



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Manejo quirúrgico del Hallux Valgus. Osteotomías percutáneas vs abiertas. Análisis retrospectivo de cohortes

Felipe Alberto Camacho Castro

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía.
Bogotá, Colombia
2021

Manejo quirúrgico del Hallux Valgus. Osteotomías percutáneas vs abiertas. Análisis retrospectivo de cohortes

Felipe Alberto Camacho Castro

Trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:
Especialización en Ortopedia y traumatología

Director (a):

Dr. Francisco Javier García Bermúdez

Línea de Investigación:

Línea de investigación en cirugía de pie y tobillo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía
Bogotá, Colombia

2021

A mi madre, que siempre me ha guiado

Resumen

El hallux valgus es probablemente el motivo de consulta más frecuente en la cirugía de pie y tobillo y para su tratamiento se han descrito múltiples técnicas quirúrgicas. Sin embargo, a día de hoy, existe gran controversia con respecto al tema, puesto que no se ha demostrado que una técnica sea superior a las otras. Dentro del arsenal terapéutico disponible, recientemente – y gracias a los avances tecnológicos y mejoras en el instrumental - han aparecido las técnicas percutáneas como una opción de tratamiento que disminuye el trauma sobre los tejidos blandos.

El objetivo del presente trabajo es comparar de forma retrospectiva los desenlaces clínicos de dos grupos llevados a cirugía para corrección de hallux valgus: un grupo con cirugía abierta convencional y otro grupo sometido a procedimientos percutáneos.

Se evidenció que el tiempo para consolidación, el tiempo de reintegro laboral y la satisfacción con el procedimiento fue comparable en los dos grupos. Sin embargo, el grupo de las osteotomías percutáneas presentó un mejor control del dolor postoperatorio (OR 7,94, IC 95%: 1,88-33,4) y una menor tasa de complicaciones de tejidos blandos (3,7% vs 15 %, OR 0,06, IC 95%: 0,007-0,52).

Se considera que las técnicas percutáneas para la corrección del hallux valgus son, por lo menos, comparables a las técnicas abiertas; con desenlaces similares, menor tasa de complicaciones y ofreciendo un mejor control del dolor postoperatorio.

Palabras clave: Hallux Valgus; osteotomías percutáneas, osteotomía tipo Scarf, osteotomía tipo MICA.

Abstract

Hallux valgus is probably the most frequent complaint in foot and ankle surgery, and multiple surgical techniques have been described for its treatment. However, there is great controversy regarding this subject, since it has not been shown that one technique is superior to the others. Within the therapeutic arsenal available, recently - and thanks to technological advances and improvements in the instruments used for surgery - percutaneous techniques have appeared as a treatment option that reduces trauma to soft tissues.

The aim of this study is to retrospectively compare the clinical outcomes of two groups of patients who underwent surgery to correct hallux valgus: a group was taken to conventional open surgery and the other group was taken to a percutaneous procedure.

It was noticed that the time to union, the time to return to work and the satisfaction with the procedure was comparable in the two groups. However, the group that was taken to percutaneous osteotomies presented less postoperative pain (OR 7.94, 95% CI: 1.88-33.4) and a lower rate of soft tissue complications (3.7% vs 15 %, OR 0.06, 95% CI: 0.007-0.52). Percutaneous techniques for the correction of hallux valgus are considered to be at least as good as open osteotomies; with similar functional outcomes, a lower rate of soft tissue complications and offering better postoperative pain control.

Keywords: Hallux Valgus; Scarf osteotomy, MICA osteotomy, Reverdin osteotomy, percutaneous surgery.

Contenido

	Pág.
Resumen	VII
Lista de figuras	X
Lista de tablas	XI
Introducción	1
1. Marco teórico	3
2. Metodología	9
2.1 Objetivos:	9
2.1.1 Objetivo general:	9
2.1.2 Objetivos específicos.....	9
2.2 Hipótesis	9
2.3 Tipo de estudio.....	10
2.4 Población	10
2.4.1 Criterios de inclusión:	10
2.4.2 Criterios de exclusión:	10
2.5 Cálculo del tamaño de muestra:	10
2.6 Fuentes de información y variables.	11
2.6.1 Variables:	11
2.7 Procedimientos y recolección de la información:	12
2.8 Análisis de la información:	13
3. Aspectos éticos	14
4. Resultados	15
5. Discusión	19
6. Conclusiones y recomendaciones	23
Conclusiones.....	23
Recomendaciones.....	23
Bibliografía	25

Lista de figuras

Pág.

Figura 1. Osteotomía tipo MICA	7
---	----------

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1 Características demográficas de la población	15
Tabla 2. Desenlaces clínicos	16
Tabla 3. Desenlaces independientemente afectadas por el tipo de osteotomía	17

Introducción

El hallux valgus es una patología muy frecuente en la consulta de pie y tobillo, con una prevalencia en la población general calculada entre 23.0% y 35.7% ¹. En el siglo XIX, se entendía que la patología era causada por agrandamiento de los tejidos blandos y/o la cabeza del primer metatarsiano en la cara medial del antepie, agrandamiento secundario al uso de calzado inadecuado; esta explicación el porqué de las primeras intervenciones quirúrgicas diseñadas para el manejo de esta patología, entre 1836 y 1871².

Con un mayor entendimiento de la biomecánica del pie, la fisiopatología de la enfermedad y mayor disponibilidad de dispositivos especializados e insumos de alta calidad, se han desarrollado múltiples técnicas para el tratamiento de esta patología. Al punto de describirse más de 100 técnicas quirúrgicas ³. Dentro de las múltiples técnicas quirúrgicas existentes, se encuentra el tratamiento mediante osteotomías abiertas y osteotomías percutáneas. El objetivo del presente trabajo es comparar dos cohortes de pacientes con diagnóstico de hallux valgus tratados de forma quirúrgica, un grupo con cirugía abierta y otro con cirugía percutánea.

Aunque ya existen algunos estudios que evalúan los desenlaces de los pacientes sometidos a cirugía percutánea - y algunos que los comparan con técnicas abiertas -, son escasos y no existen análisis de este tipo en las poblaciones latinoamericana o de habla hispana.

