

1 EDITORIAL

Unificación de esfuerzos para la dignificación de la formación y del trabajo médico
Dr. José María Varaona

INVESTIGACIÓN CLÍNICA

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

13 Osteotomía de Evans sin injerto óseo en el pie plano estadio IIB del adulto
Daniel S. Villena, Pablo Sotelano, María Gala Santini Araujo, Leonardo Conti, Ana C. Parise, Marina Carrasco

22 Bloqueo supramaleolar de tobillo para cirugía de pie y tobillo. Estudio retrospectivo de casos de los últimos cinco años
Evelyn Manes Ghiotto, Mariano O. Iglesias

33 Rol de la alineación de la prótesis y las calcificaciones heterotópicas en la artroplastia total de tobillo
Daniel S. Villena, Pablo Valenti, Jonathan Verbner, Pablo Sotelano, María Gala Santini Araujo, Leonardo Conti, Ana C. Parise, Marina Carrasco

45 Pie diabético y pandemia de la COVID-19: adaptación al uso de la Telemedicina por los especialistas de pie y tobillo de los Servicios de Traumatología de la Argentina
Ana C. Parise, Hernán E. Coria, Valeria López, María Gala Santini Araujo

53 Pie diabético: tasas de mortalidad en pacientes con amputaciones mayores
Hernán E. Coria, Daniel Sartorelli, Bruno Taffarel, Matías E. Pérez Di Felice, Héctor S. Anfuso, Alicia E. Silvestri, Emanuel Fedun Rodríguez

59 Análisis de las características demográficas de 94 pacientes con fracturas articulares de calcáneo
Maximiliano Seletti, Ana Pendino, Ernesto Lombardo

66 Abordaje del seno del tarso para el tratamiento de las fracturas de calcáneo: una técnica de creciente difusión
Maximiliano Seletti, Gastón Slullitel, Juan Calvi, Ana Pendino

79 Transporte sobre clavo respetando la membrana de Masquelet en defectos segmentarios severos. Serie de casos
Agustín Quesada, Fabricio Videla Ávila, Gastón Horué Pontoriero, Jorge E. Filisetti

PRESENTACIÓN DE CASOS

91 Transferencia del flexor hallucis longus en un paciente con síndrome pospoliomielítico con déficit de la función del tendón tibial posterior. Reporte de un caso y técnica quirúrgica
Fernando E. Rosales Anderica, Nicolás Raimondi

97 Luxación medial y plantar del hueso navicular asociada a fractura-subluxación calcaneocuboidea. Presentación de un caso
Maximiliano Seletti, Julián Parma

107 Fractura de Tillaux en adultos. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía
Juan Ignacio Pérez Abdala, Guido Carabelli, Franco L. De Cicco, Carlos F. Sancineto, Jorge D. Barla, Danilo Taype Zamboni

INVESTIGACIÓN BÁSICA

113 Seguridad de los portales para la reparación endoscópica del ligamento calcaneonavicular: estudio cadavérico
Héctor Masaragian, Leonel A. Rega, Fernando Perin, Nicolás Ameriso, Hernán E. Coria, César M. Fabrego, Johann L. Veizaga Velasco

INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO

123 Puntajes VI
Ernesto Bersusky, Ignacio Arzac Ulla, Lidia G. Loterzo, Guillermo Ricciardi, Gerardo Zanotti

ASOCIACIÓN INVITADA:



Presidente: Dr. Guillermo Martín Arrondo

Vicepresidente: Gastón Slullitel

Secretario: Florencio Pablo Segura

Pro Secretario: Jorge Pablo Batista

Tesorero: Enzo Darío Sperone

Pro-tesorero: Emiliano Loncharich

Secretario científico: María Gala Santini Araujo

Secretario de actas: Nicolás Raimondi

Secretario de prensa: Martín Alejandro Rofrano Botta

Vocales: Alejandro Nicolás Avila

Darío Elías Escobar

Unificación de esfuerzos para la dignificación de la formación y del trabajo médico

Dr. José María Varaona

Presidente de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología



Estimado lector:

La Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología (AAOT) tiene una tradición académica de más de 86 años en la formación de profesionales de esta especialidad, en la Argentina. Sin embargo, en la actualidad, enfrentamos importantes cambios, especialmente en cuanto a la dignificación del trabajo médico, la adecuada retribución económica y la protección de nuestra profesión ante la creciente judicialización de la medicina. Por eso, la Comisión Directiva que presido trabajará en conjunto con las Asociaciones Regionales, el SUTYO, la FAAOTEP y la Agremiación Argentina de Ortopedia y Traumatología para mejorar los convenios con financiadores de la salud, defender los intereses profesionales y mediar en los conflictos de los asociados.

No obstante, es importante recordar que, para lograr estos objetivos, es fundamental la participación de todos los traumatólogos del país. Por eso, resulta fundamental identificar los problemas que enfrentamos en nuestra práctica diaria y tomar medidas para resolverlos. Una de las áreas en las que podemos hacer una diferencia es en la formación de los nuevos médicos. En 2022, se ofrecieron aproximadamente 346 cargos de residencia en Ortopedia y Traumatología en 140 centros de salud del país. Según datos del Comité de Residencias de la AAOT, la Argentina cuenta con un número de traumatólogos por habitante superior al promedio de otros países. De hecho, formamos un residente cada 131.000 habitantes por año, mientras que, en Uruguay, se forma uno cada 315.000 habitantes; en Colombia, cada 678.000; en Ecuador, cada 840.000; en Francia, cada 500.000 y, en los Estados Unidos, cada 379.000.

Es necesario dejar atrás la antigua idea errónea de que contar con una gran cantidad de residentes reduce los gastos de contratación y, a veces, expone a los recién graduados a cargas horarias excesivas, trabajos administrativos o actividades paramédicas, lo que lleva al mercado a una sobreoferta de profesionales que renuncian a sus derechos laborales para poder trabajar. Además, este exceso de nuevos profesionales conlleva una reducción de la experiencia práctica de estos médicos, asociada a la formación teórica deficiente que se observa en muchos centros de formación, como se refleja en el creciente índice de reprobación en los exámenes de certificación.

Por eso, debemos reflexionar sobre si la cantidad actual de vacantes y la calidad del sistema de formación son adecuadas. Para ello, llevaremos a cabo reuniones de concientización con los jefes de servicios y directores de los programas de formación del país y trataremos de exponer esta situación a los Ministerios de Salud nacionales y provinciales, las Universidades y los Colegios Médicos para tomar medidas que mejoren la calidad de nuestros profesionales.

A partir de 2022, todos los especialistas certificados por la AAOT deberán recertificarse cada 5 años para garantizar su constante actualización. La AAOT, junto con sus comités, se propone poner a disposición de sus socios todas las herramientas educativas disponibles a través de un nuevo Campus Virtual, donde los socios podrán acceder gratuitamente a cursos de instrucción práctica, técnicas quirúrgicas y contenidos de cursos dictados en años

Dr. JOSÉ MARÍA VARAONA • varaona@yahoo.com  <https://orcid.org/0000-0003-3540-4809>

Cómo citar este artículo: Varaona JM. Unificación de esfuerzos para la dignificación de la formación y del trabajo médico. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):1-2. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1701>

anteriores, además de guías ortopédicas y traumatológicas complementarias del Curso Trienal y otros contenidos educativos útiles para su formación. También se creará un curso básico para residentes de primer año con el fin de acompañar a los profesionales durante toda su residencia. Además, se seguirán ofreciendo cursos de lectura crítica y elaboración de trabajos científicos para estimular la presentación de trabajos científicos y mejorar la calidad de nuestra revista.

Para optimizar la formación práctica de los profesionales, se ofrecerán diversos cursos de destreza quirúrgica y talleres anatómicos en el Centro de Destrezas de la AAOT y en diferentes puntos de la Argentina. También, se brindarán oportunidades de formación a colegas de todo el país a través de rotaciones y becas de perfeccionamiento en centros nacionales. Estas y otras medidas se pondrán en marcha pronto.

Por último, se buscará obtener nuevos fondos y recursos, y optimizar los ya disponibles a través de una gestión austera y criteriosa.

Tengan Ustedes un gran año.

Los saludo afectuosamente.

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 buniectomía 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>

Osteotomía de Evans sin injerto óseo en el pie plano estadio IIB del adulto

Daniel S. Villena, Pablo Sotelano, María Gala Santini Araujo, Leonardo Conti, Ana C. Parise, Marina Carrasco

Sector Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo, Servicio de Ortopedia y Traumatología "Prof. Dr. Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los resultados radiográficos y funcionales al año de la cirugía, en una serie consecutiva de pacientes con diagnóstico de pie plano valgo estadio IIB, sometidos a una osteotomía de Evans sin injerto óseo. **Materiales y Métodos:** Se evaluó, en forma retrospectiva, a dos grupos de pacientes: grupo 1 (placa con espaciador, n = 12) y grupo 2 (celdas de PEEK, n = 14). La edad promedio era de 47 años (DE 18) en el grupo 1 y de 54 años (DE 12) en el grupo 2. **Resultados:** Se evaluó a 26 pacientes (28 pies operados); 20 (77%) eran mujeres. Las mediciones radiográficas: ángulo de inclinación del calcáneo, ángulo astrágalo-calcáneo (perfil), ángulo astrágalo-calcáneo (frente), cobertura astragalonavicular, altura de la columna medial, longitud de la columna externa, arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre las determinaciones preoperatorias y al año de la cirugía. El puntaje promedio de la escala de la AOFAS al año fue de 96 (DE 4,70) en el grupo 1 y de 95 (DE 4,98) en el grupo 2. El puntaje en la escala analógica visual para dolor fue de 1,2 (DE 0,42) en el grupo 1 y 1,16 (DE 0,46) en el grupo 2. **Conclusiones:** De acuerdo con los resultados obtenidos, concluimos en que la osteotomía de Evans sin el uso de injerto óseo logra preservar las correcciones obtenidas en el mediano plazo utilizando placas con espaciador o celdas de PEEK.

Palabras clave: Pie plano; osteotomía de Evans; elongación; columna externa.

Nivel de Evidencia: III

Evans Osteotomy Without Bone Graft in Stage IIB Adult Flatfoot Deformity

ABSTRACT

Objective: To evaluate the radiological and functional outcomes one year after surgery in a consecutive series of patients diagnosed with stage IIB adult-acquired flatfoot deformity who underwent Evans osteotomy without the use of bone graft. **Materials and Methods:** Two groups of patients were retrospectively evaluated: group 1 (spacer plate, n=12) and group 2 (PEEK cage, n=14). The mean age was 47 years (SD 18) in group 1 and 54 years (SD 12) in group 2. **Results:** 26 patients (28 feet) were evaluated; 14 (84%) of the patients were women. Radiographic measurements—calcaneal pitch angle, (lateral) talocalcaneal angle, (AP) talocalcaneal angle, talonavicular coverage angle, medial column height, lateral column length—yielded statistically significant differences between preoperative measurements and those taken one year after surgery. The mean score on the AOFAS scale one year after surgery was 96 (SD 4.70) in group 1 and 95 (SD 4.98) in group 2. Regarding the visual analog scale, it was 1.2 (SD 0.42) in group 1 and 1.16 (SD 0.46) in group 2. **Conclusions:** According to the results obtained, we conclude that Evans osteotomy without the use of bone graft manages to preserve the corrections obtained in the medium term, using either spacer plates or PEEK cages.

Keywords: Flatfoot deformity; Evans osteotomy; lateral column lengthening.

Level of Evidence: III

INTRODUCCIÓN

El pie plano valgo (PPV) del adulto es un cuadro relativamente común en la consulta del especialista en pie y tobillo, afecta al 20-30% de la población en general, y es más frecuente en el sexo femenino alrededor de la quinta o sexta década de la vida.¹ Aunque la etiología se puede atribuir a enfermedades inflamatorias sistémicas, del desarrollo, neuromusculares e incluso a cuadros traumáticos, la disfunción del tendón tibial posterior sigue siendo la causa más común.

Recibido el 30-7-2022. Aceptado luego de la evaluación el 15-9-2022 • Dr. DANIEL S. VILLENA • dsvillena@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-5742-1226>

Cómo citar este artículo: Villena DS, Sotelano P, Santini Araujo MG, Conti L, Parise AC, Carrasco M. Osteotomía de Evans sin injerto óseo en el pie plano estadio IIB del adulto. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):13-21. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1631>

Clínicamente el estadio IIB se caracteriza por la pérdida del arco longitudinal medial, el valgo del retropié, la abducción del antepié, el signo de más dedos y la incapacidad de inversión del retropié al elevar los talones en bipedestación (*heel rise test*).²⁻⁴

En 1989, Johnson y Strom⁵ clasificaron la insuficiencia del tendón tibial posterior en tres estadios; luego esta clasificación fue modificada por Bluman y cols.⁶ quienes agregaron el estadio IV. Uno de los procedimientos quirúrgicos propuestos para el tratamiento del estadio IIB es la elongación de la columna externa mediante la osteotomía de Evans, indicada solo en pacientes con una deformidad flexible.

La columna externa está formada por la cuarta y quinta articulación tarsometatarsiana, el cuboides, la articulación calcaneocuboidea y el calcáneo.

La osteotomía de Evans se realiza 1,5-2 cm proximal a la superficie articular de la articulación calcaneocuboidea,⁷ y se puede mantener la diástasis colocando injerto óseo tricortical,⁸ placas con espaciador más injerto óseo u otras alternativas menos difundidas, como las celdas de PEEK (*polyetheretherketone*) diseñadas originalmente como espaciador intersomático para cirugías de artrodesis espinal (*Figuras 1-3*).⁹⁻¹¹



Figura 1. Osteotomía de Evans.



Figura 2. Placa con espaciador.

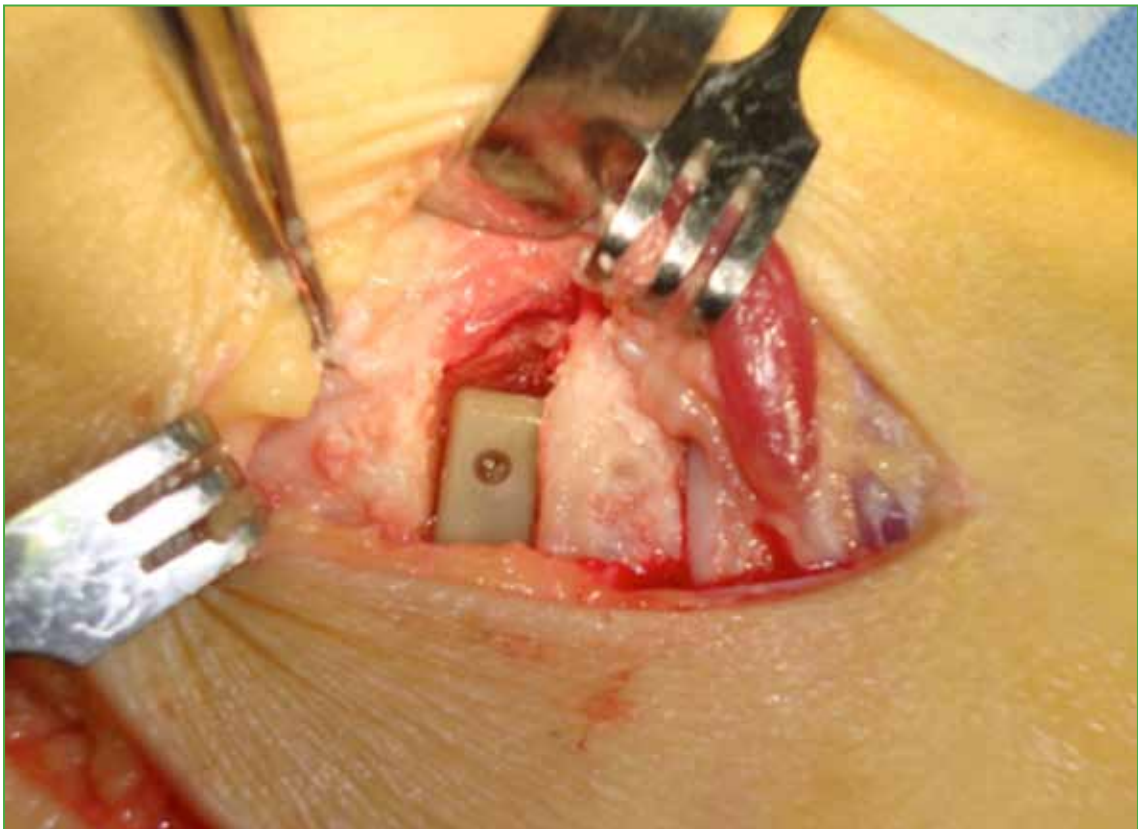


Figura 3. Celda de PEEK.

Este procedimiento genera una corrección tridimensional, caracterizada simultáneamente por la aducción del antepié en la articulación astragalonavicular, una flexión plantar del mediopié y una corrección del valgo del retropié. En la actualidad, existen controversias sobre cuál es el método más adecuado para mantener la distracción de dicha osteotomía.

Uno de los principales factores del fracaso de esta osteotomía a largo plazo es el retraso de la consolidación o pseudoartrosis, lo que redundaría en una pérdida de la corrección obtenida.¹²

El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados radiográficos y funcionales al año de la cirugía, en una serie consecutiva de pacientes con PPV estadio IIB, a quienes se les realizó una osteotomía de Evans sin injerto óseo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo en una serie consecutiva de pacientes con pie plano flexible con valgo del retropié y abducción del antepié (PPV IIB), que fueron sometidos a una elongación de la columna externa (osteotomía de Evans) sin el uso de injerto óseo, entre marzo de 2010 y marzo de 2014, en el Sector Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo del Servicio de Ortopedia y Traumatología de nuestra institución. Se excluyó a pacientes con revisión de cirugía, enfermedades sistémicas, secuelas neurológicas o seguimiento <1 año.

La información de los pacientes fue recolectada de la historia clínica electrónica. Este estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de la institución.

Estudio clínico-radiográfico

Todos los pacientes contaban con mediciones radiográficas preoperatorias y posoperatorias a los tres meses y al año de la cirugía. La evaluación funcional se realizó con la escala de la AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) y la escala analógica visual para dolor antes de la cirugía y un año después. Las evaluaciones clínico-radiográficas estuvieron a cargo de dos médicos especialistas en cirugía de pie y tobillo.

Se tomaron las siguientes mediciones:

Radiografías de perfil

- *Inclinación del calcáneo*: se midió con el trazado de una línea tangente al borde inferior del calcáneo y otra línea desde el borde inferior del sesamoideo medial a la apófisis inferior del calcáneo. Un valor de 18° a 20° se consideró normal.

- *Altura de la columna medial*: se midió como la distancia entre la línea de la base del primer metatarsiano a la línea que pasa por el borde inferior del sesamoideo medial. Los valores de 20 ± 3 mm se consideraron normales.

- *Ángulo astrágalo-primer metatarsiano*: línea que conecta el eje longitudinal del astrágalo con el eje del primer metatarsiano (el eje longitudinal del astrágalo se mide colocando un punto medio entre la cara superior e inferior en el centro de la superficie articular y un punto medio en el cuello del astrágalo). El valor normal es de $0 \pm 4^\circ$.

Radiografías de frente

- *Ángulo astrágalo-primer metatarsiano*: ángulo formado por una línea trazada por el eje del primer metatarsiano y otra que pasa por el eje del astrágalo. El valor normal es de $0 \pm 5^\circ$.

- *Cobertura astragalonavicular*: se mide como el ángulo formado por una línea trazada perpendicular a la superficie articular del astrágalo y una segunda línea perpendicular a la superficie articular del escafoides. El valor normal es de 0 a 10°.

- *Longitud de la columna lateral*: línea que va desde la apófisis posterior del calcáneo a la articulación metatarsofalángica del quinto dedo. El valor normal es de 160 ± 5 mm de longitud.

Los pacientes fueron analizados en dos grupos de acuerdo con el método utilizado para la elongación de la columna externa: grupo 1, con placa bloqueada con espaciador y grupo 2, con celdas de PEEK.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como mediana con su respectivo rango intercuartílico 25-75 y las variables categóricas, como frecuencias relativas o absolutas. Las comparaciones entre las mediciones radiográficas se realizaron con la prueba de la t de Student para muestras pareadas. Se compararon las mediciones preoperatorias con las obtenidas a los 12 meses y las mediciones de los tres meses con las de los 12 meses. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Entre marzo de 2010 y marzo de 2014, se operaron 77 pacientes con PPV estadio II. En el estudio, se incluyó a 26 pacientes, 20 (77%) eran mujeres y dos fueron operados de ambos pies (28 pies). La edad promedio era de 47 años (desviación estándar [DE] 18) en el grupo 1 y de 54 años (DE 12) en el grupo 2.

En 14 pies, se realizó una osteotomía de Evans con placa bloqueada con espaciador (grupo 1), mientras que, en los 14 restantes, se utilizaron celdas de PEEK (grupo 2). Las cirugías estuvieron a cargo del mismo equipo de cirujanos especialistas en patologías de pie y tobillo.

El tiempo quirúrgico promedio fue de 117 min (DE 4) en el grupo 1 y de 104 min (DE 5) en el grupo 2 ($p = 0,05$).

Al analizar las variables radiográficas en el grupo 1 (placas con espaciador) y el grupo 2 (celdas de PEEK), se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones preoperatorias y a los 12 meses de la cirugía, salvo en la variable longitud de la columna externa (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Mediciones radiográficas preoperatorias y a los 12 meses de la cirugía en el grupo 1 (placas con espaciador) (n = 14 pies)

Medición*	Preoperatorio	A los 12 meses de la cirugía	p
Ángulo de inclinación del calcáneo	12,70° (10-14)	21,18° (18-27)	<0,05
Ángulo astrágalo-calcáneo (perfil)	16,22° (12-20)	5,9° (0-7)	<0,05
Ángulo astrágalo-calcáneo (frente)	21,86° (19-31)	3,68° (2-9)	<0,05
Cobertura astragalonavicular	23,56° (16-41)	5,6° (2-9)	<0,05
Altura de la columna medial	10,75 mm (9-16)	18,51 mm (18-21)	<0,05
Longitud de la columna externa	162 mm (157-170)	163 mm (155-167)	0,48

*Los valores se expresan en mediana (rango intercuartílico).

Tabla 2. Mediciones radiográficas preoperatorias y a los 12 meses de la cirugía en el grupo 2 (celdas de PEEK) (n = 14 pies)

Medición*	Preoperatorio	A los 12 meses de la cirugía	p
Ángulo de inclinación del calcáneo	12,80° (9-15)	19,32° (15-24)	<0,05
Ángulo astrágalo-calcáneo (perfil)	19,03° (16-23)	5,33° (3-10)	<0,05
Ángulo astrágalo-calcáneo (frente)	22,04° (16-25)	4,15° (3-13)	<0,05
Cobertura astragalonavicular	23,75° (19-44)	7,61° (5-14)	<0,05
Altura de la columna medial	13,5 mm (12-15)	21,15 mm (19-26)	<0,05
Longitud de la columna externa	168,5 mm (160-173)	169,4 mm (164-171)	0,17

*Los valores se expresan en mediana (rango intercuartílico).

Se tomaron las mismas mediciones a los tres meses y a los 12 meses de la operación y no se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en ninguno de los dos grupos (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Mediciones radiográficas a los tres y 12 meses de la cirugía en el grupo 1 (placas con espaciador) (n = 14 pies)

Medición*	A los tres meses de la cirugía	A los 12 meses de la cirugía	p
Ángulo de inclinación del calcáneo	22,58° (17-26)	21,18° (18-27)	0,71
Ángulo astrágalo-calcáneo (perfil)	2,01° (0-8)	5,9° (0-7)	0,1
Ángulo astrágalo-calcáneo (frente)	3,24° (1-7)	3,68° (1-9)	0,05
Cobertura astragalonavicular	2,9° (2-7)	5,6° (2-9)	0,92
Altura de la columna medial	19,90 mm (17-22)	18,51 mm (18-21)	0,88
Longitud de la columna externa	163,85 mm (159-168)	163 mm (155-167)	0,39

*Los valores se expresan en mediana (rango intercuartílico).

Tabla 4. Mediciones radiográficas a los tres y 12 meses de la cirugía en el grupo 2 (celdas de PEEK) (n = 14 pies)

Medición*	A los tres meses de la cirugía	A los 12 meses de la cirugía	p
Ángulo de inclinación del calcáneo	21,16° (18-24)	19,32° (15-24)	0,94
Ángulo astrágalo-calcáneo (perfil)	7,17° (4-11)	5,33° (3-10)	0,94
Ángulo astrágalo-calcáneo (frente)	4,29° (2-12)	4,15° (3-13)	0,24
Cobertura astragalonavicular	8,27° (4-15)	7,61° (5-14)	0,9
Altura de la columna medial	22,95 mm (20-23)	21,15 mm (19-26)	0,89
Longitud de la columna externa	167,5 mm (163-175)	169,4 mm (164-171)	0,76

*Los valores se expresan en mediana (rango intercuartílico).

Cuando se analizaron las mediciones radiográficas según el tipo de intervención, se obtuvieron resultados similares en ambos grupos; en primera instancia, se observó una mejoría en todas las mediciones posoperatorias al compararlas con las preoperatorias, mientras que estas se mantuvieron entre los tres y los 12 meses posteriores a la cirugía. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas, excepto en la longitud de la columna externa.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en las mismas mediciones comparativas de ambos grupos entre los tres y los 12 meses después de la operación.

El puntaje promedio en la escala de la AOFAS fue de 48,57 (DE 10,44) antes de la cirugía y de 96 (DE 4,70) al año, en el grupo 1, mientras que, en el grupo 2, fue de 49,8 (DE 11,61) y 95 (DE 4,98), respectivamente.

Con respecto a la escala analógica visual para dolor, los resultados fueron 5,08 (DE 1,13) antes de la cirugía y 1,12 (DE 0,42) al año, en el grupo 1, y 5,6 (DE 0,80) y 1,16 (DE 0,46), respectivamente, en el grupo 2; en ambos casos, las mediciones fueron estadísticamente significativas.

Se dividió a las complicaciones en tempranas y tardías. En el grupo 1, un paciente tuvo una dehiscencia de la herida y dos infecciones superficiales, tratadas con antibióticos por vía oral y curaciones diarias, que se curaron sin complicaciones, y una complicación tardía de artrosis calcaneocuboidea asintomática que no necesitó resolución quirúrgica.

En el grupo 2, solo se produjeron complicaciones tardías: dos retrasos de la consolidación y dos pérdidas de la reducción del sitio de la osteotomía. En un paciente con retraso de la consolidación, se logró la fusión, mientras que el otro caso evolucionó a la pseudoartrosis; ninguno tuvo una repercusión clínica que requiriera una nueva cirugía.

DISCUSIÓN

La osteotomía de Evans es una de las herramientas diseñadas para el tratamiento del PPV del adulto. Numerosos estudios ya demostraron que la elongación de la columna externa es un factor determinante para la corrección de la abducción del antepié en el pie plano adquirido del adulto.^{13,14}

El tratamiento del PPV estadio II es el que genera mayor controversia. Una encuesta realizada a cirujanos de pie y tobillo en 2002 reveló que el 43% utilizará una elongación de la columna externa en combinación con otros procedimientos para reconstruir un pie plano en estadio IIB; de esta manera, se destaca la variedad en los enfoques terapéuticos.⁹

Los resultados de nuestro estudio muestran que las correcciones obtenidas mediante la osteotomía de Evans sin el uso de injerto óseo no sufren modificaciones en el seguimiento a corto plazo. Es interesante, además, que todas las variables radiográficas evaluadas antes de la cirugía sufren una modificación estadísticamente significativa en el posoperatorio, salvo la longitud de la columna externa que no muestra diferencias al ser evaluada y comparada antes de la cirugía, a los tres y 12 meses de la operación.

Este dato coincide con lo publicado por Kang y cols.¹⁵ quienes no hallaron diferencias en la longitud de la columna externa al comparar pacientes con PPV y sin él.

Se emplean diversos procedimientos para mantener el espacio generado por la osteotomía de Evans. El injerto óseo de cresta ilíaca autólogo se acepta como la mejor opción, aunque la tasa de complicaciones de la zona dadora es de alrededor del 20% (dolor, neuropraxia, problemas estéticos, hemorragia, hernias, fracturas de la cresta).¹⁶⁻¹⁹ El aloinjerto eliminaría las complicaciones en el sitio dador, pero requeriría de un mayor tiempo de consolidación; a esto deberíamos sumarle la disponibilidad de un banco de tejidos, un mayor costo y el riesgo de transmisión de enfermedades infectocontagiosas.²⁰

Teniendo en cuenta la morbilidad del sitio donante y los problemas con los aloinjertos, Niño Gomez y cols.⁸ adoptaron el uso de celdas de PEEK con injerto autólogo para diversos procedimientos en cirugías de pie y tobillo, y lograron la consolidación ósea en 21 de los 22 pacientes (promedio: 14 semanas).

En nuestro estudio, se logró la consolidación a los tres meses en el 93% de los pies operados; por lo tanto, podemos sugerir la posibilidad de prescindir del uso de autoinjerto o aloinjerto para realizar esta técnica más allá del método utilizado para mantener la corrección.

Cooper y cols.²¹ comunicaron que las fuerzas de compresión en la articulación calcaneocuboidea se multiplican ocho veces por sobre el valor normal cuando se realiza un alargamiento de 10 mm, lo cual concuerda con lo publicado por Xia y cols.²² quienes sugieren una diástasis no superior a 8 mm para evitar el riesgo de artrosis o subluxación calcaneocuboidea.²³ Aunque no fue el objetivo de este estudio correlacionar el tamaño de la diástasis y sus posibles complicaciones, detectamos una artrosis calcaneocuboidea en el grupo 1 y dos subluxaciones en el grupo 2. A pesar de esto, ninguna de estas complicaciones tardías tuvo relevancia clínica, lo que coincide con lo publicado por Ahn y cols.¹² quienes sugieren que no es necesario corregir las subluxaciones, porque no generarían cambios artrósicos en el mediano plazo.

Con respecto a la valoración clínica mediante la escala de la AOFAS, se obtuvo una mejoría estadísticamente significativa en los valores al año de la intervención, en ambos grupos. No se hallaron diferencias al comparar ambos grupos a los 12 meses de la cirugía.

Las limitaciones de nuestro estudio son su diseño retrospectivo y observacional con un seguimiento corto. No se evaluó la correlación entre el tamaño de la diástasis obtenida y las complicaciones tardías.

CONCLUSIONES

La solución al dolor causado por el PPV continúa en desarrollo. De acuerdo con los resultados de este estudio, se puede concluir en que la osteotomía de Evans mediante la elongación de la columna externa es un método reproducible y fiable para reconstruir la estabilidad funcional normal del mediopié y el retropié, y que tanto las placas bloqueadas con espaciador como las celdas de PEEK, sin el empleo de injerto óseo, logran preservar las correcciones obtenidas con la osteotomía de Evans en el mediano plazo.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de P. Sotelano: <https://orcid.org/0000-0001-8714-299X>

ORCID de M. G. Santini Araujo: <https://orcid.org/0000-0002-5127-5827>

ORCID de L. Conti: <https://orcid.org/0000-0003-2333-5834>

ORCID de A. C. Parise: <https://orcid.org/0000-0001-7308-3693>

ORCID de M. Carrasco: <https://orcid.org/0000-0002-1251-4936>

BIBLIOGRAFÍA

1. Mann RA, Saltzman CL. *Coughlin Pie y Tobillo*. Madrid: Editorial Marban; 2011.
2. Sands AK, Tansey JP. Lateral column lengthening. *Foot Ankle Clin* 2007;12(2):301-8. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2007.03.007>
3. Bare AA, Haddad SL. Tenosynovitis of the posterior tibial tendon. *Foot Ankle Clin* 2001;6:37-66. [https://doi.org/10.1016/s1083-7515\(03\)00078-0](https://doi.org/10.1016/s1083-7515(03)00078-0)
4. Beals TC, Pomeroy GC, Manoli A 2nd. Posterior tendon insufficiency: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1999;7(2):112-8. <https://doi.org/10.5435/00124635-199903000-00004>
5. Johnson KA, Strom DE. Tibialis posterior tendon dysfunction. *Clin Orthop Relat Res* 1989;(239):196-206. PMID: 2912622
6. Bluman EM, Title CI, Myerson MS. Posterior tibial tendon rupture: A refined classification system. *Foot Ankle Clin* 2007;12(2):233-49. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2007.03.003>
7. Coughlin M, Kaz A. Correlation of Harris mats, physical exam, pictures, and radiographic measurements in adult flatfoot deformity. *Foot Ankle Int* 2009;30(7):604-12. <https://doi.org/10.3113/FAI.2009.0604>
8. Niño Gomez D, Eslava S, Anain F, Yearson D, Arrondo G, Joannas G. Use of poly (ether ether ketone) cages in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Clin* 2012;17(3):449-57. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2012.07.001>
9. Hiller L, Pinney SJ. Surgical treatment of acquired flatfoot deformity: what is the state of practice among academic foot and ankle surgeons in 2002? *Foot Ankle Int* 2003;24(9):701-5. <https://doi.org/10.1177/107110070302400909>
10. Hintermann B, Valderrabano V, Kundert HP. Lengthening of the lateral column and reconstruction of the medial soft tissue for treatment of acquired flatfoot deformity associated with insufficiency of the posterior tibial tendon. *Foot Ankle Int* 1999;20(10):622-9. <https://doi.org/10.1177/107110079902001002>
11. Liao JC, Niu CC, Chen WJ, Chen LH. Polyetheretherketone (PEEK) cage filled with cancellous allograft in anterior cervical discectomy and fusion. *Int Orthop* 2008;32(5):643-8. <https://doi.org/10.1007/s00264-007-0378-x>
12. Ahn JY, Lee HS, Kim CH, Yang JP, Park SS. Calcaneocuboid joint subluxation after the calcaneal lengthening procedure in children. *Foot Ankle Int* 2014;35(7):677-82. <https://doi.org/10.1177/1071100714528494>
13. Chan JY, Greenfield ST, Soukup DS, Do HT, Deland JT, Ellis SJ. Contribution of lateral column lengthening to correction of forefoot abduction in stage IIb adult acquired flatfoot deformity reconstruction. *Foot Ankle Int* 2015;36(12):1400-11. <https://doi.org/10.1177/1071100715596607>
14. Benthien RA, Parks BG, Guyton GP, Schon LC. Lateral column calcaneal lengthening, flexor digitorum longus transfer, and opening wedge medial cuneiform osteotomy for flexible flatfoot: a biomechanical study. *Foot Ankle Int* 2007;28(1):70-7. <https://doi.org/10.3113/FAI.2007.0013>
15. Kang S, Charlton TP, Thordarson DB. Lateral column lengthening in adult flatfoot deformity. *Foot Ankle Int* 2013;34(3):392-7. <https://doi.org/10.1177/1071100712465738>

16. Younger EM, Chapman MW. Morbidity at bone graft donor sites. *J Orthop Trauma* 1989;3(3):192-5. <https://doi.org/10.1097/00005131-198909000-00002>
17. Cockin J. Autologous bone grafting complications at the donor site. *J Bone Joint Surg Br* 1971;53(1):153. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.53B1.147>
18. Shin AY, Moran ME, Wenger DR. Superior gluteal artery injury secondary to posterior iliac crest bone graft harvesting. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996;21(11):1371-4. <https://doi.org/10.1097/00007632-199606010-00019>
19. Arrington ED, Smith WJ, Chambers HG, Bucknell AL, Davino NA. Complications of iliac crest bone graft harvesting. *Clin Orthop Relat Res* 1996;(329):300-9. <https://doi.org/10.1097/00003086-199608000-00037>
20. Tomford WW, Starkweather RJ, Goldman MH. A study of the clinical incidence of infection in the use of banked allograft bone. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63(2):244-8. PMID: 7007391
21. Cooper PS, Nowak MD, Shaer J. Calcaneocuboid joint pressures with lateral column lengthening (Evans) procedure. *Foot Ankle Int* 1997;18(4):199-205. <https://doi.org/10.1177/107110079701800403>
22. Xia J, Zhang P, Yang YF, Zhou JQ, Li QM, Yu GR. Biomechanical analysis of the calcaneocuboid joint pressure after sequential lengthening of the lateral column. *Foot Ankle Int* 2013;34(2):261-6. <https://doi.org/10.1177/1071100712464211>
23. Momberger N, Morgan JM, Bachus KN, West JR. Calcaneocuboid joint pressure after lateral column lengthening in a cadaveric planovalgus deformity model. *Foot Ankle Int* 2000;21(9):730-5. <https://doi.org/10.1177/107110070002100903>

Bloqueo supramaleolar de tobillo para cirugía de pie y tobillo. Estudio retrospectivo de casos de los últimos cinco años

Evelyn Manes Ghiotto, Mariano O. Iglesias

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital General de Agudos "Dr. Cosme Argerich", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Describir la técnica de bloqueo supramaleolar de tobillo y nuestra experiencia con este bloqueo en la cirugía de tobillo y pie. **Materiales y Métodos:** Se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo de los últimos 5 años en pacientes con enfermedad de tobillo y pie, sometidos a un bloqueo supramaleolar de tobillo. Se excluyó a pacientes con cirugía previa, cirugías bilaterales, neuropatía periférica o enfermedad vascular, diabetes, infección activa o tabaquistas. Se realizó el bloqueo supramaleolar de tobillo con lidocaína al 2% y bupivacaína al 0,5%, teniendo en cuenta las referencias anatómicas. Se evaluaron la duración del bloqueo, la escala analógica visual de dolor a las 24 h de la cirugía, el tiempo hasta la toma del primer analgésico y el grado de satisfacción del paciente. **Resultados:** Se incluyó a 771 pacientes operados, todos tuvieron una analgesia completa por, al menos, 12 h (duración promedio 18 h). El puntaje promedio de la escala para dolor a las 24 h fue de 1,4. El tiempo promedio hasta la toma del primer analgésico fue de 16 h. El grado de satisfacción del paciente con el bloqueo y el dolor percibido en las primeras 24 h fue: muy satisfecho (89%), satisfecho (10%) y poco satisfecho (1%). No hubo casos de secuela neurológica permanente, toxicidad sistémica ni infección. **Conclusión:** El bloqueo supramaleolar de tobillo es un método simple, eficaz y seguro que puede realizar el traumatólogo para obtener una analgesia posquirúrgica prolongada.

