invasive hallux valgus correction. *Orthop Clin North Am.* 2009 Oct;40:525–30 [PubMed].
69. Laffenêtre O, Cermolacce C, Coillard JY, et al. Chirurgie mini-invasive de l'halluxvalgus. En: Valtin B, Leemrijse T, editores. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT: chirurgie de l'avant-pied. Elsevier SAS.; 2005. p. 96–104.
70. Roukis TS. Percutaneous and minimum incision metatarsal osteotomies: a systematic review. *J Foot Ankle Surg.* 2009;48:380–7 [PubMed].
71. Maffulli N, Longo UG, Marinozzi A, Denaro V. Hallux valgus: effectiveness and safety of minimally invasive surgery. A systematic review. *Br Med Bull.* 2011;97:149–67 [PubMed].
72. Vernois J. The treatment of the hallux valgus with a percutaneous chevron osteotomy. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93 Suppl IV:482.
73. Isham S. The Reverdin-Isham procedure for the correction of hallux abducto valgus. A distal metatarsal osteotomy procedure. *Clin Podiatr Med Surg.* 1991;8:81–94 [PubMed].
74. Bauer T, Biau D, Lortat-Jacob A, et al. Percutaneous hallux valgus correction using the Reverdin-Isham osteotomy. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010;96:407–16, 19. [PubMed].
75. Kadakia AR, Smerek JP, Myerson MS. Radiographic results after percutaneous distal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int.* 2007;28:355–60 [PubMed].
76. Magnan B, Pezze L, Rossi N, Bartolozzi P. Percutaneous distal meta- tarsal osteotomy for correction of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1191–9.
77. Faour-Martin O, Martin-Ferrero MA, Valverde Garcia JA, et al. Long-term results of the retrocapital metatarsal percutaneous osteotomy for hallux valgus. *Int Orthop.* 2013;37:1799–803 [PMC free article] [PubMed].
78. Huang PJ, Lin YC, Fu YC, et al. Radiographic evaluation of minimally invasive distal metatarsal osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2011;32:S503–7.
79. Redfern D, Gill I, Harris M. Early experience with a minimally invasive modified chevron and akin osteotomy for correction of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93 Suppl IV:482.
80. Bauer T, de Lavigne C, Biau D, De Prado M, Isham S, Laffenêtre O. Percutaneous hallux valgus surgery: a prospective multicenter study of 189 cases. *Orthop Clin North Am.* 2009 Oct;40:505–14 [PubMed].
81. Walker R, Redfern Redfern. Experience with a minimally invasive distal lesser metatarsal osteotomy for the treatment of metatarsalgia. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94 Suppl XXII:39.
82. Perera AM, Beddard L, Marudunayam A. Paper presented at American Orthopaedic Foot and Ankle Society Summer meeting. Hollywood, FL. 2013 Jul.
83. Iannò B, Familiari F, De Gori M, Galasso O, Ranuccio F, Gasparini G. Midterm Results and Complications After Minimally Invasive Distal Metatarsal Osteotomy for Treatment of Hallux Valgus. *Foot & Ankle International.* 2013;34:969–77, <http://dx.doi.org/10.1177/1071100713481453>.
84. Bosch P, Markowski H, Rannicher V. Technik und erste Ergebnisse der subkutanen distalen Metatarsale-I-Osteotomie. *Orthopaedische Praxis.* 1990;26:51–6.
85. Magerl F. Stabile Osteotomien zur Behandlung des Hallux valgus und Metatarsale I varum. *Orthopade.* 1982;11:170–80.
86. Lamprecht E. Die retrokapitale Metatarsale-I-Osteotomie nach Kramer zur Behandlung des Hallux valgus. En: Meyer RP, Kappeler U, editores. Fußchirurgie in der Praxis. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 1996. p. 145–57.
87. Magnan B, Samaila E, Viola G, Bartolozzi P. Minimally invasive retrocapital osteotomy of the first metatarsal in hallux valgus deformity. *Oper Orthop Traumatol.* 2008;20:89–96.
88. Sié EJB, Kacou AD, Traore A, Mobiot C, Lambin Y. Bösch technique for hallux valgus surgery in a tropical setting. *Journal of clinical orthopaedics and trauma.* 2013;4:123–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2013.07.003>.
89. Chao-Ching Chiang, Chien-Fu Jeff Lin, Yun-Hsuan Tzeng, Ching-Kuei Huang, Wei-Ming Chen, Chien-Lin Liu. Distal Linear Osteotomy Compared to Oblique Diaphyseal Osteotomy in Moderate to Severe Hallux Valgus. *Foot & Ankle International.* 2012;33:479–86, <http://dx.doi.org/10.3113/FAI.2012.0479>.
90. Arzac IR, Florentina G, Perez G. Osteotomía percutánea de Bosch ¿El paciente acepta la clavija? Análisis clínico – funcional y resultados a corto plazo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2015;80:260–5, <http://dx.doi.org/10.15417/470>.
91. Tong CK, Ho YF. Use of minimally invasive distal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus. *J Orthop Trauma Rehab.* 2012;16:16–21.
92. Lin Y, Cheng Y, Chang JK, Chen CH, Huang PJ. Minimally invasive distal metatarsal osteotomy for mild to moderate hallux valgus deformity. *Kaohsiung J Med Sci.* 2009;25:431–6.