Por lo tanto, se justifica la realización de un estudio que permita evaluar los desenlaces clínicos de los pacientes sometidos a cirugía percutánea para corrección de hallux valgus en nuestro medio y comparar los mismos con una cohorte de pacientes llevados a cirugía por vía abierta.

1. Marco teórico

La palabra bunion deriva del latín *bunio*, que significa nabo, y es un término que se ha utilizado para referirse a la deformidad de la articulación metatarsofalángica por múltiples causas⁴. El término *hallux valgus* fue acuñado por Carl Hueter en 1871⁵, refiriéndose a una subluxación estática de la articulación metatarsofalángica del hallux, con desviación hacia lateral de la falange proximal y hacia medial del primer metatarsiano. Actualmente, el hallux valgus es considerado una deformidad combinada, con una posición inadecuada de la primera articulación metatarsofalángica, con desviación lateral del grueso artejo y desviación medial del primer metatarsiano⁶.

La prevalencia del hallux valgus varía entre el 23,0% y el 35,7%⁷⁻⁹, en los años noventa, se calculó que en Estados Unidos se realizaban aproximadamente 209.000 cirugías al año para la corrección de esta deformidad¹⁰. Se calcula que a día de hoy, el volumen de dichas cirugías ha aumentado a nivel mundial¹.

Con respecto a la fisiopatología del hallux valgus, se ha planteado que esta deformidad ocurre por pasos, aunque estos no transcurren necesariamente de forma ordenada^{11,12}. Estos pasos podrían resumirse de la siguiente manera¹³:

- Las únicas estructuras estabilizadoras en el lado medial de la articulación metatarsofalángica del hallux son el ligamento colateral medial y el ligamento metatarso-sesamoideo, por lo tanto, el fallo de estas estructuras es un paso necesario y esencial para la aparición de la deformidad.
- Una vez se produce este evento, la cabeza del primer metatarsiano puede moverse hacia medial, esto puede ser favorecido por una primera articulación tarsometatarsiana con orientación oblicua.

- Dado que la falange proximal se encuentra atada al aparato sesamoideo, el ligamento transverso profundo y al tendón del aductor del hallux, no se mueve hacia medial y se posiciona en valgo con respecto al primer metatarsiano.
- Ocurre una subluxación del aparato sesamoideo con respecto a la cabeza del metatarsiano, el sesamoideo fibular pareciese alojarse en el primer espacio intermetatarsiano y la cabeza del metatarsiano se asienta sobre el sesamoideo tibial, generándose erosión del cartílago y de la crista.
- La bursa sobre la eminencia medial se engrosa e inflama por efecto de la presión del calzado, volviéndose dolorosa.
- El brazo de palanca de los tendones del extensor y el flexor hallucis longus se hace lateral con respecto al eje de la articulación, convirtiéndolos en fuerzas deformantes.
- En la medida que la cabeza del metatarsiano se “resbala” del aparato sesamoideo, se proná.
- El abductor hallucis (que normalmente se resiste al valgo) toma una posición plantar en la medida que el metatarsiano rota, haciéndose disfuncional.
- La capsula articular dorsal se rota junto con el metatarsiano y se ubica a nivel medial; a este nivel la capsula no presenta ningún refuerzo tendinoso o ligamentario y ofrece poca estabilidad.
- El metatarsiano se eleva con el movimiento hacia medial, lo que puede transferir la carga de la planta del pie hacia lateral.

La etiología del hallux valgus es motivo de discusión, se ha planteado que su origen es multifactorial y participan factores intrínsecos y extrínsecos⁹. Dentro de los factores extrínsecos se encuentra el calzado (tacones altos, zapatos angostos)^{10,14,15} y alguna asociación débil con ciertas ocupaciones (bailarinas de ballet)¹⁶. Dentro de los factores intrínsecos se encuentran: una asociación genética¹⁷, raza¹⁸, hiperlaxitud ligamentaria^{19,20}, presencia de metatarso primo varo^{21,22}, pie plano^{23,24}, hallux limitus funcional²⁵, sexo^{26,27}, edad²⁸, la morfología de la cabeza del primer metatarsiano²⁹, hipermovilidad del primer rayo³⁰⁻³² y contractura del tendón de Aquiles³³.

Para el tratamiento de esta deformidad, existen intervenciones quirúrgicas y no quirúrgicas. El tratamiento conservador es la primera línea de manejo para los pacientes con hallux valgus juvenil, los adultos mayores o pacientes que no son candidatos para cirugía³⁴. El objetivo del tratamiento conservador es el control de los síntomas⁴, sin embargo, esta modalidad terapéutica no ha demostrado corregir ni disminuir la progresión de la deformidad^{35,36}.

El tratamiento quirúrgico para esta deformidad fue descrito en el siglo XIX², desde entonces – de acuerdo con progresos en el entendimiento de la patología y avances tecnológicos – se han descrito más de 100 intervenciones quirúrgicas^{1,6,37}. Se han descrito intervenciones en las que se reseca el bunion (bunietomía), se realiza liberación de partes blandas³⁸, se realizan osteotomías a nivel de la falange proximal del hallux³⁹, osteotomías en el primer metatarsiano (distales⁴⁰, diafisarias⁴¹ y proximales⁴²), artroplastias⁴³, artrodesis a nivel de la primera articulación metatarsofalángica⁴⁴ y a nivel de la tarsometatarsiana⁴⁵ o combinación de distintos procedimientos óseos y de partes blandas.

Las intervenciones percutáneas en la cirugía de pie se han descrito desde 1962⁴⁶. Sin embargo, en los últimos 20 años se ha renovado el interés en el uso de las mismas, en parte debido a tasas de hasta un 15% de complicaciones con la cirugía abierta⁴⁷, en parte debido a las ventajas teóricas de la cirugía mínimamente invasiva: recuperación más rápida, menor daño a los tejidos blandos, menor dolor posoperatorio².