Palabras clave: Bloqueo periférico; cirugía de tobillo y pie.

Nivel de Evidencia: IV

Supramalleolar Ankle Block for Foot and Ankle Surgery

ABSTRACT

Background: We present the description of a supramalleolar ankle block technique and our experience using this technique in foot and ankle surgery. **Materials and Methods:** We performed a retrospective observational study of the past 5 years of patients with foot and ankle pathology that had undergone the supramalleolar ankle block. We excluded patients with a history of previous foot surgery, bilateral surgeries, vascular disease, peripheral neuropathy, diabetes, smoking, or active surgical site infection. The supramalleolar ankle block was guided by anatomic landmarks and we used a solution of lidocaine 2% and bupivacaine 0.5%. We evaluated the duration of the ankle block, the visual analog scale (VAS) for pain 24 hrs after surgery, the time until the first analgesic dose, and the level of patient satisfaction. **Results:** 771 patients were included in this study, all of whom had complete analgesia for at least 12 hrs (mean 18 hrs) after surgery. The mean value on the VAS for pain after 24 hrs was 1.4. On average, the first analgesic dose was administered 16 hrs after surgery. The level of satisfaction about the pain perceived in the first 24 hrs after surgery was: very satisfied (89%), satisfied (10%), and dissatisfied (1%). There were no reports of permanent neurological sequelae, systemic toxicity, or surgical site infections. **Conclusion:** We consider the supramalleolar ankle block a simple, effective, and safe procedure to obtain long-lasting postoperative analgesia.

Keywords: Peripheral nerve block; foot and ankle surgery.

Level of Evidence: IV

Recibido el 11-4-2022. Aceptado luego de la evaluación el 16-5-2022 • Dra. EVELYN MANES GHIOTTO • e.manesghiotto@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6052-9991>

Cómo citar este artículo: Manes Ghiotto E, Iglesias MO. Bloqueo supramaleolar de tobillo para cirugía de pie y tobillo. Estudio retrospectivo de casos de los últimos cinco años. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):22-32. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1565>

INTRODUCCIÓN

El bloqueo periférico es una modalidad de anestesia por la cual se inyecta un anestésico local alrededor de un nervio, bloqueando su función sensitiva y motora. Permite realizar cirugías en pacientes de alto riesgo al disminuir las posibles complicaciones de una anestesia general. Es un procedimiento de bajo riesgo, muy eficaz para manejar el dolor después de un procedimiento ambulatorio y evita la estancia hospitalaria o disminuye su duración.

La mayoría de los estudios sobre bloqueos periféricos para cirugía de pie y tobillo hacen referencia a bloqueos proximales en el hueso poplíteo o distales al tobillo, a cargo de anesthesiólogos.¹⁻³ En 1992, Myerson y cols. publican una serie de pacientes a los que se les realizó un bloqueo de tobillo para una cirugía de pie y tobillo, y la tasa de éxito fue del 95%.⁴ Las ventajas de esta técnica incluyen el control del dolor agudo posquirúrgico, la rápida deambulacion, la ausencia de efectos adversos de los opioides y los antiinflamatorios no esteroides,⁵ y proporcionar una mejor analgesia posquirúrgica que los opioides.⁶ Además, mejoraría los resultados funcionales a corto y mediano plazo.¹

Nuestro objetivo principal fue describir la técnica de bloqueo supramaleolar de tobillo a cargo de un traumatólogo y el objetivo secundario, evaluar nuestra experiencia con esta técnica en los últimos cinco años.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional retrospectivo de los últimos cinco años. En este período, operamos a 1714 pacientes con una enfermedad de tobillo y pie, y a 1286 (75%) se les realizó un bloqueo supramaleolar de tobillo.

Se excluyó del análisis a pacientes con cirugía previa, cirugías bilaterales, neuropatía periférica, diabetes, enfermedad vascular o infección activa en la zona en donde se aplican las inyecciones de anestésicos locales, y a tabaquistas. La muestra incluyó a 771 pacientes (60%) a quienes se les había realizado un bloqueo supramaleolar de tobillo antes de la cirugía.

Técnica de bloqueo supramaleolar de tobillo

La inervación sensitiva articular y de la piel del pie y el tobillo está dada por ramas del nervio femoral y el nervio ciático, son cinco nervios, tres superficiales: sural (Figura 1), peroneo superficial (Figura 2) y safeno (Figura 3), y dos profundos: tibial anterior (Figura 4) y tibial posterior (Figura 5).⁷⁻⁹

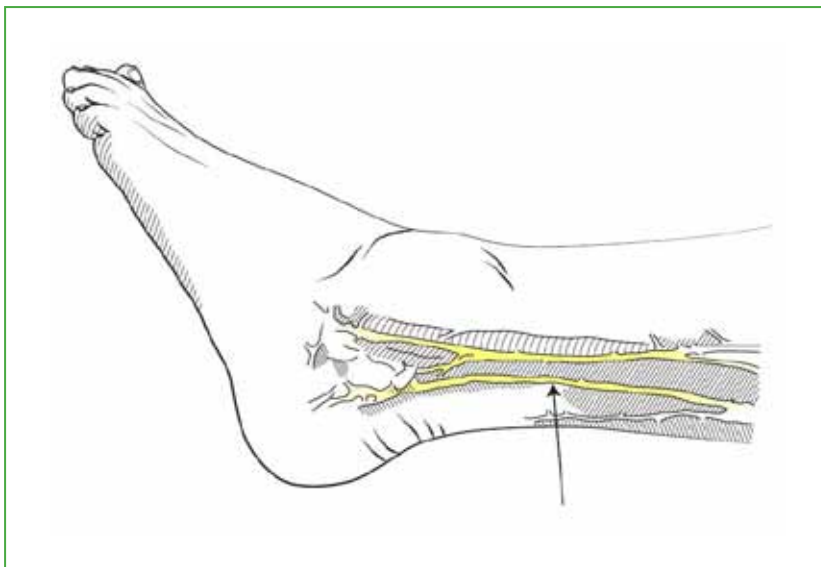


Figura 1. Nervio sural.

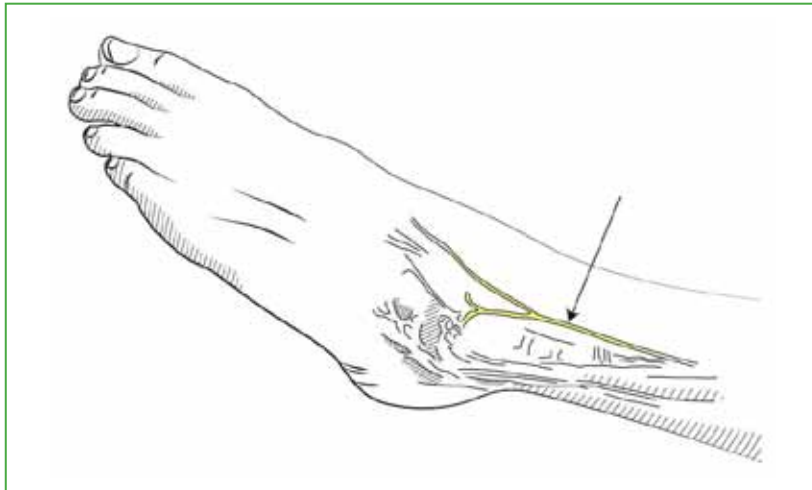


Figura 2. Nervio peroneo superficial.

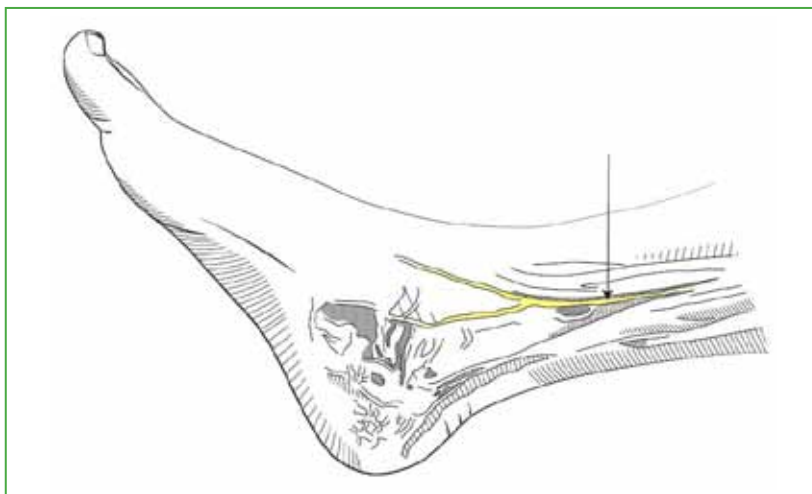


Figura 3. Nervio safeno.

El bloqueo se realiza con el paciente bajo una sedación suave (midazolam) y antes de colocar el manguito hemostático. Se tienen en cuenta las referencias anatómicas y se efectúa de medial a lateral: nervio tibial posterior, safeno, tibial anterior, peroneo superficial y sural.

Antes de inyectar los agentes anestésicos locales, se procede al lavado y la asepsia del tobillo con una solución de gluconato de clorhexidina al 2% y alcohol isopropílico al 70%, y se colocan los campos con técnica estéril.

El bloqueo se realiza a nivel supramaleolar, pero si se trata de una artroscopia de tobillo, es más proximal. Se administra una combinación de lidocaína al 2% con bupivacaína al 0,5% en partes iguales para un volumen final de 40 ml. Se instilan 15 ml en el nervio tibial posterior, 10 ml en el nervio tibial anterior y 5 ml para los nervios safeno, peroneo superficial y sural. La instilación se efectúa en forma puntual, adyacente al nervio por bloquear, aspirando previamente.

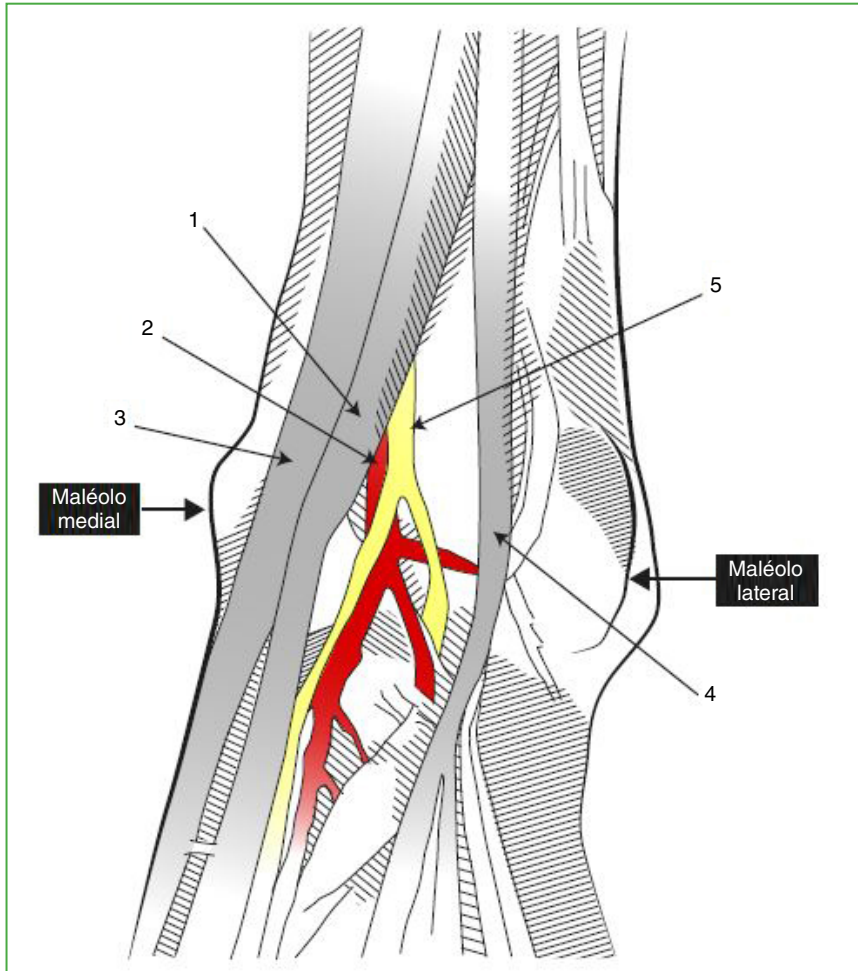


Figura 4. Nervio tibial anterior. 1. Extensor hallucis longus; 2. arteria tibial anterior; 3. tendón tibial anterior; 4. extensor digitorum longus; 5. nervio tibial anterior.

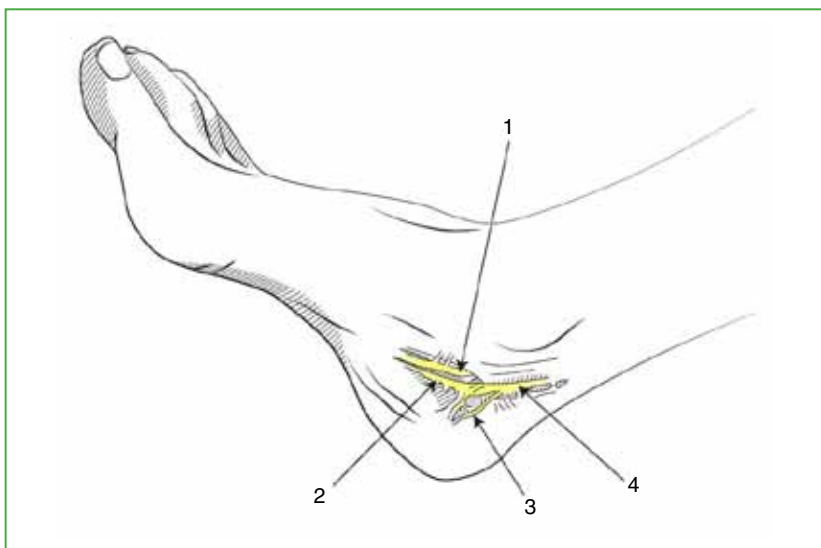


Figura 5. Nervio tibial posterior. 1. Nervio plantar medial; 2. nervio plantar lateral; 3. ramas calcáneas; 4. nervio tibial posterior.

Se coloca al paciente en posición supina, al principio, en rotación externa para luego alcanzar la rotación interna a medida que se bloquean sucesivamente todos los nervios del tobillo. Para el bloqueo del nervio tibial posterior (15 ml), se rota la pierna externamente, se toma como referencia el pulso de la arteria tibial posterior y se ubica el nervio posterior a esta (Figura 6). El nervio safeno (5 ml) se localiza a nivel subcutáneo adyacente a la vena safena (Figura 7); el nervio tibial anterior (10 ml), en la profundidad de la cara anterior de la tibia entre el tendón del extensor hallucis longus y el tibial anterior (Figura 8). Se puede visualizar el nervio peroneo superficial (5 ml), de manera directa, a nivel subcutáneo, invirtiendo el pie (Figura 9). Al nervio sural (5 ml) se lo bloquea, de forma subcutánea, inmediatamente anterior al tendón de Aquiles (Figura 10).



Figura 6. Bloqueo del nervio tibial posterior.

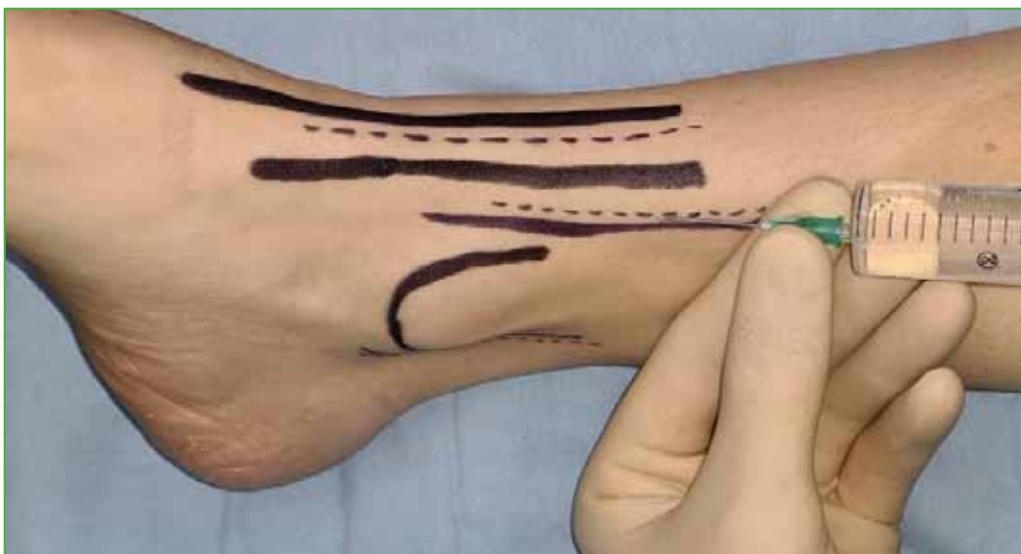


Figura 7. Bloqueo del nervio safeno.



Figura 8. Bloqueo del nervio tibial anterior.



Figura 9. Bloqueo del nervio peroneo común superficial.



Figura 10. Bloqueo del nervio sural.

Para iniciar la cirugía, se toma como referencia del comienzo de la acción de los agentes anestésicos, la vasodilatación periférica acompañada de eritema, lo que nos asegura una correcta anestesia y la tolerancia al manguito hemostático colocado en el tobillo.

Se evaluó la duración del bloqueo utilizando como marcador de su finalización la percepción de dolor expresada en horas, la escala analógica visual (EAV) de dolor a las 24 h de la cirugía (puntajes mín. 0 y máx. 10), el tiempo hasta la toma del primer analgésico (horas) y el grado de satisfacción del paciente (muy satisfecho, satisfecho, poco satisfecho).

Se entregó una planilla a cada paciente antes de la cirugía y se le recordó, mediante una llamada telefónica, que debía completarla. Las planillas completas con los datos de cada paciente se recolectaron en el primer control posoperatorio.

RESULTADOS

De los 771 pacientes incorporados en este estudio, 418 eran mujeres y 353, hombres. La edad promedio era de 47 años (mín. 17, máx. 88). En la [Tabla](#), se detallan las enfermedades tratadas y los procedimientos realizados con esta técnica de bloqueo.

Tabla. Enfermedades tratadas y procedimientos realizados

Antepié	Juanetillo	17
	Metatarsalgia	30
	Hallux valgus	205
	Hallux rigidus	21
	Hallux varus	7
	Artroplastia de hallux	9
	Cirugía en dedos menores	34
	Fracturas	16
	Braquimetatarsia	3
	Partes blandas	2
	Total	344
Mediopié	Artrodesis	18
	Fracturas	38
	Partes blandas	7
	Os navicular	6
	Pie plano	19
	Total	88
Retropié	Síndrome de Haglund	14
	Fracturas	41
	Artrodesis	32
	Barras tarsianas	7
	Partes blandas	2
	Total	96
Tobillo	Artroscopia	43
	Fractura	96
	Artrodesis	29
	Artroplastia	6
	OATS	7
	Total	181
Tumores	Total	35
RMO	Total	27

OATS = *osteochondral autograft transfer system* (sistema de transferencia de autoinjerto osteocondral), RMO = retiro del material de osteosíntesis.

Todos tuvieron una analgesia completa por, al menos, 12 h (duración promedio: 18 h, mín. 12 h, máx. 24 h) (Figura 11), el puntaje promedio en la EAV a las 24 h fue de 1,4 (mín. 0, máx. 3), el tiempo promedio hasta la toma del primer analgésico fue de 16 h después de la cirugía (mín. 13 h, máx. 26 h) (Figura 12).

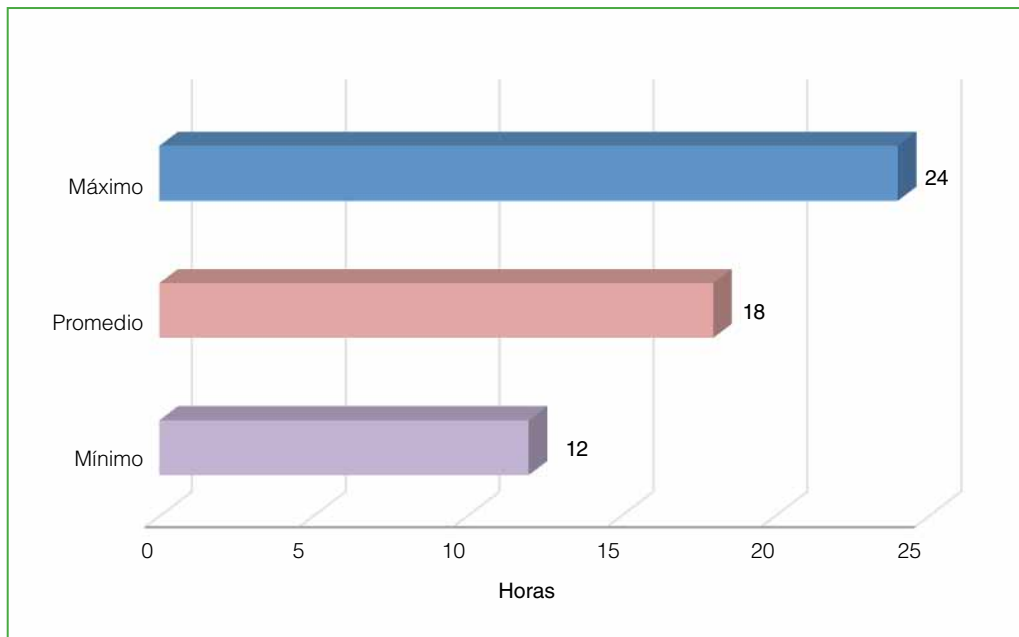


Figura 11. Duración del bloqueo (horas).

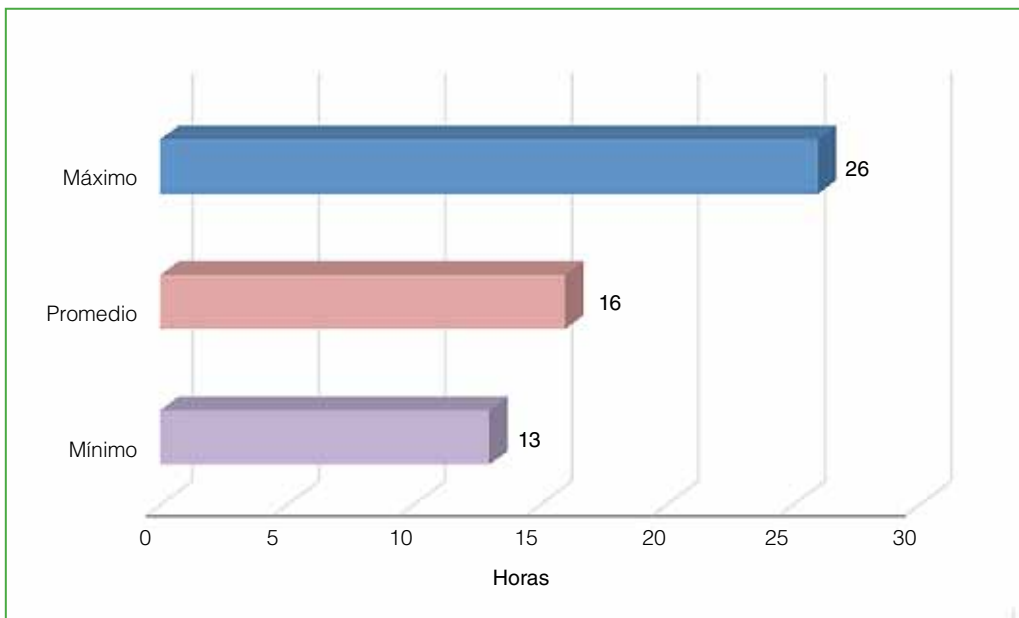


Figura 12. Tiempo hasta la toma del primer analgésico (horas).

En cuanto al grado de satisfacción con el bloqueo y el dolor percibido en las primeras 24 h, el 89% estaba muy satisfecho; el 10%, satisfecho y el 1%, poco satisfecho.

Un paciente tuvo parestesias en la región del nervio tibial anterior (primer espacio interdigital), que persistieron durante seis semanas, y no requirió tratamiento farmacológico ni quirúrgico. No hubo casos de toxicidad sistémica por los anestésicos locales, ni infección en el sitio de la infiltración.

DISCUSIÓN

El bloqueo periférico permite realizar cirugías en pacientes de alto riesgo y así disminuir las posibles complicaciones de una anestesia general. Las ventajas del bloqueo de tobillo incluyen el control del dolor agudo posquirúrgico, la deambulación y la movilización rápidas,^{1,2,5} y proporcionar una mejor analgesia posquirúrgica que los opioides⁶. Además, mejoraría los resultados funcionales a corto y mediano plazo.¹

El bloqueo de tobillo inhibe la señal de dolor agudo desde el sitio quirúrgico hacia la médula espinal y disminuye la sensibilización del sistema nervioso central,¹⁰ de esta forma, contribuye a prolongar el tiempo hasta la toma de analgésicos posoperatorios, disminuir la dosis requerida y previene efectos secundarios asociados a su consumo.^{1,2}

Asimismo, mejoran los puntajes de dolor posquirúrgico y de satisfacción del paciente. El manejo inadecuado del dolor posoperatorio es un factor de riesgo para el desarrollo de dolor crónico y puede influir en la aparición de resultados funcionales deficientes.¹¹

En 1983, Sarrafian y cols. publicaron una serie de 50 casos de bloqueo periférico distal al tobillo con bupivacaína administrada por un anestesiólogo. Comunican un inicio de la acción de aproximadamente 20-25 min y una duración de entre 10 y 25 horas.⁵ Myerson y cols. describen una serie de 1295 pacientes a quienes administraron la combinación de lidocaína y bupivacaína para el bloqueo. La duración promedio del bloqueo fue de 9 h (mín. 6 h, máx. 28 h) y una tasa de satisfacción del paciente con el procedimiento del 87%.⁴

Kir y cols. llevaron a cabo un estudio en 60 pacientes para comparar el puntaje de la EAV y el tiempo hasta la toma del primer analgésico en pacientes operados solo con anestesia general y en aquellos que recibieron, además de la anestesia general, un bloqueo de tobillo con bupivacaína a cargo de un anestesiólogo. Determinaron el puntaje de la EAV a las 24 h y el resultado promedio fue de 1,3 para pacientes con bloqueo y refieren una mayor latencia hasta la toma del primer analgésico en este mismo grupo, aunque no cuantificaron el registro.¹

En nuestro estudio de 771 pacientes, la analgesia completa duró un promedio de 18 h y el puntaje promedio de la EAV a las 24 h de la cirugía fue de 1,4, con una tasa de satisfacción superior al 90% por parte del paciente respecto al dolor percibido en las primeras 24 horas. Al comparar nuestros resultados con los de otras series de casos, coinciden con todos los parámetros determinados.^{1,4,5}

El bloqueo periférico se realiza bajo una sedación mínima, la *American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine* (ASRA) no lo recomienda con sedación profunda, ya que están ausentes los posibles signos de daño nervioso,¹² y recomienda su administración antes de colocar el manguito neumático.

Para el bloqueo de tobillo administramos la combinación de lidocaína al 2% con bupivacaína al 0,5% en un volumen total de 40 ml; esta combinación de agentes anestésicos sumada al volumen utilizado nos permite, mediante imbibición, bloquear los nervios y evitar así lesiones traumáticas. Tampoco buscamos generar parestesias para localizar los nervios, ya que aumentarían las posibilidades de daño neurovascular.⁵ La incidencia de síntomas de lesión nerviosa a largo plazo es del 0,7%.^{2,13,14}

Otras complicaciones descritas incluyen la toxicidad sistémica por anestésicos locales, cuya incidencia oscila entre el 7,5% y el 20% por cada 10.000 bloqueos^{2,13,14} y la infección en el sitio de la inyección, complicación infrecuente y, en gran medida, asociada a catéteres de infusión continua en pacientes hospitalizados (incidencia 0-3,2%).^{2,12,14}

Al realizar el bloqueo de tobillo con la combinación de agentes anestésicos antes de la cirugía, se logra una anestesia de inicio rápido, la lidocaína tiene un tiempo de latencia de entre 3 y 10 min^{13,14} y la duración es prolongada, porque el tiempo de acción de la bupivacaína es de entre 400 y 450 min,^{13,14} lo que permite realizar cirugías ambulatorias con más comodidad para el paciente, reducir el consumo de analgésicos en el posoperatorio, prolongando el tiempo hasta la toma del primer analgésico y así evitar sus posibles complicaciones; el grado de satisfacción con la analgesia durante las primeras 24 h del posoperatorio es alto.

CONCLUSIÓN

El bloqueo supramaleolar de tobillo es un método eficaz y seguro que puede realizar el traumatólogo a cargo de la cirugía para obtener una analgesia posquirúrgica prolongada con un alto grado de satisfacción del paciente.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de M. O. Iglesias: <https://orcid.org/0000-0003-4284-9697>

BIBLIOGRAFÍA

1. Kir MC, Kir G. Ankle nerve block adjuvant to general anesthesia reduces postsurgical pain and improves functional outcomes in hallux valgus surgery. *Med Princ Pract* 2018;27(3):236-40. <https://doi.org/10.1159/000488321>
2. Fraser TW, Doty JF. Peripheral nerve blocks in foot and ankle surgery. *Orthop Clin North Am* 2017;48(4):507-15. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2017.06.008>
3. Monkowski D, Egidi H. Bloqueo de tobillo. *Rev Arg Anest* 2004;62(6):513-7. Disponible en: https://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/817/c.pdf
4. Myerson MS, Ruland CM, Allon SM. Regional anesthesia for foot and ankle surgery. *Foot Ankle* 1992;13(5):282-8. <https://doi.org/10.1177/107110079201300510>
5. Sarrafian SK, Ibrahim IN, Breihan JH. Ankle-foot peripheral nerve block for mid and forefoot surgery. *Foot Ankle* 1983;4(2):86-90. <https://doi.org/10.1177/107110078300400209>
6. Shah S, Tsai T, Iwata T, Hadzic A. Outpatient regional anesthesia for foot and ankle surgery. *Int Anesthesiol Clin* 2005;43:143-51. <https://doi.org/10.1097/01.aia.0000166331.15886.2e>
7. Mentzel M, Fleischmann W, Bauer G, Kinzl L. Ankle joint denervation. Part 1: Anatomy - The sensory innervation of the ankle joint. *Foot Ankle Surg* 1999;5(1):15-20. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9584.1999.51121.x>
8. Williams PL (ed.). *Anatomía de Gray*, 38ª ed. Madrid: Harcourt Brace; 1998.
9. Kelikian AS, Sarrafian SK. *Sarrafian's Anatomy of the foot and ankle: Descriptive, topographic, functional*, 3ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
10. Reddi D, Curran N. Chronic pain after surgery: pathophysiology, risk factors and prevention. *Postgrad Med J* 2014;90(1062):222-7. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2013-132215>
11. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet* 2006;367(9522):1618-25. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68700-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68700-X)
12. Howell R, Hill B, Hoffman C, Treacy E, Mulcahey MK. Peripheral nerve blocks for surgery about the knee. *JBJS Rev* 2016;4(12):e1. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.16.00003>
13. Florez J. *Farmacología humana*, 6ª ed. España: Elsevier Masson; 2014.
14. Brunton LL, Chabner B, Knollman B (eds.). *Goodman & Gilman - Las bases farmacológicas de la terapéutica*, 12ª ed. Philadelphia: McGraw-Hill Interamericana Editores; 2012.

Rol de la alineación de la prótesis y las calcificaciones heterotópicas en la artroplastia total de tobillo

Daniel S. Villena, Pablo Valenti, Jonathan Verbner, Pablo Sotelano, María Gala Santini Araujo, Leonardo Conti, Ana C. Parise, Marina Carrasco

Sector Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo, Servicio de Ortopedia y Traumatología "Prof. Dr. Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: El objetivo principal fue evaluar la relación entre la formación de calcificaciones heterotópicas y los parámetros de alineación de la prótesis. **Materiales y Métodos:** La población estaba formada por 31 pacientes. Se evaluaron variables radiográficas de alineación, como ángulos alfa y beta, centro de rotación astragalino y el porcentaje de cobertura posterior de la tibia en el posoperatorio inmediato y a los 2 años. Las variables de evaluación clínica fueron: la escala analógica visual y la escala de la AOFAS, y el cuestionario SF-36 para evaluar la calidad de vida al final del seguimiento. **Resultados:** La etiología más frecuente de la artrosis fue la postraumática (67,7%). En el posoperatorio inmediato, el ángulo alfa promedio fue de 88,7° (rango 82-92,6; DE ± 2,61); el ángulo beta, de 84,46° (rango 78,62-91,40; DE ± 3,59). La alineación del componente tibial en el plano frontal fue neutra en 25 pacientes (80,6%), en valgo en 6 (19,4%) y en varo (0%). A los 2 años de seguimiento, el 96% tenía calcificaciones heterotópicas. Mejoraron los puntajes en la escala de la AOFAS (preoperatorio/posoperatorio: 31,90/80,94) y en la escala analógica visual (preoperatorio/posoperatorio: 8,7/1,97) ($p < 0,05$). **Conclusiones:** No se halló una relación entre calcificaciones heterotópicas y peores resultados funcionales ni de dolor, excepto en los parámetros de calidad de vida (SF-36), como el rol físico, la limitación emocional y la percepción de la salud general, que empeoraron a medida que aumentó el grado de calcificaciones alrededor de la prótesis.

Palabras clave: Alineación; calcificaciones heterotópicas; calidad de vida.

Nivel de Evidencia: IV

Role of Prosthetic Alignment and Heterotopic Calcifications in Total Ankle Arthroplasty

ABSTRACT

Introduction: The main objective of this work is to evaluate the relationship between the formation of heterotopic calcifications and the alignment parameters of the prosthesis. **Materials and Methods:** The population under study comprised 31 patients. The radiographic alignment variables evaluated were alpha and beta angles, the talar center of rotation, and the percentage of posterior coverage of the tibia in the immediate postoperative period and after 2 years. The clinical evaluation variables were: VAS, AOFAS, and the SF-36 questionnaire to evaluate quality of life at the end of follow-up. **Results:** The most frequent etiology of osteoarthritis was post-traumatic (67.7%). In the immediate postoperative period, the mean alpha angle was 88.7° (range 82-92.6°; SD± 2.61); the mean beta angle was 84.46° (range 78°, 62-91.40°; SD ±3.59). The alignment of the tibial component in the anteroposterior plane was neutral in 25 patients (80.6%), valgus in 6 (19.4%), and varus in none. At 2 years of follow-up, 96% presented heterotopic calcifications. An improvement was verified both in the AOFAS (pre/post 31.90/80.94) and in the VAS scales (pre/post: 8.7/1.97) ($p < 0.05$). **Conclusions:** No relationship was found between heterotopic calcification and worse functional outcomes or pain, except for quality-of-life parameters (SF-36) such as physical condition, emotional limitation, and general health perception, which worsened as the degree of calcifications around the prosthesis increased.

Keywords: Alignment; heterotopic calcifications; quality of life.

Level of Evidence: IV

Recibido el 2-8-2022. Aceptado luego de la evaluación el 18-9-2022 • Dr. DANIEL S. VILLENA • dsvillena@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-5742-1226>

Cómo citar este artículo: Villena DS, Valenti P, Verbner J, Sotelano P, Santini Araujo MG, Conti L, Parise AC, Carrasco M. Rol de la alineación de la prótesis y las calcificaciones heterotópicas en la artroplastia total de tobillo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):33-44. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1637>

INTRODUCCIÓN

La calcificación heterotópica (CH) es un fenómeno de aparición frecuente luego de un reemplazo total de tobillo, la incidencia publicada oscila entre el 3,8% y el 82%,¹ y puede llegar hasta el 100%.² La causa todavía no está clara. Algunos autores la han relacionado con la edad, el sexo masculino, el tiempo quirúrgico, la etiología de la artrosis y la falta de cobertura ósea de la prótesis.³⁻⁵

Una de las teorías³ sugiere (basándose en la ley de Wolff) que, ante un mayor desaje del tobillo, habría una tensión mayor en las partes blandas circundantes y, por lo tanto, mayor calcificación de estas. A su vez, estas neoformaciones podrían impactar en los resultados clínicos funcionales. Sin embargo, poco se sabe sobre la relación entre la alineación de la prótesis y la formación de CH.

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la relación entre la formación de CH y los parámetros de alineación de la prótesis. Como objetivos secundarios se buscó evaluar la relación entre las CH y los resultados clínicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta una serie retrospectiva de pacientes >18 años que fueron sometidos a una artroplastia de tobillo de tercera generación, entre 2007 y 2018. Se excluyó a los pacientes con historia clínica incompleta, antecedentes radiográficos incompletos, seguimiento <2 años y cirugías de revisión.

