

Tratamiento del hallux valgus rigidus con osteotomía tipo Mitchell modificada. Descripción de la técnica quirúrgica y evaluación funcional a mediano plazo

Ignacio Arzac Ulla

BR Traumatología, Azul, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Describir la técnica quirúrgica de Mitchell modificada para el tratamiento del hallux valgus rigidus grado 2, y evaluar los resultados a mediano plazo. **Materiales y Métodos:** Estudio prospectivo observacional. Entre agosto de 2015 y enero de 2019, 21 pacientes (23 pies) con hallux valgus rigidus grado 2 fueron sometidos a una osteotomía tipo Mitchell modificada. **Resultados:** Se comunican los resultados sobre la base de la edad, el sexo, el seguimiento posoperatorio, el puntaje de la AOFAS, el pie afectado, la pérdida de reducción, el colapso de la cabeza del metatarsiano, el dolor residual y la necesidad de plantillado para el alta. El puntaje de la AOFAS a los 18 meses fue de 94,78. Los pacientes retornaron a su actividad laboral, en promedio, a los 16.6 días y a sus actividades previas, a los 3.43 meses. **Conclusión:** Presentamos una técnica quirúrgica que combina los beneficios de la osteotomía de Chevron y la de Mitchell, con excelentes resultados clínicos y funcionales.

Palabras clave: Hallux valgus rigidus; osteotomía de Mitchell.

Nivel de Evidencia: IV

Modified Mitchell's Osteotomy for the Treatment of Hallux Valgus Rigidus. Description of the Surgical Technique and Medium-term Functional Evaluation

ABSTRACT

Objective: To describe the modified Mitchell's surgical technique for the treatment of grade II hallux valgus rigidus, and to evaluate medium-term outcomes. **Materials and Methods:** Prospective observational study. Between August 2015 and January 2019, 21 patients (23 feet) with grade II hallux valgus rigidus were treated. All underwent a modified Mitchell's osteotomy. **Results:** The results are reported based on age, gender, postoperative follow-up, AOFAS score, affected foot, loss of reduction, metatarsal head collapse, residual pain, and whether the patient needed insoles to be discharged. The AOFAS score at 18 months was 94.78. On average, the patients returned to work after 16.6 days and to their usual activities after 3.43 months. **Conclusion:** We present a surgical technique that combines the benefits of the Chevron and Mitchell osteotomy, with excellent functional clinical outcomes.

Keywords: Hallux valgus rigidus; Mitchell's osteotomy.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La expresión hallux rigidus hace referencia a la artritis degenerativa de la articulación metatarsofalángica. Davies-Colley proporcionó la primera descripción de este cuadro en 1887 y Cotterill acuñó el término hallux rigidus. Después del hallux valgus, es la afección más común del dedo gordo del pie.¹

El hallux valgus rigidus es una deformidad frecuente y degenerativa, que se caracteriza por la subluxación de la articulación metatarsofalángica del primer rayo, con desviación lateral del hallux y desviación medial del primer metatarsiano (M1). La etiología sigue siendo desconocida, aunque existen varias teorías al respecto. Predomina en el sexo femenino, con una relación de 3 a 1.²⁻⁴

Recibido el 17-5-2022. Aceptado luego de la evaluación el 4-9-2022 • Dr. IGNACIO ARZAC ULLA • ignacioarzac@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5038-7720>

Cómo citar este artículo: Arzac Ulla I. Tratamiento del hallux valgus rigidus con osteotomía tipo Mitchell modificada. Descripción de la técnica quirúrgica y evaluación funcional a mediano plazo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):3-12. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1578>

Se han publicado muchas técnicas quirúrgicas para corregir la deformidad del hallux valgus y del hallux rigidus, no así para el hallux valgus rigidus.

La osteotomía distal del M1 se puede utilizar para corregir diversos grados de desviaciones del hallux.