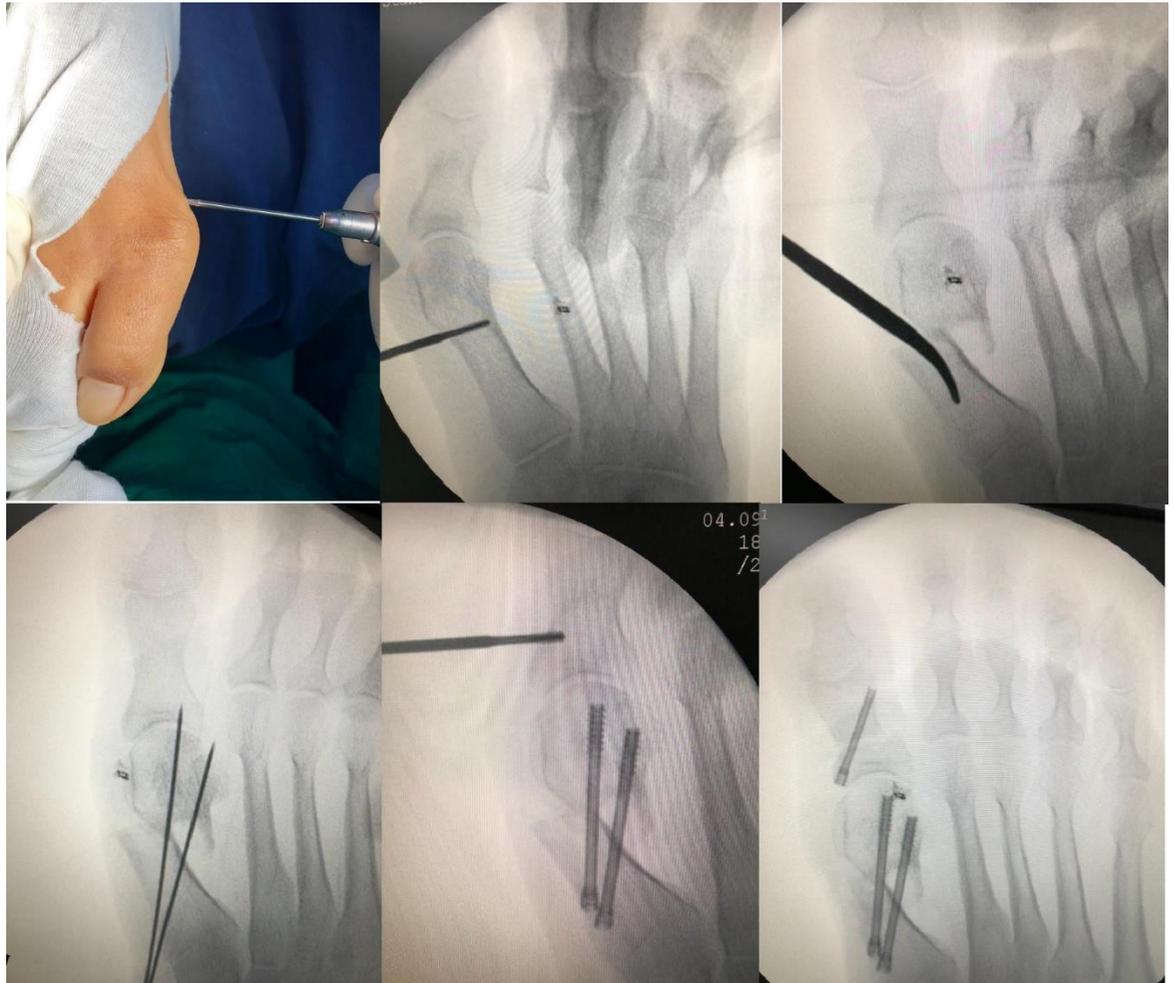
La literatura disponible actualmente reporta resultados satisfactorios con la cirugía percutánea para la corrección del hallux valgus⁴⁸⁻⁵⁰, aunque advierte sobre la necesidad de más investigación en el campo. Si bien las indicaciones de las intervenciones percutáneas no han sido completamente definidas - y algunos autores abogan por su uso principalmente en las deformidades leves^{48,49} - la utilización de estas técnicas es cada vez más frecuente y en todo tipo de deformidades (moderadas y severas)^{51,52}.

Al comparar directamente las osteotomías abiertas con las percutáneas, se han evidenciado desenlaces similares en cuanto a corrección clínica y radiológica de la deformidad y función de los pacientes. Sin embargo, las técnicas percutáneas han demostrado ser superiores en cuanto a dolor durante las primeras semanas posoperatorias, tiempo quirúrgico y presencia de complicaciones a nivel de la

herida^{53,54}. Estos beneficios son probablemente derivados del menor daño a los tejidos que ofrece la cirugía percutánea y deben ponerse en una balanza frente a posibles contras de la misma (mayor exposición a radiación, necesidad de equipos e instrumentos especiales, mayores costos, curva de entrenamiento más larga)⁵⁰.

Debido a las características del estudio, se profundizará en los tres tipos de osteotomías realizadas por los autores: una osteotomía abierta (Scarf) y dos osteotomías percutáneas (MICA y Reverdin) (figura 1).

- Osteotomía tipo Scarf: se trata de una osteotomía diafisaria del primer metatarsiano. Está compuesta por tres ramas en forma de "Z", la rama proximal se dirige hacia plantar y la rama distal se dirige hacia dorsal, estas se encuentran conectadas por una rama longitudinal paralela al eje del primer metatarsiano. Esta osteotomía está indicada en la corrección de deformidades moderadas y severas, de acuerdo a la severidad de la deformidad, se puede ajustar el largo de la osteotomía⁴.
- Osteotomía tipo MICA: osteotomía tipo Chevron-Akin mínimamente invasiva por sus siglas en inglés. Está compuesta por una osteotomía distal en el primer metatarsiano tipo Chevron y una osteotomía en la metáfisis proximal de la falange proximal tipo Akin. Esta osteotomía puede utilizarse en deformidades desde leves a severas en las que el ángulo intermetatarsiano no sea mayor al ancho de la cabeza del primer metatarsiano⁵⁵.

Figura 1. Osteotomía tipo MICA

- Osteotomía tipo Reverdin-Isham: se trata de una osteotomía percutánea distal. A través de un portal medial, localizado sobre la metáfisis distal del primer metatarsiano, se realiza una osteotomía en cuña de cierre sobre la cortical medial de la metáfisis distal (conservando la cortical lateral) y con una inclinación de 45° desde dorso distal hacia plantar proximal. Este tipo de osteotomía está indicada en deformidades leves a moderadas⁵⁶.