Se evaluaron variables demográficas, como sexo, edad, índice de masa corporal, y las comorbilidades.

Análisis clínico

Antes de la intervención, se evaluaron los antecedentes de cirugías en el mismo tobillo o pie y la etiología de la artrosis. Se empleó también la escala analógica visual (EAV) para dolor y la escala de la AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) antes de la cirugía y luego de dos años. Al final del seguimiento, se valoró la calidad de vida con el cuestionario SF-36. Se comunican aquellos pacientes que sufrieron algún tipo de complicación durante el seguimiento, así como también el tratamiento indicado para su resolución.

Análisis radiográfico

Se tomaron radiografías de tobillo con carga de peso, en proyección anteroposterior y de perfil, antes de la cirugía y en el posoperatorio inmediato (semana 4), al año y a los dos años. Todas las mediciones radiográficas estuvieron a cargo de tres ortopedistas.

Se evaluaron los parámetros angulares en las radiografías del posoperatorio inmediato, al año y al segundo año para analizar posibles variaciones a través del tiempo.

Para estudiar la alineación de la prótesis en el plano frontal se tomó el ángulo alfa⁶ (varo: >92, valgo: <86)⁷ y la inclinación tibial en la radiografía de perfil con el ángulo beta⁶. Se definió como valor positivo <86° y como negativo una disminución (>92°).⁷

La posición del centro de rotación del astrágalo, *offset* de la prótesis, se evaluó en relación con el eje longitudinal de la tibia en la proyección lateral,⁸ se puede ubicar por delante del eje de la tibia (positivo), por detrás (negativo) o centrado (neutro) (Figura 1).

Se analizó también la relación de tamaño entre el componente tibial de la prótesis y la tibia utilizando una adaptación que hemos desarrollado para la prótesis Hintegra® basándonos en aquellas realizadas por otros autores,^{3,5,9} con el fin de poder cuantificar el grado de cobertura o falta de cobertura posterior.

La relación entre el tamaño de la tibia y el componente tibial de la prótesis (cobertura) se evaluó en la radiografía de perfil del posoperatorio inmediato. Se trazaron dos líneas paralelas al componente tibial, desde el borde posterior del muro anterior del componente tibial hasta el borde posterior de este (línea A) y otra línea hasta la cortical posterior de la línea tibial (línea B). Sobre la base de ambas líneas, se midió la relación (línea A/línea B x 100), que da como resultado el porcentaje de cobertura. Se considera 100% cuando ambos bordes de la tibia y del componente tibial están alineados en el eje vertical. Se considera sobrecobertura a más del 100% (sobresale la prótesis hacia posterior) y falta de cobertura a menos del 100% (sobresale la tibia hacia posterior).

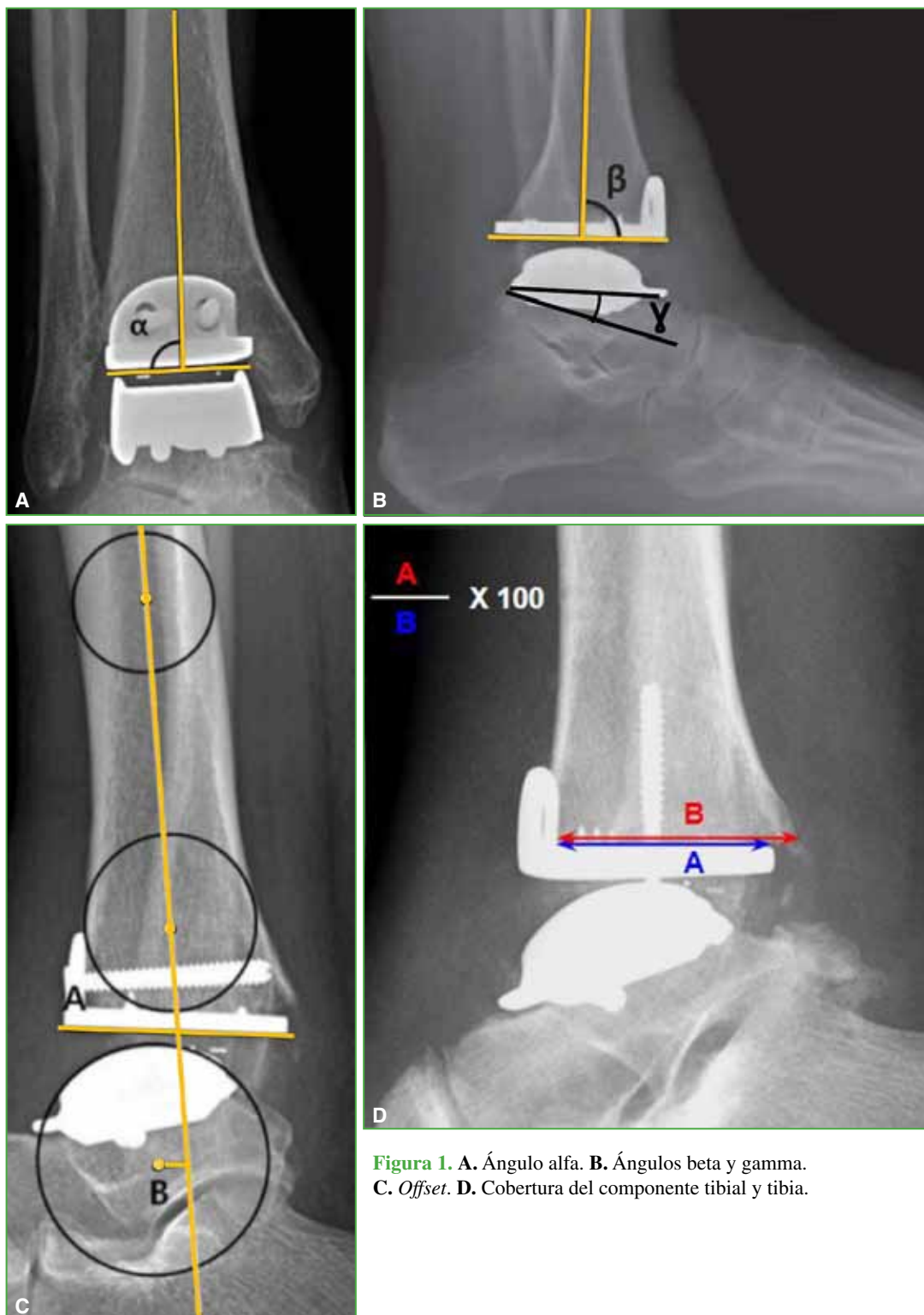


Figura 1. A. Ángulo alfa. B. Ángulos beta y gamma. C. *Offset*. D. Cobertura del componente tibial y tibia.

Se definió como CH a toda neoformación ósea en las radiografías (anteroposterior y de perfil) posoperatorias a partir de las seis semanas de la cirugía.³ Dichas calcificaciones se evaluaron con radiografías al año y a los dos años de la intervención. Se analizaron comparándolas con las radiografías del posoperatorio inmediato con el objetivo de descartar la presencia de osteofitos remanentes posoperatorios y poder distinguirlos de aquellas neoformaciones. En la proyección lateral, se evaluaron utilizando la clasificación de Brooker modificada por Choi y cols.¹⁰ para el compartimento posterior y la clasificación de Jung y cols.¹¹ para el compartimento anterior. Con el propósito de describirlas en el plano frontal, hemos desarrollado una clasificación topográfica para intentar estandarizar su descripción en este plano (Figura 2).

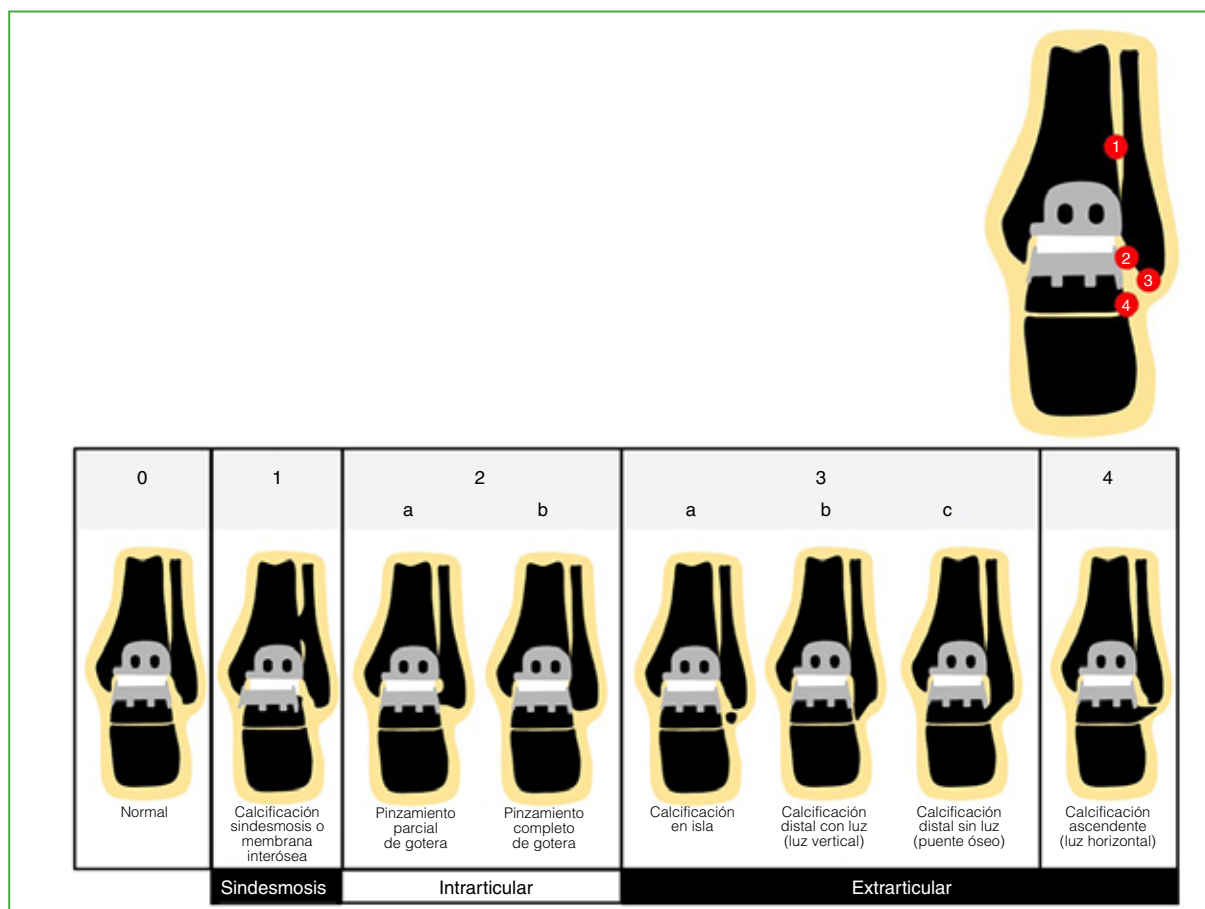


Figura 2. Clasificación descriptiva de las calcificaciones heterotópicas en el plano coronal.

Proponemos una clasificación topográfica de CH asociadas a artroplastia de tobillo, que busca describir la posición de dichas calcificaciones en el plano coronal. Por desconocer el impacto independiente de la posición de cada neoformación ósea sobre el resultado clínico, dicha clasificación no describe gravedad.

Se divide en cuatro zonas que pueden subdividirse. Las zonas son numeradas de forma creciente desde la más proximal que es la sindesmosis (zona 1), la gotera (zona 2), la región inframaleolar (zona 3) y la más distal que es la zona astragalina (zona 4). A su vez, llamamos M (medial) a las calcificaciones mediales y L a las laterales. Aquellos pacientes con dos o más osificaciones se describen, de forma independiente, con su respectiva nomenclatura. Consideramos como intrarticulares a las calcificaciones en las zonas 1 y 2, y extrarticulares a las localizadas en las zonas 3 y 4. Dentro de la zona 2, proponemos un subtipo que compromete parcialmente la gotera (a) y otro que la compromete en su totalidad (b). A su vez, a la zona 3, la subdividimos en una osificación sin contacto directo con otro hueso, en forma de isla (a), otra que continúa hacia la punta del maléolo (b) y otra que forma un puente óseo completo entre el maléolo y el astrágalo (c).

Técnica quirúrgica

Todas las artroplastias se realizaron con un mismo modelo de prótesis de tercera generación (Hintegra®, Integra, Plainsboro, New Jersey/New Deal, Lyon, Francia). Las cirugías estuvieron a cargo de un mismo equipo quirúrgico. Se agregaron procedimientos adicionales a la técnica original según necesidad (plásticas ligamentarias, alargamientos de tendón de Aquiles, etc.).

Análisis estadístico

En cuanto a la estadística descriptiva, se calcularon las frecuencias absoluta y relativa de las variables cualitativas, y se confeccionaron cuadros de doble entrada con frecuencias absolutas y relativas, calculadas por columnas. También se estimaron la media, la mediana y la desviación estándar de las variables cuantitativas.

Para investigar las relaciones entre las variables categóricas se utilizó la prueba χ^2 de Pearson, cuando fue posible, y, cuando no lo fue, en las tablas de 2×2 , se calculó el estadístico exacto de Fisher.

Con el fin de analizar la diferencia entre las variables cuantitativas, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes y la prueba de Kruskal-Wallis para grupos más numerosos, en ambos casos, porque no se pudo suponer la normalidad de la distribución de los datos.

Se empleó el programa SPSS, Windows v. 22 para los análisis estadísticos y el programa Excel para confeccionar los gráficos y tablas. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p = 0,05$.

RESULTADOS

De los 61 pacientes tratados con artroplastia total de tobillo en nuestro Centro, 30 (49%) se perdieron durante el seguimiento, lo que arrojó un total de 31 en estudio. La edad promedio era de 55,8 años (rango 87-32, DE $\pm 14,6$). Ningún caso fue bilateral. Quince (48,4%) artroplastias se realizaron en tobillos derechos y 16 (51,6%), en tobillos izquierdos.

Tres pacientes (9,7%) eran diabéticos; tres (9,7%), tabaquistas y cuatro (12,9%) tenían artritis reumatoide. El índice de masa corporal promedio de la población era de 27,9 kg/m² (DE $\pm 4,3$). Diecinueve (61,3%) tenían cirugías previas de tobillo.

La etiología más frecuente de la artrosis fue la postraumática (67,7%; 21 casos).

Se realizaron procedimientos agregados a la artroplastia en 16 pacientes (51,6%): seis (19%) de partes óseas y 10 (23,3%) de partes blandas.

Cinco pacientes (16,1%) sufrieron complicaciones: dos (6,4%), una fractura intraoperatoria del maléolo interno que requirió la fijación en el mismo acto quirúrgico y tres, complicaciones posoperatorias: una fractura del maléolo medial que requirió reducción y osteosíntesis, una dehiscencia de la herida que mejoró con el tratamiento tópico y una fractura por estrés del quinto metatarsiano tratada con una bota Walker. No hubo casos que requirieran revisión de la artroplastia.

Alineación de la prótesis

En el posoperatorio inmediato, el ángulo alfa promedio fue de 88,7° (rango 82-92,6; DE $\pm 2,61$) y el ángulo beta promedio, de 84,46° (rango 78,62-91,40; DE $\pm 3,59$).

La alineación del componente tibial en el plano frontal fue neutra en 25 (80,6%) pacientes; de los restantes, seis (19,4%) fueron en valgo y 0 (0%) en varo. Con respecto a la alineación en el plano sagital (beta), se logró una alineación neutra en 14 (43,4%) pacientes, valores positivos en 17 (54,8%) y ninguno con valor negativo.

En cuanto al centro de rotación del astrágalo en relación con el eje longitudinal de la tibia (*offset*), se obtuvo una alineación neutra en nueve (29%) pacientes, una por delante del eje en 22 (71%) y ninguna por detrás.

En 19 (61%) pacientes, se observó la falta de cobertura posterior en la radiografía inmediata, con un promedio de cobertura del 95,26% (rango 84-104,17).

Las variables antes mencionadas no sufrieron modificaciones estadísticamente significativas a lo largo de los dos años de seguimiento (Tabla 1).

Tabla 1. Alineación inmediata posoperatoria en el plano anteroposterior y lateral

Ángulo alfa (media)	88,69°
Ángulo beta (media)	84,74°
Varo	0%
Valgo	19%
Neutro	25%
Offset negativo	0%
Offset neutro	29%
Offset positivo	71%

Calcificaciones heterotópicas

La prevalencia de CH en el plano sagital después de un año fue del 0% en la región anterior y del 80% en la posterior; esta última aumentó significativamente hasta un 96% a los dos años de seguimiento. Además, se incrementó no solo la incidencia, sino también el grado de calcificación (Tabla 2).

Tabla 2. Calcificaciones heterotópicas en el plano lateral

	Primer año	Segundo año
Brooker 0	19,4%	3,2%
Brooker 1	16,1%	12,9%
Brooker 2	22,6%	6,5%
Brooker 3	29%	32,3%
Brooker 4	12%	45,2%
Jung 0	93,5%	93,5%
Jung 1	6,5%	6,5%
Jung 2	0%	0%
Jung 3	0%	0%
Jung 4	0%	0%

En la radiografía en el plano coronal, sobre la base de la clasificación descriptiva propuesta en este estudio, 22 pacientes (70,9%) tenían CH en el primer año posoperatorio y 29 (93,5%), a los dos años de la cirugía (Tabla 3).

Tabla 3. Calcificaciones heterotópicas en el plano coronal

	Primer año	Segundo año
0	29,03%	6,50%
M3b	22,65%	19,40%
M2a	12,83%	9,70%
M2b	6,45%	12,90%
M3a	6,45%	3,20%
1	3,23%	3,20%
L2b	3,23%	3,20%
L3a	3,23%	3,20%
L3b	3,23%	3,20%
M3a	3,23%	3,20%
M4	3,23%	3,20%
L2a	3,23%	12,00%
M3c	0,00%	16,10%

Resultados funcionales

Se obtuvo una mejoría estadísticamente significativa tanto en el puntaje de la escala de la AOFAS (preoperatorio/posoperatorio: 31,90/80,94), como en el de la EAV (preoperatorio/posoperatorio: 8,7/1,97) (Tabla 4).

En cuanto al cuestionario SF-36, se lograron muy buenos resultados en cuanto al dolor, el rol social y el rol emocional, y buenos resultados para el rol físico, la vitalidad y la percepción de la salud general.

Tabla 4. Evaluación clínica

	Preoperatorio	Posoperatorio	p
Escala de la AOFAS	32	81	<0,005
EAV	9	2	<0,005

AOFAS = American Orthopaedic Foot and Ankle Society; EAV = escala analógica visual.

Correlaciones

Los pacientes con artrosis primaria tuvieron una proporción mayor de estadios elevados de CH posteriores al primero y segundo año posoperatorio. La proporción de CH posteriores fue más alta en las mujeres a los dos años de la cirugía, ambas correlaciones no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$). La edad mayor se relacionó con estadios elevados de CH posteriores a los dos años de la operación, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

No se observó una relación entre la cobertura posterior de la tibia y estadios elevados de CH posteriores al año y al segundo año, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

En relación con los parámetros de alineación, se observó que, a mayor deseje en el plano coronal (ángulo alfa), mayor grado de CH en el compartimento posterior a los dos años ($p > 0,05$). En el plano sagital, a medida que disminuyó el ángulo beta (aumento de la inclinación tibial lateral), se incrementó el grado de CH posteriores a los dos años de la cirugía. No obstante, ambas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Si bien hallamos una relación entre deseje en valgo y estadios elevados de CH posteriores al año tras la cirugía, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

No hubo una relación estadísticamente significativa entre el puntaje de la escala de la AOFAS y estadios elevados de CH posteriores. Se observó que el puntaje en la EAV disminuyó con el incremento de estadios elevados de CH posteriores a los dos años de la operación, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

Con respecto al cuestionario SF-36, el promedio de rol físico es menor en estadios elevados de CH posteriores a los dos años; la limitación emocional y la percepción de la salud general son menores en estadios elevados de CH posteriores a los dos años y las diferencias fueron estadísticamente significativas en las tres variables ($p < 0,05$).

El 71% de los pacientes tenía CH en el plano anteroposterior al año de la cirugía, y el 93,5%, al segundo año. El 19% presentó CH en más de una localización a los dos años.

DISCUSIÓN

Las CH son un fenómeno frecuente luego de una artroplastia total de tobillo. Se las ha relacionado con ciertas variables demográficas y antecedentes personales. Lee y cols.¹² afirman que no hay diferencias con relación al sexo, la edad, el índice de masa corporal, la causa de la artrosis y las cirugías previas. Por su parte, Valderrabano y cols.¹³ sostienen que las CH son más frecuentes en pacientes con artrosis postraumáticas, mientras que Manegold y cols.³ no hallaron una asociación entre el sexo ni la etiología de la artrosis con dichas osificaciones. Por el contrario, Choi y Lee⁹ observaron que el sexo masculino tenía el doble de incidencia de CH. En nuestro estudio, las CH fueron más frecuentes en el sexo femenino ($p > 0,05$). Si bien la etiología más común de la artrosis de nuestros pacientes concuerda con la publicada (postraumática),¹³ no se halló una relación directa con las CH ($p > 0,05$).

En nuestro estudio, la prevalencia de CH fue del 6,5% en la región anterior y del 80% en la posterior; esta última aumentó significativamente hasta un 96% a los dos años de seguimiento, lo que coincide con lo comunicado por Manegold y cols.:³ del 86,4% (76/88) ($p = 0,002$) hasta el 99% (87/88) luego de tres años de seguimiento. Además, en nuestra serie, aumentó no solo la incidencia de CH, sino también su estadio (Tabla 2).

Los informes publicados sobre CH en artroplastia de tobillo son dispares, ya que algunos autores no discriminan las distintas localizaciones. La mayoría de los estudios se limita a analizar principalmente las CH posteriores.¹² Se comunica que las CH aparecen, a menudo, como una sombra amorfa que suelen ser notadas en la radiografía a partir del primer mes del posoperatorio.¹² Jung y cols.¹¹ publicaron que pudieron detectar CH (en el compartimento anterior) a partir de la sexta semana posoperatoria. En 2011, en una serie de 90 tobillos operados, Choi y Lee⁹ informaron que 31 tobillos tenían CH y que, en 30, aparecieron durante el primer año posterior a la cirugía. Asimismo, se publicaron estudios en los cuales las CH aparecieron dentro de los primeros dos años luego de la artroplastia de tobillo.⁹ Lee y cols.¹² afirmaron que la prevalencia publicada de estas CH suele oscilar entre el 3,8% y el 82%, y comunicaron un 25% (20 pacientes de 80) de CH posoperatorias en su serie de pacientes a quienes se les habían con la prótesis Hintegra®. Natensy cols. hallaron una prevalencia del 42% en 26 pacientes. En el estudio de Valderrabano y cols.,¹³ el 63% de los pacientes tuvo CH; San Giovanni y cols. comunicaron una incidencia del 82% con la prótesis Mobility®, todas en la región posterior del tobillo. Ninguno de estos pacientes requirió tratamiento porque no tenían síntomas ni síndrome friccional del tobillo.

En cuanto a las CH posteriores, se ha publicado que el 40,6% de los pacientes sometidos a artroplastia con Hintegra® tuvo CH: un caso (7,7%) estadio Brooker 1; dos casos (15,4%), estadio Brooker 2 y 10 casos (76,9%) estadio Brooker 3.¹⁰ Por su parte, Haytmanek y cols.¹⁴ observaron un 100% de CH posteriores (79 pacientes) al final del seguimiento e informaron que los grados 2 (31,6%) y 3 (51,9%) eran los más relevantes, seguidos del grado 1 (13,9%) y el grado 4 (2,5%). Lee y cols.¹² publicaron que un 25% de sus pacientes operados con Hintegra® presentaron CH posteriores: cuatro Brooker 1 (20%), cinco Brooker 2 (25%), cuatro Brooker 3 (20%) y siete Brooker 4 (35%). Kerkhoff y cols.¹⁵ hallaron una incidencia en el compartimento posterior del 71,6% (73 tobillos). En un estudio con 107 pacientes, King y cols.⁵ observaron un 86% de crecimiento óseo posterior a los 18 meses de la cirugía. En nuestra serie, el porcentaje de CH posteriores fue del 80%, con una mayor prevalencia de grados ele-

vados (Brooker 4), lo que coincide con lo publicado por los autores ya citados; a su vez, esta prevalencia aumentó significativamente hasta un 96% a los dos años de seguimiento.

La presencia de CH anteriores en la artroplastia de tobillo también ha sido poco estudiada. Lee y cols.¹² explicaron que, como son menos frecuentes, se las estudia y publica menos. Estos autores analizaron una serie de 80 artroplastias, en la que hubo solo tres casos (3,75%) de osificaciones anteriores. En nuestra serie, solo dos pacientes (6,5%) tenían CH anteriores al final del seguimiento. Se podría pensar, además, que el muro anterior del componente tibial típico del diseño de la Hintegra® evitaría la formación de dichas calcificaciones anteriores.¹² Tan es así que King y cols.,⁵ al comparar dos poblaciones operadas con las prótesis Hintegra® y Salto Talaris®, observaron una mayor cantidad de osificaciones anteriores en pacientes con la prótesis Salto Talaris®.

Respecto a las osificaciones en el plano frontal, los escasos estudios que mencionan la incidencia de CH en el plano anteroposterior indican que la prevalencia es del 56,8% en la zona medial.¹⁵ Lee y cols.¹² dividieron el tobillo en cuatro cuadrantes y detectaron CH en el cuadrante posteromedial en cinco casos (25%), en el cuadrante posterolateral, en cinco casos (25%), en los cuadrantes anteromedial y posterolateral, en dos casos (10%) y en los cuadrantes anterolateral y posteromedial, en solo un caso (5%).

Sobre la base de la clasificación descriptiva propuesta en este estudio, 22 pacientes (70,9%) presentaron CH al primer año posoperatorio, aumentó a 29 pacientes (93,5%) a los dos años posoperatorios en el plano coronal, la zona medial fue la ubicación más frecuente.

En relación con el análisis del eje del tobillo, Choi y cols.,¹⁰ en su estudio de 32 pacientes operados con la prótesis Hintegra®, el 84% tuvo una alineación neutra; el 12%, en varo y el 3%, en valgo. King y cols.⁵ agregan que se colocaron más prótesis con una pendiente (ángulo beta) positiva que aquellas neutras o negativas en el plano sagital. Haytmanek y cols.¹⁴ obtuvieron un ángulo alfa promedio de 87,8° y uno beta de 87,5°. Manegold y cols.³ informan que se logró la alineación neutra frontal en el 84,1%, el 14,8% estaba en varo y una sola prótesis (1,1%) fue implantada en valgo. Dos tercios de los pacientes (59/88; 67%) presentaron una alineación neutra de la pendiente sagital. Si bien este estudio halló una correlación entre la falta de alineación en el plano anteroposterior (varo), esta no fue estadísticamente significativa.

En nuestro caso, con respecto a la alineación del componente tibial en el plano frontal, se logró una alineación anatómica en 25 (80,6%) pacientes; seis (19,4%) fueron en valgo y ninguno fue en varo. En cuanto a la alineación del componente tibial en el plano sagital (beta), se logró una alineación neutra en 14 (43,4%) pacientes, valores positivos en 17 (54,8%) y ninguno tuvo un valor negativo. Acerca del centro de rotación del astrágalo en relación con el eje longitudinal de la tibia (*offset*), se logró una alineación neutra en nueve (29%) pacientes, una alineación por delante del eje normal, en 22 (71%) y ninguno tuvo un *offset* detrás del eje normal.

El estudio de la falta de cobertura posterior de la tibia ha ganado interés últimamente como consecuencia de las teorías que sugieren que la falta de cobertura posterior del corte tibial daría mayor exposición ósea, lo que predispondría a la aparición de osificaciones posteriores,^{11,16} esto explicaría por qué son tan frecuentes en esta localización.¹² Se han descrito distintas formas de medirlo para los diversos modelos de prótesis, por lo que no existe aún un método estandarizado de medición y esto dificulta las comparaciones.

En 2013, King y cols.⁵ comunicaron una cobertura tibial media del 89% (rango 73-100) con el modelo Salto Talaris®, y una correlación negativa entre la cantidad de cobertura tibial y el hueso hipertrófico formado. En 2011, Choi y Lee⁹ analizaron 90 tobillos operados con el modelo Hintegra® e informaron que 10 componentes (11,1%) eran pequeños; 79 (87,7%), óptimos y uno (1,2%), grande, pero no hallaron una asociación significativa entre las CH y el grado de cobertura. En nuestra serie, hubo cuatro (12%) casos de sobrecobertura; ocho (25,8%), de cobertura normal y 19 (61%) de falta de cobertura. La cobertura promedio total fue del 95,26%. Coincidiendo con los hallazgos de los autores citados, no hemos encontrado una relación significativa entre la falta de cobertura y la osteogénesis posterior.

En relación con la posición del eje de rotación astragalino, hemos tenido una menor proporción de casos con *offset* posteriores que los publicados. En una serie con la prótesis Hintegra®, hubo ocho (25%) casos con *offset* neutro, 21 (65%) casos anteriores y tres (9,4%) posteriores.¹⁰ Otras series informan 27 (30,7%) casos neutros, 28 (31,8%) anteriores y 33 (37,5%) posteriores.³ En nuestra serie, el *offset* fue neutro en nueve (29%) pacientes, anterior en 22 (71%) y no hubo casos con *offset* posterior.

Con relación a la mejoría del dolor (EAV) luego de la artroplastia, Jung y cols.¹⁷ publicaron que el puntaje medio de dolor disminuyó de 8,3 a 2,0 en pacientes con el modelo Hintegra®. Choi y cols.¹⁰ comunicaron un puntaje promedio en la EAV de 7,63 preoperatorio y de 2,13 posoperatorio en 22 pacientes con artroplastias con el modelo Hintegra®.

Algunos autores^{9,11} no hallaron una asociación entre el grado de CH y el resultado clínico (ni con la EAV ni la escala de la AOFAS). En nuestra serie, se obtuvo una mejoría estadísticamente significativa en el puntaje de la EAV (preoperatorio/posoperatorio: 8,7/1,97), con una tendencia similar a la publicada y una leve disminución del puntaje en la EAV con el incremento de estadios avanzados de CH posteriores al segundo año, aunque esto último no fue estadísticamente significativo ($p > 0,05$).

Se ha descrito extensamente que el puntaje de la escala de la AOFAS mejora luego de la artroplastia de tobillo. Diversos autores publicaron que el puntaje de la escala de la AOFAS mejoró entre el preoperatorio y el posoperatorio, de 46,50 a 81,84, de 45,7 a 85,2.^{10,11} En nuestra serie, observamos una mejoría estadísticamente significativa del valor de la escala de la AOFAS (preoperatorio/posoperatorio: 31,90/80,94). Tal como se publica en algunos estudios,^{9,15,18,19} no hallamos una relación entre la presencia de CH y peores resultados en la escala de la AOFAS ($p > 0,05$).

Si bien son escasos los artículos que evalúan la calidad de vida con el cuestionario SF-36 luego de una artroplastia total de tobillo,^{20,21} hallamos que el promedio de rol físico es menor en estadios elevados de CH posteriores, y la limitación emocional y la percepción de la salud general son menores en estadios elevados de calcificaciones, con diferencias estadísticamente significativas en las tres variables ($p < 0,05$).

En una revisión sistemática de 2020,² se afirmó que la tasa de reoperación debido a CH en pacientes con artroplastia de tobillo era del 7,2% (rango 0-32). Valderrabano y cols.¹³ comunicaron una de las mayores tasas de reoperación por CH, llegó al 34,2% del 63% de CH detectadas en sus pacientes. Otros autores publicaron tasas más bajas de reoperación, como Lee y cols.¹² (2,5%) y Overley y cols.¹ (2,3%). En nuestra serie, no hubo reoperaciones debido a osificaciones sintomáticas al igual que lo comunicado por King y cols.⁵

Las causas de la formación de las CH en la artroplastia aún se desconocen.¹¹ Se ha propuesto que la disección excesiva de tejidos blandos, los traumatismos en hueso, el exceso de debris óseo remanente en la cirugía y la aparición de hematoma podrían ser el origen de dichas osificaciones.^{12,22} Algunos autores sostienen también que el desaje del tobillo luego de la artroplastia podría predisponer a estas neoformaciones óseas,¹ y que la tensión crónica sufrida por ligamentos las provocaría.² Según nuestra experiencia, nuestros hallazgos y los datos publicados, creemos que los factores que predisponen a la aparición de dichas calcificaciones dependerían no tanto de variables del paciente, sino de aquellas variables propias de la técnica quirúrgica y del modelo de prótesis.

Las debilidades de nuestro estudio son la escasa cantidad de pacientes que nos impidió realizar, en algunos casos, una inferencia de relación estadística, no fue posible evaluar el rango de movilidad y su relación con el grado de calcificaciones, y su diseño retrospectivo. La evaluación tomográfica de las CH tendría una mayor sensibilidad que la radiográfica. Con respecto a las fortalezas existen pocos estudios que relacionen la alienación de la prótesis con el desarrollo de CH, la mayoría de las evaluaciones y clasificaciones se describen en el plano sagital sin tener en cuenta el coronal, además proponemos una clasificación descriptiva para las CH en el plano coronal, pues no hay publicaciones al respecto.²³ Posiblemente nuestra clasificación permitirá otorgarle el interés que merecen dichas osificaciones en futuros estudios.

CONCLUSIONES

En este estudio, detectamos una alta tasa de CH a los dos años de la cirugía, sin una relación clara entre los distintos parámetros de alienación de la prótesis y la formación de CH. No hallamos una relación entre la presencia de CH y peores resultados funcionales ni de dolor, excepto en los parámetros de calidad de vida (SF-36), como el rol físico, la limitación emocional y la percepción de la salud general, que empeoraron a medida que aumentó el grado de calcificaciones alrededor de la prótesis.