Los procedimientos quirúrgicos más empleados para la corrección del hallux rigidus incluyen desde la queilectomía dorsal, la osteotomía de Green-Watermann hasta la artrodesis para los casos más graves.¹

En 1958, Mitchell⁵ describió una osteotomía de doble corte a través del cuello del M1 que provoca el desplazamiento lateral y un acortamiento del M1. Originalmente, la osteotomía se fijaba con una sutura circunferencial colocada a través de dos perforaciones paralelas y atada dorsalmente. Las indicaciones para este procedimiento eran: pacientes jóvenes con hallux valgus severo, dolor moderado o intenso, deformidad e inestabilidad articular, incapacidad de utilizar calzados apropiados y fracaso del tratamiento incruento.⁶ La principal complicación descrita a causa de esta osteotomía es la recurrencia del hallux valgus con dolor en la eminencia medial.⁷

La hipótesis que se plantea es que la técnica quirúrgica descrita en este estudio logra excelentes resultados clínico-funcionales a mediano plazo y es reproducible. Por ello, el objetivo de este estudio fue describir la técnica quirúrgica y evaluar los resultados a mediano plazo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra poblacional

Se llevó a cabo un estudio prospectivo observacional. Entre agosto de 2015 y enero de 2019, se trató a 21 pacientes (23 pies) con hallux valgus asociado a hallux rigidus grado 2, según la clasificación de Coughlin y Shurnas.⁸ Esta clasificación los divide en cinco grados (de 0 a 4), considera el rango de movilidad de la articulación metatarsofalángica del hallux, los cambios radiográficos y las manifestaciones clínicas (Tabla 1). El estadio 2 de la clasificación corresponde a una flexión dorsal de 10-30° o una pérdida del 50-75% de la movilidad comparada con la del lado sano. En las radiografías, se observan osteofitos dorsales, laterales y mediales, cabeza de aspecto aplanado, menos del 25% de compromiso de la región dorsal del espacio articular, estrechamiento y esclerosis del espacio articular de leve a moderada, sin compromiso de los sesamoideos. Con respecto a la clínica, el paciente siente dolor de moderado a intenso y hay rigidez que puede ser constante.

Tabla 1. Clasificación de Coughlin y Shurnas

Grado	Arco de movilidad	Radiografía	Clínica
0	Flexión dorsal 40-60° o pérdida del 10-20% comparada con el lado normal	Normal	Ningún dolor subjetivo, solo rigidez; pérdida del movimiento pasivo en la exploración
1	Flexión dorsal 30-40° o pérdida del 20-25% comparada con el lado normal	Osteofito dorsal, mínimo pinzamiento articular, esclerosis periarticular mínima, aplanamiento mínimo de la cabeza	Dolor leve o subjetivo ocasional y rigidez; dolor en los extremos de la flexión dorsal o plantar en la exploración
2	Flexión dorsal 10-30° o pérdida del 50-75% comparada con el lado normal	Osteofitos dorsales, laterales y mediales, aspecto aplanado de la cabeza. Menos del 25% de compromiso de la región dorsal del espacio articular, estrechamiento y esclerosis del espacio articular de leve a moderado, sesamoideos no afectados	Dolor subjetivo de moderado a intenso y rigidez que puede ser constante, dolor durante la exploración justo antes de la flexión dorsal o plantar máxima
3	Flexión dorsal 10° o menos, o pérdida notable de la flexión plantar (10° o menos)	Como grado 2, pero estrechamiento sustancial, cambios quísticos periarticulares, menos del 25% de la región dorsal articular puede estar comprometida, sesamoideos aumentados de tamaño, quísticos o irregulares	Dolor subjetivo casi constante, a lo largo de todo el arco de movilidad
4	Articulación rígida	Grado 3 más cuerpos libres y defectos osteocondrales	Dolor casi constante/constante, dolor en todo el arco de movilidad

Se evaluó y controló a 21 pacientes (23 pies). Todos fueron operados por el mismo cirujano especialista en pierna, tobillo y pie, mediante una osteotomía de Mitchell modificada.