2. Metodología

2.1 Objetivos:

2.1.1 Objetivo general:

- Evaluar los desenlaces clínicos posoperatorios en una cohorte retrospectiva de pacientes llevados a cirugía percutánea para corrección de hallux valgus.

2.1.2 Objetivos específicos

- Determinar las características sociodemográficas de los individuos llevados a cirugía (percutánea o abierta) para corrección de hallux valgus
- Comparar los desenlaces clínicos posoperatorios de los pacientes llevados a cirugía percutánea para corrección de hallux valgus con aquellos llevados a cirugía abierta.
- Evaluar los desenlaces clínicos posoperatorios de los pacientes llevados a cirugía abierta para corrección de hallux valgus.

2.2 Hipótesis

Este estudio pretende demostrar dos hipótesis: En primer lugar, que los desenlaces clínicos (comparados mediante aparición de complicaciones) en la cirugía percutánea para la corrección del hallux valgus son, al menos, comparables con aquellos de la cirugía abierta. En segundo lugar, que el control del dolor posoperatorio y la velocidad de recuperación son superiores con la cirugía percutánea.

2.3 Tipo de estudio

Se trata de un estudio retrospectivo de cohortes, que busca comparar los desenlaces clínicos entre dos técnicas quirúrgicas

2.4 Población

La muestra estará conformada por todos los pacientes adultos llevados a cirugía para corrección de hallux valgus (abierta o percutánea) entre los años 2017 y 2020 en un hospital universitario en la ciudad de Bogotá, Colombia.

2.4.1 Criterios de inclusión:

- Pacientes adultos llevados a cirugía para corrección de hallux valgus (abierta o percutánea) entre los años 2017 y 2020 en un hospital universitario de la ciudad de Bogotá.

2.4.2 Criterios de exclusión:

- Pacientes llevados a cirugía de revisión.
- Pacientes en quienes se realicen artrodesis de la articulación metatarsofalángica del hallux
- Pacientes con seguimiento clínico menor a 6 meses.

2.5 Cálculo del tamaño de muestra:

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizaron las fórmulas y tablas suministradas por Argimon^{57,58} para contrastar una hipótesis bilateral comparando dos proporciones, lo cual permitiría comparar dos tratamientos. La variable seleccionada para el cálculo fue la aparición de complicaciones con cirugía abierta para corrección de hallux valgus. De acuerdo con la bibliografía este valor es de aproximadamente 15%⁴⁷; consideramos significativa la diferencia si el tratamiento percutáneo presenta una incidencia de complicaciones del 7%

De acuerdo con esta fórmula para obtener una $p \leq 0,05$ y con un poder estadístico del 90%, cada cohorte debe estar compuesta por 26 pacientes.

2.6 Fuentes de información y variables.

La información será recolectada de la historia clínica de los pacientes, la entrevista con los mismos, el examen físico y los estudios radiológicos posoperatorios.

2.6.1 Variables:

Las variables de desenlace serán:

- Tiempo quirúrgico
- Dolor posoperatorio a las 24 horas, a las 48 horas y a la semana.
- Aparición de complicaciones:
 - No unión de osteotomías
 - Infección de sitio operatorio
 - Lesión neurovascular
 - Mala unión
 - Mal posición del material de osteosíntesis
 - Necesidad de revisión
 - Dehiscencia de la herida
 - Dolor persistente posoperatorio (definido como dolor posterior a las 6 semanas posoperatorias)
 - Rigidez posoperatoria
 - Aparición de metatarsalgia de transferencia
- Tiempo promedio de consolidación de las osteotomías
- Tiempo promedio para marcha sin protección posoperatoria
- Satisfacción del paciente (variable cualitativa)

Las variables de control serán:

- Edad
- Sexo
- Ocupación
- Lateralidad (pie intervenido)

Las variables de exposición serán:

- Pacientes sometidos a osteotomías abiertas
- Pacientes sometidos a osteotomías percutáneas

2.7 Procedimientos y recolección de la información:

Los procedimientos realizados corresponden a las cirugías para corrección de la deformidad hallux valgus. Dichos procedimientos pueden corresponder a osteotomías abiertas o percutáneas. La decisión con respecto al tipo de osteotomía realizada fue tomada por el cirujano - de forma preoperatoria – y de acuerdo al análisis clínico del paciente. Las osteotomías por vía abierta realizadas son:

- Osteotomía tipo Scarf

Las osteotomías por vía percutánea realizadas son:

- Osteotomía tipo MICA
- Osteotomía tipo Reverdin

Para la recolección de datos se evaluará de forma retrospectiva la base de datos de los pacientes operados entre 2017 y 2020 para corrección de hallux valgus en una institución hospitalaria universitaria de Colombia. Se evaluará la historia clínica de los pacientes para determinar las siguientes variables:

- Tiempo quirúrgico
- Tiempo de consolidación de las osteotomías
- Tiempo para marcha sin protección
- Incidencia de complicaciones:
 - No unión de osteotomías
 - Infección de sitio operatorio
 - Lesión neurovascular
 - Mala unión
 - Mal posición del material de osteosíntesis
 - Necesidad de revisión

- Dehiscencia de la herida
 - Dolor persistente posoperatorio (definido como dolor posterior a las 6 semanas posoperatorias)
 - Rigidez posoperatoria
 - Aparición de metatarsalgia de transferencia
- Tipo de osteotomía realizada

Finalmente, se entrevistará y evaluará al paciente para determinar las siguientes variables:

- Percepción del dolor posoperatorio a las 24 horas a las 48 horas y a la semana
- Rigidez de la primera articulación metatarsofalángica
- Satisfacción con el procedimiento.

2.8 Análisis de la información:

Se describirán los datos sociodemográficos de todos los participantes, clasificándolos por grupos etarios. Se compararán las variables de desenlace entre los dos grupos de intervención para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos o si se presentan tendencias. Este análisis se realizará mediante el software libre EpiInfo™ 7,2 para Windows. Cabe anotar que, por el tipo de estudio, existe riesgo de que los resultados que se encuentren sean debidos a un sesgo de selección originado al momento de determinar el tipo de procedimiento a realizar a cada paciente.