La clasificación que proponemos será útil para la descripción de las CH en el plano frontal y permitirá así poder estudiarlas. Observamos que estas tienen una alta prevalencia y que, en la actualidad, se las ha subestimado, tal vez porque no hay una clasificación que facilite su estudio.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de P. Valenti: <https://orcid.org/0000-0001-6946-4127>
 ORCID de J. Verbner: <https://orcid.org/0000-0001-7040-2097>
 ORCID de P. Sotelano: <https://orcid.org/0000-0001-8714-299X>
 ORCID de M. G. Santini Araujo: <https://orcid.org/0000-0002-5127-5827>

ORCID de L. Conti: <https://orcid.org/0000-0003-2333-5834>
 ORCID de A. C. Parise: <https://orcid.org/0000-0001-7308-3693>
 ORCID de M. Carrasco: <https://orcid.org/0000-0002-1251-4936>

BIBLIOGRAFÍA

1. Overlay BD, Beideman TC. Painful osteophytes, ectopic bone, and pain in the malleolar gutters following total ankle replacement: management and strategies. *Clin Podiatr Med Surg* 2015;32(4):509-16. <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2015.06.013>
2. Bemenderfer TB, Davis WH, Anderson RB, Wing K, Escudero MI, Waly F, et al. Heterotopic ossification in total ankle arthroplasty: case series and systematic review. *J Foot Ankle Surg* 2020;59(4):716-21. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2019.12.003>
3. Manegold S, Springer A, Landvoigt K, Tsitsilonis S. Heterotopic ossification after total ankle replacement: The role of prosthesis alignment. *Foot Ankle Surg* 2017;23(2):122-7. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2017.02.008>
4. Anghong C, Adams SB, Easley ME, Nunley JA. Heterotopic ossification following total ankle replacement: clinical significance and factors affecting its formation. *J Surg Orthop Adv* 2014;23(4):203-13. PMID: 25785471
5. King CM, Schubert JM, Christensen JC, Swanstrom KM. Relationship of alignment and tibial cortical coverage to hypertrophic bone formation in Salto Talaris® total ankle arthroplasty. *J Foot Ankle Surg* 2013;52(3):355-9. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2013.01.011>
6. Hintermann B, Valderrabano V, Dereymaeker G, Dick W. The HINTEGRA ankle: rationale and short-term results of 122 consecutive ankles. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(424):57-68. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000132462.72843.e8>
7. Paley D, Herzenberg JE, Tetsworth K, McKie J, Bhava A. Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies. *Orthop Clin North Am* 1994;25(3):425-65. PMID: 8028886
8. Barg A, Elsner A, Chuckpaiwong B, Hintermann B. Insert position in three-component total ankle replacement. *Foot Ankle Int* 2010;31(9):754-9. <https://doi.org/10.3113/FAI.2010.0754>
9. Choi WJ, Lee JW. Heterotopic ossification after total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(11):1508-12. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B11.27641>
10. Choi GW, Kim HJ, Yeo ED, Song SY. Comparison of the HINTEGRA and Mobility total ankle replacements. Short-to intermediate-term outcomes. *Bone Joint J* 2013;95-B(8):1075-82. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B8.31774>
11. Jung H-G, Lee S-H, Shin M-H, Lee D-O, Eom J-S, Lee J-S. Anterior heterotopic ossification at the talar neck after total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2016;37(7):703-8. <https://doi.org/10.1177/1071100716642757>
12. Lee K-B, Cho Y-J, Park J-K, Song E-K, Yoon T-R, Seon J-K. Heterotopic ossification after primary total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(8):751-8. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00178>
13. Valderrabano V, Hintermann B, Dick W. Scandinavian total ankle replacement: a 3.7-year average followup of 65 patients. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(424):47-56. PMID: 15241143
14. Haytmanek CT, Gross C, Easley ME, Nunley JA. Radiographic outcomes of a mobile-bearing total ankle replacement. *Foot Ankle Int* 2015;36(9):1038-44. <https://doi.org/10.1177/1071100715583353>
15. Kerkhoff YRA, Kosse NM, Metsaars WP, Louwerens JWK. Long-term functional and radiographic outcome of a mobile bearing ankle prosthesis. *Foot Ankle Int* 2016;37(12):1292-302. <https://doi.org/10.1177/1071100716661477>
16. Buechel FF, Buechel FF, Pappas MJ. Ten-year evaluation of cementless Buechel-Pappas meniscal bearing total ankle replacement. *Foot Ankle Int* 2003;24(6):462-72. <https://doi.org/10.1177/107110070302400603>
17. Jung H-G, Shin M-H, Lee S-H, Eom J-S, Lee D-O. Comparison of the outcomes between two 3-component total ankle implants. *Foot Ankle Int* 2015;36(6):656-63. <https://doi.org/10.1177/1071100715573716>
18. Natens P, Dereymaeker G, Abbara M, Matricali G. Early results after four years experience with the S.T.A.R. uncemented total ankle prosthesis. *Acta Orthop Belg* 2003;69(1):49-58. PMID: 12666291
19. Wood PLR, Deakin S. Total ankle replacement. The results in 200 ankles. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85(3):334-41. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.85b3.13849>
20. Lee G-W, Seon J-K, Kim N-S, Lee K-B. Comparison of intermediate-term outcomes of total ankle arthroplasty in patients younger and older than 55 years. *Foot Ankle Int* 2019;40(7):762-8. <https://doi.org/10.1177/1071100719840816>

21. Demetracopoulos CA, Adams SB, Queen RM, DeOrio JK, Nunley JA, Easley ME. Effect of age on outcomes in total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2015;36(8):871-80. <https://doi.org/10.1177/1071100715579717>
22. San Giovanni TP, Keblish DJ, Thomas WH, Wilson MG. Eight-year results of a minimally constrained total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2006;27(6):418-26. <https://doi.org/10.1177/107110070602700606>
23. Del Vecchio JJ, Uzair AE, Ghioldi ME. Letter regarding: anterior heterotopic ossification at the talar neck after total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2017;38(8):930-2. <https://doi.org/10.1177/1071100717712986>

Pie diabético y pandemia de la COVID-19: adaptación al uso de la Telemedicina por los especialistas de pie y tobillo de los Servicios de Traumatología de la Argentina

Ana C. Parise,* Hernán E. Coria,** Valeria López,# María Gala Santini Araujo*

*Sector Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo, Servicio de Ortopedia y Traumatología "Prof. Dr. Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

**Servicio de Cirugía de Tobillo y Pie, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Militar Central "Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

#Equipo de Cirugía de Pie y Tobillo, Instituto Jaime Shullitel, Rosario, Santa Fe, Argentina

RESUMEN

Introducción: La telemedicina fue la recomendación internacional durante la pandemia de COVID-19 para las consultas médicas de los pacientes con pie diabético. El objetivo de este estudio fue analizar el empleo de la telemedicina como herramienta en pacientes con pie diabético, por parte de especialistas en pie y tobillo de la Argentina. Como objetivos secundarios se planteó valorar la satisfacción percibida por los profesionales con el uso de esta herramienta, evaluar qué estrategias se usaron para realizar la consulta médica remota y determinar la permanencia al retornar a la actividad asistencial habitual. **Materiales y Métodos:** Se enviaron tres encuestas a los socios de la Sociedad Argentina de Medicina y Cirugía de la Pierna y Pie, entre mayo 2020 y abril de 2022. **Resultados:** La función más valiosa de la consulta remota fue la prevención (75% de los encuestados), el seguimiento clínico (54,1%), el seguimiento posoperatorio (41,6%) y el diagnóstico (29,1%). El recurso más utilizado fue la conversación telefónica, seguida del envío de imágenes por mensajería instantánea. Solo el 37,5% utilizó las plataformas de historia clínica virtual. **Conclusiones:** Los recursos más utilizados para la consulta remota fueron la conversación telefónica, seguida del envío de imágenes por mensajería instantánea. El 33,4% estaba conforme con la consulta por telemedicina en mayo de 2020, mientras que, en julio, la conformidad ascendió al 46,7%. En abril de 2022, solo el 13% continuaba con las consultas remotas.

Palabras clave: Telemedicina; pie y tobillo; pie diabético; traumatología; pandemia; COVID-19.

Nivel de Evidencia: IV

Diabetic Foot and COVID-19 Pandemic in Argentina: Foot and Ankle Specialists Respond to the Use of Telemedicine

ABSTRACT

Introduction: Telemedicine was the recommendation of international societies during the COVID-19 pandemic for medical consultations in patients with diabetic foot (DF). The main aim of this work is to evaluate the use of telemedicine as a tool for the evaluation and follow-up of patients with DF by foot and ankle specialists in Argentina. As secondary objectives, we propose to assess the satisfaction perceived by the professionals with the use of this tool, to evaluate the specific strategies used to carry out the remote medical consultation, and to determine its permanence when returning to the usual care activity. **Materials and Methods:** Three surveys were sent to members of the Argentine Society of Medicine and Surgery of the Leg and Foot in May and July 2020 and April 2022. **Results:** According to 75% of respondents, the most valuable function of telemedicine was prevention, followed by monitoring of the clinical pathology (54.1%), postoperative follow-up (41.6%), and diagnosis (29.1%). The most commonly used resources for remote consultation were telephone conversations, followed by images sent by instant messaging. Only 37.5% used electronic health record platforms during 2020. **Conclusions:** The most commonly used resources for remote consultation were

Recibido el 20-7-2022. Aceptado luego de la evaluación el 15-10-2022 • Dra. ANA C. PARISE • ana.parise@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0001-7308-3693>

Cómo citar este artículo: Parise AC, Coria HE, López V, Santini Araujo MG. Pie diabético y pandemia de la COVID-19: adaptación al uso de la Telemedicina por los especialistas de pie y tobillo de los Servicios de Traumatología de la Argentina. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):45-52. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1623>

telephone conversations, followed by images sent by instant messaging. 33.4% of respondents were satisfied with telemedicine consultations in May 2020, while in July, satisfaction with this tool rose to 46.7%. In April 2022, only 13% of those surveyed in July 2020 continued offering remote consultations.

Keywords: Telemedicine; foot and ankle; diabetic foot; traumatology; COVID-19 pandemic.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

El decreto N.º 297/2020¹ de “aislamiento social preventivo y obligatorio” de marzo de 2020 implicó la aplicación de restricciones a todas las consultas médicas no urgentes. A partir de entonces, brindar atención a las personas con pie diabético del modo recomendado por las guías y la evidencia disponible, no fue posible y esto exigió la búsqueda de maneras alternativas para proporcionar el seguimiento adecuado a los pacientes, evitando o disminuyendo la asistencia de enfermos de alto riesgo a los centros de salud. Los servicios de traumatología y específicamente los sectores de pie y tobillo tuvieron que adaptarse a esta nueva realidad, adoptando pautas de las experiencias recientes en otros países que ya habían comenzado con restricciones por la pandemia.²⁻⁴

La telemedicina está definida por la Organización Mundial de la Salud como “la prestación de servicios de salud por parte de profesionales sanitarios a través de la utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TICs) para el intercambio de información válida para el diagnóstico, el tratamiento, la prevención de enfermedades, la investigación y la evaluación y para la formación continuada de profesionales sanitarios, todo ello con el objetivo final de mejorar la salud de la población y de las comunidades”.⁵

Las personas con pie diabético constituyen una población de riesgo y disminuir su asistencia a centros de salud se hizo imperioso para evitar contagios. El uso de la telemedicina constituye una estrategia afín a este propósito, permite no solo el seguimiento clínico del paciente, sino también hacer llegar medidas de prevención.^{6,7} Es la recomendación de las sociedades internacionales para la atención de este grupo de pacientes en este contexto.^{6,8} La crisis por la pandemia de la COVID-19 derivó en una completa modificación del modo de atención, tanto intra- como extrahospitalario, a fin de poder dar atención a la masiva afluencia de pacientes con COVID-19. Para evitar la concurrencia de pacientes de riesgo a los hospitales, el personal especializado en pie diabético se vio obligado a buscar en la tecnología una solución para el seguimiento, a pesar de la insuficiente o contradictoria evidencia sobre su eficacia. Sin embargo, con antelación a la crisis actual, ya se vislumbraba el rol de la telemedicina en las catástrofes, la medicina militar y la atención rural.⁹ En la Argentina, el desarrollo de Telesalud comenzó hace aproximadamente 20 años, en el Hospital de Pediatría “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”, para la comunicación entre instituciones de salud que forman parte de la red, en busca de una segunda opinión, una consulta sobre una especialidad que no existe en el hospital público al que asistió el paciente o un estudio que requiere de mayor tecnología de la que se dispone en ese centro asistencial. También se realiza el seguimiento de pacientes que ya fueron atendidos lejos de su hogar. En la actualidad, contamos con la Red Federal de Telesalud y Comunicación a Distancia que depende del Ministerio de Salud de la Nación. En esta red, se realizan consultas de primera opinión a pacientes y de segunda opinión a profesionales.^{10,11} Asimismo, la teleconsulta ya se había propuesto para el seguimiento de heridas y recientemente se ha relevado el papel de la telermatología en la pandemia.^{12,13} A la fecha, no encontramos publicaciones sobre la aplicación de la telemedicina por parte de los equipos de traumatología de pie y tobillo especializados en pie diabético, en la región.

Las tecnologías utilizadas para la teleconsulta deben asegurar la calidad, la seguridad y la protección de los datos personales y sensibles, conforme a lo establecido por la Ley N.º 25.326. Se recomienda que la tecnología utilizada cuente con los estándares para sistemas de información en salud y protocolos de seguridad y ciberseguridad para la inviolabilidad de la información.^{14,15} El desarrollo de esta modalidad y la implementación por parte del equipo de salud fueron abruptos durante el comienzo de esta pandemia; en algunos casos, fue preciso recurrir a vías de comunicación informales, como la mensajería instantánea, para evitar el cese de la atención médica de este grupo de pacientes.^{16,17}

Por tal motivo, el objetivo principal de este estudio fue analizar el empleo de la telemedicina como herramienta para la evaluación y el seguimiento de pacientes con pie diabético por parte de equipos conformados por especialistas en pie y tobillo de la Argentina. Como objetivos secundarios planteamos valorar la satisfacción percibida por los profesionales con el uso de esta herramienta, evaluar qué estrategias específicas se usaron para la consulta médica remota y determinar la permanencia de la teleconsulta al retornar a la actividad asistencial habitual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se enviaron dos encuestas elaboradas con la herramienta de creación de documentos de Google Drive (Google Inc., Menlo Park, CA, EE.UU.) a todos los socios de la Sociedad Argentina de Medicina y Cirugía de la Pierna y Pie (SAMeCIPP), a fin de obtener datos sobre la implementación de la telemedicina como herramienta para la evaluación, el diagnóstico y el seguimiento de los pacientes con pie diabético.

Las encuestas, una vez aprobadas por el comité evaluador de la comisión directiva de la SAMeCIPP, fueron enviadas por correo electrónico a todos los socios; una, al inicio de la pandemia (mayo 2020) y otra, promediando el momento del aumento exponencial del número de casos (julio 2020).

Los criterios de inclusión fueron: traumatólogos miembros de la SAMeCIPP que realizan consultas habituales y específicas de pie diabético en el momento de responder la encuesta. Se excluyeron las encuestas incompletas o con datos inconsistentes.

Las variables relevadas fueron:

- Centro donde desarrollan su actividad profesional: texto libre.
- Ciudad: texto libre.
- Nivel de atención del centro: selección de una opción (primaria, secundaria o terciaria).
- Empleo de la telemedicina antes de la pandemia: selección de una opción (Sí-No).
- Uso de la telemedicina en el momento de la encuesta: selección de una opción (Sí-No).
- Frecuencia de controles con esta modalidad: selección de una opción (0, de 1 a 5, de 6 a 10, de 10 a 20 y más de 20 consultas semanales).
- Herramientas para efectivizar la consulta remota: selección de una o más opciones (telemedicina o plataforma de historia clínica electrónica, WhatsApp® (WhatsApp Inc., 2009, EE.UU.), teléfono u otra opción para completar).
- Recursos utilizados durante la consulta remota: selección de una o más opciones (conversación telefónica, correo electrónico, mensaje de texto, fotografía, videos, relato del acompañante u otra opción para completar).
- Consideración de la función más valiosa de la herramienta: selección de una o más opciones (prevención, diagnóstico, tratamiento, solicitud de estudios, seguimiento clínico, seguimiento posoperatorio u otra opción para completar).
- Conformidad con la información obtenida y las pautas indicadas durante la teleconsulta: selección de una opción (Sí-No).
- Conformidad con la consulta remota: respuesta abierta; se agruparon las respuestas en categorías: conforme, parcialmente conforme, no conforme y no contesta o no corresponde.

Además, en la segunda encuesta, se incluyó una pregunta para analizar si aumentó o disminuyó la consulta remota en julio con respecto a abril: selección de una opción (Sí-No).

En cuanto a la tercera encuesta de abril de 2022, se consignó si los especialistas continuaban realizando consultas por telemedicina sobre pie diabético.

Los datos obtenidos (variables categóricas) se expresan como número absoluto de presentación y porcentaje.

RESULTADOS

Las encuestas fueron enviadas a 218 socios de la SAMeCIPP. Treinta y nueve profesionales, pertenecientes a 28 centros cumplieron con los criterios de inclusión en la primera encuesta (Tablas 1 y 2).

Seis especialistas (15%) realizaban consultas por telemedicina antes de la pandemia. Veinticuatro de los profesionales encuestados (61,5%) atendían consultas por telemedicina para pie diabético en abril de 2020. Dieciséis (66,6%) de estos 24 tenían de 1 a 5 consultas semanales; cuatro (16%), de 5 a 10 y cuatro (16%), menos de una consulta semanal. La herramienta utilizada con más frecuencia eran las imágenes por WhatsApp® en 21 casos (87,5%), seguidas de las plataformas de historia clínica virtual elegida (9 casos, 37,5%) y la llamada telefónica (7 casos, 29,1%). En cuanto a los recursos para llevar a cabo la teleconsulta, 21 profesionales (87,5%) prefieren la conversación telefónica y el uso de imágenes fotográficas y el 45,8% utiliza también imágenes de video.

Tabla 1. Datos por centro de atención (n = 28)

Nivel de atención	n (%)
Primer	25 (89,3)
Segundo	2 (7,1)
Tercer	1 (3,6)
Consultorio de pie diabético exclusivo en el Servicio de Ortopedia	27 (96,4)
Provincia	
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	11 (39,2)
Buenos Aires	8 (28,6)
Neuquén	2 (7,1)
Misiones	2 (7,1)
Santa Fe	1 (3,6)
Entre Ríos	1 (3,6)
Salta	1 (3,6)
Córdoba	1 (3,6)
Corrientes	1 (3,6)

Tabla 2. Datos demográficos

	Especialistas (n = 39)
Sexo masculino, n (%)	36 (92)
Actividad profesional	
Ámbito público, n (%)	29 (74,3)
Ámbito público y privado, n (%)	7 (17,9)
Ámbito privado, n (%)	3 (7,8)
Región	
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, n (%)	15 (38,5)
Provincia de Buenos Aires, n (%)	11 (28,3)
Córdoba, n (%)	3 (7,7)
Mendoza, n (%)	2 (5,2)
Santa Fe, n (%)	1 (2,9)
San Juan, n (%)	1 (2,9)
Salta, n (%)	1 (2,9)
Neuquén, n (%)	1 (2,9)
Río Negro, n (%)	1 (2,9)
Entre Ríos, n (%)	1 (2,9)
Tucumán, n (%)	1 (2,9)

En la **Figura 1**, se detallan las funciones de la telemedicina que comunicaron los encuestados, la función más valiosa fue la prevención (75%).

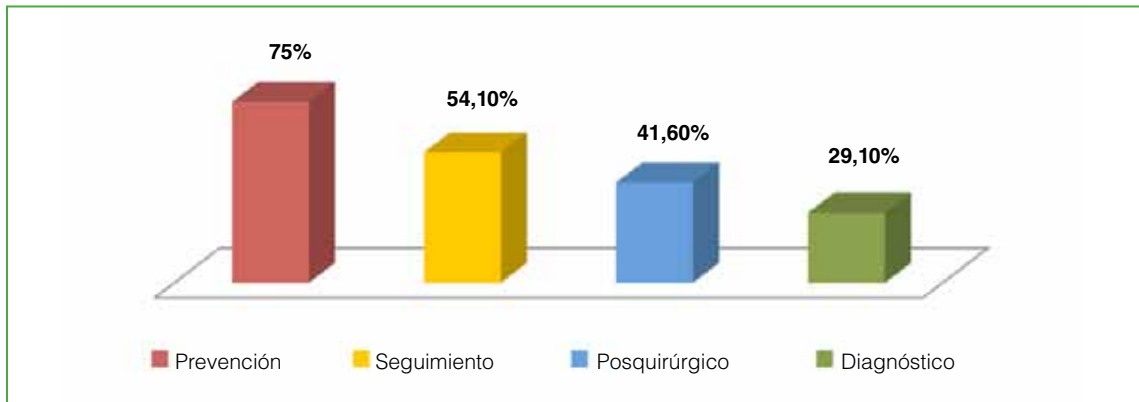


Figura 1. Principales funciones de la telemedicina comunicadas por los profesionales durante la pandemia.

En cuanto a la conformidad con la información obtenida y las pautas indicadas durante la teleconsulta, 13 especialistas (54,1%) respondieron estar conformes. Siete (29,1%) opinaron estar conformes con la telemedicina; 10 (41,6%), parcialmente conformes; cinco (20,8%), no conformes y dos (8,3%) no contestan o no corresponden. El motivo más habitual de la disconformidad fue la imposibilidad de realizar el examen físico.

En julio de 2020, se envió la segunda encuesta: respondieron 22 especialistas en pie y tobillo de los encuestados en la primera edición (56,4%), pertenecientes a 17 centros. Quince (68,2%) empleaban telemedicina en el momento de la encuesta; siete (31,8%) no realizaban consultas remotas. Entre los especialistas que efectuaban consultas remotas: nueve (60%) usaban más la teleconsulta que en abril de 2020; tres (20%) mantenían la misma cantidad de consultas y, en tres casos (20%), estas disminuyeron. Siete (46,7%) opinaron estar conformes con la consulta remota; tres (20%), parcialmente conformes; cuatro (26,7%), no conformes y uno (6,6%) no contestó. Si tenemos en cuenta la respuesta de estos mismos especialistas en la primera encuesta: cinco (33,4%) estaban conformes; siete (40%), parcialmente conformes; dos (20%), no conformes y uno (6,6%) no contestó. Tres se mantuvieron conformes en ambas encuestas y dos se mantuvieron no conformes. Ninguno que estuviera conforme en la primera estuvo no conforme en la segunda; ni ninguno no conforme pasó a estar conforme (**Figura 2**).

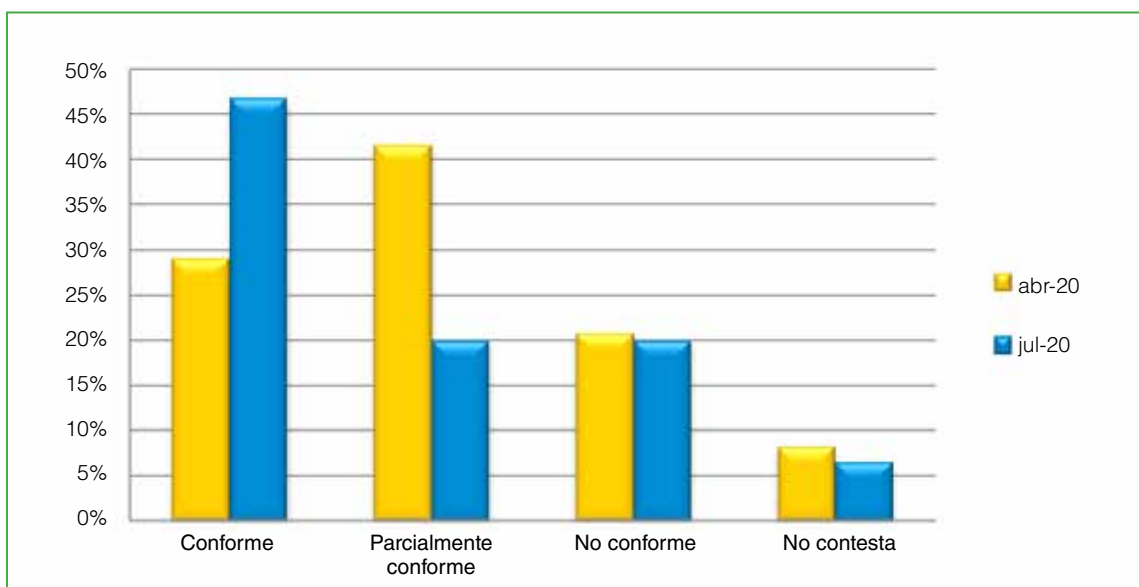


Figura 2. Grado de satisfacción de los profesionales que usaban la telemedicina (abril y julio 2020).

En abril de 2022, se envió una nueva encuesta a los profesionales que habían contestado las dos encuestas previas. Solo tres especialistas (13%) de los encuestados en julio de 2020 continuaban con la telemedicina.

DISCUSIÓN

La telemedicina fue incorporada en la atención de las personas con pie diabético cuando la pandemia de la COVID-19 restringió el acceso a la consulta presencial de pacientes de riesgo.^{18,19} Algunas instituciones y autores, como Liu y cols., elaboraron protocolos de atención en tiempos de la COVID-19, aún sin validación experimental.²⁰ En este nuevo escenario, evaluamos el uso de la telemedicina por parte de los equipos de pie y tobillo de traumatología que atienden a personas con pie diabético en nuestro país.

Si bien el uso de la teleconsulta en el marco de un portal estructurado de salud es la manera formal y más sistemática de efectivizar la consulta; en algunas publicaciones, los métodos informales de comunicación entre médicos y pacientes fueron los más utilizados, puesto que son accesibles para muchos pacientes o sus cuidadores.^{19,21} Ante la necesidad de implementar rápidamente la consulta remota de muchos pacientes en poco tiempo para evitar la discontinuidad del seguimiento, el envío de fotografías por parte del paciente, en combinación con las aplicaciones de mensajería instantánea fue un recurso ampliamente utilizado.⁶ Sin embargo, el diagnóstico basado en una fotografía no sería del todo preciso e incluso la urgencia con la cual se estratifica el acceso al tratamiento difiere entre los diferentes médicos.²² En nuestra población, la herramienta utilizada con más frecuencia fueron las imágenes enviadas por mensajería instantánea seguida de las plataformas de telemedicina en la historia clínica electrónica de las instituciones. Siempre hay que tener en cuenta el manejo de la información sensible de los pacientes, resguardar la confidencialidad y la exposición de los datos y las imágenes, conforme se establece en la legislación vigente.^{14,15}

La telemedicina sirve también para proporcionar consejos de autocuidado a los pacientes y a sus cuidadores o enfermeras, para verificar la descarga, el calzado y las curaciones.⁵ Esto lo vimos reflejado en nuestro grupo con un 75% de uso de esta herramienta para la prevención. Trabajar colaborativamente y de manera remota es una opción en estos momentos para evitar el traslado de los pacientes a las instituciones. El especialista de pie y tobillo puede ser el primer contacto que tenga el paciente con el equipo de salud al consultarlo por una lesión nueva en el pie; por lo tanto, es de vital importancia mantener esta red de manera eficaz, a través de la comunicación instantánea.^{16,17}

Antes de la pandemia, algunos autores ya preconizaban el empleo de la telemedicina⁹ y comunicaban resultados similares en la atención del pie diabético al compararla con la atención presencial. Los tiempos de atención y los costos disminuyeron, y los procesos de documentación mejoraron, mientras que los plazos de curación fueron similares.²³ Moore y cols., entre otros, mencionan las ventajas de este método, en particular, para lograr atender a pacientes en regiones remotas o rurales.²⁴ Otros estudios, como el de Nordheim y cols., señalan la falta de evidencia aún para la validación de la telemedicina.^{25,26} Incluso, se reportó una tasa de mortalidad más alta para los pacientes en seguimiento por telemedicina.^{24,26,27}

Entre los problemas relacionados con la telemedicina se han destacado la dificultad para implementarla repentinamente cuando no se tenía experiencia, la falta de un marco legal para la práctica médica y los problemas relacionados con el pago de la consulta y su valor.^{9,26} Otras desventajas son la falta de validación suficiente para la atención de personas con pie diabético, la discrepancia interobservador en los diagnósticos y tratamientos, la imposibilidad de obtener de las imágenes toda la información necesaria.²² El motivo más frecuente de disconformidad con la telemedicina en nuestro medio fue la falta de información que se obtiene del examen físico presencial.

Si bien el empleo de la telemedicina por portales de salud aumentó en 2020 a causa de la pandemia, en nuestro medio, los recursos preferidos y utilizados por la mayoría de los profesionales encuestados para llevar a cabo la consulta remota fue la conversación telefónica, seguida del envío de imágenes por aplicaciones de mensajería instantánea. En abril de 2022, una vez que la actividad asistencial presencial se normalizó en la Argentina, solo el 13% continuó con las consultas por telemedicina, porcentaje similar (15%) al de especialistas que realizaban este tipo de consultas antes de la pandemia de la COVID-19; no se logró mayor adherencia de los profesionales a este tipo de consulta.

A pesar de las grandes posibilidades y aplicaciones de la telemedicina, creemos que se necesitan evaluaciones rigurosas de los proyectos en este grupo de pacientes. En primer lugar, por los desafíos de sostenibilidad financiera que enfrentan los sistemas de salud y, en segundo lugar, por la falta de evidencia clínica suficiente sobre dichos proyectos. En consecuencia, la evaluación debe ser un proceso planificado capaz de determinar la viabilidad del

uso y su impacto. Habrá que reorganizar y definir qué prácticas quedarán de forma habitual en la consulta y cómo se transformará la atención de los pacientes con pie diabético en la era pospandemia.^{7,19,21,28}

Como debilidades de nuestro estudio, podemos mencionar que es una muestra pequeña y que no se repiten totalmente los encuestados en la segunda encuesta. Como fortalezas, no hemos hallado aún ningún estudio publicado sobre el uso de la telemedicina en equipos de traumatología, tampoco especialmente en equipos de pie y tobillo en nuestra región, durante la pandemia de la COVID-19 ni antes de ella.

Los resultados de esta encuesta podrían ser útiles como base para planificar el uso de esta herramienta en la práctica habitual de nuestra especialidad.

CONCLUSIONES

El empleo de la telemedicina por parte de los equipos de traumatología de pie y tobillo en relación con el cuidado de las personas con pie diabético de la Argentina aumentó con respecto a la era prepandemia; del 15% al 61,5% durante el inicio de 2020. Al retornar a la atención presencial, la tasa de adherencia a la telemedicina retornó al 13%.

Solo el 37,5% de los entrevistados que realizaron consulta remota lo hicieron a través de las plataformas de telemedicina. El 87,5% utilizó la mensajería instantánea para efectivizar la consulta remota. El porcentaje de especialistas que estuvieron conformes o parcialmente conformes se mantuvo en ambas encuestas (70,7% y 66,7%, respectivamente); sin embargo, en la segunda encuesta, hubo un mayor porcentaje de conformidad total (46,7%) con respecto a la primera (29,1%). Ninguno de los que estaban disconformes con la herramienta refirió estar conforme en la segunda instancia.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de H. E. Coria: <https://orcid.org/0000-0002-0532-4763>

ORCID de V. López: <https://orcid.org/0000-0001-6345-5991>

ORCID de M. G. Santini Araujo: <https://orcid.org/0000-0002-5127-5827>

BIBLIOGRAFÍA

- Decreto DNU 297/2020 Poder Ejecutivo Nacional, República Argentina, Boletín Oficial de la Nación. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227042/20200320>
- Usuelli FG, D'Ambrosi R. Being a foot and ankle surgeon in Italy in the era of COVID-19. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2020;28(6):1679-82. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06024-2>
- Feeleya I, McAleesea T, Cleshama K, Moloneya D, Crozier-Shawa G, Hughesa A, et al. Foot and ankle service adaptation in response to COVID-19 and beyond. *Ann Med Surg (Lond)* 2020;54:62-4. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.04.023>
- Rogers LC, Lavery LA, Joseph WS, Armstrong DG. All feet on deck-The role of podiatry during the COVID-19 pandemic. *J Am Podiatr Med Assoc* 2020. <https://doi.org/10.7547/20-051>
- Ryu S. Telemedicine: Opportunities and developments in member states: Report on the Second Global Survey on eHealth 2009 (Global Observatory for eHealth Series, Volume 2). *Health Inform Res* 2012;18(2):153-5. <https://doi.org/10.4258/hir.2012.18.2.153>
- COVID-19 and Diabetic Foot Disease. IWGDF Guidelines. Disponible en: <https://iwgdfguidelines.org/covid-19/> [Consulta: octubre 2020]
- Hazenber CEVB, Aan de Stegge WB, Van Baal SG, Moll FL, Bus SA. Telehealth and telemedicine applications for the diabetic foot: A systematic review. *Diabetes Metab Res Rev* 2020;36(3):e3247. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3247>
- Bates M, Edmonds M, Kavarthapu V, Manu C, Rashid H, Vas P. Diabetes foot care in the COVID-19 pandemic. Diabetic Foot Clinic, King's College Hospital, London, UK. Disponible en: <https://www.d-foot.org/images/pdf-article-kings.pdf> [Consulta: abril 2020]
- Lurie N, Carr BJ. The role of telehealth in the medical response to disasters. *JAMA Intern Med* 2018;178(6):745-6. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.1314>

10. Hospital de Pediatría “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”. Comunicación y Telemedicina. Disponible en: <https://www.garrahan.gov.ar/comunicacion-y-telemedicina/contenidos/comunicacion-y-telemedicina> [Consulta: diciembre 2020]
11. Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación. Secretaría de Gobierno de Salud. Resolución N.º 21/2019. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/199759/20190109> [Consulta: diciembre 2020]
12. Whitman E. Muros que se transformaron en océanos en manos de la telemedicina. *Revista de la Asociación Interdisciplinaria Argentina de Cicatrización de Heridas* 2019;5(8):43-5. Disponible en: <https://www.aiach.org.ar/wp-content/uploads/2020/07/muros-n8.pdf>
13. Debernardi ME, Bordón MP, Campastri A, Chequim A, Cilio AM, Fava MV, et al. Tele dermatología en pandemia de COVID-19 en un hospital público. *Medicina (B Aires)* 2020;80(Supl. 6):18-24. PMID: 33481728
14. Moreno MR. Datos médicos e historia clínica. Secreto médico. Confidencialidad. *Diccionario Enciclopédico de la Legislación Sanitaria Argentina*. Disponible en: <http://www.salud.gob.ar/dels/entradas/datos-medicos-e-historia-clinica-secreto-medico-confidencialidad> [Consulta: diciembre 2020]
15. Ley 25.326 de Protección de los datos personales. Boletín Oficial de la República Argentina 02-Nov-2000. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/202373/20190226> [Consulta: diciembre 2020]
16. Mars M, Morris C, Scott RE. WhatsApp guidelines – what guidelines? A literature review. *J Telemed Telecare* 2019;25(9):524-9. <https://doi.org/10.1177/1357633X19873233>
17. Ellanti P, Moriarty A, Coughlan F, McCarthy T. The use of WhatsApp Smartphone Messaging improves communication efficiency within an orthopaedic surgery team. *Cureus* 2017;9(2):e1040. <https://10.7759/cureus.1040>
18. Shin L, Bowling FL, Armstrong DG, Boulton AJM. Saving the diabetic foot during the COVID-19 pandemic: A tale of two cities. *Diabetes Care* 2020;43(8):1704-9. <https://doi.org/10.2337/dc20-1176>
19. Jaly I, Iyengar K, Bahl S, Hughes T, Vaishya R. Redefining diabetic foot disease management service during COVID-19 pandemic. *Diabetes Metab Syndr* 2020;14(5):833-8. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.023>
20. Liu C, Shi WL, You JX, Li HY, Li L. An internet-based algorithm for diabetic foot infection during the COVID-19 pandemic. *J Foot Ankle Res* 2020;13(1):37. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-00405-z>
21. Mader JK. Personal experiences with coronavirus disease 2019 and diabetes: The time for telemedicine is now. *J Diabetes Sci Technol* 2020;14(4):752-3. <https://doi.org/10.1177/1932296820930289>
22. van Netten JJ, Clark D, Lazzarini PA, Janda M, Reed LF. The validity and reliability of remote diabetic foot ulcer assessment using mobile phone images. *Sci Rep* 2017;7(1):9480. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09828-4>
23. Bolton L. Telemedicine improves chronic ulcer outcomes. *Wounds* 2019;31(4):114-6. PMID: 30924792
24. Moore Z, Butcher G, Corbett LQ, McGuinness W, Snyder RJ, van Acker K. Exploring the concept of a team approach to wound care: Managing wounds as a team. *J Wound Care* 2014;23(Suppl 5b):S1-S38. <https://doi.org/10.12968/jowc.2014.23.Sup5b.S1>
25. FASTERHOLDT I, GERSTRØM M, RASMUSSEN BSB, YDERSTRÆDE KB, KIDHOLM K, PEDERSEN KM. Cost-effectiveness of telemonitoring of diabetic foot ulcer patients. *Health Informatics J* 2018;24(3):245-58. <https://doi.org/10.1177/1460458216663026>
26. SMITH-STRØM H, IGLAND J, ØSTBYE T, TELL GS, HAUSKEN MF, GRAUE M, et al. The effect of telemedicine follow-up care on diabetes-related foot ulcers: A cluster-randomized controlled noninferiority trial. *Diabetes Care* 2018;41(1):96-103. <https://doi.org/10.2337/dc17-1025>
27. YDERSTRÆDE KB, FROEKJÆR J, RASMUSSEN BSB. Response to Comment on Rasmussen et al. A randomized controlled trial comparing telemedical and standard outpatient monitoring of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care* 2015;38:1723-9. *Diabetes Care* 2016;39(1):e11. <https://doi.org/10.2337/dci15-0018>
28. AL-SOFIANI ME, ALYUSUF EY, ALHARTHI S, ALGUWAIHES AM, AL-KHALIFAH R, ALFADDA A. Rapid implementation of a diabetes telemedicine clinic during the coronavirus disease 2019 outbreak: Our protocol, experience, and satisfaction reports in Saudi Arabia. *J Diabetes Sci Technol* 2020;1932296820947094. <https://doi.org/10.1177/1932296820947094>

Pie diabético: tasas de mortalidad en pacientes con amputaciones mayores

Hernán E. Coria,¹ Daniel Sartorelli,¹ Bruno Taffarel,¹ Matías E. Pérez Di Felice,¹ Héctor S. Anfuso,¹ Alicia E. Silvestri,² Emanuel Fedun Rodríguez¹

¹Servicio de Cirugía de Tobillo y Pie, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Militar Central "Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

²Servicio de Nutrición y Diabetes, Hospital Militar Central "Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Las amputaciones mayores provocan una elevada tasa de morbimortalidad. Los objetivos de este estudio fueron evaluar la tasa de mortalidad al mes, y a los 2 y 5 años de una amputación por pie diabético y comparar la tasa de mortalidad en pacientes con amputación infrarrotuliana o supracondílea. **Materiales y Métodos:** Se evaluó retrospectivamente a 60 pacientes con 64 amputaciones mayores, operados entre 2010 y 2018. Se reunió la siguiente información: datos personales, lateralidad, puntaje de la clasificación de la Universidad de Texas, análisis bioquímicos, estudio Doppler, comorbilidades, supervivencia y causa del óbito. Se calculó la tasa de mortalidad general y por tipo de amputación al mes, a los 2 y 5 años. **Resultados:** Se realizaron 58 amputaciones en hombres y 6, en mujeres (37 derechas, 27 izquierdas), 39 fueron supracondíleas, y 25 infrarrotulianas. La edad promedio era de 68 años. Hubo 28 óbitos: 15 pacientes con amputación supracondílea y 13 con amputación infrarrotuliana. Las tasas de mortalidad fueron: 13,33% al mes; 33,3% a los 2 años y 46,42% a los 5 años (pacientes con amputación supracondílea 26,78%; pacientes con amputación infrarrotuliana 19,64%). Las diferencias en los niveles de creatinina de los pacientes que murieron fueron estadísticamente significativas. Las principales causas de muerte fueron las complicaciones cardiovasculares.

Conclusiones: Las tasas de mortalidad fueron significativamente superiores en los pacientes con amputación supracondílea. La tasa de mortalidad al mes relacionada con sepsis fue alta. Los enfermos renales tuvieron una tasa de mortalidad mayor.

Palabras clave: Pie diabético; amputación; mortalidad.