El método se seleccionó luego de un análisis y una evaluación radiográfica.

A todos los pacientes se les tomaron radiografías anteroposterior, latero-lateral con apoyo y oblicua de pie antes de la cirugía (Figura 1), en el posoperatorio (Figura 2) y a los 18 meses de la intervención (Figura 3) para establecer el ángulo intermetatarsiano (IM), el ángulo del hallux valgus (HV), el ángulo articular metatarsiano distal (AMD), la congruencia de la articulación metatarsofalángica, el ángulo interfalángico, la altura del M1, el grado de deformidad, el grado de lesión, la movilidad articular del hallux, la presencia de dolor, y para planificar la cirugía.

Los criterios de inclusión fueron: 1) hallux rigidus grado 2, 2) ángulo IM $\geq 7^\circ$ y $\leq 16^\circ$, 3) ángulo del HV $\geq 17^\circ$ y $\leq 45^\circ$, 4) ángulo AMD $\geq 6^\circ$ y $\leq 9^\circ$, 5) seguimiento mínimo de 12 meses y 6) cirugía con la técnica de Mitchell modificada.

Los criterios de exclusión fueron: 1) esqueleto inmaduro, 2) falta de seguimiento y 3) antecedente de fractura del M1.



Figura 1. A-C. Radiografías de pie, de frente, oblicua y de perfil, preoperatorias. D y E. Imágenes del pie, de frente y oblicua, antes de la cirugía.



Figura 2. Radiografías de pie, de frente, oblicua y de perfil, posoperatorias.



Figura 3. A-C. Radiografías de pie, de frente, oblicua y de perfil, a los 18 meses de la cirugía. D y E. Imágenes del pie, de frente y oblicua, al alta.

Técnica quirúrgica

Se ubicó a los pacientes en decúbito supino luego de la anestesia raquídea. Se colocó un manguito hemostático en el muslo. Se realizó un abordaje medial de hallux clásico de 3 a 5 cm, la cápsula se incidió en Y para luego acceder al M1 al cual se le realizó una queilectomía dorsal y una bunionectomía con sierra oscilante. Se marcó el centro de rotación del M1 que sirve para practicar los cortes. El primero se efectuó desde el punto en el centro de rotación de la cabeza del M1 en dirección plantar a 45° en dirección proximal. Los cortes siguientes se efectuaron en la unión de la cabeza y el cuello del M1, perpendicular a este, de lado a lado. El siguiente corte se realizó 1-3 mm distal a este, dejando un escalón lateral no superior al 25% del ancho total del metatarsiano. La tabla ósea resultante se utilizó como injerto aditivo en el corte plantar. La osteotomía es intrínsecamente estable. Igualmente se fijó con un tornillo doble rosca de 3 mm (Figura 4). Se utilizó un intensificador de imágenes para corroborar la correcta posición de la osteosíntesis.



Figura 4. Maqueta a modo ilustrativo del primer metatarsiano. **A.** Marcas de corte en el perfil. **B.** Marcas de corte vistas de frente. **C.** Marcas de corte en proyección oblicua. **D.** Osteotomía realizada, proyección oblicua. **E.** Osteotomía estabilizada con tornillo, proyección de frente.

Se agregó también una osteotomía falángica de Moberg. Se realizó por vía percutánea, mediante un abordaje medial, una osteotomía dorsal de la metáfisis proximal de la primera falange del hallux, con resección de una cuña de base dorsal a ese nivel.

Todos los pacientes fueron tratados en forma ambulatoria y se les permitió la carga de peso inmediata con una sandalia posoperatoria. Se les indicó fisioterapia a partir del tercer día de la cirugía.

Se tomaron radiografías del pie de frente, oblicua y de perfil en el posoperatorio inmediato para evaluar una posible pérdida de la reducción. Se consideró un resultado radiográfico definitivo a los 18 meses o más de la cirugía.