3. Aspectos éticos

Adoptando la normatividad colombiana para la investigación en seres humanos, resolución 8430 de 1993, en la cual se clasifican los estudios de investigación según las categorías de riesgo citadas en el artículo 11 de dicha resolución, este estudio se clasifica como: Con riesgo mínimo.

Este documento será sometido a revisión y aprobación por el comité de investigaciones y ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia y al comité de ética de la investigación del Hospital Universitario Nacional de Colombia.

Este estudio se realizará de acuerdo con el protocolo, buenas prácticas clínicas y otras regulaciones de privacidad pertinentes y las regulaciones del INVIMA que regulan la ejecución de los estudios clínicos y los principios éticos que tienen su origen en la Declaración de Helsinki.

Se garantizará la confidencialidad de la información obtenida. Las bases de datos se salvaguardarán en el Instituto de Investigaciones Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

Los investigadores tienen las habilidades técnicas requeridas para realizar el estudio. Durante la preparación de una presentación oral, póster o manuscrito únicamente se podrá acceder a los datos sin identificación para su revisión. No se compartirá información que permita la identificación de alguna población.

4. Resultados

Se evaluaron los resultados de 55 pacientes (28 en el grupo de osteotomías abiertas y 27 en el grupo de osteotomías percutáneas). La tabla 1 muestra las características demográficas de la población general y de ambos grupos. En el grupo de osteotomías abiertas la edad promedio fue de 45,7 años, mientras que en el grupo de osteotomías percutáneas la edad promedio fue de 49,9 años. En ambos grupos la mayoría de pacientes fueron de género femenino (82% abiertas, 83% percutáneas) y en ambos grupos la distribución de lateralidad fue simétrica.

Tabla 1 Características demográficas de la población

VARIABLE	OSTEOTOMÍAS ABIERTAS	OSTEOTOMÍAS PERCUTÁNEAS	TOTAL
NÚMERO DE PACIENTES	28	27	55
EDAD (PROMEDIO)	45,7	49,9	47,6
GÉNERO (%)	Masculino: 5 (18%) Femenino: 23 (82%)	Masculino: 5 (17%) Femenino: 22 (83%)	Masculino: 10 (18%) Femenino: 45 (82%)
LATERALIDAD INTERVENCIÓN (%)	Derecha: 15 (54%) Izquierda: 13 (46%)	Derecha: 14 (52%) Izquierda: 13 (48%)	Derecha: 29 (52%) Izquierda: 26 (48%)

La tabla 2 muestra los desenlaces clínicos comparando ambos grupos: tiempo de consolidación, tiempo para la marcha sin protección, tiempo de retorno al trabajo, dolor

postoperatorio, tasa de revisión, satisfacción con los resultados; además, muestra el porcentaje de infección, dehiscencia de la herida, rigidez postoperatoria y otras complicaciones de tejidos blandos (TVP, aparición de flictenas, cicatriz que loide o dolorosa, entre otros)

Tabla 2. Desenlaces clínicos

	Osteotomías abiertas	Osteotomías percutáneas
Tiempo de consolidación (promedio en semanas)	6	5,9
Marcha sin protección (promedio en semanas)	6,1	6,3
Tiempo de retorno al trabajo (semanas)	7,2	8
Satisfacción con el resultado (1 a 10, promedio)	9	8,9
Dolor POP (EVA promedio)	6,7	3
No unión (%)	0%	1 (3,7%)
Necesidad de revisión (%)	1 (3,5%)	1 (3,7%)
Dehiscencia (%)	5 (17%)	1 (3,7%)
Infección (%)	1 (3,5%)	1 (3,7%)
Otras complicaciones tejidos blandos (%)	5 (17%)	1 (3,7%)
Rigidez	1 (3,5%)	0 (0%)

En promedio los tiempos de consolidación, apoyo sin protección y reintegro laboral son similares y ambos grupos muestran niveles de satisfacción comparables. Sin embargo, el grupo de osteotomías percutáneas muestra puntajes de dolor POP menores (3, leve de acuerdo a escala EVA) con comparación con el grupo de osteotomías abiertas (6,7, moderado de acuerdo a escala EVA). Así mismo, el grupo de osteotomías percutáneas muestra complicaciones de tejidos blandos (3,7% vs 17%) y de dehiscencia de la herida (3,7% vs 15%) mucho menores que el grupo de osteotomías abiertas.

La tabla 3 muestra los resultados del análisis estadístico realizado con el software libre Epi Info™.

Tabla 3. Asociación entre osteotomías percutáneas y desenlaces clínicos

	DOLOR POP LEVE	TOTAL COMPLICACIONES TEJIDOS BLANDOS
OSTEOTOMÍAS PERCUTÁNEAS	OR 7,94 (IC 95%: 1,88- 33,4)	OR 0,06 (IC 95%: 0,007- 0,52)
OSTEOTOMÍAS ABIERTAS	OR 0,12 (IC 95%: 0,02- 0,53)	OR 16,17 (IC 95%: 1,9- 137,19)

Se incluyen las únicas dos variables con un OR estadísticamente significativo para demostrar una asociación entre el tipo de osteotomía realizada y el desenlace observado. Se evidencia que el uso de osteotomías percutáneas tiene una asociación positiva (7,94, IC 95%: 1,88-33,4) para presentar dolor POP leve, mientras que las osteotomías abiertas presentan una asociación negativa (OR 0,12, IC 95%: 0,02-0,53) y se asocian con mayor frecuencia a dolor moderado (tabla 2). Así mismo, el uso de osteotomías percutáneas es un factor protector para la aparición de complicaciones de tejidos blandos (OR 0,06, IC 95%: 0,007-0,52) mientras que las osteotomías abiertas son un factor de riesgo (OR 16,17 IC 95%: 1,9-137,19).

5. Discusión

En la muestra recolectada en el presente estudio se obtuvieron un total de 55 pacientes, 28 en el grupo de osteotomías abiertas y 27 en el grupo de osteotomías percutáneas. Se considera que la muestra tiene un tamaño adecuado - de acuerdo al cálculo realizado previamente para el tamaño de la muestra – y por lo tanto los resultados son significativos.