Nivel de Evidencia: IV

Diabetic Foot: Mortality Rates After Major Amputation

ABSTRACT

Introduction: Major amputations cause a high rate of morbidity and mortality. Our objectives were to evaluate the mortality rate in the first month, and 2 and 5 years after amputation for diabetic foot and to compare the mortality rate in patients with below-the-knee (BKA) and above-the-knee amputations (AKA). **Materials and Methods:** Sixty patients with 64 major amputations, operated on between 2010 and 2018, were retrospectively evaluated. The following information was collected: personal data, laterality, University of Texas classification score, biochemical analysis results, Doppler studies, comorbidities, survival, and cause of death. The overall mortality rate and the mortality rate by type of amputation in the first month and after 2 and 5 years were calculated.

Results: 58 amputations were performed in men and 6 in women (37 right, 27 left), 39 were AKA and 25 were BKA. The average age was 68 years. There were 28 deaths: 15 patients with AKA and 13 with BKA. Mortality rates were: 13.33% in the first month, 33.3% after 2 years, and 46.42% after 5 years (patients with AKA, 26.78%; patients with BKA, 19.64%). The differences in the creatinine levels of the patients who died were statistically significant. The main causes of death were cardiovascular complications.

Conclusions: Mortality rates were significantly higher in patients with above-the-knee amputation. The sepsis-related mortality rate in the first month was high. Patients with kidney disease had a higher mortality rate.

Keywords: Diabetic foot; amputation; mortality.

Level of Evidence: IV

Recibido el 2-6-2022. Aceptado luego de la evaluación el 8-11-2022 • Dr. HERNÁN E. CORIA • hermancoria@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-0532-4763>

Cómo citar este artículo: Coria HE, Sartorelli D, Taffarel B, Pérez Di Felice ME, Anfuso HS, Silvestri AE, Fedun Rodríguez E. Pie diabético: tasas de mortalidad en pacientes con amputaciones mayores. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):53-58. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1592>

INTRODUCCIÓN

Las amputaciones mayores secundarias a pie diabético son procedimientos con una elevada tasa de morbimortalidad. El conocimiento de dicha tasa y de los factores relacionados reviste especial importancia para diseñar estrategias de diagnóstico y tratamiento que disminuyan las complicaciones y las muertes en estos pacientes. Los estudios publicados sobre este tema difieren en su metodología, pero comunican tasas de mortalidad muy altas^{1,2} y diferentes según el nivel de la amputación.³ Asimismo, las poblaciones estudiadas son diversas y los resultados no necesariamente son aplicables a nuestra población.

El objetivo de este estudio fue evaluar la tasa de mortalidad al mes, y a los dos y cinco años de una amputación mayor por pie diabético. Los objetivos secundarios fueron evaluar las diferencias en las tasas de mortalidad entre pacientes con amputaciones infrarrotuliana o supracondílea, y relacionarlas con sus posibles causas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudió retrospectivamente a 60 pacientes con diabetes tipo 2 insulino dependientes. Se realizaron 64 amputaciones, entre enero de 2010 y enero de 2018, en un hospital de alta complejidad de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Los criterios de inclusión fueron: amputación por pie diabético y cirugía realizada en nuestro hospital, por personal del servicio de traumatología. Los criterios de exclusión fueron: causa traumática, vascular primaria, tumoral, o cualquier otra etiología no relacionada con el pie diabético. Se confeccionó una planilla con información detallada del paciente que incluyó datos personales, edad, sexo, fecha de la cirugía, lateralidad, puntaje de la clasificación de la Universidad de Texas, análisis bioquímicos en el momento de la cirugía, resultados del estudio Doppler arterial y venoso, supervivencia, tiempo de supervivencia y causas del óbito. Se consignaron también las comorbilidades asociadas, como nefropatía, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedad vascular periférica y neuropatía. Se evaluó la asociación de las comorbilidades entre los grupos de pacientes vivos y muertos para analizar si había diferencias estadísticamente significativas. Se registraron los valores de creatinina sérica en el momento de la cirugía, y se analizó la diferencia entre los valores de los pacientes vivos y los de los muertos mediante la prueba de la t de Student. Se calculó la tasa de mortalidad general y por tipo de amputación al mes, a los dos y a los cinco años de la amputación; además, se estudió si había o no diferencias estadísticas entre los grupos con amputaciones supracondíleas o infrarrotulianas. Se ideó un valor que definimos “tiempo medio hasta la muerte” que se calcula promediando el tiempo en años desde la amputación hasta el óbito y se evaluaron las comorbilidades de cada grupo y las comunes a ambos.

Todas las amputaciones estuvieron a cargo de cirujanos del servicio de ortopedia y traumatología. La indicación y el nivel de la amputación fueron consensuados en el comité de pie diabético de la institución. Todas las amputaciones, tanto infrarrotulianas como supracondíleas, consistieron en la disección por planos, la hemostasia, una triple ligadura arteriovenosa de cada paquete, la fenolización y la sección bajo tracción de los nervios, el tiempo óseo con sierra manual, escofinado de bordes y cierre por planos. Se empleó la técnica de Burgess⁴ para las amputaciones infrarrotulianas y la incisión en “boca de pez”⁴ para las supracondíleas. El tiempo promedio de cirugía fue de 1,5 y 1 h, respectivamente. Ninguna amputación de este grupo de estudio se efectuó con la modalidad “en guillotina”.

RESULTADOS

Se realizaron 64 amputaciones en 60 pacientes (58 en hombres, 6 en mujeres), 37 fueron en el miembro derecho y 27, en el miembro izquierdo. En 39 pacientes, se indicó un nivel de amputación supracondíleo y, en 25, uno infrarrotuliano. La edad promedio de la muestra era de 68 años (rango 44-92). Se calculó la cantidad total de óbitos, teniendo en cuenta el nivel de la amputación (supracondíleo o infrarrotuliano), en un período de tiempo (al mes, a los dos años y a los cinco años). Se produjeron 28 óbitos (Tabla 1): 15 (61%) pacientes con amputación supracondílea y 13 (39%) con amputación infrarrotuliana. Las tasas de mortalidad se muestran en la Figura 1.

Asimismo, se calculó la tasa de mortalidad según el nivel de la amputación y los resultados se muestran en la Figura 2. Se halló una diferencia significativa entre las tasas de mortalidad de los pacientes con amputación supracondílea o infrarrotuliana ($p \leq 0,03$).

El tiempo promedio hasta el óbito fue de 1.7 años, se calculó también el tiempo promedio hasta el óbito en pacientes con amputación supracondílea (1.27 años) o infrarrotuliana (2.19 años).

Se compararon los niveles de creatinina sérica entre pacientes vivos y muertos, y se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0,02$), con un promedio de 1,05 mg/dl en los vivos y 2,5 mg/dl en los muertos. Las causas del óbito se detallan en la Tabla 2.

Tabla 1. Tasa de mortalidad y cantidad de óbitos al mes, a los dos y a los cinco años de la amputación

	Tasa de mortalidad			Óbitos		
	Al mes	A los 2 años	A los 5 años	Al mes	A los 2 años	A los 5 años
General	13,33	33,34	46,43	8	20	28
Amputación infrarrotuliana	1,67	15	19,64	1	9	13
Amputación supracondílea	11,67	18,34	26,79	7	11	15

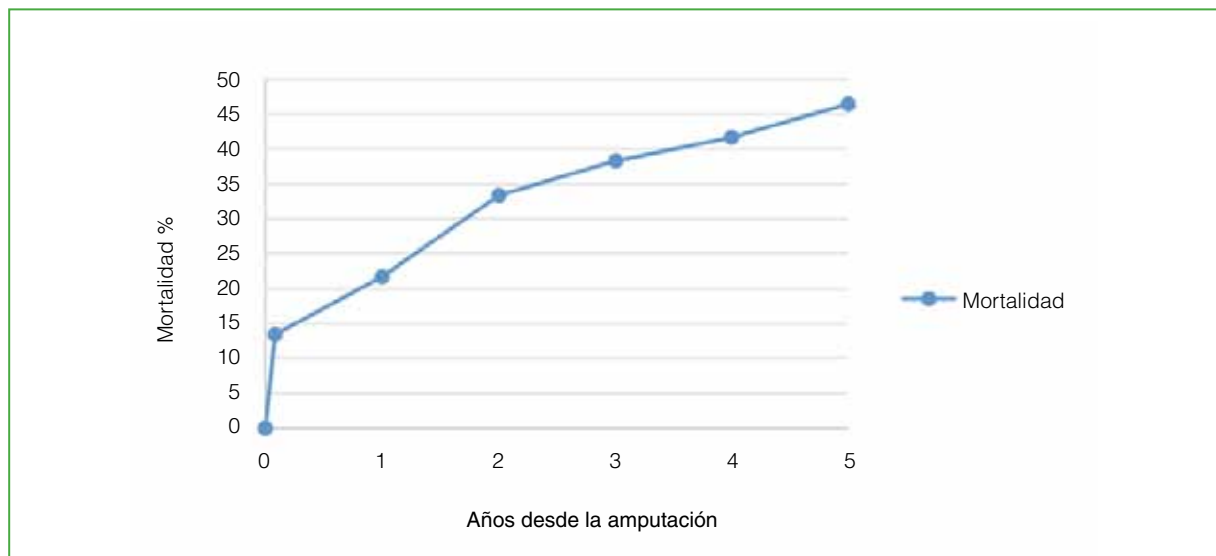
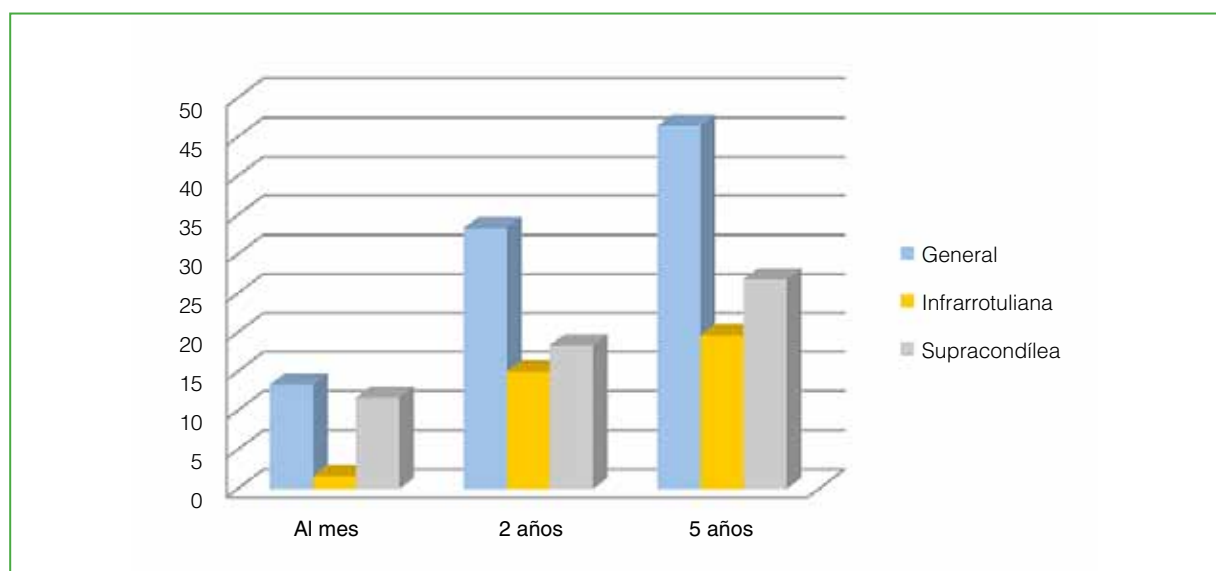
**Figura 1.** Tasa de mortalidad en función del tiempo desde la amputación.**Figura 2.** Gráfico comparativo de la tasa de mortalidad general y por tipo de amputación, al mes, a los 2 y 5 años de una amputación mayor.

Tabla 2. Cantidad de óbitos y causas

Óbitos/Causa	Diabetes	Complicación séptica	Vascular	Neumonía aguda extrahospitalaria	Infarto agudo de miocardio	Desconocida	Otras
28	5	4	3	5	5	4	2
100%	17,86%	14,29%	10,71%	17,86%	17,86%	14,29%	7,14%

DISCUSIÓN

Aproximadamente el 20% de los pacientes diabéticos padecerá una úlcera en algún momento de su vida, y el 20% de ellos requerirá una amputación mayor. Se estima que se realiza una amputación cada 30 segundos en el mundo⁵ y, según datos de la Organización Mundial de la Salud, cada vez más personas sufren diabetes, por lo que es necesario conocer, en detalle, la evolución a corto y largo plazo de cada conducta terapéutica.

La amputación se reserva para aquellos pies inviables o infectados por gérmenes cuya resistencia los vuelva intratables.

La mayoría de los estudios de investigación sobre pie diabético tratan temas de prevención y tratamiento de las úlceras.² Diferentes estudios comunicaron la tasa de mortalidad después de una amputación mayor,² pero no encontramos publicaciones nacionales al respecto. Las comorbilidades estudiadas y la metodología de estudio difieren, y no se mencionan las técnicas quirúrgicas empleadas, todo esto hace difícil comparar los resultados y plantea la necesidad de llevar a cabo investigaciones más detalladas. Las tasas de mortalidad publicadas son altas, pero difieren entre sí. Algunos autores, como Hoffman y cols., refieren que el pronóstico de los pacientes amputados por pie diabético es comparable al de aquellos con enfermedades malignas,^{1,2} y la tasa de mortalidad a los cinco años es solo superada por la del cáncer de pulmón.¹

Según Jupiter y cols., a los cinco años de la aparición de la úlcera, la tasa de mortalidad alcanza el 40%,³ por lo que es esperable un valor más alto para los amputados, tal como sucede en nuestra muestra con una tasa a los cinco años del 46,4%.

Los autores que abordan el tema de los óbitos lo suelen hacer al mes, al año, a los dos y cinco años.

En un estudio de revisión, basado en datos de 31 publicaciones, se informaron tasas de mortalidad del 53% al 100% a los cinco años, del 40-82% luego de una amputación por debajo de la rodilla y del 40-90% luego de una amputación por encima de la rodilla,⁶ lo cual muestra una tasa de mortalidad global elevada superior a la obtenida en nuestro estudio (46,4%).

Estos autores hallaron diferencias entre las tasas de mortalidad según el tipo de amputación, lo cual también ocurrió en nuestra muestra, con valores del 19,6% y 26,7% en pacientes con amputación infrarrotuliana y supracondílea, respectivamente.

Stern y cols., en una revisión, hallaron tasas de mortalidad del 47,9%; 61,3%; 70,6%, y 62,2% al año, a los dos, tres y cinco años de seguimiento, respectivamente, que son muy elevadas comparadas con nuestros resultados y que podrían deberse a episodios cardiovasculares, según concluyen los autores.

Schofield y cols. establecieron que la tasa de mortalidad es un 55% más alta en los amputados por diabetes que en los no diabéticos y que tienen un riesgo mayor de sufrir episodios cardiovasculares y nuevas amputaciones,⁷ si bien este punto no fue objeto de nuestro análisis, pone de manifiesto una particular tasa de mortalidad alta en el paciente diabético.

Soo y cols.⁸ informaron una tasa de mortalidad del 60% a los cinco años y del 75% a los 10 años, y destacaron como parámetro de mal pronóstico la edad >70 años; en nuestro estudio, no fue posible evaluarlo, porque la mayoría pertenecía a ese grupo etario (edad media 68).

La tasa de mortalidad al mes también es consignada como elevada,⁷ oscila entre el 8% y el 25%, y guarda relación con el nivel supracondíleo o infrarrotuliano (17,5% y 4,2%, respectivamente).⁹

En nuestra serie, la tasa de mortalidad al mes fue del 13,3% (11,6% en los pacientes con amputación supracondílea y 1,6% con amputación infrarrotuliana).

Causas de muerte

Las causas del óbito son difíciles de evaluar debido a la pérdida del seguimiento.^{8,9} A pesar de ello, se sabe que los episodios cardiovasculares son la primera causa.¹⁰ Los pacientes amputados con diabetes tienen el doble de posibilidades de morir por insuficiencia cardíaca que los no diabéticos,⁷ y una tasa de mortalidad 55% más alta. El nivel de amputación también influye en el riesgo de sufrir infartos, es más alto si la amputación es por encima de la rodilla,⁹ con tasas riesgo de episodios cardiovasculares perioperatorios del 6,8% y 3,6% para amputaciones por encima y por debajo de la rodilla, respectivamente.⁹ La insuficiencia cardíaca en los diabéticos es más prevalente y más grave aún, si es secundaria a un infarto.^{2,7}

En nuestra serie, la causa predominante del óbito fue el infarto agudo de miocardio (17,86%) que, pese a ser una causa importante según la bibliografía, no tuvo, como entidad separada, una fuerte incidencia en nuestra muestra, pero asociado con enfermedades vasculares periféricas (10,71%), suma como complicaciones cardiovasculares globales un 28,57% de las causas del óbito.

Las complicaciones metabólicas de la diabetes (17,86%) y la neumonía (17,86%) también aparecen entre las principales causas de muerte, le siguen la sepsis que representó el 14,29% de las muertes, principalmente en el primer mes posamputación.

Factores de riesgo

Hay factores de riesgo que predisponen a una tasa de mortalidad mayor, como edad, enfermedad vascular periférica, enfermedad renal, amputación previa,^{6,8,11} en nuestra serie, no fue posible analizar la enfermedad arterial periférica, la dislipidemia y la edad como factores de riesgo independientes, porque casi todos los pacientes tenían estas características, en diferentes grados, no precisados siempre en las historias clínicas, por lo que es un aspecto por abordar en el futuro y de manera prospectiva.

Stern y cols. mencionan que, además de la diabetes y la enfermedad arterial periférica, otros factores, como coronariopatía, accidente cerebrovascular, enfermedad renal, ASA 4 y demencia, duplican el riesgo de muerte.¹²

La insuficiencia renal, en cambio, no era una constante y los valores de creatinina mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes que murieron dentro de los cinco años y los que sobrevivieron, quienes tenían valores menores. La insuficiencia renal como factor de riesgo no siempre está descrita en la bibliografía,⁶ y a la luz de nuestros resultados, debería ser, al menos, tenida en cuenta. Con respecto al valor de corte para considerar daño renal, Davenport y cols. toman como parámetro un valor de creatinina sérica $\geq 1,2$ mg/dl o la necesidad de diálisis.¹³

El nivel de la amputación por encima de la rodilla es un factor relacionado con una tasa de mortalidad más alta,⁹ lo cual coincide con nuestros resultados.

Se ha comunicado que la internación prolongada es un factor de riesgo de muerte al mes, cuando se produce entre los 9 y 12 días, se debe a las comorbilidades y su manejo.¹²

CONCLUSIONES

En la serie estudiada, las tasas de mortalidad fueron: 13,33% al mes; 33,3% a los dos años y 46,42% a los cinco años. Las tasas de mortalidad en pacientes con amputación supracondílea fueron significativamente más altas que en aquellos con amputación infrarrotuliana, en todos los lapsos analizados. La elevada tasa de mortalidad al mes (13,33%) está relacionada principalmente con la sepsis.

Los pacientes con enfermedad renal tuvieron una tasa de mortalidad más alta, por lo que se recomienda protocolizar el estudio y la prevención de dicha enfermedad.

La principal causa de muerte fueron las complicaciones cardiovasculares.

Los pacientes diabéticos sometidos a una amputación mayor tienen una tasa de mortalidad más alta que los ulcerados, por lo que se sugiere la prevención de la úlcera por pie diabético e implementar protocolos de salvataje de extremidades.

Los estudios sobre este tema son metodológicamente heterogéneos, es difícil compararlos y establecer las causas de sus elevadas, pero dispares tasas de mortalidad, por lo que deberían llevarse a cabo ensayos prospectivos que, además, analicen los tiempos de internación, las demoras para operar, las técnicas y la idoneidad de los cirujanos.

ORCID de D. Sartorelli: <https://orcid.org/0000-0001-6781-5296>

ORCID de B. Taffarel: <https://orcid.org/0000-0001-6619-7203>

ORCID de M. E. Pérez Di Felice: <https://orcid.org/0000-0001-5758-8384>

ORCID de H. S. Anfuso: <https://orcid.org/0000-0002-2596-8662>

ORCID de A. E. Silvestri: <https://orcid.org/0000-0003-0925-4798>

ORCID de E. Fedun Rodríguez: <https://orcid.org/0000-0002-5036-2638>

BIBLIOGRAFÍA

1. Armstrong DG, Wrobel J, Robbins JM. Guest Editorial: are diabetes-related wounds and amputations worse than cancer? *Int Wound J* 2007;4(4):286-7. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2007.00392.x>
2. Hoffmann M, Kujath P, Flemming A, Proß M, Begum N, Zimmermann M, et al. Survival of diabetes patients with major amputation is comparable to malignant disease. *Diab Vasc Dis Res* 2015;12(4):265-71. <https://doi.org/10.1177/1479164115579005>
3. Jupiter DC, Thorud JC, Buckley CJ, Shibuya N. The impact of foot ulceration and amputation on mortality in diabetic patients. I: From ulceration to death, a systematic review. *Int Wound J* 2016;13(5):892-903. <https://doi.org/10.1111/iwj.12404>
4. Terry Canale S (ed). *Campbell. Cirugía ortopédica*. 10th ed. Madrid: Elsevier; 2004, vol. 1, pág. 575-85.
5. Guía de Práctica Clínica de Educación en Diabetes. Disponible en: <https://www.idf.org/e-library/guidelines/-global-guideline-for-type-->
6. Thorud JC, Plemmons B, Buckley CJ, Shibuya N, Jupiter DC. Mortality after nontraumatic major amputation among patients with diabetes and peripheral vascular disease: A systematic review. *J Foot Ankle Surg* 2016;55(3):591-9. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2016.01.012>
7. Schofield CJ, Libby G, Brennan GM, MacAlpine RR, Morris AD, Leese GP. Mortality and hospitalization in patients after amputation: A comparison between patients with and without diabetes. *Diabetes Care* 2006;29(10):2252-6. <https://doi.org/10.2337/dc06-0926>
8. Soo BP, Rajbhandari S, Egun A, Ranasinghe U, Lahart IM, Pappachan JM. Survival at 10 years following lower extremity amputations in patients with diabetic foot disease. *Endocrine* 2020;69(1):100-6. <https://doi.org/10.1007/s12020-020-02292-7>
9. Subramaniam B, Pomposelli F, Talmor D, Park KW. Perioperative and long-term morbidity and mortality after above-knee and below-knee amputations in diabetics and nondiabetics. *Anesth Analg* 2005;100(5):1241-7. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000147705.94738.31>
10. Brownrigg JRW, Davey J, Holt PJ, Davis WA, Thompson MM, Ray KK, et al. The association of ulceration of the foot with cardiovascular and all-cause mortality in patients with diabetes: a meta-analysis. *Diabetologia* 2012;55(11):2906-12. <https://doi.org/10.1007/s00125-012-2673-3>
11. Park YH, Song JH, Choi GW, Kim HJ. Predictors of complication following lower extremity amputation in diabetic end-stage renal disease. *Nephrology* 2018;23(6):518-22. <https://doi.org/10.1111/nep.13066>
12. Stern JR, Wong CK, Yerovinkina M, Spindler SJ, See AS, Panjaki S, et al. A meta-analysis of long-term mortality and associated risk factors following lower extremity amputation. *Ann Vasc Surg* 2017;42:322-7. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.12.015>
13. Davenport DL, Ritchie JD, Xenos ES. Incidence and risk factors for 30-day postdischarge mortality in patients with vascular disease undergoing major lower extremity amputation. *Ann Vasc Surg* 2012;26(2):219-24. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2011.05.012>

Análisis de las características demográficas de 94 pacientes con fracturas articulares de calcáneo

Maximiliano Seletti, Ana Pendino, Ernesto Lombardo

Unidad de Pie y Tobillo, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Emergencias "Dr. Clemente Álvarez", Rosario, Santa Fe, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Analizar las características demográficas de los pacientes con fracturas articulares de calcáneo en relación con el mecanismo del trauma y los patrones fracturarios según las clasificaciones de Sanders y Essex-Lopresti. **Materiales y Métodos:** Se evaluó retrospectivamente a 94 pacientes (111 fracturas articulares de calcáneo). Se analizaron las siguientes variables: edad, sexo, lado fracturado, mecanismo del trauma y lesiones asociadas. Al ingresar, se tomaron radiografías de pie, de frente y perfil, y se realizó una tomografía computarizada con reconstrucción multiplanar. Se analizaron los datos demográficos combinándolos con los tipos de fracturas. **Resultados:** Se evaluó a 94 pacientes (78 hombres y 16 mujeres) que tenían 105 fracturas intrarticulares de calcáneo (11,7% bilaterales). La edad promedio era de 40.1 ± 12.5 años. El 79,8% de las fracturas se había producido por caída de altura y el 20,1%, por accidente de tránsito. El 9,5% tenía lesiones asociadas. Los pacientes con fracturas bilaterales tenían más lesiones asociadas ($p = 0,0123$) y el mismo patrón fracturario y tipo de Sanders en ambos pies. No hubo relación entre la clasificación de Sanders y los patrones de Essex-Lopresti con la edad, el sexo y el mecanismo del trauma. **Conclusiones:** Las fracturas de calcáneo son más frecuentes en hombres y en pacientes jóvenes, y el mecanismo del trauma más común es una caída de altura. Los pacientes con fracturas bilaterales tienen una tasa más alta de lesiones asociadas y el mismo tipo de fractura según la clasificación de Sanders y el patrón fracturario de Essex-Lopresti en ambos pies.

Palabras clave: Fractura de calcáneo; intrarticulares; características demográficas; epidemiología.

Nivel de Evidencia: IV

Analysis of Demographic Characteristics in a Series of 94 Patients with Articular Calcaneal Fractures

ABSTRACT

Objective: To analyze the demographic characteristics of patients with articular calcaneal fractures in connection with trauma mechanisms and fracture patterns, according to the Sanders and Essex-Lopresti classifications. **Materials and Methods:** 94 patients and 111 articular calcaneal fractures were evaluated retrospectively, analyzing the following variables: age, gender, fractured side, mechanism of trauma, and associated injuries. The patients were initially evaluated through foot radiographs (anteroposterior and lateral) and axial computerized tomography with multiplanar reconstruction. Demographic data were analyzed combined with the types of fracture. **Results:** 94 patients (78 men and 16 women) who presented 105 intra-articular calcaneal fractures (11.7% were bilateral) were evaluated. The average age was 40.1 ± 12.5 years. 9.8% of the fractures were caused by high-level falls and 20.1% by traffic accidents. 9.5% had associated injuries. The patients with bilateral fractures presented more associated injuries ($p = 0.0123$) and the same fracture pattern and Sanders type in both feet. The Sanders classification and Essex Lopresti patterns were unrelated to age, gender, and trauma mechanism. **Conclusion:** Calcaneal fractures are more frequent in male and young patients, and the most common trauma mechanism is a high-level fall. Patients with bilateral fractures present a higher rate of associated injuries and the same Sanders type fracture and Essex-Lopresti pattern in both feet.

Keywords: Calcaneal fractures; intra-articular; demographic features; epidemiology.

Level of Evidence: IV

Recibido el 4-9-2022. Aceptado luego de la evaluación el 26-10-2022 • Dr. MAXIMILIANO SELETTI • selettimaximiliano@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6021-2898>

Cómo citar este artículo: Seletti M, Pendino A, Lombardo E. Análisis de las características demográficas de 94 pacientes con fracturas articulares de calcáneo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):59-65. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1662>

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de calcáneo representan menos del 2% de todas las fracturas, aunque son las lesiones más frecuentes del tarso.¹ Estas fracturas suelen ocurrir en el ámbito laboral y el mecanismo del trauma más común es una caída de altura y, en muchos casos, generan secuelas con diferentes tipos de incapacidades. Como resultado provocan pérdidas económicas considerables que son desproporcionadas con respecto a la baja prevalencia de esta lesión.² La mayoría de los estudios se focaliza en los tipos de tratamientos y fundamentalmente en las técnicas quirúrgicas,^{3,4} pero existen pocas publicaciones sobre la epidemiología y las características demográficas de los pacientes con fracturas de calcáneo.⁵⁻⁸

El objetivo de este estudio fue analizar las características demográficas en una serie de 94 pacientes con fracturas intrarticulares de calcáneo y evaluar su relación con el mecanismo del trauma, los patrones fracturarios según Essex-Lopresti y la clasificación de Sanders.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluó retrospectivamente a 100 pacientes con fracturas articulares de calcáneo (111 fracturas) que ingresaron en nuestro Servicio, entre enero de 2010 y diciembre de 2020. Al ingresar, se tomaron radiografías de pie, de frente y de perfil. En la imagen de perfil, el rayo estaba centrado en el maléolo medial y, en la de frente, en el cuneiforme medial. El rayo estaba paralelo en la proyección lateral e inclinado 15° caudoapical en la proyección anteroposterior. La distancia del tubo de rayos al chasis era de 120 cm en ambas proyecciones. Antes de la cirugía, se realizó una tomografía computarizada multiplanar con cortes <1 mm, en los planos axial, sagital y semicoronal (ángulo de 30°) y reconstrucción 3D.

Se excluyó a seis pacientes con fracturas unilaterales que no habían sido evaluados, en forma completa, al ingresar. Los datos demográficos analizados fueron: edad, sexo, lado fracturado, mecanismo del trauma y lesiones asociadas. Se utilizó la clasificación de Sanders³ y se evaluaron los patrones fracturarios tipo “en lengüeta” y “depresión articular” según Essex-Lopresti⁹. Se analizaron estadísticamente los datos obtenidos a través de medidas descriptivas (media y desviación estándar, máximo y mínimo). Los datos fueron cargados en el sistema de Epidat versión 4.2. Se consideró significativo un valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Edad y sexo

Se evaluó a 94 pacientes (78 hombres y 16 mujeres) que presentaron 105 fracturas intrarticulares de calcáneo. La edad promedio era de $40,1 \pm 12,5$ años (rango 18-65). La edad promedio de las mujeres era de $40,44 \pm 13,59$ (rango 19-57) y la de hombres, $40 \pm 12,33$ (rango 18-65).

Edad y fracturas unilaterales o bilaterales

Ochenta y tres pacientes (89,3%) tenían fracturas unilaterales (46 derechas y 37 izquierdas) y la edad promedio era de 41 ± 13 años (rango 18-65). Once (11,70%) tenían fracturas bilaterales y la edad promedio era de 35 ± 10 años (rango 19-55). Predominó el lado derecho (55,4%). No hubo diferencia entre la edad de los hombres y las mujeres, ni tampoco entre la edad y las fracturas unilaterales y bilaterales.

Mecanismo del trauma, sexo y fractura unilateral o bilateral

El mecanismo del trauma fue una caída de altura en el 79,8% y un accidente de tránsito en el resto. Todos los pacientes con fracturas bilaterales habían tenido una caída de altura. El 77,10% de las fracturas unilaterales fueron por este mecanismo y el resto, por accidentes de tránsito (Figura 1).

En la Figura 2, se muestra el mecanismo del trauma, según el sexo. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre el mecanismo del trauma y el sexo del paciente, y entre fractura unilateral o bilateral, aunque las bilaterales se produjeron solo por una caída de altura.

Lesiones asociadas

Nueve pacientes (9,5%) tenían lesiones asociadas (27% con fracturas bilaterales y 7,2% con fracturas unilaterales). Los pacientes con fracturas bilaterales tenían más lesiones asociadas ($p = 0,0123$).

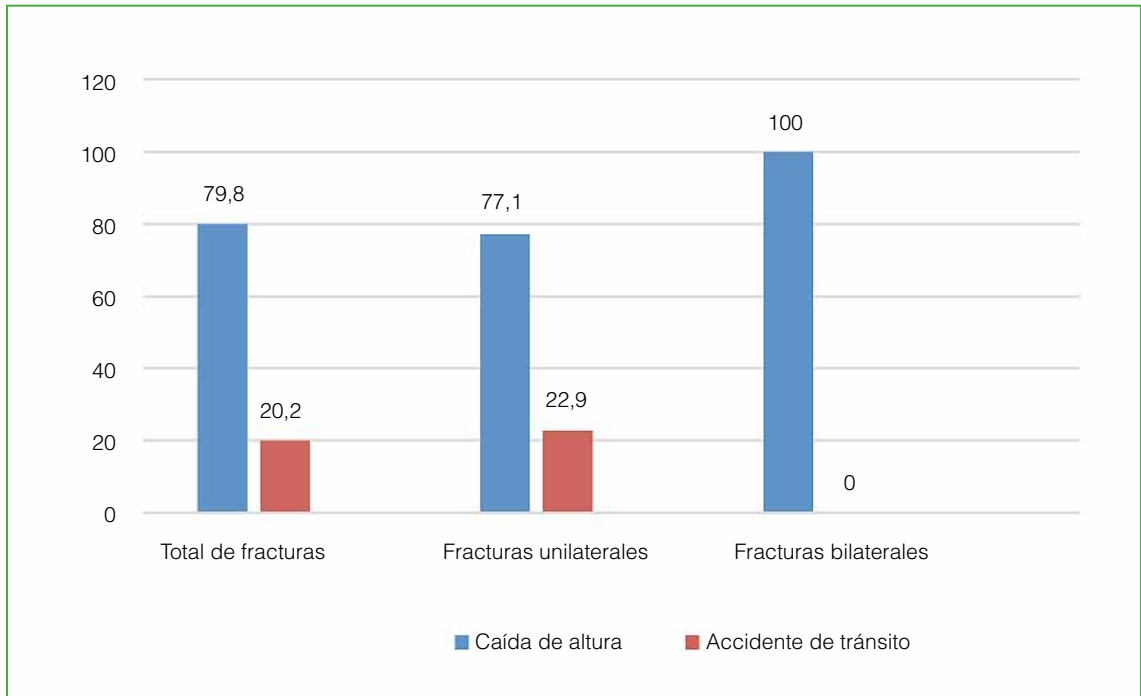


Figura 1. Mecanismo del trauma de las fracturas unilaterales y bilaterales, y de todas de las fracturas.

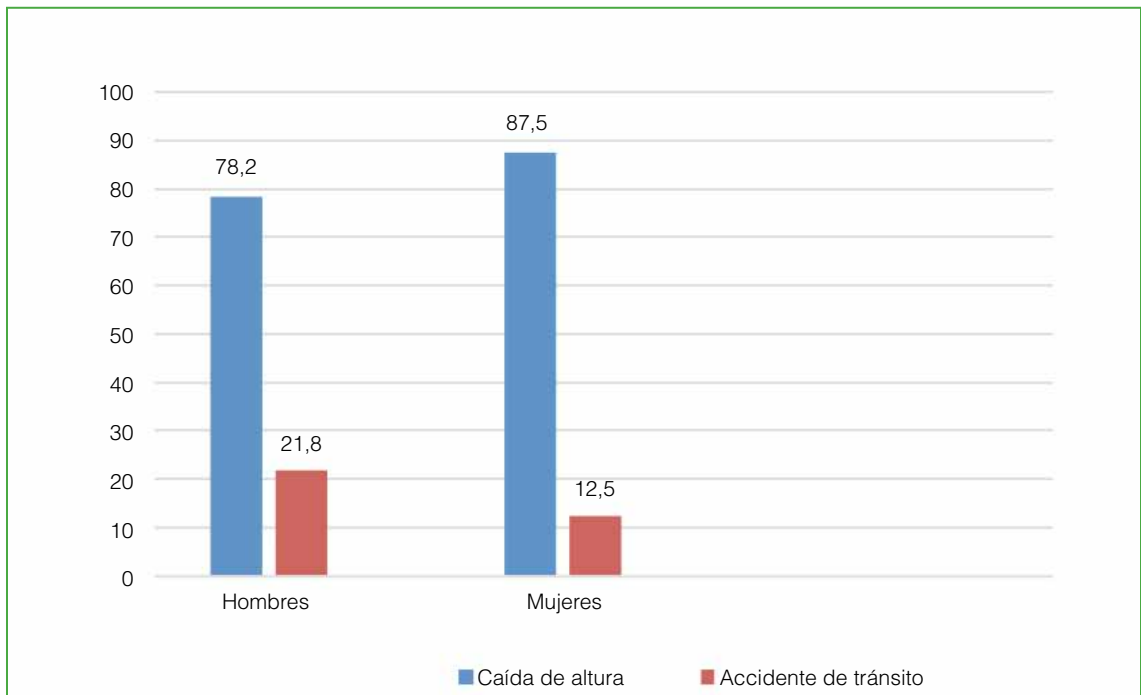


Figura 2. Mecanismo del trauma según el sexo.

Patrón fracturario de Essex-Lopresti

El 53,3% de las fracturas (56 casos) correspondió al tipo “depresión articular” de Essex-Lopresti. El 63,6% eran bilaterales y el 50,6%, unilaterales. El 47,7% restante se interpretó como “en lengüeta” (49,4% unilaterales y 36,4% bilaterales). Las fracturas bilaterales tenían el mismo patrón fracturario en ambos pies, siete tipo “depresión articular” y cuatro “en lengüeta”. La edad de los pacientes con fractura tipo “depresión articular” era de 40.67 ± 13.10 años y de 40.04 ± 12.41 años en aquellos con fractura “en lengüeta”. El 81% de los pacientes con fractura tipo “depresión articular” y el 84% con fractura “en lengüeta” eran hombres. No hubo diferencia entre patrones fracturarios de Essex-Lopresti, y la edad, el sexo y el mecanismo del trauma (Figuras 3 y 4).