Para la evaluación se utilizó la escala de la AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) de antepié antes de la intervención y a los 18 meses de la cirugía. Esta escala asigna 50 puntos a la función, 40 puntos para el dolor y 10 puntos a la alineación. Una puntuación perfecta de 100 indica que el paciente no sufre dolor, que tiene toda la gama de movimiento en el hallux y el antepié, sin inestabilidad, con una buena alineación, y la capacidad de caminar más de 6 cuadras (600 metros) en cualquier superficie, sin cojera ni limitación de las actividades diarias o recreativas ni ayudas técnicas para deambular.

Se evaluaron las siguientes variables: edad, sexo, seguimiento posoperatorio, puntaje de la AOFAS (pre- y posoperatorio), pie afectado, movilidad articular metatarsofalángica del hallux (pre- y posoperatoria), pérdida de la reducción, colapso de la cabeza del metatarsiano, dolor residual, necesidad de plantillas para el alta, retorno a la actividad laboral y deportiva.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresan en número y porcentaje. Las variables interválicas se describen con media y mediana, según su distribución y sus medidas de dispersión (desviación estándar) e intervalo intercuartílico 25-75. La comparación de las variables continuas se realizó con la prueba de la *t* de Student para muestras relacionadas. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$. Para el análisis se utilizó el programa SPSS Statics 25.

RESULTADOS

Se incluyeron 21 pacientes (23 pies), 19 mujeres y 4 hombres, con una edad promedio de 56.9 años (rango 23-81) con diagnóstico de hallux valgus rigidus. Las características iniciales se muestran en la [Tabla 2](#) y los cambios angulares grupales, en las [Tablas 3 y 4](#).

La movilidad metatarsofalángica del hallux era de $16,95^\circ$ (rango 10-30) antes de la cirugía y de $34,5^\circ$ (rango 25-45) a los 18 meses de la operación.

El puntaje de la AOFAS para pie era de 43,17 (rango 39-57) antes de la cirugía y de 94,78 (rango 80-100) a los 18 meses. El puntaje de la escala analógica visual posoperatorio fue de 9,3 (rango 8-10).

El dolor desapareció en todos los pacientes, fueron evaluados cada 7 días hasta completar los 30 días posteriores a la cirugía, luego, cada dos meses, hasta los 12 meses de la cirugía, y un control final a los 18 meses.

Los ángulos del HV eran de $30,34^\circ$ (rango 17-45) antes de la intervención; $1,60^\circ$ (rango 0-9) en el posoperatorio y $3,17^\circ$ (rango 2-9) en el momento del alta. El ángulo IM preoperatorio era de $13,43^\circ$ (rango 7-16) y $6,56^\circ$ (rango 3-12) en el posoperatorio y $6,56^\circ$ (rango 3-12) al alta. Los ángulos AMD preoperatorio, posoperatorio y al alta fueron de $7,78^\circ$ (rango 6-9), $7,17^\circ$ (rango 6-9) y $7,17^\circ$ (rango 6-9), respectivamente.

Además, se realizó una osteotomía de Moberg en 13 pacientes que tenían movilidad metatarsofalángica limitada durante la cirugía, después de la técnica descrita en este estudio.

Los pacientes reanudaron su actividad laboral a los 16.69 días en promedio (rango 5-60). El retorno a la actividad previa a la cirugía se produjo, como promedio, a los 3.43 meses (rango 3-4).

Luego de consolidada la osteotomía, se observó, en todos los casos, un desplazamiento lateral de la cabeza del M1 sin colapso ni pérdida de la reducción cuando se otorgó el alta.

El tiempo quirúrgico promedio fue de 25 minutos (rango 20-35). Ningún paciente requirió plantillas.

Con respecto a las complicaciones, un paciente sufrió una infección posoperatoria que requirió limpieza y antibióticos intravenosos sin necesidad de retirar el tornillo.