Se evidenció que las características demográficas entre las dos cohortes a comparar (osteotomías abiertas y osteotomías percutáneas) son similares y por lo tanto los resultados obtenidos son comparables. A nivel de desenlaces evaluados, se encontró que no hay diferencias significativas en el tiempo necesario para consolidación de las osteotomías, tiempo necesario para inicio de marcha sin protección y tiempo necesario para reintegro laboral. Estos resultados son concordantes con lo evidenciado en otros estudios que demuestran desenlaces clínicos similares en ambos grupos^{48,59,60}.

Cabe anotar que en algunas intervenciones la recuperación puede ser más rápida con el uso de osteotomías percutáneas⁵⁶, sin embargo, en la presente muestra dicha diferencia no se evidenció. Esto puede ser secundario a limitaciones derivadas del tamaño de la muestra (número de pacientes limitado), intervenciones realizadas con tiempos de consolidación y reinicio de apoyo similares a los de las osteotomías abiertas (mayor número de osteotomías tipo MICA y Scarf percutáneas, menor número de osteotomías tipo Reverdin) y a tiempos de seguimiento muy espaciados, condición derivada de las condiciones propias del sistema de salud colombiano.

Se encontró que la satisfacción de los pacientes es, en promedio, comparable en ambos grupos, hallazgo compatible con lo evidenciado en otros estudios similares^{48,59,60}. Sin embargo, en el presente estudio se encontró que el dolor postoperatorio (evaluado por escala visual análoga) es menor en el grupo de las osteotomías percutáneas y que existe

una asociación estadísticamente significativa entre el uso de esta técnica y un mejor control del dolor, este resultado es compatible con lo evidenciado en el estudio realizado por Lee y colaboradores⁵³. Este hallazgo favorece el uso de osteotomías percutáneas para la corrección quirúrgica del hallux valgus y comprueba la hipótesis planteada por los autores.

También se encontró que el grupo de osteotomías abiertas presenta un mayor porcentaje de dehiscencias (17% vs 3,7%), otras complicaciones de los tejidos blandos (17% vs 3,7%) y rigidez postoperatoria (3,5% vs 0%) que el grupo de osteotomías percutáneas. En general, la tasa de complicaciones en el grupo de osteotomías abiertas es similar a la reportada en la literatura⁴⁷.

Que el grupo de osteotomías percutáneas muestre desenlaces clínicos superiores (menor tasa de complicaciones de tejidos blandos) al grupo de osteotomías abiertas, es un hallazgo diferente a lo reportado en la mayoría de las series^{59,60}. Sin embargo, el análisis estadístico muestra que el uso de osteotomías percutáneas es un factor protector – estadísticamente significativo – contra la aparición de complicaciones de tejidos blandos y confirma las ventajas teóricas del uso de técnicas percutáneas^{2, 49,61,62}.

Teniendo en cuenta los resultados del presente estudio, que demuestran que las osteotomías percutáneas se asocian a mejor control del dolor postoperatorio y son un factor protector contra la aparición de complicaciones de tejidos blandos, se considera que estas técnicas son comparables y posiblemente superiores a las técnicas de osteotomía abierta tradicionales para la corrección del hallux valgus. Por lo tanto, es válido el uso de estos procedimientos mínimamente invasivos y los autores se permiten recomendar su aplicación (por encima de la cirugía abierta) siempre que existan los insumos y el entrenamiento necesario.

Aunque la literatura sobre el tema aún es escasa, el presente estudio muestra hallazgos similares a los descritos en otras series y además aporta información novedosa al mostrar desenlaces superiores en el grupo de cirugía percutánea. Sin embargo, es necesario continuar la investigación en este tópico para corroborar los hallazgos descritos y buscar si existen diferencias en otros desenlaces tales como el tiempo de consolidación o el

tiempo de retorno al trabajo; diferencias que este estudio pudo no demostrar debido al tamaño de la muestra.

Finalmente, cabe anotar que es necesaria la realización de estudios aleatorizados prospectivos para confirmar los resultados evidenciados. Dado que, al tratarse de un estudio retrospectivo en el que el grupo de tratamiento fue asignado de acuerdo a criterio del cirujano, el presente trabajo puede tener sesgos de selección.

6. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Las técnicas percutáneas para el manejo del hallux valgus son una opción válida, con desenlaces comparables a los de las técnicas abiertas tradicionales, pero con una menor tasa de complicaciones.
- Las técnicas percutáneas para el manejo del hallux valgus ofrecen un mejor control del dolor postoperatorio en comparación a las técnicas abiertas. Hallazgo que comprueba la hipótesis planteada por los autores.
- Dentro del arsenal terapéutico disponible para el tratamiento del hallux valgus, las técnicas percutáneas siempre deben ser consideradas. Cuando existan los insumos y el entrenamiento necesario para aplicarlas pueden ser la primera opción dadas las ventajas que le ofrecen al paciente.

Recomendaciones

- Se recomienda la realización de estudios aleatorizados y prospectivos que comparen las osteotomías abiertas con las percutáneas para el tratamiento del hallux valgus y que permitan corroborar los hallazgos del presente trabajo.

Bibliografía

1. Smyth NA, Aiyer AA. Introduction: Why Are There so Many Different Surgeries for Hallux Valgus? *Foot Ankle Clin.* 2018;23(2):171-182. doi:10.1016/j.fcl.2018.01.001
2. Galois L. History of surgical treatments for hallux valgus. *Eur J Orthop Surg Traumatol Orthop Traumatol.* 2018;28(8):1633-1639. doi:10.1007/s00590-018-2235-6
3. Easley ME, Trnka H-J. Current concepts review: hallux valgus part II: operative treatment. *Foot Ankle Int.* 2007;28(6):748-758. doi:10.3113/FAI.2007.0748
4. Mann's Surgery of the Foot and Ankle, 2-Volume Set - 9th Edition.
5. Hueter C. Klinik der Gelenkkrankheiten mit Einschluss der Orthopädie v. 2. *Vogel.* Published online 1871.
6. Fraissler L, Konrads C, Hoberg M, Rudert M, Walcher M. Treatment of hallux valgus deformity. *EFORT Open Rev.* 2016;1(8):295-302. doi:10.1302/2058-5241.1.000005
7. Benvenuti F, Ferrucci L, Guralnik JM, Gangemi S, Baroni A. Foot pain and disability in older persons: an epidemiologic survey. *J Am Geriatr Soc.* 1995;43(5):479-484. doi:10.1111/j.1532-5415.1995.tb06092.x
8. Elton PJ, Sanderson SP. A chiropodial survey of elderly persons over 65 years in the community. *Public Health.* 1986;100(4):219-222. doi:10.1016/s0033-3506(86)80070-1
9. Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2010;3:21. doi:10.1186/1757-1146-3-21
10. Coughlin MJ, Thompson FM. The high price of high-fashion footwear. *Instr Course Lect.* 1995;44:371-377.
11. Eustace S, Williamson D, Wilson M, et al. Tendon shift in hallux valgus: observations at MR imaging. *Skeletal Radiol.* 1996;25(6):519-524. doi:10.1007/s002560050128