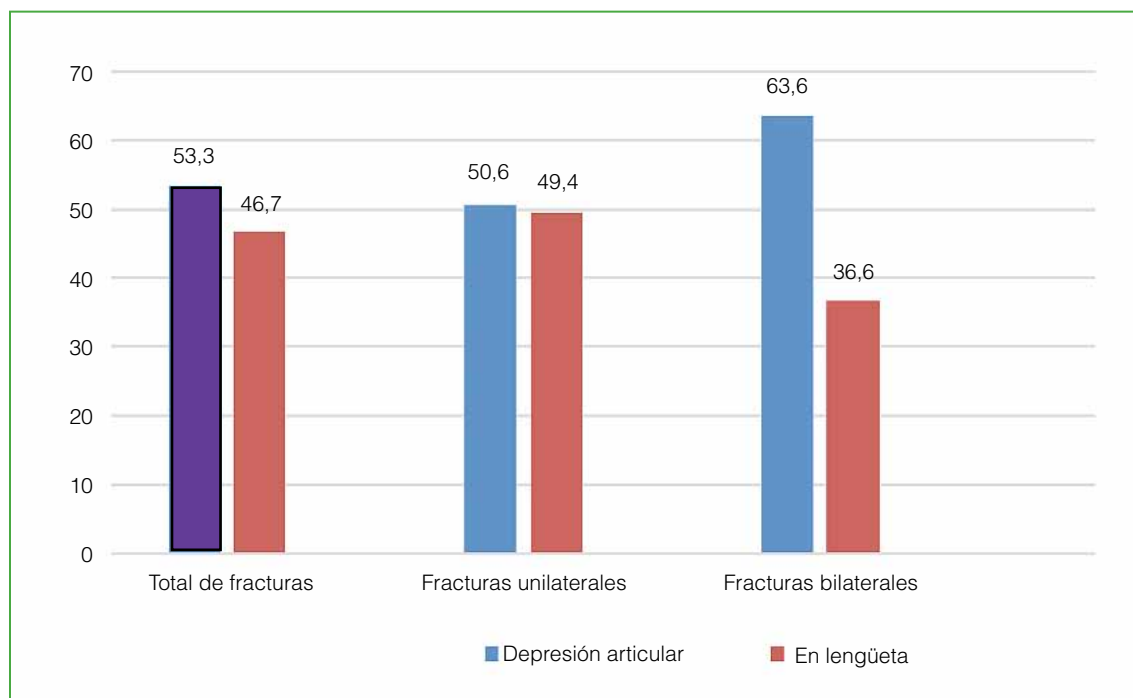


Figura 3. Distribución según el patrón fracturario de Essex-Lopresti en unilaterales, bilaterales y el total de las fracturas.

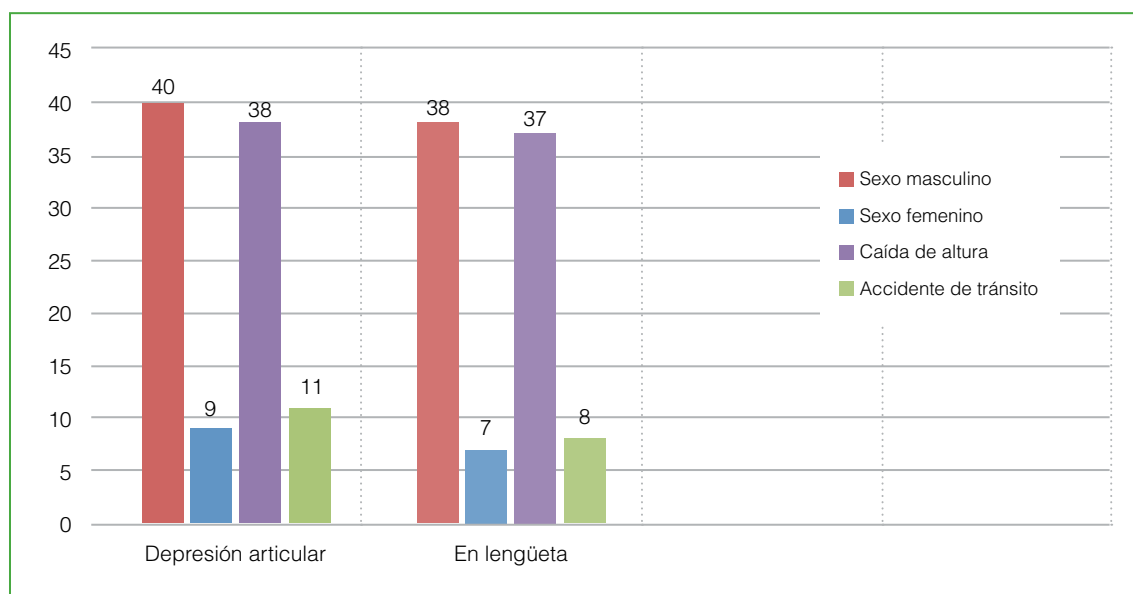


Figura 4. Patrón fracturario de Essex-Lopresti según el mecanismo del trauma y el sexo.

Clasificación de Sanders

Con respecto a la clasificación de Sanders, 66 fracturas unilaterales eran tipo II (79,5%); 15, tipo III (18%), y dos tipo IV (2,4%). El subtipo IIA fue el más frecuente (63%). En cuanto a las fracturas bilaterales, 18 (82%) eran tipo II y cuatro (18%), tipo III, y el subtipo IIA fue el más frecuente (50%). Las fracturas bilaterales eran del mismo tipo de Sanders en ambos pies. Se observó que nueve pacientes tenían fractura tipo II de Sanders y dos, tipo III. Hubo una coincidencia total en el tipo de Sanders, pero no en todos los subtipos, únicamente en los subtipos IIC y IIAB. El 80% de las fracturas tipo II, el 82% de las tipo III y 100% de las tipo IV correspondían a hombres. La edad promedio de los pacientes con fractura tipo II era de 39.7 ± 11.8 años; la de aquellos con el tipo III, 42.9 ± 13.8 años y de 44.5 ± 28.9 años en pacientes con el tipo IV. No hubo asociación entre la clasificación de Sanders, la edad, el sexo y el mecanismo del trauma (Figura 5).

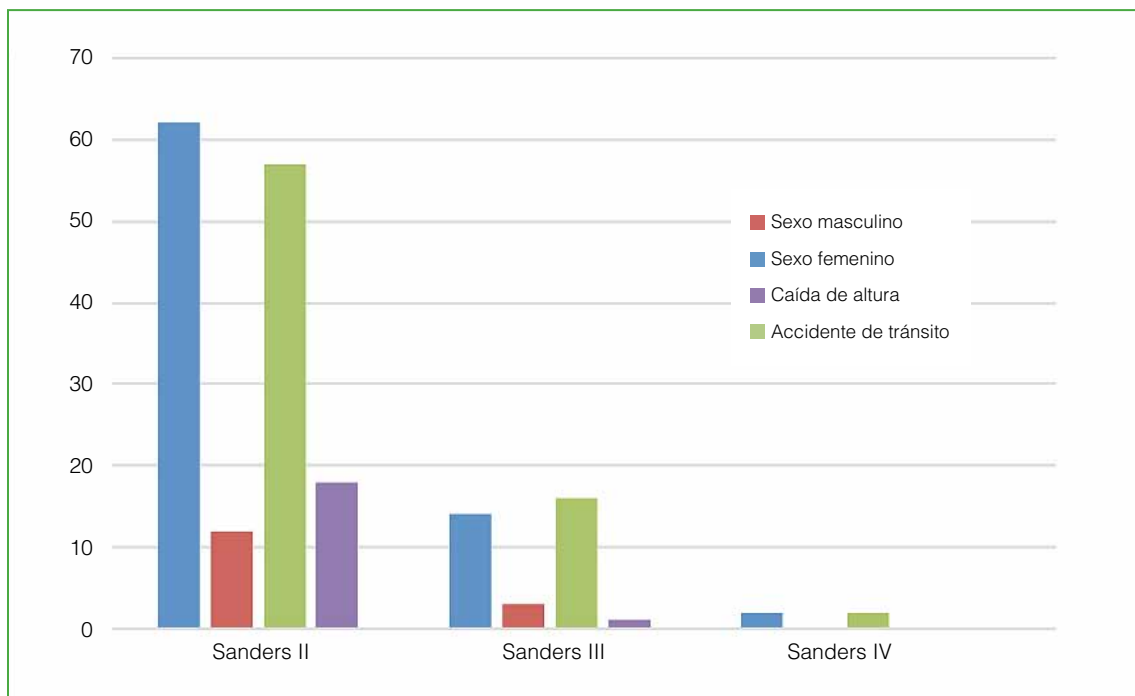


Figura 5. Distribución de la clasificación de Sanders según el mecanismo del trauma y el sexo.

DISCUSIÓN

Las fracturas de calcáneo representan el 2% de todas las fracturas y la mayoría ocurre en adultos. El tratamiento sigue siendo controvertido, porque se han publicado resultados similares sobre el manejo conservador y quirúrgico.^{10,11}

El análisis de esta serie muestra que la mayoría de los pacientes son hombres (82%) y, según la bibliografía, se trata de una lesión más común en el ámbito laboral.⁸ La edad promedio de los pacientes era de 40.1 ± 12.5 años, sin diferencia estadísticamente significativa entre ambos sexos, cifra similar a las publicadas.^{6,7}

En estas fracturas, la bilateralidad fue del 7-13%.^{2,12} Si bien no existen diferencias demográficas entre pacientes con fracturas unilaterales y bilaterales, estas últimas podrían ocurrir en adultos más jóvenes.³ En nuestra serie, todas se produjeron por una caída de altura en el ámbito laboral y predominó el sexo masculino (63%). Representan el 11,7% del total de la serie.

Los dos mecanismos del trauma más comunes son las caídas de altura y los accidentes de tránsito.⁶⁻⁸ En el 91% de la serie de Atkins, el mecanismo fue una caída de altura. En nuestro análisis, se observó que el 79,8% de las fracturas unilaterales y todas las bilaterales ocurrieron por una caída de altura. El mecanismo del trauma fue similar en ambos sexos.

Según las diferentes publicaciones, la presencia de lesiones asociadas es muy variable. Bohly cols.⁸ comunican un 77% de lesiones asociadas; Mitchell y cols.,⁶ un 22%; y Benson y cols.,⁷ un 93%. En nuestra serie, el 9,5% tenía lesiones asociadas. En las fracturas bilaterales, la tasa de lesiones asociadas fue más alta (27%) que en las unilaterales. Esto se debe a que el trauma fue de mayor energía.

Cuando se analizó el patrón fracturario según Essex-Lopresti,⁹ se observó una distribución similar en todas las fracturas tanto de tipo “en lengüeta” como “depresión articular”. En las fracturas bilaterales, predominó el patrón fracturario tipo “depresión articular”(63,6%). No se halló una asociación entre esta clasificación y la edad, el mecanismo del trauma y el sexo. Sí se observó que las fracturas bilaterales presentaron el mismo patrón fracturario en ambos pies.

Se detectó un predominio de las fracturas tipo II de Sanders tanto en las unilaterales (79,5%) como en las bilaterales (82%), las fracturas tipo III representaron el 18% en ambas. Las fracturas bilaterales también eran del mismo tipo de Sanders en ambos lados, pero no el mismo subtipo. No se halló una asociación entre esta clasificación y la edad, el mecanismo del trauma y el sexo.

Una de las limitaciones de esta serie es su diseño retrospectivo, pero la cantidad de pacientes es importante.

CONCLUSIONES

El análisis de nuestra serie nos permite llegar a la conclusión de que las fracturas de calcáneo son más frecuentes en el sexo masculino, en pacientes jóvenes y el mecanismo del trauma más común es una caída de altura. En pacientes con fracturas bilaterales, la tasa de lesiones asociadas es más alta y el tipo de fractura es el mismo según la clasificación de Sanders y el patrón fracturario de Essex-Lopresti en ambos pies.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de A. Pendino: <https://orcid.org/0000-0002-7391-6541>

ORCID de E. Lombardo: <https://orcid.org/0000-0003-3600-628X>

BIBLIOGRAFÍA

1. Schepers T, van Lieshout EMM, van Ginhoven TM, Heetveld MJ, Patka P. Current concepts in the treatment of intra-articular calcaneal fractures: results of a nationwide survey. *Int Orthop* 2008;32:711-5. <https://doi.org/10.1007/s00264-007-0385-y>
2. Brauer CA, Manns BJ, Ko M, Donaldson C, Buckley R. An economic evaluation of operative compared with nonoperative management of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2005;8(12):2741-9. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00166>
3. Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, Walling A. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(290):87-95. PMID: 8472475
4. Backes M, Schepers T, Beerekamp MSH, Luitse JSK, Goslings JC, Schep NWL. Wound infections following open reduction and internal fixation of calcaneal fractures with an extended lateral approach. *Int Orthop* 2014;38(4):767-73. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-2181-1>
5. Atkins RM, Allen PE, Livingstone JA. Demographic features of intra-articular fractures of the calcaneum. *Foot Ankle Surg* 2001;7(2):77-84. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9584.2001.00242.x>
6. Mitchell MJ, McKinley JC, Robinson CM. The epidemiology of calcaneal fractures. *Foot (Edinb)* 2009;19(4):197-200. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2009.05.001>
7. Benson E, Conroy C, Hoyt DB, Eastman AB, Pacyna S, Smith J, et al. Calcaneal fractures in occupants involved in severe frontal motor vehicle crashes. *Accid Anal Prev* 2007;39(4):794-9. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.11.010>

8. Bohl DD, Ondeck NT, Samuel AM, Diaz-Collado PJ. Demographics, mechanisms of injury, and concurrent injuries associated with calcaneus fractures: A study of 14 516 patients in the American College of Surgeons National Trauma Data Bank. *Foot Ankle Spec* 2017;10(5):402-10. <https://doi.org/10.1177/1938640016679703>
9. Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. *Br J Surg* 1952;39(157):395-419. <https://doi.org/10.1002/bjs.18003915704>
10. Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, et al. Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84(10):1733-44. <https://doi.org/10.2106/00004623-200210000-00001>
11. Thorogood M, Parsons N, Shaw E, Kulikov Y, Hutchinson C, Thorogood M, et al. Operative versus nonoperative treatment for closed, displaced, intraarticular fractures of the calcaneus: Randomised controlled trial. *BMJ* 2014;349:g4483. <https://doi.org/10.1136/bmj.g4483>
12. Dooley P, Buckley R, Tough S, McCormack B, Pate G, Leighton R, et al. Bilateral calcaneal fractures: operative versus nonoperative treatment. *Foot Ankle Int* 2004;25(2):47-52. <https://doi.org/10.1177/107110070402500202>

Abordaje del seno del tarso para el tratamiento de las fracturas de calcáneo: una técnica de creciente difusión

Maximiliano Seletti,* Gastón Slullitel,** Juan Calvi,** Ana Pendino*

*Unidad de Pie y Tobillo, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Emergencias "Dr. Clemente Álvarez", Rosario, Santa Fe, Argentina

**Instituto Jaime Slullitel de Rosario, Santa Fe, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Describir los resultados radiográficos y funcionales, y las complicaciones de la osteosíntesis de fracturas de calcáneo mediante el abordaje del seno del tarso. **Materiales y Métodos:** Se evaluaron 54 fracturas articulares de calcáneo desplazadas en 50 pacientes con radiografías de pie, de frente y de perfil, y tomografía computarizada preoperatorias. Se tomaron radiografías de pie, de frente y de perfil sin carga en el posoperatorio inmediato y con carga a las semanas 6 y 12, y al final del seguimiento. Se midió el ángulo de Böhler y se cuantificó el grado de artrosis subastragalina y calcaneocuboidea. Se determinó el puntaje de la AOFAS y se registraron las complicaciones de la herida, las lesiones neurológicas y la necesidad de cirugías adicionales, como retiro del material de osteosíntesis y artrodesis subastragalina. **Resultados:** El seguimiento fue de 30.8 meses. La serie estaba formada por 8 mujeres y 42 hombres, con una edad de 39.40 ± 14 años (rango 18-65). Cuarenta fracturas eran Sanders tipo II, 13 tipo III y 1 tipo IV. El puntaje de la AOFAS fue: excelente (12 casos), bueno (25 casos), regular (12 casos) y malo (5 casos). El ángulo de Böhler preoperatorio era de $10,8 \pm 10,4^\circ$ y $30,77 \pm 8,24^\circ$ al final del seguimiento ($p < 0,00001$). El 3,7% tuvo complicaciones menores de la herida y el 5,6%, complicaciones mayores. **Conclusión:** El abordaje del seno del tarso permite una reducción aceptable con resultados buenos y excelentes en la mayoría de los pacientes y escasas complicaciones de partes blandas.

Palabras clave: Calcáneo; abordaje mininvasivo; seno del tarso; fractura; complicaciones.

Nivel de Evidencia: IV

Sinus Tarsi Approach for the Treatment of Calcaneus Fractures: an Increasingly Used Technique

ABSTRACT

Objective: To describe functional and radiographic outcomes, and complications of osteosynthesis in calcaneus fractures with the sinus tarsi approach. **Materials and Methods:** 54 displaced articular calcaneus fractures in 50 patients were assessed through preoperative foot radiographs (anteroposterior and lateral) and computerized tomography. AP and lateral radiographs were obtained in the immediate postoperative period (without weightbearing), after 6 and 12 weeks (with weightbearing), and at the end of follow-up, measuring the Böhler angle and quantifying the degree of subtalar and calcaneocuboid osteoarthritis. The AOFAS score was determined, registering wound complications, neurological injuries and necessary additional surgeries --such as osteosynthesis and subtalar arthrodesis hardware removal. **Results:** Follow-up time was 30.8 months. The series consisted in 8 women and 42 men. The patients' average age was 39.40 ± 14 years (18-65). There were 40 Sanders type II, 13 type III, and 1 type IV fractures. The AOFAS score was excellent (12 patients), good (25), regular (12), and poor (5). The Böhler angle was $10.8^\circ \pm 10.4^\circ$ before surgery, and $30.77^\circ \pm 8.24^\circ$ at the end of follow-up ($p < 0.00001$). 3.7% of the patients presented minor wound complications, while 5.6% presented major wound complications. **Conclusion:** The sinus tarsi approach allows for acceptable reduction with good and excellent outcomes in most patients, coupled with few soft-tissue complications.

Keywords: Calcaneous; mini-invasive approach; sinus tarsi; fractures; complications.

Level of Evidence: IV

Recibido el 31-5-2022. Aceptado luego de la evaluación el 31-7-2022 • Dr. MAXIMILIANO SELETTI • selettimaximiliano@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6021-2898>

Cómo citar este artículo: Seletti M, Slullitel G, Calvi J, Pendino A. Abordaje del seno del tarso para el tratamiento de las fracturas de calcáneo: una técnica de creciente difusión. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):66-78. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1586>

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de calcáneo representan el 60% de las lesiones traumáticas del pie del adulto y el 2% del total de las fracturas.¹ El tratamiento de las fracturas articulares de calcáneo desplazadas sigue generando controversias, aunque la reducción abierta y la osteosíntesis mediante el abordaje lateral extendido (ALE) ha sido el patrón de referencia en las últimas tres décadas.^{2,3}

La elevada tasa de complicaciones publicada^{4,5} ha llevado al desarrollo de cirugías menos invasivas^{6,7} que disminuyen el trauma de partes blandas y el riesgo de complicaciones con una reducción aceptable.

El abordaje mininvasivo del seno del tarso permite una adecuada visualización y reducción de la fractura, lo que disminuye la tasa de complicaciones.⁸

El objetivo de nuestra investigación fue describir los resultados radiográficos y funcionales, y las complicaciones de la osteosíntesis de fracturas de calcáneo mediante el abordaje del seno del tarso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron, en forma retrospectiva, 54 fracturas articulares de calcáneo desplazadas en 50 pacientes, tratadas entre 2011 y 2018 con osteosíntesis mediante el abordaje del seno del tarso. Los criterios de exclusión fueron fracturas homolaterales de tobillo y pie, pacientes en etapa de crecimiento, >65 años, <12 meses de seguimiento, cirugías previas en el mismo pie o tobillo y fracturas con más de 30 días de evolución. Los criterios quirúrgicos fueron ángulo de Böhler <20°, incongruencia articular >2 mm, varo >5°, valgo >10°, ancho ≥5 mm y brecha >3 mm.

Las fracturas se clasificaron según Sanders⁴ y Essex-Lopresti. Las fracturas expuestas fueron tratadas con limpieza más un antibiótico por vía intravenosa según la clasificación de Gustilo.⁹

Evaluación radiográfica

Se evaluó a los pacientes antes de la cirugía con radiografías de pie, de frente y de perfil. La radiación en la proyección lateral y anteroposterior fue de 4 mA, 60 kV, 3,2 mA y 57 kV, respectivamente. En la proyección lateral, el rayo estaba centrado en el maléolo medial y, en la anteroposterior, en el cuneiforme medial. El rayo estaba paralelo al suelo en la radiografía lateral e inclinado 15° caudocraneal en la proyección de frente. La distancia del tubo de rayos al chasis era de 120 cm en ambas incidencias. Antes de la cirugía, se realizó una tomografía computarizada con reconstrucción multiplanar.

Se tomaron radiografías de pie, de frente y de perfil, sin carga en el posoperatorio inmediato y con carga a las semanas 6 y 12, y al final del seguimiento.

En la radiografía lateral, se midió el ángulo de Böhler, que consiste en dos líneas, una desde el punto más alto de la tuberosidad anterior al más alto de la faceta posterior y otra tangencial al borde superior de la tuberosidad posterior. Su valor es de 20° a 40°.¹⁰ Se determinó si se produjeron cambios >5° lo que es evidencia de colapso de la altura del calcáneo.⁷ Se evaluó el grado de artrosis en las articulaciones subastragalina y calcaneocuboidea.¹¹ En la tomografía computarizada, se observó si había compromiso en la articulación calcaneocuboidea.

Evaluación clínica

Se realizó una evaluación funcional con la escala de la AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*). El resultado se clasificó en: excelente >90, bueno >80, regular >70 y malo ≤70.¹²

Se evaluó la movilidad subastragalina en forma comparativa. Se registraron las complicaciones de la herida y se las dividió en: menores (necrosis de los bordes, dehiscencia superficial) y mayores (infecciones profundas, dehiscencias profundas y osteomielitis).¹³ También se evaluó si había lesiones neurológicas y la necesidad de cirugías adicionales, como retiro del material de osteosíntesis y artrodesis subastragalina.

Se realizó un análisis estadístico a través de medidas descriptivas (media y desviación estándar, máximo y mínimo). Los datos fueron cargados en el sistema de Epidat versión 4.2, y se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$.

Técnica quirúrgica

Se coloca al paciente en decúbito lateral y se realiza un abordaje de 3-5 cm sobre el seno del tarso 1 cm distal al peroné hasta el cuarto metatarsiano (Figura 1). Se retraen los peroneos hacia posterior, se procede a la apertura capsular y se observan la articulación subastragalina, la tuberosidad anterior y la pared lateral (Figura 2).



Figura 1. Marcado del abordaje del seno del tarso.



Figura 2. Carilla articular y proceso anterior del calcáneo.

Se coloca un distractor con un clavo de Schanz de 5 mm esponjoso en la tuberosidad posterior y otro en la parte lateral del cuerpo del astrágalo si se pretende recuperar altura o en el cubooides para restaurar la longitud (Figura 3).

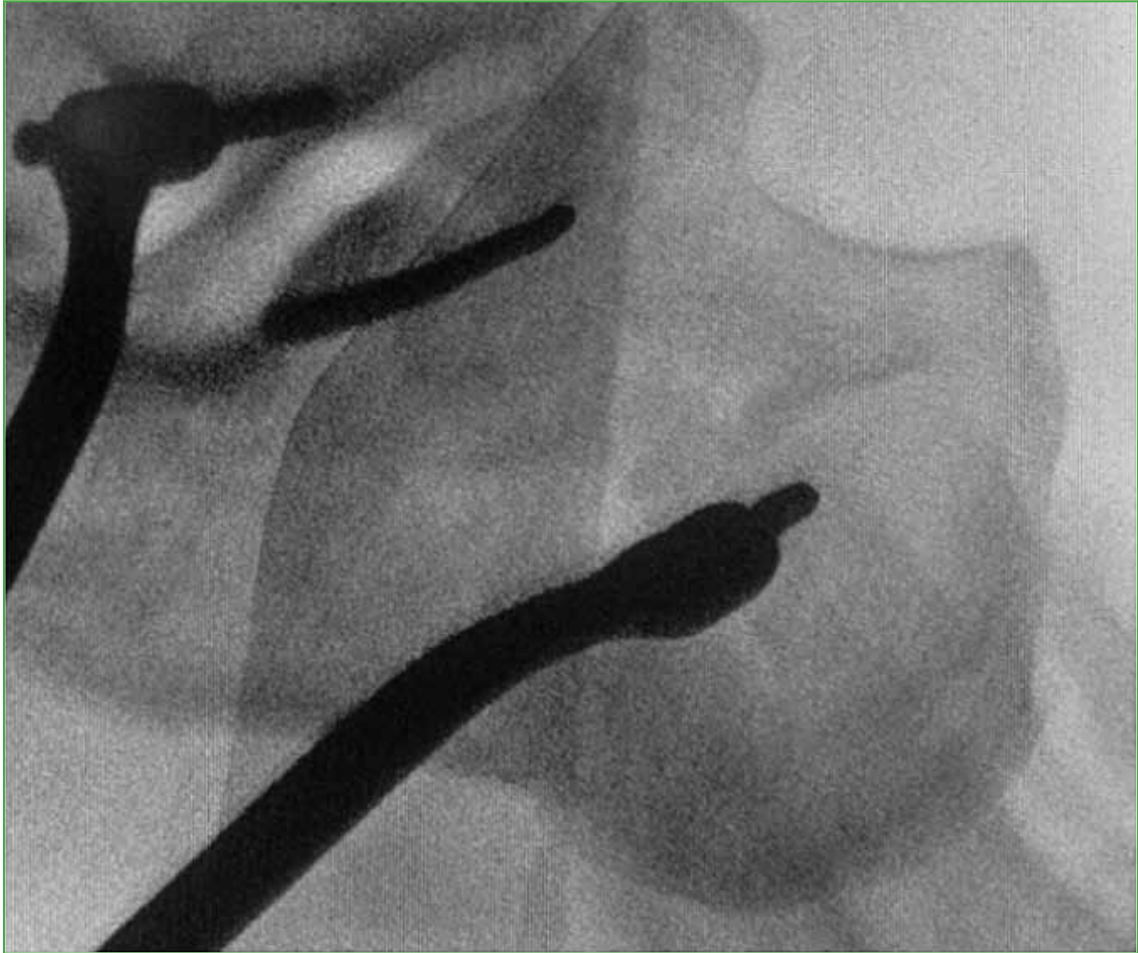


Figura 3. Colocación de clavos de Kirschner en la tuberosidad posterior y la pared lateral del astrágalo y montaje del distractor sobre estos.

Si es necesario, se reduce el fragmento medial a través de una incisión directa. Se continúa con la alineación de la tuberosidad posterior por vía percutánea con el clavo de Schanz o Kirschner del distractor y se fija con una aguja al segmento medial. Posteriormente se estabiliza el fragmento superolateral al medial antes de desimpactarlo y elevarlo en los casos Sanders tipo II. En las fracturas Sanders III o IV, se reducen los fragmentos intermedios y luego se fija con agujas de Kirschner (Figura 4).



Figura 4. Incidencia de Broden. Se observa la estabilización de la tuberosidad posterior al sustentaculum tali con tornillo y clavija más reducción del fragmento superolateral al sustentaculum tali.

Se utiliza la superficie inferior del astrágalo como molde. Se colocan tornillos de 6,5 mm de rosca completa o parcial, corticales de 3,5 mm sin compresión desde la tuberosidad posterior hasta el fragmento medial y de 3,5 mm desde el fragmento superolateral hasta el medial (**Figura 5**).



Figura 5. A. Radiografía de pie, de perfil. Patrón fracturario tipo “depresión articular”. B. Radiografía de pie, de frente. C. Tomografía computarizada de pie, corte coronal. Sanders IIIAB. D. Tomografía computarizada de pie, corte axial. E. Tomografía computarizada de pie, corte sagital. F. Imagen intraoperatoria con intensificador de imágenes, del pie, de perfil, control de la osteosíntesis. G. Imagen intraoperatoria de incidencia de Broden. Reducción de la carilla articular. H. Radiografía de pie, de perfil con carga, un año después de la cirugía. Ángulos de Böhler y subastragalino con adecuada reducción. I. Radiografía de pie, de frente con carga, un año después de la cirugía.

Se colocan tornillos de 6,5 mm o 3,5 mm desde la tuberosidad posterior al proceso anterior. Pueden ser necesarios uno o dos tornillos adicionales desde el borde superior del fragmento superolateral hacia plantar en el patrón fracturario “en lengüeta” (Figura 6).



Figura 6. A. Radiografía de pie, de perfil. Patrón fracturario “en lengüeta”. B. Tomografía computarizada de pie, corte sagital. C. Tomografía computarizada de pie, corte coronal. Sanders II A. D. Radiografía de pie, de perfil, al año de la cirugía. Ángulo de Böhler adecuado. E. Radiografía de pie, de frente, al año de la cirugía.

Se colocan placas de 2,7 mm o 3,5 mm bloqueadas desde el macizo articular hasta la tuberosidad anterior (Figura 7).

Se toma una incidencia de Broden intraoperatoria con intensificador de imágenes para constatar la reducción de la faceta posterior y evaluar si hay brecha y escalón articular (Figura 8).¹⁴

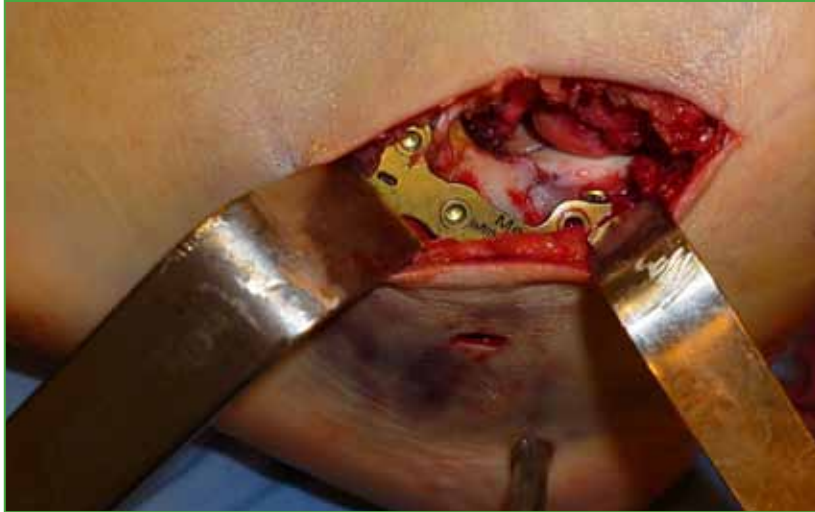


Figura 7. Imagen de la reducción anatómica de la carilla articular del calcáneo y montaje con placa bloqueada de titanio de 3,5 mm que solidariza el macizo articular y la tuberosidad anterior.



Figura 8. Incidencia intraoperatoria de Broden. Reducción aceptable de la articulación subastragalina.

En el posoperatorio, se coloca una férula posterior por 10 días y se inicia la movilidad del tobillo y subastragalina. Se permite la carga parcial con muletas y bota a partir de la semana 4 y, en forma progresiva, hasta las semanas 10-12, cuando el apoyo es total.

RESULTADOS

El seguimiento promedio fue de 30.8 ± 23.2 meses. Ocho pacientes eran mujeres y 42, hombres. La edad era de 39.40 ± 14 años (rango 18-65). El mecanismo del trauma había sido una caída de altura (74%) y un accidente automovilístico (26%). El 2% eran fracturas expuestas y el 8% eran bilaterales. El patrón fracturario correspondió a los tipos “depresión articular” (63%) y “en lengüeta” (37%). Según la clasificación de Sanders, 40 fracturas eran tipo II (50% subtipo A; 42,5% subtipo B y 7,5% subtipo C); 13, tipo III (84,6% subtipo AC; 7,7% subtipo AC y 7,7% subtipo BC) y una, subtipo IV. El 37% tenía compromiso de la articulación calcaneocuboidea.

El tiempo entre la lesión y la cirugía fue de 9.2 ± 6.3 días (rango 1-31). No se halló una asociación entre este parámetro y la restauración del ángulo de Böhler.

El puntaje de la escala de la AOFAS fue excelente en 12 pacientes, bueno en 25, regular en 12 y malo en cinco.

El ángulo de Böhler era de $10,8 \pm 10,4^\circ$ antes de la cirugía, de $32,5 \pm 7,73^\circ$ (rango 22-54) en el posoperatorio inmediato y de $30,77 \pm 8,24^\circ$ (rango 17-54) a las seis semanas y al final del seguimiento. Estos valores fueron estadísticamente significativos ($p < 0,00001$) (Figura 9).

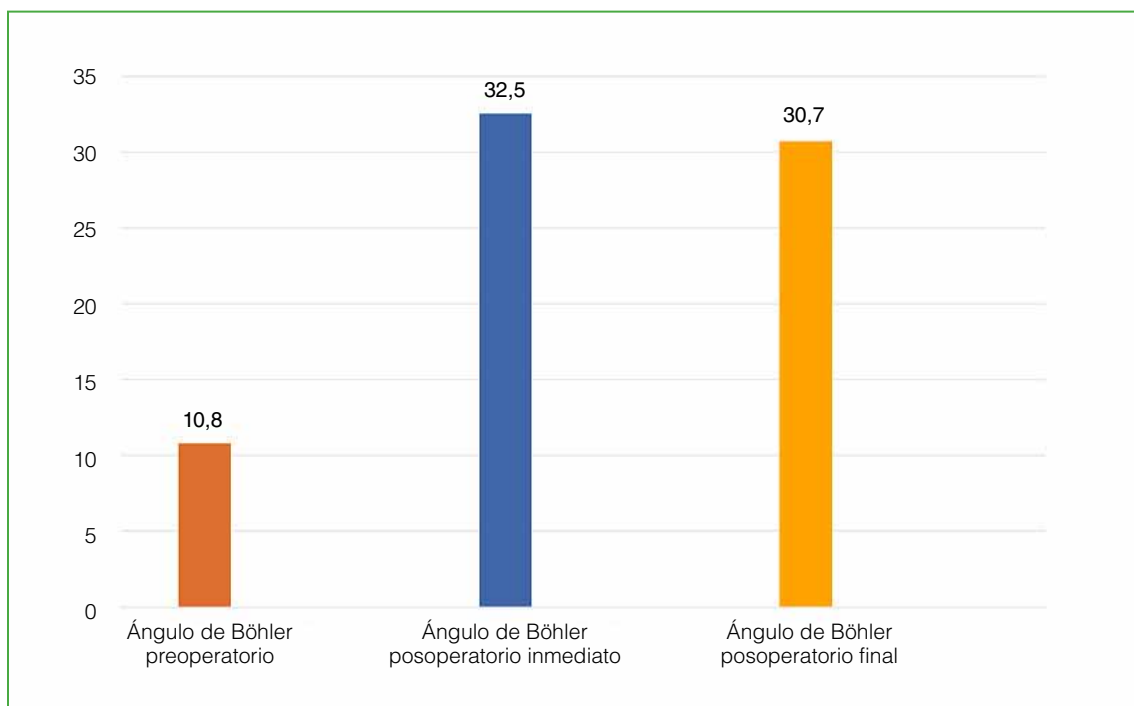


Figura 9. Ángulo de Böhler preoperatorio y posoperatorio.

Se observó una pérdida de más de 5° entre el posoperatorio inmediato y el final del seguimiento en cuatro pacientes: un caso por retiro precoz del material a causa de una infección y tres casos por fijación insuficiente en fracturas con gran conminución. Solo el paciente a quien se le retiró el material de osteosíntesis por infección quedó con un ángulo de Böhler $< 20^\circ$.

El 44,4% desarrolló artrosis subastragalina grado 1; el 7,4%, grado 2 y el 3,8%, grado 3. No hubo una asociación entre artrosis subastragalina y el puntaje de la escala de la AOFAS. Todos los pacientes perdieron algún grado de movilidad subastragalina, el 83,3% tuvo una restricción moderada (72,2%) o severa (11,1%) y el 16,7%, una restricción leve.

En el 9,3% de los pacientes, fue necesario retirar el material de osteosíntesis: dos casos por infección y tres por tendinitis de peroneos. Se realizó una artrodesis subastragalina en el 3,7% de las fracturas por artrosis subastragalina sintomática que no mejoró con el tratamiento conservador (Figura 10).

El 3,7% sufrió complicaciones menores de la herida (necrosis de los bordes). La tasa de infección fue del 5,6% de 54 fracturas. Tres pacientes tuvieron lesiones del nervio sural transitorias que desaparecieron dentro de los seis meses posteriores a la cirugía.