En ningún caso, fue necesaria una segunda intervención ni una artrodesis posterior.

Tabla 2. Descripción de la muestra

Variable		Resultado
Sexo n (%)	Femenino	19 (82,6)
	Masculino	4 (17,4)
Edad	Media (DE)	57 (15)
	Mediana (IIC 25-75)	56 (49-71)
Lado afectado, n (%)	Derecho	13 (56,5)
	Izquierdo	10 (43,5)
Cirugía previa, n (%)	No	22 (95,7)
	Sí	1 (4,3)
Mitchell, n (%)	Sí	23 (100)
	No	0 (0)
Moberg, n (%)	No	10 (43,5)
	Sí	13 (56,5)
Ángulo IM prequirúrgico (°)	Media (DE)	13 (3)
	Mediana (IIC 25-75)	14 (12-15)
Ángulo del HV prequirúrgico (°)	Media (DE)	30 (7)
	Mediana (IIC 25-75)	30 (25-35)
Ángulo AMD prequirúrgico (°)	Media (DE)	8 (1)
	Mediana (IIC 25-75)	8 (7-9)
Ángulo IM posquirúrgico (°)	Media (DE)	7 (2)
	Mediana (IIC 25-75)	7 (6-7)
Ángulo del HV posquirúrgico (°)	Media (DE)	2 (2)
	Mediana (IIC 25-75)	0 (0-3)
Ángulo AMD posquirúrgico (°)	Media (DE)	7 (1)
	Mediana (IIC 25-75)	7 (7-8)
Ángulo IM al alta (°)	Media (DE)	7 (2)
	Mediana (IIC 25-75)	7 (6-7)
Ángulo del HV al alta (°)	Media (DE)	3 (2)
	Mediana (IIC 25-75)	3 (2-5)
Ángulo AMD al alta (°)	Media (DE)	7 (1)
	Mediana (IIC 25-75)	7 (7-8)
Artrodesis posterior, n (%)	Sí	0 (0)
	No	23 (100)
Retorno a las actividades previas (meses)	Media (DE)	3 (1)
	Mediana (IIC 25-75)	3 (3-4)
Retorno laboral (días)	Media (DE)	17 (14)
	Mediana (IIC 25-75)	12 (7-21)
Escala analógica visual	Media (DE)	9 (1)
	Mediana (IIC 25-75)	9 (9-10)
Puntaje de la AOFAS prequirúrgico	Media (DE)	43 (6)
	Mediana (IIC 25-75)	43 (39-57)
Puntaje de la AOFAS posquirúrgico	Media (DE)	95 (6)
	Mediana (IIC25-75)	100 (90-100)

IM = intermetatarsiano; HV = hallux valgus; AMD = articular metatarsiano distal; AOFAS = American Orthopaedic Foot and Ankle Society; DE = desviación estándar; IIC 25-75 = intervalo intercuartílico 25-75.

Tabla 3. Resultados radiográficos en el posoperatorio inmediato

Ángulo	Preoperatorio Media (DE)	Posoperatorio Media (DE)	p*
Intermetatarsiano	13 (3)	7 (2)	0,000
Del hallux valgus	30 (7)	2 (2)	0,000
Articular metatarsiano distal	8 (1)	7 (1)	0,002

*valor de p de prueba T para muestras relacionadas. DE = desviación estándar.

Tabla 4. Resultados radiográficos al alta

Ángulo	Preoperatorio Media (DE)	Posoperatorio Media (DE)	p*
Intermetatarsiano	13 (3)	7 (2)	0,000
Del hallux valgus	30 (7)	3 (2)	0,000
Articular metatarsiano distal	8 (1)	7 (1)	0,002

*valor de p de prueba T para muestras relacionadas. DE = desviación estándar.