12. Eustace S, Byrne JO, Beausang O, Codd M, Stack J, Stephens MM. Hallux valgus, first metatarsal pronation and collapse of the medial longitudinal arch--a radiological correlation. *Skeletal Radiol.* 1994;23(3):191-194. doi:10.1007/BF00197458
13. Perera AM, Mason L, Stephens MM. The pathogenesis of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(17):1650-1661. doi:10.2106/JBJS.H.01630
14. Kato T, Watanabe S. The etiology of hallux valgus in Japan. *Clin Orthop.* 1981;(157):78-81.
15. Munteanu SE, Menz HB, Wark JD, et al. Hallux Valgus, By Nature or Nurture? A Twin Study. *Arthritis Care Res.* 2017;69(9):1421-1428. doi:10.1002/acr.23154
16. Einarsdóttir H, Troell S, Wykman A. Hallux valgus in ballet dancers: a myth? *Foot Ankle Int.* 1995;16(2):92-94. doi:10.1177/107110079501600208
17. Piqué-Vidal C, Solé MT, Antich J. Hallux valgus inheritance: pedigree research in 350 patients with bunion deformity. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* 2007;46(3):149-154. doi:10.1053/j.jfas.2006.10.011
18. Gottschalk FA, Sallis JG, Beighton PH, Solomon L. A comparison of the prevalence of hallux valgus in three South African populations. *South Afr Med J Suid-Afr Tydskr Vir Geneesk.* 1980;57(10):355-357.
19. Carl A, Ross S, Evanski P, Waugh T. Hypermobility in hallux valgus. *Foot Ankle.* 1988;8(5):264-270. doi:10.1177/107110078800800507
20. McNerney JE, Johnston WB. Generalized ligamentous laxity, hallux abducto valgus and the first metatarsocuneiform joint. *J Am Podiatry Assoc.* 1979;69(1):69-82. doi:10.7547/87507315-69-1-69
21. La Reaux RL, Lee BR. Metatarsus adductus and hallux abducto valgus: their correlation. *J Foot Surg.* 1987;26(4):304-308.
22. Bryant A, Tinley P, Singer K. A comparison of radiographic measurements in normal, hallux valgus, and hallux limitus feet. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* 2000;39(1):39-43. doi:10.1016/s1067-2516(00)80062-9
23. Greenberg GS. Relationship of hallux abductus angle and first metatarsal angle to severity of pronation. *J Am Podiatry Assoc.* 1979;69(1):29-34. doi:10.7547/87507315-69-1-29
24. Tiberio D. Pathomechanics of structural foot deformities. *Phys Ther.* 1988;68(12):1840-1849. doi:10.1093/ptj/68.12.1840

25. Scherer PR, Sanders J, Eldredge DE, Duffy SJ, Lee RY. Effect of functional foot orthoses on first metatarsophalangeal joint dorsiflexion in stance and gait. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2006;96(6):474-481. doi:10.7547/0960474
26. Shine IB. INCIDENCE OF HALLUX VALGUS IN A PARTIALLY SHOE-WEARING COMMUNITY. *Br Med J.* 1965;1(5451):1648-1650. doi:10.1136/bmj.1.5451.1648
27. Ferrari J, Hopkinson DA, Linney AD. Size and shape differences between male and female foot bones: is the female foot predisposed to hallux abducto valgus deformity? *J Am Podiatr Med Assoc.* 2004;94(5):434-452. doi:10.7547/0940434
28. Scott G, Menz HB, Newcombe L. Age-related differences in foot structure and function. *Gait Posture.* 2007;26(1):68-75. doi:10.1016/j.gaitpost.2006.07.009
29. Okuda R, Kinoshita M, Yasuda T, Jotoku T, Kitano N, Shima H. The shape of the lateral edge of the first metatarsal head as a risk factor for recurrence of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(10):2163-2172. doi:10.2106/JBJS.F.01455
30. Faber FW, Kleinrensink GJ, Verhoog MW, et al. Mobility of the first tarsometatarsal joint in relation to hallux valgus deformity: anatomical and biomechanical aspects. *Foot Ankle Int.* 1999;20(10):651-656. doi:10.1177/107110079902001007
31. Johnson KA, Kile TA. Hallux valgus due to cuneiform-metatarsal instability. *J South Orthop Assoc.* 1994;3(4):273-282.
32. Cornwall MW, McPoil TG, Fishco WD, O'Donnell D, Hunt L, Lane C. The influence of first ray mobility on forefoot plantar pressure and hindfoot kinematics during walking. *Foot Ankle Int.* 2006;27(7):539-547. doi:10.1177/107110070602700710
33. Ward ED, Phillips RD, Patterson PE, Werkhoven GJ. 1998 William J. Stickel Gold Award. The effects of extrinsic muscle forces on the forefoot-to-rearfoot loading relationship in vitro. Tibia and Achilles tendon. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1998;88(10):471-482. doi:10.7547/87507315-88-10-471
34. Hecht PJ, Lin TJ. Hallux valgus. *Med Clin North Am.* 2014;98(2):227-232. doi:10.1016/j.mcna.2013.10.007
35. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S, Hoikka V, Laippala P, Paavolainen P. Surgery vs orthosis vs watchful waiting for hallux valgus: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2001;285(19):2474-2480. doi:10.1001/jama.285.19.2474
36. Reina M, Lafuente G, Munuera PV. Effect of custom-made foot orthoses in female hallux valgus after one-year follow up. *Prosthet Orthot Int.* 2013;37(2):113-119. doi:10.1177/0309364612447097