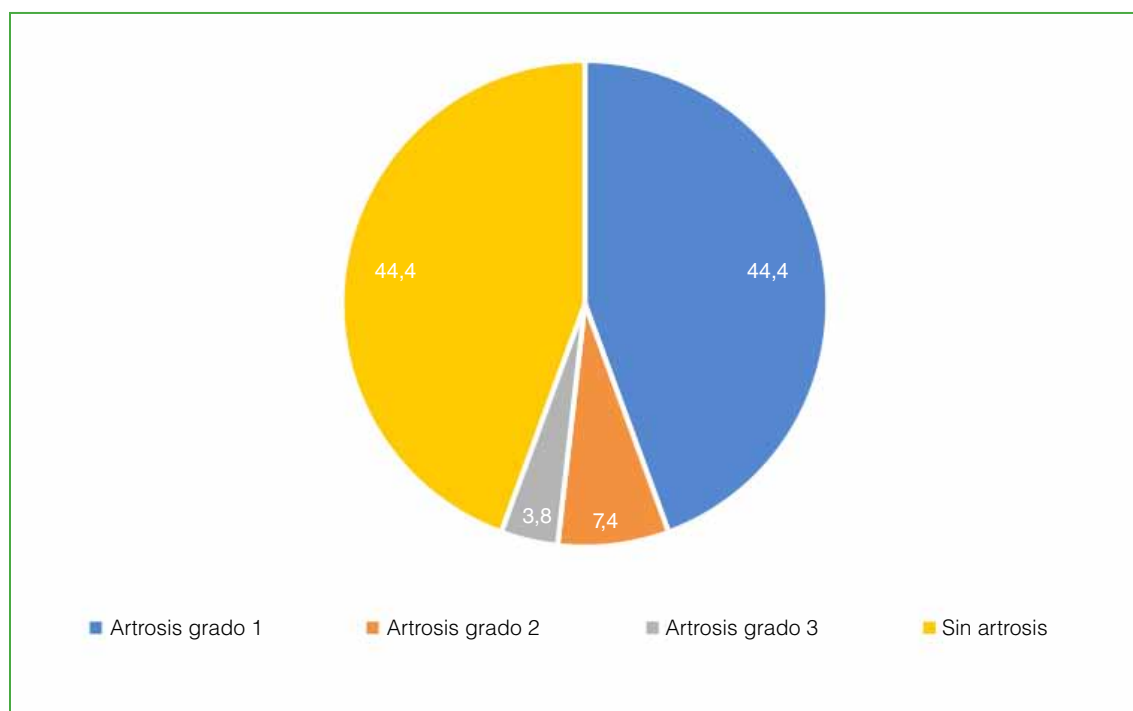


Figura 10. Grados de artrosis subastragalina.

DISCUSIÓN

Las fracturas de calcáneo representan el 2% de todas las fracturas y la mayoría ocurre en pacientes adultos. El tratamiento sigue siendo controvertido, porque la evidencia indica similares resultados del manejo conservador y el tratamiento quirúrgico,^{2,15} aunque la mayoría de los cirujanos ortopédicos se inclina por la cirugía, ya que logra resultados satisfactorios.⁴

Los abordajes quirúrgicos siguen generando controversia, pero se ha demostrado que las técnicas mínimamente invasivas disminuyen las complicaciones de partes blandas y las infecciones comparadas con el ALE.^{7,8}

El abordaje del seno del tarso podría ser considerado actualmente el patrón de referencia porque logra bajas complicaciones de partes blandas y resultados clínicos similares a los del ALE.¹⁶

La mejoría significativa del ángulo de Böhler posoperatorio en este estudio nos demuestra que, a través de esta incisión, se puede restaurar la altura del calcáneo. El promedio del ángulo de Böhler posquirúrgico final fue de 30,77°. Esto se asocia con una mejoría en los resultados clínicos.^{2,7} Cuatro pacientes tuvieron una pérdida >5° en el ángulo de Böhler, lo que se puede atribuir a una osteosíntesis insuficiente en tres casos y al retiro precoz del material por infección en otro paciente, quien tuvo un ángulo de Böhler <20° posoperatorio.

Existen diferentes opciones para la estabilización del calcáneo mediante el abordaje del seno del tarso. Schepers recomienda colocar tornillos solos en pacientes con fracturas sin conminución y buena calidad ósea. Si el implante no es estable o el ancho del calcáneo no se puede restaurar, se debería adicionar una placa.¹⁷ Kir y cols.

comunican que la estabilización con placas tiene una menor tasa de reintervención y de retiro del implante; mejor reconstrucción del ancho del calcáneo y mejores resultados funcionales en las fracturas Sanders tipos II y III en comparación con los tornillos.¹⁸ Pitts y cols.¹⁹ no hallaron diferencias en el ángulo de Böhler y Gissane posoperatorio y las complicaciones de la herida comparando placas y tornillos. En un estudio biomecánico, se demuestra una estabilidad superior con tornillos intramedulares que con placas tradicionales, quizás porque se anclan a zonas de mayor densidad en el calcáneo.²⁰ En nuestra serie, combinamos placas de 2,7 mm bloqueadas o 3,5 mm con tornillos 3,5; 4,0 y 6,5 mm canulados.

En nuestro estudio, la tasa de complicaciones menores de la herida fue del 3,7% y la de infecciones profundas, del 5,6%. Schepers publicó un 4,8% de complicaciones de la herida (rango 0-15,4) para pacientes tratados con abordaje del seno del tarso.²¹ Nosewic presenta una revisión sistemática y un metanálisis e informa un 4,9% de complicaciones de la herida con el abordaje del seno del tarso comparada con el 24,9% en el ALE. También se han comunicado lesiones neurovasculares en el 9,1-25%^{22,23} con el ALE y en el 5% con el abordaje del seno del tarso.²⁴ En nuestra serie, tres pacientes sufrieron lesiones del nervio sural transitorias.

Nuestra tasa de resultados buenos y excelentes en la escala de la AOFAS (68,5%) coincide con otras publicadas sobre el abordaje del seno del tarso.²⁴

Todos los pacientes tuvieron algún grado de rigidez en la articulación subastragalina. El 83,3% sufrió una pérdida de la movilidad entre moderada y severa. Esto podría tener relación con la lesión irreversible del cartílago articular.²⁵

La reducción de la articulación subastragalina es muy importante, ya que un escalón >1 mm genera una alteración en la distribución de la carga en dicha articulación y artrosis postraumática.²⁶ El 55,6% de nuestros pacientes desarrolló artrosis y el 44,4% era grado 1.

Con respecto a las limitaciones de nuestra investigación tuvimos un solo paciente con fractura Sanders tipo IV, lo cual no nos ha permitido evaluar el tratamiento en este grupo de fracturas. Segundo, el tiempo de seguimiento fue relativamente corto. Si bien hubo artrosis y fue necesaria la artrodesis subastragalina, si el seguimiento fuera mayor quizás los resultados podrían tener un deterioro. Tercero, no hubo un grupo comparativo aleatorizado, aunque los resultados son similares a los obtenidos en grupos de pacientes operados mediante abordaje del seno del tarso y fueron comparados con el ALE.

CONCLUSIÓN

El abordaje del seno del tarso permite una adecuada exposición de la fractura y logra una reducción aceptable con resultados buenos y excelentes en la mayoría de los pacientes y escasas complicaciones de partes blandas.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de G. Slullitel: <https://orcid.org/0000-0002-4842-7447>

ORCID de J. Calvi: <https://orcid.org/0000-0002-2738-0125>

ORCID de A. Pendino: <https://orcid.org/0000-0002-7391-6541>

BIBLIOGRAFÍA

1. Talarico LM, Vito GR, Zyryanov SY. Management of displaced intraarticular calcaneal fracture using external ring fixation, minimal invasive open reduction and early weight-wearing. *J Foot Ankle Surg* 2004;43(1):43-50. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2003.11.010>
2. Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, et al. Operative compared with non operative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84(10):1733-44. <https://doi.org/10.2106/00004623-200210000-00001>
3. Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, Walling A. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(290):87-95. <https://doi.org/10.1097/00003086-199305000-00012>

4. Al-Mudhaffar M. Wound complications following operative fixation of calcaneal fractures. *Injury* 2009;31(6):461-4. [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(00\)00026-7](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(00)00026-7)
5. Benirschke SK, Kramer PA. Wound healing complications in closed and open calcaneal fractures. *J Orthop Trauma* 2004;18(1):1-6. <https://doi.org/10.1097/00005131-200401000-00001>
6. Slullitell G, Seri M. Abordaje miniinvasivo del seno del tarso para el tratamiento de las fracturas del calcáneo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2011;76(3):273-8. Disponible en: [https://www.aoot.org.ar/revista/2011/n3/Rev_Asoc_Argent_Ortop_Traumatol_2011_76\(3\)_273.pdf](https://www.aoot.org.ar/revista/2011/n3/Rev_Asoc_Argent_Ortop_Traumatol_2011_76(3)_273.pdf)
7. Nosewicz T, Knupp M, Barg A, Maas M, Bolliger L, Goslings JC, et al. Mini-open sinus tarsi approach with percutaneous screw fixation of displaced calcaneal fractures: A prospective computed tomography-based study. *Foot Ankle Int* 2012;33(11):925-33. <https://doi.org/10.3113/FAI.2012.0925>
8. Schepers T, Backes M, Dingemans SA, de Jong VM, Luitse JSK. Similar anatomical reduction and lower complication rates with the sinus tarsi approach compared with the extended lateral approach in displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Trauma* 2017;31(6):293-8. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000819>
9. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58(4):453-8. PMID: 773941
10. Böhler L. Diagnosis, pathology, and treatment of fractures of the os calcis. *J Bone Joint Surg* 1931;13(1):75-89. Disponible en: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Citation/1931/13010/DIAGNOSIS,_PATHOLOGY,_AND_TREATMENT_OF_FRACTURES.10.aspx
11. Kinner B, Schieder S, Muller F, Pannek A, Roll C. Calcaneocuboid joint involvement in calcaneal fractures. *J Trauma* 2010;68(5):1192-9. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181b28b8c>
12. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1994;15(7):349-53. <https://doi.org/10.1177/107110079401500701>
13. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. *Am J Infect Control* 1999;27:97-134. PMID: 10196487
14. Looijen RC, Misselyn D. Identification of postoperative step-offs and gaps with Brodén's view following open reduction and internal fixation of calcaneal fractures. *Foot Ankle Int* 2019;40(7):797-802. <https://doi.org/10.1177/1071100719840812>
15. Griffin D, Parsons N, Shaw E, Kulikov Y, Hutchinson C, Thorogood M, et al. Operative versus nonoperative treatment for closed, displaced, intraarticular fractures of the calcaneus: Randomised controlled trial. *BMJ* 2014;349:g4483. <https://doi.org/10.1136/bmj.g4483>
16. Khazen G, Khazen Rassi C. Sinus tarsi approach for calcaneal fractures. The new gold standard? *Foot Ankle Clin* 2020;25(4):667-81. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2020.08.003>
17. Schepers T. Sinus tarsi approach with screws-only fixation for displaced intraarticular calcaneal fractures. *Clin Podiatr Med Surg* 2019;36(2):211-24. <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2018.10.004>
18. Kir MCX, Ayanoglu S, Cabuk L, Dedeoglu SS, Imren Y, Karslioglu B, et al. Mini-plate fixation via sinus tarsi approach is superior to cannulated screw in intra-articular calcaneal fractures: A prospective randomized study. *Orthop Surg* 2018;26(3):1-7. <https://doi.org/10.1177/2309499018792742>
19. Pitts C, Almaguer A, Wilson J, Quade JH, Johnson MD. Radiographic and postoperative outcomes of plate versus screw constructs in open reduction and internal fixation of calcaneus fractures via the Sinus Tarsi. *Foot Ankle Int* 2019;40(8):929-35. <https://doi.org/10.1177/1071100719848063>
20. Nelson JD, McIff TE, Moodie PG, Iverson JL, Horton GA. Biomechanical stability of intramedullary technique for fixation of joint depressed calcaneus fracture. *Foot Ankle Int* 2010;31(3):229-35. <https://doi.org/10.1177/1071100719848063>
21. Schepers T. The sinus tarsi approach in displaced intra-articular calcaneal fractures: a systematic review. *Int Orthop* 2011;35(5):697-703. <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1223-9>
22. Buckley RE, Meek RN. Comparison of open versus closed reduction of intraarticular calcaneal fractures: a matched cohort in workmen. *J Orthop Trauma* 1992;6(2):216-22. <https://doi.org/10.1097/00005131-199206000-00014>
23. Yeo QY, Kwek EB. Open reduction and internal fixation of displaced intra-articular calcaneal fractures with Norian Skeletal Repair System (SRS) bone cement: surgical technique, clinical and radiographical results. *Ann Acad Med Singap* 2014;43(10):515-6. PMID: 25434623
24. Geel CW, Flemister AS Jr. Standardized treatment of intra-articular calcaneal fractures using an oblique lateral incision and no bone graft. *J Trauma* 2001;50(6):1083-9. <https://doi.org/10.1097/00005373-200106000-00017>

25. Sanders R, Vaupel ZM, Erdogan M, Downes K. Operative treatment of displaced intraarticular calcaneal fractures: long-term (10-20 years) results in 108 fractures using a prognostic CT classification. *J Orthop Trauma* 2014;28(10):551-63. <https://doi.org/10.1097/BOT.000000000000169>
26. Sangeorzan BJ, Ananthakrishnan D, Tencer AF. Contact characteristics of the subtalar joint after a simulated calcaneus fracture. *J Orthop Trauma* 1995;9(3):251-8. PMID: 7623179

Transporte sobre clavo respetando la membrana de Masquelet en defectos segmentarios severos. Serie de casos

Agustín Quesada, Fabricio Videla Ávila, Gastón Horué Pontoriero, Jorge E. Filisetti

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Güemes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: El adecuado tratamiento de los defectos óseos se presenta como un desafío para el cirujano ortopeda, en cuanto a la dificultad en la restitución de un miembro alineado, sin discrepancia ni infección. Se han descrito múltiples técnicas para reconstruir estos defectos, como el injerto óseo autólogo o de banco, la técnica de membrana inducida, la osteogénesis por distracción y los cilindros de titanio trabecular, pero ninguna ha demostrado ser significativamente superior a otra. **Materiales y Métodos:** Entre 2018 y 2021, 10 pacientes con defectos óseos de la tibia fueron tratados mediante transporte óseo guiado con osteosíntesis endomedular. Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo analizando la magnitud de los defectos, el tiempo de transporte, las complicaciones y cirugías adicionales durante el proceso, si hubo consolidación y las deformidades residuales. Al final del proceso, se midió el puntaje de la ASAMI (óseo y funcional). **Resultados:** La longitud promedio de los defectos tratados fue de 9,75 cm y el índice de fijación externa promedio, de 40,62 días/cm. El 50% tenía un puntaje de la ASAMI óseo bueno; el 10%, excelente y el 40%, pobre al final del proceso reconstructivo. El 20% tenía un puntaje de la ASAMI funcional excelente; el 30%, bueno y el 50%, pobre. **Conclusiones:** El uso de tutores externos guiados mediante osteosíntesis es un método fiable para tratar defectos óseos, al mismo tiempo que se trata la infección de manera local y sistémica, acortando los tiempos de tutor externo y, por lo tanto, de internación y reintervención.

Palabras clave: Alargamiento sobre clavo; Masquelet; defecto óseo.

Nivel de Evidencia: IV

Distraction Osteogenesis Technique Using an Intramedullary Nail and an External Fixator in Large Bone Defects

ABSTRACT

Introduction: The proper treatment of bone defects represents a challenge for the orthopedic surgeon given the difficulty in restoring limb alignment without discrepancy nor infections. Multiple techniques have been described for the reconstruction of these defects. These include bone grafting, whether autologous or from a bank, the induced membrane technique, distraction osteogenesis, and, recently, the use of trabecular titanium cylinders, but none has been shown to be significantly superior to another. **Materials and Methods:** Between 2018 and 2021, ten patients with tibial bone defects were treated by guided bone transport with intramedullary osteosynthesis. We carried out a descriptive retrospective study of this series, analyzing the magnitude of the defects, the transport time, the complications and additional surgeries that took place during the process, whether there was consolidation, and the residual deformities. The bone and functional ASAMI scores were measured at the end of the process. **Results:** The average length of the treated defects was 9.75 cm and the average external fixation index was 40.62 d/cm. At the end of the reconstructive process, 50% of the patients presented a good bone ASAMI score, 10% presented an excellent score, and 40% had a poor score. Regarding the functional ASAMI score, 20% were excellent, 30% were good, and 50% were poor. **Conclusion:** The use of fixators guided by intramedullary nails constitutes a reliable method to treat bone defects that allows treating the infection locally and systemically, shortens the times of external fixation and hospitalization, and reduces the need for reinterventions.

Keywords: Lengthening over a nail; Masquelet; bone defect.

Level of Evidence: IV

Recibido el 2-5-2022. Aceptado luego de la evaluación el 26-12-2022 • Dr. AGUSTÍN QUESADA • agu_quesada@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-5036-074X>

Cómo citar este artículo: Quesada A, Videla Ávila F, Horué Pontoriero G, Filisetti JE. Transporte sobre clavo respetando la membrana de Masquelet en defectos segmentarios severos. Serie de casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):79-90. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1570>

INTRODUCCIÓN

El adecuado tratamiento de los defectos segmentarios severos se presenta como un desafío para el cirujano ortopeda, en cuanto a la dificultad en la restitución de un miembro, alineado, sin discrepancia, sin infección ni lesiones vasculares o nerviosas asociadas.¹⁻³

Uno de los pilares de un tratamiento eficaz es lograr un buen desbridamiento del sitio de la infección, como así también de todo el tejido desvitalizado circundante, a fin de obtener un entorno biológico favorable para la reconstrucción ósea y de tejidos blandos.

Algunas de las técnicas disponibles para el tratamiento de los defectos óseos son el injerto óseo, ya sea autólogo o de banco, la técnica de membrana inducida, la osteogénesis por distracción y, en el último tiempo, el uso de cilindros de titanio trabecular.⁴⁻⁶

Se ha comprobado la eficacia del método de osteogénesis por distracción descrito por Ilizarov, en la década de 1950, para tratar defectos óseos de gran magnitud.^{7,8}

Ilizarov describió la osteogénesis por distracción o generación de nuevo tejido óseo para lograr la consolidación de la pseudoartrosis, corregir deformidades, erradicar infecciones, restablecer la longitud del miembro y eliminar los defectos óseos, para permitir la carga de peso con el dispositivo adecuado. Uno de los aspectos que dificultan el desarrollo del tratamiento es la baja tolerancia del paciente al fijador externo, pues este debe permanecer instalado por largos períodos.

En la actualidad, los esfuerzos del equipo de reconstrucción están apuntados a mejorar la tolerancia del paciente al tratamiento disminuyendo el tiempo de uso del fijador sin comprometer el entorno mecánico necesario para lograr un resultado adecuado.

Para dar solución a esto, en la actualidad, utilizamos técnicas “integradas” asociando la fijación interna, llamada LON o LOP (*lengthening over nail or lengthening over plate*) con el propósito de disminuir las complicaciones más comunes relacionadas con los deseos y el tiempo de fijación externa.⁹

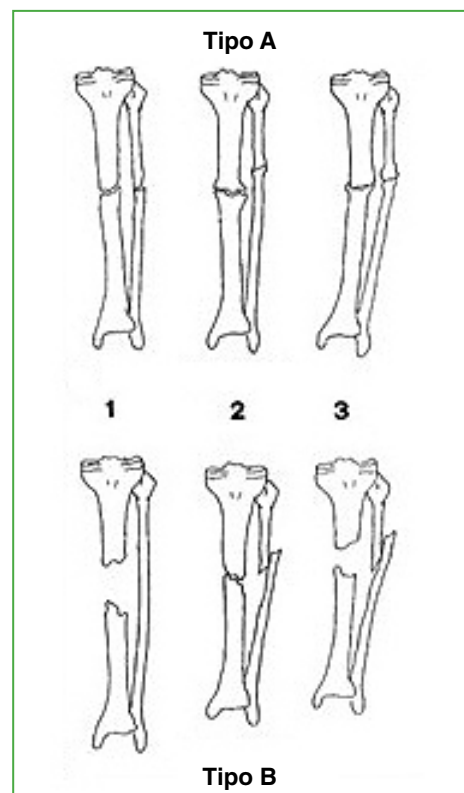
El objetivo de este estudio fue describir los resultados funcionales y radiográficos, y las complicaciones a lo largo del proceso reconstructivo de defectos óseos de gran magnitud, tratados con transporte óseo mediante fijador externo con osteosíntesis endomedular.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo, en un centro de derivación de trauma, en pacientes con defectos óseos segmentarios, tratados mediante transporte LON, entre enero de 2018 y enero de 2021. Se registraron las variables de estudio obtenidas retrospectivamente de la historia clínica y las imágenes: magnitud de los defectos, tiempo de transporte, complicaciones según la clasificación de Paley¹⁰ y los resultados según el puntaje de la ASAMI (*Association for the Study and Application of the Method of Ilizarov*) (óseo y funcional).

Los criterios de inclusión fueron pacientes adultos con defectos óseos segmentarios >3 cm, pseudoartrosis asociada a infección (clasificación de Paley B en adelante) (Figura 1).

Figura 1. Clasificación de Paley de pseudoartrosis. Pseudoartrosis tipo A (sin consolidaciones con <1 cm de pérdida ósea): A1 (móvil); A2, rígido (no móvil); A2-1, sin deformidad; A2-2, deformidad fija. Pseudoartrosis tipo B (sin consolidaciones con pérdida ósea >1 cm): B1, defecto óseo, sin acortamiento; B2, acortamiento, sin defecto óseo; B3, defecto óseo y acortamiento.



Los criterios de exclusión fueron: alteración vascular o nerviosa, fisis abierta y pérdida del seguimiento.

Tabla 1. Descripción de la muestra

Variable	
Casos	10
Edad, mediana (rango)	69 (27-72)
Sexo, n (%)	
Femenino	3 (30%)
Masculino	7 (70%)
Diagnóstico, n (%)	
Osteomielitis	3 (30%)
Fractura expuesta	7 (70%)

Protocolo de tratamiento

Todos los procedimientos se realizaron bajo anestesia raquídea, y estuvieron a cargo del mismo equipo quirúrgico. Siempre se siguió el protocolo propuesto por nuestra Unidad de Reconstrucción de Extremidades.

Primera etapa

Desbridamiento masivo del tejido desvitalizado (Figura 2).



Figura 2. Imagen intraoperatoria. Desbridamiento del tejido óseo desvitalizado.

Estabilización ósea con clavo intramedular cubierto con cemento impregnado de antibióticos. Cobertura de partes blandas. En todos los casos, el tercer espacio muerto generado por la resección ósea fue manejado usando un espaciador circunferencial de cemento impregnado de antibióticos fragmentado en dos hemis cilindros a fin de facilitar su extracción (Figura 3).



Figura 3. Imagen intraoperatoria. Colocación del espaciador fragmentado en dos partes.

Siempre se tomaron muestras óseas y de tejidos blandos para análisis microbiológico e histopatológico. Cuando había una infección remanente, se cumplió el tratamiento intravenoso dirigido, en conjunto, con el Servicio de Infectología.

Segunda etapa

La segunda etapa es la reconstrucción ósea (dentro de las 6-8 semanas de la primera etapa) según la técnica original de Masquelet.¹¹ El primer gesto consiste en la retirada del espaciador de cemento implantado mediante el mismo abordaje utilizado en la primera cirugía, o el levantamiento del colgajo de cobertura. Siempre se respetó la membrana periespaciador a fin de preservar su capacidad osteogénica. Se procedió al cambio de la osteosíntesis por un clavo sin cobertura de cemento de pequeño diámetro (8-9 mm) y a un nuevo fresado del canal para tomar nuevas muestras. Se colocaron los clavos de Schanz del fijador externo; en ocho pacientes (80%), se utilizó un tutor monolateral y, en el resto (20%), un tutor circular. Se efectuó una corticotomía metafisaria en el segmento remanente más largo.

El último paso consistió en la colocación del sistema de distracción y se comprobó la correcta distracción de la corticotomía (Figuras 4 y 5).



Figura 4. Imagen intraoperatoria de la colocación del fijador externo monoplanar de tipo LRS.



Figura 5. Radiografías de pierna izquierda, de frente y de perfil, posoperatorias. Obsérvense el defecto, la corticotomía y el sistema montado: fijador externo, clavo endomedular.

Todos los pacientes siguieron un protocolo de distracción de 1 mm/día dividido en cuatro distracciones de 0,25 mm cada 6 horas (Figura 6).



Figura 6. Radiografía de tibia y peroné derechos, de frente. Se observa un defecto diafisometafisario tratado con transporte mediante fijador externo monoplanar y osteosíntesis endomedular.

Tercera etapa

Una vez completado el transporte óseo, los pacientes pasan a la etapa de compresión del sitio de acoplamiento (Figuras 7 y 8). Esto se llevó a cabo mediante el sistema de transporte o la compresión con una placa de compresión dinámica sin invadir el foco (Figura 9).



Figura 7. Radiografía de tibia y peroné derechos, de frente. Se observa el final del proceso de elongación ósea.



Figura 8. Radiografías de pierna derecha, de frente y de perfil. Se observa la consolidación una vez removido el fijador externo.



Figura 9. Radiografía de pierna izquierda, de frente y de perfil. Se visualiza la compresión del sitio de acoplamiento con placa DCP de 6 orificios.

RESULTADOS

Se analizó a 10 pacientes (3 mujeres y 7 hombres) con osteomielitis (3 casos) y fractura expuesta (7 casos) que tenían defectos óseos (Tabla 1). La longitud promedio de los defectos tratados fue de 9,75 cm (rango 5-20) y el índice de fijación externa promedio fue de 40.62 días/cm (rango 36.5-54) (Tabla 2).

Tabla 2. Diagnóstico y análisis de los resultados

Paciente	Diagnóstico	Defecto (cm)	Índice de fijación externa	Cirugías adicionales	Complicaciones	ASAMI (óseo)	ASAMI (funcional)
1	Osteomielitis	5	54	1	Sí	Bueno	Bueno
2	Fractura expuesta	13	36	4	Sí	Pobre	Pobre
3	Fractura expuesta	10	24	3	Sí	Bueno	Pobre
4	Osteomielitis	9	46,6	2	Sí	Bueno	Excelente
5	Osteomielitis	7	42,7	2	No	Excelente	Excelente
6	Osteomielitis	5,5	43,3	3	Sí	Bueno	Bueno
7	Fractura expuesta	5	42	3	Sí	Bueno	Bueno
8	Fractura expuesta	8	43,5	4	Sí	Pobre	Pobre
9	Fractura expuesta	20	37,6	5	Sí	Pobre	Pobre
10	Fractura expuesta	15	36,5	5	Sí	Pobre	Pobre

ASAMI = Association for the Study and Application of the Method of Ilizarov.

El 50% de los pacientes tenían un puntaje de la ASAMI óseo bueno; el 10%, excelente y el 40%, pobre al final del proceso reconstructivo. El puntaje de la ASAMI funcional fue excelente (20%), bueno (30%) y pobre (50%). El 24% tuvo una infección remanente.

Según la descripción de problemas, obstáculos y complicaciones de Paley, en esta serie, observamos que:

- Todos los pacientes informaron dolor eventual y dificultad para conciliar el sueño o incomodidad del sistema de distracción.

- Los obstáculos (complicaciones que requieren resolución quirúrgica durante el tratamiento) fueron recambio de clavos de Schanz por aflojamiento, la complicación más frecuente (33%). Se detectó fatiga del material en seis clavos de Schanz en cuatro pacientes, se realizó un cambio de montaje y dos fueron reemplazados por infección: dos pacientes (20%) requirieron realineación del eje de transporte, por desviaciones durante el proceso reconstructivo.

- Limpieza quirúrgica: todos los pacientes fueron sometidos a drenajes profundos para garantizar la esterilidad del foco. El criterio para realizar el drenaje fue la presencia o no de secreción de la herida, y otros signos clínicos y bioquímicos de infección (eritema, aumento local de la temperatura, velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva).

Complicaciones

Las complicaciones menores son aquellas no resueltas, pero que no han obstruido el objetivo final:

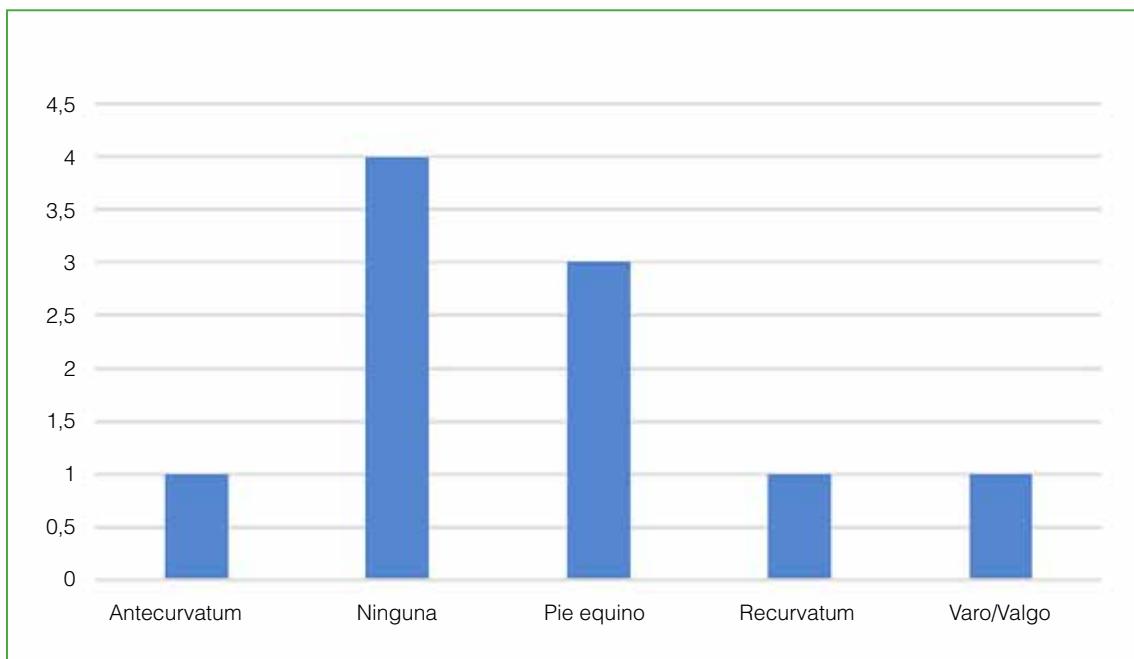
- Desejes: en nuestra serie, el 60% de los pacientes presentó una deformidad al final del proceso, que requirió una cirugía para corregir el deseje, considerando la desviación de los valores normales (según el puntaje de la ASAMI óseo) y la dificultad en la actividad diaria (Tabla 3).

Tabla 3. Grado de deformidad, relación con la actividad diaria y cirugía efectuada

Deformidad	Grado de deformidad	Actividad diaria	Cirugía
Anteclivatum	+6°	Dificultad en la marcha	Alineación
Pie equino	Rígido Rígido Rígido	Dificultad en la marcha Dificultad en la marcha Dificultad en la marcha	Elongación del tendón de Aquiles Movilización Elongación del tendón de Aquiles
Varo/Valgo	Valgo +7°	Sin dificultad	Alineación
Reclivatum	+5°	Sin dificultad	Alineación

- Dos de estos pacientes tuvieron rigidez en equino que requirió la movilización bajo anestesia y tenotomía de elongación.

- El resto de las deformidades fueron: un paciente con anteclivatum de 6°, un paciente con reclivatum y uno con deformidad en valgo, cuya magnitud y resolución se resumen en la [Tabla 3](#) y la [Figura 10](#).

**Figura 10.** Deformidades al final del proceso de reconstrucción.

- Un paciente debió ser sometido a una amputación supracondílea por persistencia de la infección profunda, luego de concluir el proceso de reconstrucción (10%).

No hubo complicaciones mayores (aquellas que no fueron resueltas y no permitieron llegar al objetivo final) intraoperatorias, como lesión vascular o nerviosa. Por último, se observó que, a mayor magnitud del defecto, los pacientes necesitaron más cirugías para llegar al final de la reconstrucción ([Figura 11](#)).

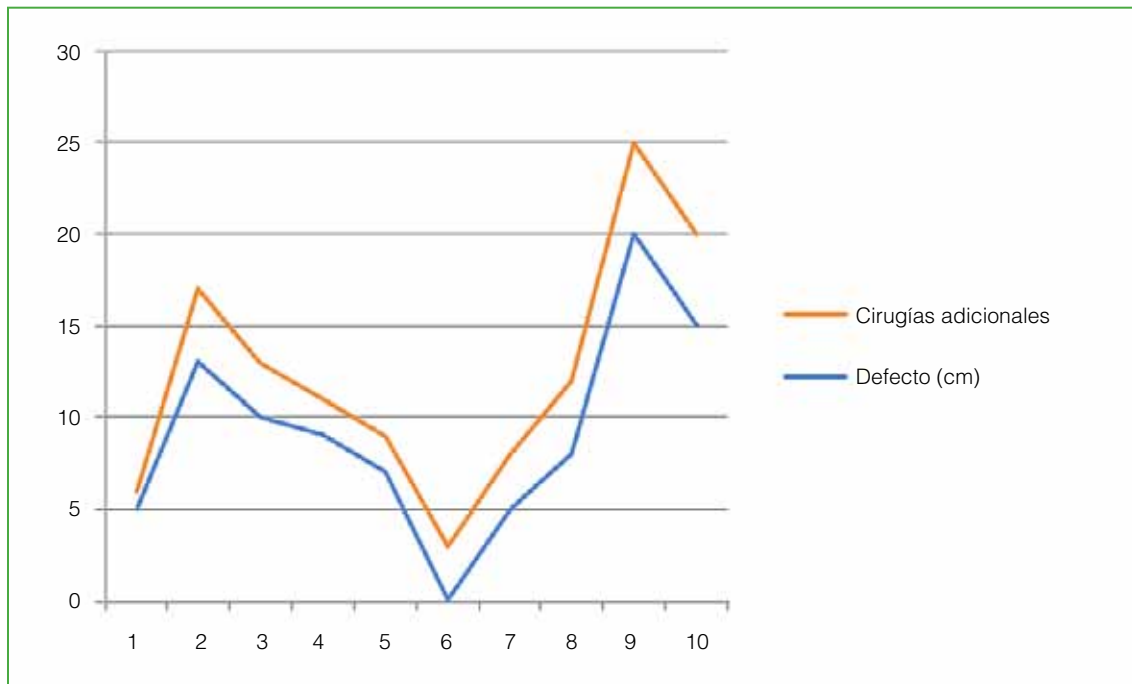


Figura 11. Relación entre la magnitud del defecto y las cirugías adicionales.

DISCUSIÓN

Este tipo de procedimientos requiere un estudio y una selección meticolosos de los pacientes. Mauffrey y cols. describieron pautas de optimización de los pacientes que permitan garantizar un ambiente biológico óptimo para el transporte en defectos óseos, como la estabilidad mecánica, un entorno biológico favorable (abandono del tabaco, control de la glucemia, optimización nutricional) y manejo de los cambios metabólicos endocrinos. En un estudio de Brinker, los pacientes fueron sometidos a pruebas metabólicas y endocrinas, y comunicaron que el 80% de los pacientes con pseudoartrosis tenía anomalías, como deficiencia de vitamina D, hormonas tiroidea y paratiroidea, no explicadas por otra causa.¹² En nuestro centro, los pacientes fueron atendidos por un equipo interdisciplinario para abordar este tipo de déficits a tiempo, si era necesario, aunque ninguno tenía un déficit endocrino.

En cuanto a los aspectos técnicos del procedimiento, Mauffrey y cols. describen las ventajas del uso de tutores externos sobre una osteosíntesis endomedular, ya que permiten una alineación y estabilidad adecuadas durante la fase de transporte, reduciendo, al mínimo, la tasa de desejes; además, permiten el retiro del tutor en fases más tempranas, asumiendo el riesgo de infecciones profundas.¹³

Paley y cols. realizaron un estudio comparativo (Ilizarov vs. transporte sobre osteosíntesis endomedular) y concluyeron en que el transporte con fijador externo sobre una osteosíntesis endomedular acorta los tiempos considerablemente.¹⁴ Esto, en teoría, disminuye la cantidad de procedimientos al acortar los tiempos de distracción y, por lo tanto, las tasas de infección, algo que no se vio reflejado en nuestra serie, ya que todos los pacientes fueron sometidos, al menos, a un procedimiento de limpieza, ante algún signo clínico o bioquímico de infección.

Calder y cols.¹⁵ y Farsetti y cols.,¹⁶ en sus estudios de transporte sobre osteosíntesis endomedular, añaden a lo anterior una menor tasa de desejes, y mejor rehabilitación. Además, describen una tasa más baja de complicaciones, como rigidez en las articulaciones vecinas (rodilla, tobillo) y contracturas musculares debido al menor tiempo de uso del fijador externo.

Comparando estas ventajas teóricas de la alineación con osteosíntesis endomedular, podemos decir que no se observó un claro beneficio en nuestra serie, teniendo en cuenta la tasa de desejes al final del proceso. Esto puede

deberse a la falta de experiencia con esta técnica, ya que estas complicaciones son parte de la curva de aprendizaje. Aun así, en cuanto a la velocidad, consideramos que obtuvimos similares resultados a los comunicados en la bibliografía, teniendo en cuenta que se manejaron defectos grandes. En nuestra serie, el índice de fijación externa fue 40.62 días/cm, en comparación con las series de Kocaoglu y cols. con un promedio de tiempo de fijador externo de 13.5 días/cm, y Li y cols. de 35.7 días/cm, el resultado fue inferior.¹⁷

En nuestra serie, las complicaciones coincidieron con las de otros estudios, la infección asociada a clavos de Schanz fue la complicación más frecuente (33%), junto con la necesidad de realizar procedimientos de cobertura de partes blandas. La infección profunda, asociada al implante endomedular representó un 23%, una tasa significativamente más alta que en otras series evaluadas.