DISCUSIÓN

Existen numerosas técnicas quirúrgicas para el tratamiento del hallux rigidus: queilectomías dorsales, osteotomías proximales de la falange (descritas por Bonney y Macnab, y luego popularizadas por Moberg), osteotomías metatarsianas (como la descrita por Green-Watermann), artroplastia resectiva de Keller, artroplastia interposicional, artroplastias parciales o totales protésicas y finalmente la artrodesis.^{1,9}

Si bien no hay un consenso sobre el tratamiento ideal de este cuadro, la mayoría de los autores recomienda la cirugía para el hallux rigidus moderado y severo.

Muchas de las osteotomías metatarsianas distales tienen como objetivo corregir el metatarso primus elevatus, aunque, en estudios recientes, se observó que el 94% de los pacientes con hallux rigidus no tenía tal deformidad.¹⁰ El acortamiento obtenido con la técnica propuesta es limitado, esta osteotomía brinda la posibilidad de descender la cabeza del M1, acortarlo o alargarlo según se realice el corte.

Baba y cols.¹¹ informaron que la metatarsalgia de transferencia ocurre con acortamientos >8-10 mm. En nuestra serie, no detectamos metatarsalgia de transferencia, creemos que puede deberse a que se trató de una osteotomía con acortamiento limitado de 1 a 3 mm, según necesidad.

El grosor del fragmento óseo extraído es importante. Una de las desventajas del método de Mitchell clásico es el acortamiento del primer rayo que causa metatarsalgia de transferencia.¹² En nuestra técnica, el fragmento óseo extraído no superaba los 2 mm y no observamos metatarsalgia de transferencia en los pacientes evaluados.

Los resultados con la osteotomía de Moberg son ambiguos, lo que ha llevado a una evidencia insuficiente sobre sus resultados, hasta la fecha.¹³ En este estudio, no se realizó este procedimiento de forma rutinaria, solo se reservó para los casos con una movilidad metatarsofalángica limitada (<45°).

En la técnica original de Mitchell, la fijación de la osteotomía se realizaba por un cerclaje de alambre. Se comunicó una tasa de falta de consolidación del 4% al 7%.¹⁴ En la actualidad, existen múltiples tipos de fijación en las osteotomías metatarsianas distales del primer rayo: clavijas de Kirschner, *pines* bioabsorbibles, tornillos, grapas, suturas o alambre, como se popularizó inicialmente la técnica.¹⁵ La osteotomía tipo Mitchell es estable *per se*; sin embargo, creemos necesario el empleo de un método de fijación. En este caso, utilizamos un tornillo doble rosca autocompresivo. No se observaron desplazamientos indeseados ni pérdida de la reducción ni pseudoartrosis.

Las correcciones angulares (IM y HV) pre- y posoperatorias fueron similares a las comunicadas en la bibliografía. Ayoubi y cols.¹⁴ informaron correcciones angulares IM de 5-7,8° y del HV de 27° posoperatorias. En nuestra investigación, fueron de 7° y de 28°, respectivamente.

El puntaje de la escala de la AOFAS fue de 94 a los 18 meses de la cirugía, una puntuación similar o superior a la publicada por otros autores.¹⁴

Nuestra modificación de la técnica incluye:

1. Una distancia entre cortes no superior a los 2 mm, para evitar el acortamiento.
2. Un corte de la rama plantar a 45°.
3. Un ancho del escalón remanente no superior al 25% del ancho total del metatarsiano.
4. Fijación con tornillo doble rosca autocompresivo.
5. Injerto óseo autólogo obtenido del corte metatarsiano distal para descender la cabeza del primer metatarsiano.

Se produjo una complicación: un paciente requirió limpieza y antibióticos, sin necesidad de retirar el tornillo. Como se mencionó, esta osteotomía, al ser estable y mantener la reducción por sí, no sería un problema para el retiro de material como puede ocurrir con otras osteotomías del M1, siempre y cuando se proteja con descarga de peso.