37. Ferrari J, Higgins JPT, Prior TD. Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;(1):CD000964. doi:10.1002/14651858.CD000964.pub2
38. McBride ED. A conservative operation for bunions. 1928. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(11):2101. doi:10.2106/00004623-200211000-00028
39. Akin O. The Treatment of Hallux Valgus: A New Operative Procedure and Its Results. *Medical Sentinel*. 1925;33:678-679.
40. Austin DW, Leventen EO. A new osteotomy for hallux valgus: a horizontally directed "V" displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus and primus varus. *Clin Orthop*. 1981;(157):25-30.
41. Weil LS. Scarf osteotomy for correction of hallux valgus. Historical perspective, surgical technique, and results. *Foot Ankle Clin*. 2000;5(3):559-580.
42. Wagner P, Wagner E. The Use of a Triplanar Metatarsal Rotational Osteotomy to Correct Hallux Valgus Deformities. *JBJS Essent Surg Tech*. 2019;9(4). doi:10.2106/JBJS.ST.19.00010
43. Swanson AB. Silastic single-stem implants in the treatment of hallux rigidus. *Foot Ankle Int*. 1995;16(12):809.
44. First Metatarsal-Phalangeal Joint Arthrodesis: Primary, Revision, and Salvage of Complications - PubMed. Accessed July 21, 2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28576190/>
45. Santrock RD, Smith B. Hallux Valgus Deformity and Treatment: A Three-Dimensional Approach: Modified Technique for Lapidus Procedure. *Foot Ankle Clin*. 2018;23(2):281-295. doi:10.1016/j.fcl.2018.02.001
46. Polokoff M. Raspostectomy. Reduction of exostoses and hypertrophied condyles with files and rasps. *J Am Podiatry Assoc*. 1962;52:599-602.
47. Schuh R, Willegger M, Holinka J, Ristl R, Windhager R, Wanivenhaus AH. Angular correction and complications of proximal first metatarsal osteotomies for hallux valgus deformity. *Int Orthop*. 2013;37(9):1771-1780. doi:10.1007/s00264-013-2012-4
48. Maffulli N, Longo UG, Marinozzi A, Denaro V. Hallux valgus: effectiveness and safety of minimally invasive surgery. A systematic review. *Br Med Bull*. 2011;97:149-167. doi:10.1093/bmb/ldq027
49. Bia A, Guerra-Pinto F, Pereira BS, Corte-Real N, Oliva XM. Percutaneous Osteotomies in Hallux Valgus: A Systematic Review. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg*. 2018;57(1):123-130. doi:10.1053/j.jfas.2017.06.027

50. Caravelli S, Mosca M, Massimi S, et al. Percutaneous treatment of hallux valgus: What's the evidence? A systematic review. *Musculoskelet Surg*. 2018;102(2):111-117. doi:10.1007/s12306-017-0512-x
51. J V, Dj R. Percutaneous Surgery for Severe Hallux Valgus. *Foot and ankle clinics*. doi:10.1016/j.fcl.2016.04.002
52. Díaz Fernández R. Percutaneous Triple and Double Osteotomies for the Treatment of Hallux Valgus. *Foot Ankle Int*. 2017;38(2):159-166. doi:10.1177/1071100716670403
53. Lee M, Walsh J, Smith MM, Ling J, Wines A, Lam P. Hallux Valgus Correction Comparing Percutaneous Chevron/Akin (PECA) and Open Scarf/Akin Osteotomies. *Foot Ankle Int*. 2017;38(8):838-846. doi:10.1177/1071100717704941
54. Lai MC, Rikhranj IS, Woo YL, Yeo W, Ng YCS, Koo K. Clinical and Radiological Outcomes Comparing Percutaneous Chevron-Akin Osteotomies vs Open Scarf-Akin Osteotomies for Hallux Valgus. *Foot Ankle Int*. 2018;39(3):311-317. doi:10.1177/1071100717745282
55. Schipper ON, Day J, Ray GS, Johnson AH. Percutaneous Techniques in Orthopedic Foot and Ankle Surgery. *Orthop Clin North Am*. 2020;51(3):403-422. doi:10.1016/j.ocl.2020.02.004
56. Severyns M, Carret P, Brunier-Agot L, Debandt M, Odri GA, Rouvillain J-L. Reverdin-Isham procedure for mild or moderate hallux valgus: clinical and radiographic outcomes. *Musculoskelet Surg*. 2019;103(2):161-166. doi:10.1007/s12306-018-0563-7
57. Determinación del tamaño muestral. Accessed October 15, 2020. <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>
58. Velasco A. Métodos de investigación clínica y epidemiológica 4 ed. Josep Argimon Pallás. Accessed October 15, 2020. https://www.academia.edu/24421999/M%C3%A9todos_de_investigacion_clinica_y_epidemiologica_4_ed_Josep_Argimon_Pall%C3%A1s
59. Hernández-Castillejo LE, Álvarez-Bueno C, Garrido-Miguel M, Torres-Costoso A, Reina-Gutiérrez S, Martínez-Vizcaíno V. The effect of hallux valgus open and percutaneous surgery on AOFAS scale: a systematic review and meta-analysis. *Qual Life Res Int J Qual Life Asp Treat Care Rehabil*. Published online January 2, 2021. doi:10.1007/s11136-020-02715-y
60. Singh MS, Khurana A, Kapoor D, Katekar S, Kumar A, Vishwakarma G. Minimally invasive vs open distal metatarsal osteotomy for hallux valgus - A systematic review and meta-analysis. *J Clin Orthop Trauma*. 2020;11(3):348-356. doi:10.1016/j.jcot.2020.04.016

61. Carlucci S, Santini-Araujo MG, Conti LA, et al. Percutaneous hallux valgus surgery: comparison between mini-invasive Chevron and Bosch osteotomies. *Rev Española Cirugía Ortop Traumatol.* 2020;64(6):401-408. doi:10.1016/j.recot.2020.06.003
62. Del Vecchio JJ, Ghioldi ME. Evolution of Minimally Invasive Surgery in Hallux Valgus. *Foot Ankle Clin.* 2020;25(1):79-95. doi:10.1016/j.fcl.2019.10.010