Este estudio tiene una serie de limitaciones: su diseño prospectivo no aleatorizado, un rango de edad muy amplio y una casuística relativamente pequeña. Como fortalezas, se pueden mencionar la descripción de una nueva técnica quirúrgica y un período de seguimiento a largo plazo.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio demuestran que la técnica de Mitchell modificada y la estabilización de la osteotomía con un tornillo son una solución eficaz para el tratamiento del hallux valgus rigidus moderado. Esta técnica quirúrgica es de bajo costo, confiable y reproducible.

Conflicto de intereses: El autor no declara conflictos de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Polzer H, Polzer S, Brumann M, Mutschler W, Regauer M. Hallux rigidus: Joint preserving alternatives to arthrodesis - a review of the literature. *World J Orthop* 2014;5(1):6-13. <https://doi.org/10.5312/wjo.v5.i1.6>
2. Arzac Ulla IR, Fiorentini G, Pérez Paz G. Osteotomía percutánea de Bösch. ¿El paciente acepta el clavo? Análisis clínico-funcional y resultados a corto plazo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2015;80(4):260-5. <https://doi.org/10.15417/470>
3. Portaluri M. Hallux valgus correction by the method of Bosch. *Foot Ankle Clin* 2000;5(3):499-511. PMID: 11232394
4. Perera A, Stephens M. The pathogenesis of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(17):1650-61. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.01630>
5. Mitchell CI, Fleming JL, Allen R, Glenney C, Sanford GA. Osteotomy-bunionectomy for hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am* 1958;40(1):41-58; discussion 59-60. PMID: 13491607
6. Zaher M, Dahabra I. Modified Mitchell's osteotomy for the treatment of hallux valgus. Experience at King Hussein medical center. *JRMS* 2003;10(2):6-10. Disponible en: <http://rmsjournal.org/ArticlesView.aspx?ArticleId=128>
7. Fokter SK, Podobnik J, Vengust V. Late results of modified Mitchell procedure for the treatment of hallux valgus. *Foot Ankle Int* 1999;20(5):296-300. <https://doi.org/10.1177/107110079902000504>
8. Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux rigidus: grading and long-term results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(11):2072-88. PMID: 14630834
9. Delad J, Williams B. Surgical management of hallux rigidus. Article review. *J Am Acad Orthop Surg* 2012;20:347-58. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-20-06-347>

10. Yee G, Lau J. Current concepts review: hallux rigidus. *Foot Ankle Int* 2008;29(6):637-46. <https://doi.org/10.3113/FAI.2008.0637>
11. Baba AN, Bhat JA, Pailor S, Mir NA, Majid S. Mitchell's osteotomy in the management of hallux valgus: An Indian perspective. *Indian J Orthop* 2009;43(1):76-81. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.45327>
12. Gądek A, Liszka H. Mini-invasive mitchell-kramer method in the operative treatment of hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int* 2013;34(6):865-9. <https://doi.org/10.1177/1071100713475356>
13. Perez-Aznar A, Lizaur-Utrilla A, Lopez-Prats FA, Gil-Guillen V. Dorsal wedge phalangeal osteotomy for grade II-III hallux rigidus in active adult patients. *Foot Ankle Int* 2015;36(2):188-96. <https://doi.org/10.1177/1071100714552481>
14. Ayoubi R, Darwish M, Aouad D, Maalouly J, Hanna J, Abboud G, et al. Modified Mitchell technique for treating hallux valgus: Retrospective case series on a Middle-Eastern population and literature review. *Ann Med Surg (Lond)* 2021;65:102259. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102259>
15. Nikolaou V, Korres D, Xypnitos F, Lazaretos J, Lалlos S, Sapkas G, et al. Fixation of Mitchell's osteotomy with bioabsorbable pins for treatment of hallux valgus deformity. *Int Orthop* 2009;33(3):701-6. <https://doi.org/10.1007/s00264-008-0664-2>