Tal y como describe Hosny, los resultados y la cantidad de complicaciones están relacionados, en una gran proporción, con la magnitud de los defectos y la falta de experiencia del equipo quirúrgico. En nuestra serie, el promedio de los defectos fue de 9,5 cm, con lo cual las complicaciones aumentan significativamente.¹⁸

Las limitaciones de este estudio son la muestra pequeña, la variabilidad de la fijación externa utilizada (80% monolateral y 20% circular), y su carácter descriptivo y retrospectivo.

CONCLUSIONES

El uso de tutores externos guiados mediante osteosíntesis constituye un método fiable para tratar defectos óseos, al mismo tiempo que se trata la infección de manera local y sistémica, acortando los tiempos de tutor externo y, por lo tanto, de internación y reintervención. En nuestra serie, el 50% obtuvo resultados funcionales buenos y excelentes. Aun así, son métodos demandantes y están asociados a una alta tasa de complicaciones.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de F. Videla Ávila: <https://orcid.org/0000-0002-4677-3725>

ORCID de G. Horué Pontoriero: <https://orcid.org/0000-0002-6479-8272>

ORCID de J. E. Filisetti: <https://orcid.org/0000-0002-2510-029X>

BIBLIOGRAFÍA

1. Trueta J. The role of vessels in osteogenesis. *J Bone Joint Surg Br* 1963;45:402-18. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.45B2.402>
2. Trueta J. Blood supply and the rate of healing of tibial fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1974;(105):11-26. PMID: 4430159
3. Paley D. Treatment of tibial nonunion and bone loss with the Ilizarov technique. *Instr Course Lect* 1990;39:185-97. PMID: 2186101
4. Marsh JL, Prokuski L, Biermann JS. Chronic infected tibial nonunions with bone loss. Conventional techniques versus bone transport. *Clin Orthop Relat Res* 1994;(301):139-46. PMID: 8156664
5. Gil Albarova J, De Pablos J. Técnicas de elongación ósea. *Rev Esp Cir Osteoart* 1992;27(161):243-9. Disponible en: http://www.cirugia-osteoartricular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/1545_243.pdf
6. Mudiganty S, Daolagupu AK, Sipani AK, Das SK, Dhar A, Gogoi PJ. Treatment of infected non-unions with segmental defects with a rail fixation system. *Strat Traum Limb Recon* 2017;12:45-51. <https://doi.org/10.1007/s11751-017-0278-6>
7. Spiegelberg B, Parratt T, Dheerendra SK, Khan WS, Jennings R, Marsh DR. Ilizarov principles of deformity correction. *Ann R Coll Surg Engl* 2010;92(2):101-5. <https://doi.org/10.1308/003588410X12518836439326>
8. Ilizarov GI. Angular deformities with shortening. En: Coombs R, Green S, Sarmiento A (eds). *External fixation and functional bracing*. London: Orthotex; 1989:359-74.
9. Li Z, Zhang X, Duan L, Chen X. Distraction osteogenesis technique using an intramedullary nail and a monolateral external fixator in the reconstruction of massive postosteomyelitis skeletal defects of the femur. *Can J Surg* 2009;52(2):103-11. PMID: 19399204

10. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop* 1990;(250):81-104. <https://doi.org/10.1097/00003086-199001000-00011>
11. Masquelet AC. The induced membrane technique. *Orthop Traumatol Surg Res* 2020;106(5):785-7. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.06.001>
12. Brinker MR, O'Connor DP, Monla YT, Earthman TP. Metabolic and endocrine abnormalities in patients with nonunions. *J Orthop Trauma* 2007;21(8):557-70. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e31814d4dc6>
13. Mauffrey C, Barlow BT, Smith W. Management of segmental bone defects. *J Am Acad Orthop Surg* 2015; 23(3):143-53. <https://doi.org/10.5435/jaaos-d-14-00018>
14. Paley D, Herzenberg JE, Paremain G, Bhava A. Femoral lengthening over an intramedullary nail. A matched-case comparison with Ilizarov femoral lengthening. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(10):1464-80. <https://doi.org/10.2106/00004623-199710000-00003>
15. Calder PR, Laubscher M, Goodier WD. The role of the intramedullary implant in limb lengthening. *Injury* 2017;48Suppl 1:S52-S58. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.04.028>
16. Farsetti P, De Maio F, Potenza V, Efremov K, Marsiolo M, Caterini A, et al. Lower limb lengthening over an intramedullary nail: a long-term follow-up study of 28 cases. *J Orthop Traumatol* 2019;20(1):30. <https://doi.org/10.1186/s10195-019-0538-y>
17. Kocaoglu M, Eralp L, Kilicoglu O, Burc H, Cakmak M. Complications encountered during lengthening over an intramedullary nail. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(11):2406-11. <https://doi.org/10.2106/00004623-200411000-00007>
18. Hosny GA. Limb lengthening history, evolution, complications and current concepts. *J Orthop Traumatol* 2020;21(1):3. <https://doi.org/10.1186/s10195-019-0541-3>

Transferencia del flexor hallucis longus en un paciente con síndrome pospoliomielítico con déficit de la función del tendón tibial posterior. Reporte de un caso y técnica quirúrgica

Fernando E. Rosales Anderica,* Nicolás Raimondi**

*Arto Nea, Centro de Traumatología y Deporte, Corrientes, Argentina

**Equipo de pie, Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

El síndrome pospoliomielítico con déficit de la función del tendón tibial posterior puede presentarse con un pie equino flexible y marcha equina (*steppage*) en algunos pacientes. Se describe el caso de una paciente que solo conservaba la función muscular del tendón flexor hallucis longus y se decidió su transferencia al mediopié para obtener un pie plantígrado y restaurar la dorsi-flexión.

Palabras clave: Flexor hallucis longus; síndrome pospoliomielítico; transferencia tendinosa.

Nivel de Evidencia: IV

Flexor Hallucis Longus Transfer in a Patient with Post-polio Syndrome with Posterior Tibial Tendon Dysfunction. Case Report and Surgical Technique

ABSTRACT

Post-polio syndrome with posterior tibial tendon dysfunction may present a flexible clubfoot and steppage gait in some patients. We describe the case of a patient who only preserved flexor hallucis longus tendon function; therefore, we decided to transfer it to the midfoot to obtain a plantigrade foot and restore dorsiflexion.

Keywords: Flexor hallucis longus; post-polio syndrome; tendon transfer.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

El síndrome pospoliomielítico es un conjunto de signos y síntomas incapacitantes que aparecen, en promedio, de 30 a 40 años después de la poliomyelitis inicial.¹

El virus de la polio afecta el asta anterior de la médula, sobre todo, la región más baja de la médula espinal; por ende, suele dañar más a los miembros inferiores, específicamente, a aquellos cuya inervación corresponde a los segmentos lumbares y sacros de la médula espinal, es decir, básicamente desde L2 hasta S2.^{2,3}

El compromiso musculoesquelético posterior a la poliomyelitis no es homogéneo, ni en cuanto al lado del cuerpo (una pierna, sí y la otra, no), ni a los distintos miotomos en un mismo miembro (e.g., el compromiso puede ser mayor en el miotomo L5 que en el L4), es decir, suele producir, en ciertas regiones, una debilidad mayor que en otras, lo que, a su vez, da lugar a deformidades conocidas como “las secuelas de la polio”. Esto pone en evidencia claramente que el daño causado por el virus de la poliomyelitis suele ser asimétrico y, en gran medida, aleatorio,^{4,5} y explica por qué no todo el cuerpo resulta afectado en la misma medida y por qué no todos los casos son iguales.^{6,7}

Recibido el 18-3-2022. Aceptado luego de la evaluación el 7-11-2022 • Dr. FERNANDO E. ROSALES ANDERICA • dr.rosalesanderica@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-2621-6208>

Cómo citar este artículo: Rosales Anderica FE, Raimondi N. Transferencia del flexor hallucis longus en un paciente con síndrome pospoliomielítico con déficit de la función del tendón tibial posterior. Reporte de un caso y técnica quirúrgica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):91-96. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1541>

CASO CLÍNICO

Mujer de 60 años, con antecedente de poliomielitis en la infancia, que consultó por trastorno en la marcha e inestabilidad del tobillo derecho.

En el examen físico, se observó una marcha equina (*steppage*), una posición en reposo del pie en equino superior a 45° (Figura 1), sin signos de contractura del complejo gemelo-sóleo (se logró la flexión dorsal pasiva del tobillo a 90° con la rodilla en extensión) y una función del complejo gastrocnemio-sóleo de 0, según la escala de fuerza funcional modificada del *Medical Research Council* (MRC). El bostezo lateral tenía una marcada inestabilidad crónica y cajón anteroposterior de tobillo.

Los puntajes en las pruebas de la función muscular fueron de 5/5 para el flexor hallucis longus (FHL) (MRC = 5) y 3/5 para el extensor largo del dedo gordo (MRC = 3) (Figura 1). Los músculos tibial anterior, extensor largo de los dedos, peroneo largo y corto, al igual que el tibial posterior no tenían ninguna función (MRC = 0).



Figura 1. Función muscular del flexor hallucis longus y posición en equino del pie.

Los puntajes en el FAQQ (*Foot and Ankle Outcomes Questionnaire*) y la escala de la AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) eran de 71 y 72, respectivamente.

El estudio electromiográfico reveló un severo compromiso del nervio peroneo común derecho (ciático poplíteo externo) con parálisis de los músculos anterolaterales de la pierna derecha. Las radiografías mostraron leves signos artrósicos (Figura 2).



Figura 2. Radiografía de tobillo, de frente y de perfil. Se observan leves signos artrósicos.

Técnica quirúrgica

Se ubica al paciente en decúbito dorsal, y se coloca un torniquete sobre la raíz del muslo. Se realiza un abordaje medial sobre el mediopié para liberar el FHL (**Figura 3A**). Mediante un abordaje posteromedial en la pierna se extrae el tendón (**Figura 3B**) y, por un abordaje anterolateral, se lo pasa a través de la membrana interósea tibio-peronea (**Figura 3C**). Se efectúa un último abordaje sobre la segunda cuña en el dorso del pie, luego, se desliza el extremo distal del tendón por dentro del retináculo de los extensores y, finalmente, otorgando la neutralidad y la tensión adecuadas, se inserta con tornillo de interferencia en dicha cuña (**Figura 3D**).

Se estabiliza el complejo ligamentario lateral mediante la técnica de Broström-Gould percutánea modificada (**Figura 3E**).



Figura 3. Técnica quirúrgica. **A.** Liberación del flexor hallucis longus por abordaje medial del mediopié. **B.** Extracción posteromedial del tendón. **C.** Traspaso de la membrana interósea a la región anterolateral. **D.** Tenodesis a la segunda cuña. **E.** Estabilización del ligamento lateral.

Se inmoviliza con una bota corta de yeso durante seis semanas, sin carga de peso. Luego se pasa a una bota Walker y, al mismo tiempo, se inicia la fisiokinesioterapia; a las 10 semanas, se retira el inmovilizador (**Figura 4**).

Se logró la transferencia del FHL a la segunda cuña sin complicaciones. El rango de movilidad activa a los seis meses de seguimiento fue de 5° de flexión dorsal y 10° de flexión plantar del tobillo. Los puntajes del FAOQ y la escala de la AOFAS fueron 77 y 80, respectivamente. Se logró una mejoría de 6 y 8 puntos, respectivamente, con respecto al puntaje prequirúrgico.



Figura 4. Kinesioterapia sin inmovilizador (10 semanas después de la cirugía).

DISCUSIÓN

En la actualidad, la transferencia del FHL se utiliza mucho en la patología tendinosa del tendón de Aquiles.^{8,9} En este tipo de secuelas neurológicas, la mayoría de los cirujanos ortopédicos prefiere la transferencia del tibial posterior,¹⁰⁻¹² al no tener el tendón disponible, transferir el único tendón activo (FHL) vs. la artrodesis plantea un desafío importante.¹³

La transferencia tendinosa del FHL le devolvió a nuestra paciente la marcha sin férulas, conservando la movilidad de la articulación del tobillo, con mayor estabilidad en la marcha y sin sufrir lesiones propias por el arrastre del pie en la marcha equina.

El FHL se puede utilizar satisfactoriamente para restaurar la dorsiflexión en pacientes con síndrome pospolio-mielítico, sin déficit de la función del tendón tibial posterior.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de N. Raimondi: <https://orcid.org/0000-0002-2561-8590>

BIBLIOGRAFÍA

1. Lo JK, Robinson LR. Postpolio syndrome and the late effects of poliomyelitis. Part 1. pathogenesis, biomechanical considerations, diagnosis, and investigations. *Muscle Nerve* 2018;58(6):751-9. <https://doi.org/10.1002/mus.26168>
2. Winters R. Postpolio syndrome. *J Am Acad Nurse Pract* 1991;3(2):69-74. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.1991.tb01069.x>
3. Oluwasanmi OJ, Mckenzie DA, Adewole IO, Aluka CO, Iyasse J, Olunu E, et al. Postpolio syndrome: A review of lived experiences of patients. *Int J Appl Basic Med Res* 2019;9(3):129-4. https://doi.org/10.4103/ijabmr.IJABMR_333_18
4. Shing SLH, Chipika RH, Finegan E, Murray D, Hardiman O, Bede P. Post-polio syndrome: More than just a lower motor neuron disease. *Front Neurol* 2019;10:773. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00773>
5. Weber MA, Schönknecht P, Pilz J, Storch-Hagenlocher B. Postpolio-syndrom. Neurologische und psychiatrische Aspekte. [Postpolio syndrome. Neurologic and psychiatric aspects]. *Nervenarzt* 2004;75(4):347-54. [En alemán] <https://doi.org/10.1007/s00115-003-1670-7>
6. Nollet F, de Visser M. Postpolio syndrome. *Arch Neurol* 2004;61(7):1142-4. <https://doi.org/10.1001/archneur.61.7.1142>
7. Gonzalez H, Olsson T, Borg K. Management of postpolio syndrome. *Lancet Neurol* 2010;9(6):634-42. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(10\)70095-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(10)70095-8)
8. Gerstner GJB, Winson I, Campo J, Swords M, Camilo Medina J, Rammelt S, et al. Endoscopic flexor hallucis longus transfer for Achilles noninsertional tendinopathy: Description of surgical technique and functional outcomes. *Foot Ankle Spec* 2021;14(1):46-54. <https://doi.org/10.1177/1938640019895919>
9. Vega J, Vilá J, Batista J, Malagelada F, Dalmau-Pastor M. Transferencia endoscópica del flexor largo del dedo gordo para la rotura crónica no insercional del tendón de Aquiles. *Pie Tobillo Int* 2018;39(12):1464-72. <https://doi.org/10.1177/1071100718793172>
10. Mehling I, Lanz U, Prommersberger KJ, Fuhrmann RA, van Schoonhoven J. Die Tibialis posterior-Transposition zur Wiederherstellung einer aktiven Fußhebung [Transfer of the posterior tibialis tendon to restore an active dorsiflexion of the foot]. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2012;44(1):29-34. [En alemán] <https://doi.org/10.1055/s-0031-1291316>
11. Kiliç A, Parmaksizoğlu AS, Kabukçuoğlu Y, Bilgili F, Sökücü S. Düşük ayak deformitesinin tibialis posterior tendonunun membran dışı transferi ile tedavisi [Extramembranous transfer of the tibialis posterior tendon for the correction of drop foot deformity]. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008;42(5):310-5. [En turco] <https://doi.org/10.3944/aott.2008.310>
12. Wu CC, Tai CL. Anterior transfer of tibialis posterior tendon for treating drop foot: Technique of enforcing tendon implantation to improve success rate. *Acta Orthop Belg* 2015;81(1):147-54. PMID: 26280868
13. Boszczyk AM, Kordasiewicz B. Flexor hallucis longus transfer for foot drop without functioning tibialis posterior. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2017;84(6):466-8. PMID: 29351531

Luxación medial y plantar del hueso navicular asociada a fractura-subluxación calcaneocuboidea. Presentación de un caso

Maximiliano Seletti, Julián Parma

Unidad de Pie y Tobillo, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Emergencias "Dr. Clemente Álvarez", Rosario, Santa Fe, Argentina

RESUMEN

Las luxaciones del escafoides aisladas y sin fractura son poco frecuentes. Por lo general, se presentan asociadas a fracturas del escafoides o a diversos patrones de lesión de la columna lateral. Presentamos el caso de un paciente con luxación medial y plantar del hueso navicular y fractura conminuta del proceso anterior del calcáneo y subluxación calcaneocuboidea. En el Servicio de Urgencia, se procedió a la reducción cerrada y la estabilización con agujas de Kirschner y, como tratamiento diferido, se colocaron placas en puente astragalonavículo-cuneiforme y calcaneocuboidea de 2,0 mm, en forma transitoria, y el material de osteosíntesis se retiró a los 5 meses. El puntaje de la escala de la AOFAS fue excelente al año de seguimiento. **Conclusiones:** Es necesario llegar a un diagnóstico adecuado descartando lesiones de la columna lateral y reducir esta lesión en la atención de urgencia. La estabilización con placas en puente es una opción válida que podría evitar la pérdida de la reducción que se observa al retirar los clavos de Kirschner y permite una carga precoz.

Palabras clave: Lesión de Chopart; luxación; hueso navicular; fractura de calcáneo.

Nivel de Evidencia: IV

Medial and Plantar Dislocation of the Navicular Bone Associated With a Calcaneocuboid Fracture-subluxation. Case Report

ABSTRACT

Isolated navicular dislocations are unusual. They are frequently associated with navicular fractures or diverse patterns of lateral column injuries. We report a case of a patient with medial and plantar navicular dislocation with a comminuted intra-articular fracture of the anterior process of the calcaneus and associated subluxation at the calcaneocuboid joint. The patient underwent closed reduction and Kirschner wire stabilization in the Emergency Service. As part of the deferred treatment, talonavicular-cuneiform and calcaneocuboid 2.0 mm bridge plates were temporarily placed and osteosynthesis material was removed 5 months later. The AOFAS score was excellent in the one-year follow-up. **Conclusion:** An accurate diagnosis, ruling out lateral column injuries, should be done in the Emergency Service. Bridge plate stabilization is a valid option to prevent loss of reduction, which is observed when removing Kirschner wires, allowing early weight-bearing.

Keywords: Chopart injuries; navicular bone; calcaneal fractures.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las luxaciones del hueso navicular sin fractura son pocos frecuentes.^{1,2} Se han publicado lesiones similares, pero, en general, se presentan asociadas a fracturas del navicular o de otros huesos del mediopié.¹⁻¹³ Esto se debe a la estabilidad conferida por la anatomía de los huesos del tarso en la parte media del pie que están sostenidos firmemente por fuertes ligamentos dorsales y plantares.¹⁴ En una revisión de los estudios publicados, encontramos 17 casos entre 1924 y 2016, la última referencia hallada. Se ha afirmado que la luxación del hueso navicular sin fractura es anatómicamente imposible.⁷ También se ha planteado el concepto de interdependencia entre las columnas medial y lateral, donde la luxación de una columna va acompañada de una lesión ligamentaria u ósea de la otra.⁴ Los diver-

Recibido el 22-3-2022. Aceptado luego de la evaluación el 30-5-2022 • Dr. MAXIMILIANO SELETTI • selettimaximiliano@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6021-2898>

Cómo citar este artículo: Seletti M, Parma J. Luxación medial y plantar del hueso navicular asociada a fractura-subluxación calcaneocuboidea. Presentación de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):97-106. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1551>

Los tratamientos ya comunicados para estas lesiones han incluido reducción cerrada y yeso, reducción cerrada con clavos percutáneos, reducción abierta y fijación con alambres de Kirschner, reducción abierta con fijación interna y osteodesis combinada con fijador externo.

Presentamos el caso de un paciente con luxación del hueso navicular asociada a fractura conminuta del proceso anterior del calcáneo con subluxación calcaneocuboidea y tratado con placas en puente a través de las articulaciones calcaneocuboidea y astragalonavículo-cuneiforme.

El objetivo de este estudio es presentar un caso poco frecuente y una revisión de la bibliografía.

CASO CLÍNICO

Paciente de 39 años, sin antecedentes de relevancia, que sufrió un traumatismo cerrado de tipo aplastamiento en el pie derecho (una camioneta pasó sobre su pie) mientras realizaba tareas de trabajo rural. Ingresó en el sistema de guardia de emergencias por dolor en el mediopié derecho y marcada deformidad en el arco longitudinal medial, así como también moderado edema. No tenía déficit sensitivo-motor y el relleno ungueal estaba conservado. No se observaron lesiones asociadas en el resto del cuerpo.

Se tomaron radiografías de pie, de frente, de perfil y oblicua sin carga (**Figura 1**) y se realizó una tomografía computarizada (**Figura 2**). Se observó una luxación del hueso navicular asociada a una fractura conminuta del proceso anterior del calcáneo y el cuboides con subluxación calcaneocuboidea.



Figura 1. Radiografías de pie, de frente, de perfil y oblicua. Luxación del hueso navicular medial plantar y fractura conminuta del proceso anterior del calcáneo con subluxación calcaneocuboidea.

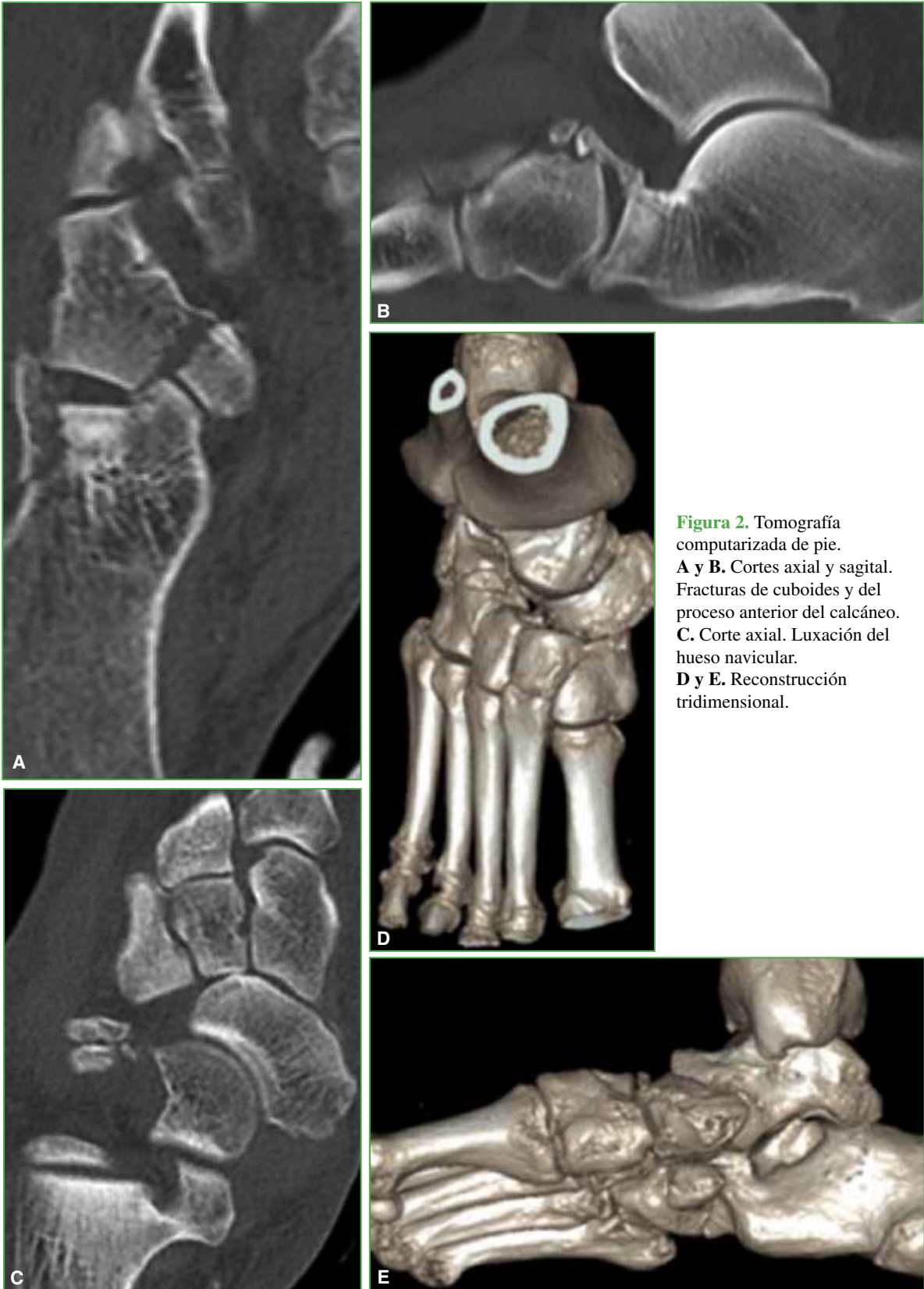


Figura 2. Tomografía computarizada de pie. **A y B.** Cortes axial y sagital. Fracturas de cuboides y del proceso anterior del calcáneo. **C.** Corte axial. Luxación del hueso navicular. **D y E.** Reconstrucción tridimensional.

A las tres horas de la admisión y luego de realizar los estudios complementarios correspondientes, el paciente fue trasladado al quirófano donde se le practicaron maniobras de reducción cerrada y estabilización por medio de una clavija de Kirschner tomando primera cuña, navicular y cuboides. Todos los procedimientos se realizaron con asistencia radioscópica. Se lo inmovilizó con una férula suropédica y se tomaron radiografías posoperatorias, en las que se comprobó una reducción articular aceptable y se programó la fijación definitiva diferida (**Figura 3**).



Figura 3. Radiografías de pie, de frente y de perfil. Reducción y estabilización con aguja de Kirschner en la atención de urgencia.

Luego de una semana de seguimiento y tras constatar la correcta evolución de las partes blandas (**Figura 4**), se procedió a la fijación definitiva. En el quirófano, se ubicó al paciente en decúbito dorsal y se colocó un manguito hemostático en el muslo. Se efectuó inicialmente una incisión dorsomedial centrada a nivel astragalonaviculocuneiforme donde se pudo visualizar la luxación incoercible del hueso navicular una vez retirada la clavija de Kirschner (**Figura 5**). Se decidió la reducción abierta aplicando tracción axial y compresión lateral, con estabilización temporal mediante una clavija de Kirschner para, luego, con una placa bloqueada en T de 2,0 mm (**Figura 6**), realizar la fijación astragalonaviculocuneiforme definitiva. Se continuó con un abordaje dorsolateral a nivel de la articulación calcaneocuboidea donde se visualizó una fractura de tipo hundimiento articular a nivel del calcáneo con subluxación plantar calcaneocuboidea. Se utilizó un impactador óseo para elevar la superficie articular hasta su posición normal, se colocó un injerto esponjoso autólogo de la tuberosidad posterior del calcáneo, se recuperó la congruencia articular y se fijó con una placa calcaneocuboidea en puente bloqueada tipo T de 2,0 mm (**Figuras 7 y 8**).



Figura 4. Evolución favorable de partes blandas luego de la reducción en la atención de urgencia.

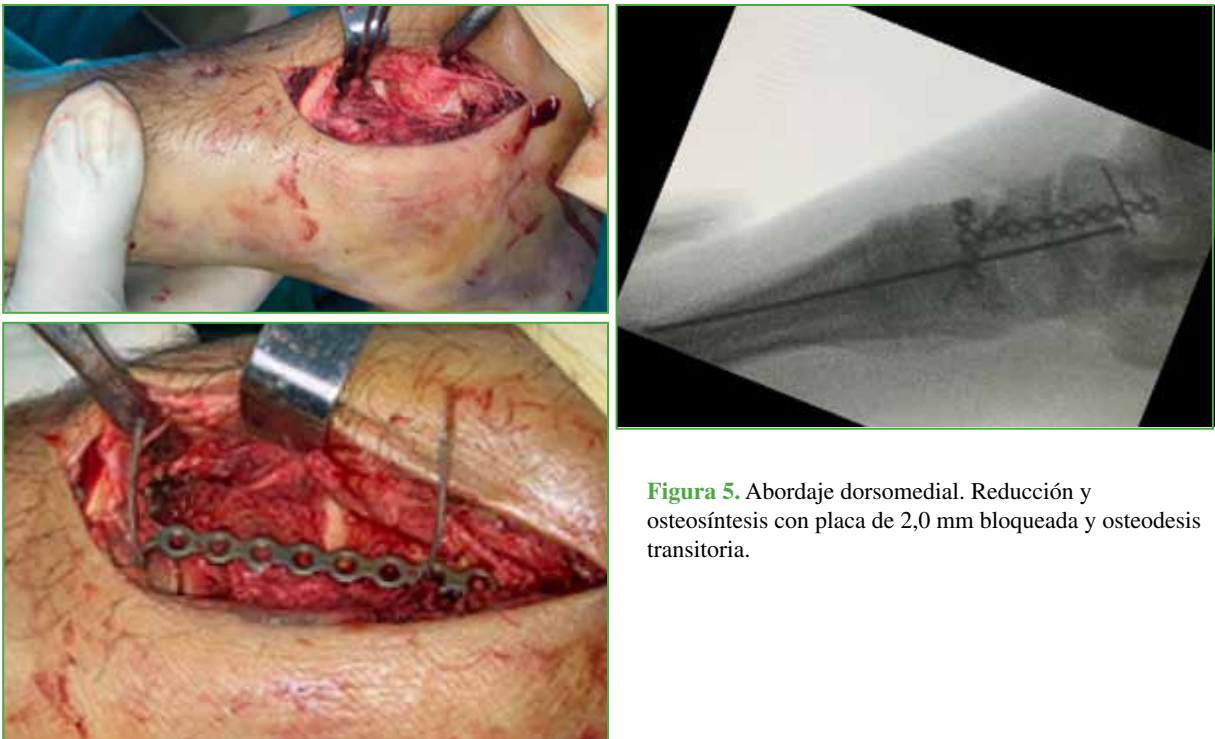


Figura 5. Abordaje dorsomedial. Reducción y osteosíntesis con placa de 2,0 mm bloqueada y osteodesis transitoria.



Figura 6. Control del pie con radioscopia, de frente y de perfil. Estabilización con placa astragalonaviculo-cuneiforme.



Figura 7. Abordaje lateral calcaneocuboideo. Se observa el hundimiento articular del proceso anterior del calcáneo y la reconstrucción.

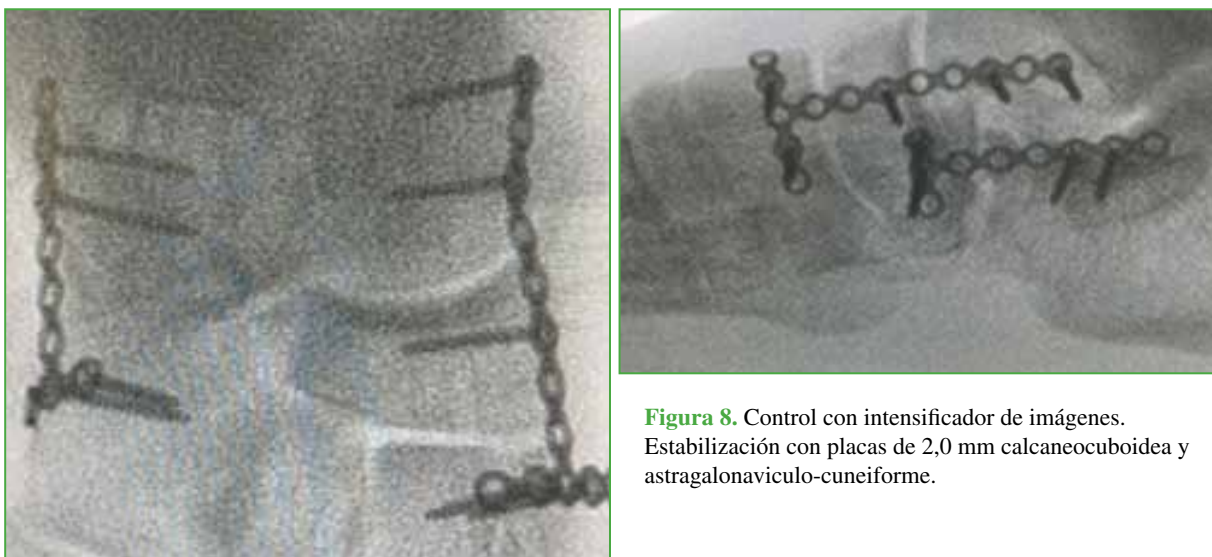


Figura 8. Control con intensificador de imágenes. Estabilización con placas de 2,0 mm calcaneocuboidea y astragalonaviculo-cuneiforme.

En primer lugar, se estabilizó la columna medial, ya que no tenía ninguna fractura y eso permitió recuperar la longitud adecuada una vez reducidas las articulaciones. En segundo lugar, se fijó la columna lateral que sí presentaba fracturas conminutas. Se cerraron las heridas por planos y se inmovilizó con férula suropédica. Se solicitaron radiografías de pie, de frente y de perfil sin carga en el posoperatorio inmediato y, con carga, a los tres, seis y 12 meses de seguimiento (Figura 9).



Figura 9. Radiografías de pie, de frente y de perfil, a los tres meses de la operación.

En el posoperatorio, se iniciaron los movimientos de flexo-extensión del tobillo en la segunda semana y de la articulación subastragalina a partir de la cuarta semana, guiados por Kinesiología. A partir de la cuarta semana, se permitió la carga parcial hasta la octava con bota Walker y, luego, el apoyo completo.

Se retiró la sutura a los 15 días, las heridas tuvieron una buena evolución y se planificó el retiro del material de osteosíntesis a los cinco meses, porque los implantes fueron colocados en puente a través de la articulación calcaneocuboidea y astragalonavículo-cuneiforme hasta permitir la cicatrización ligamentaria. No se observaron signos de necrosis del hueso navicular. Se evaluó la presencia de artrosis en las articulaciones calcaneocuboidea, astragalonavículo-cuneiforme y subastragalina al año de seguimiento, que no se correlacionó con los síntomas del paciente (Figura 10). Se detectó artrosis grado 1 en las diferentes articulaciones.¹⁵

El puntaje de la escala de la AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) fue 92, un resultado excelente. El nivel de satisfacción del paciente con el procedimiento fue alto y, en la actualidad, desarrolla sus tareas habituales con normalidad.



Figura 10. Radiografías de pie, de frente y de perfil, a los 12 meses de retirar el material de osteosíntesis.

DISCUSIÓN

La luxación aislada y completa del hueso navicular puede presentar varios patrones de lesión en la columna lateral con fractura-subluxación calcaneocuboidea,⁴ fractura de cuboides,¹² fractura de la base del quinto metatarsiano,¹⁰ fractura del tercero y cuarto metatarsiano con fractura-luxación calcaneocuboidea⁹ y fractura del segundo al cuarto metatarsiano, cuboides y cuneiforme intermedio.^{15,16} Esto coincide con el concepto de todo o nada de Dhillon y Nagi,⁴ por el cual la lesión de una de las columnas puede afectar a la otra.

El mecanismo de la lesión es desconocido. Dhillon y Nagi postulan que un movimiento de pronación/abducción violento genera una disrupción naviculocuneiforme que lleva a un mecanismo similar a un cascanueces en la columna lateral. El antepié puede luxarse en sentido dorsolateral o inferolateral según si la fuerza deformante es plantar o dorsal. Pathria y cols.,⁹ y Dixon¹⁰ han propuesto otros mecanismos.

El tratamiento adecuado de estas lesiones requiere de un correcto diagnóstico en la atención de urgencia, logrando la reducción y estabilización a través de clavos de Kirschner o fijadores externos. Posteriormente se debe evaluar si hay fracturas asociadas en la columna lateral que requieran osteosíntesis. Es trascendental preservar, en lo posible, la longitud de ambas columnas medial y lateral, manteniendo la mejor movilidad en la articulación astragalonavicular y cuboides-metatarsianos.

En nuestro caso, efectuamos la reducción durante la atención de urgencia y la estabilización con clavos de Kirschner, luego, cuando las partes blandas estaban en condiciones, realizamos la osteosíntesis de la fractura del proceso anterior del calcáneo con una placa en puente calcaneocuboidea. Se procedió a este tipo de estabilización, porque había una gran conminución que hacía imposible la fijación distal en el calcáneo y también por la inesta-

bilidad en dicha articulación. En la columna medial, se practicó una osteosíntesis fijando el navicular al astrágalo y a los cuneiformes con una placa en puente. Este tipo de tratamiento es similar al concepto de las placas en las lesiones de Lisfranc.¹⁷ En la mayoría de los casos publicados, se realiza la estabilización definitiva con agujas de Kirschner de las articulaciones inestables, lo cual causa complicaciones, como la intolerancia a las clavijas y la pérdida de la reducción luego de retirar el clavo. El resultado excelente en la escala de la AOFAS y los signos de artrosis de Chopart y subastragalina son similares a los indicados en otras publicaciones.^{3,4,6}

Una de las limitaciones de este estudio es el período de seguimiento que debería ser más prolongado para poder controlar la aparición de complicaciones. También sería adecuado evaluar a nuestro paciente con otros que sufren el mismo cuadro para poder aumentar la casuística y, de esta manera, poder llegar a una conclusión más adecuada.

CONCLUSIONES

Las luxaciones del hueso navicular aisladas son poco frecuentes y, por lo general, se asocian a lesiones en la columna lateral. Se deben diagnosticar y reducir adecuadamente en la atención de urgencia y el tratamiento definitivo dependerá de las lesiones asociadas en la columna lateral. La estabilización con placas en puente es una opción válida que podría evitar la pérdida de la reducción que se observa al retirar los clavos de Kirschner y, además, permite la carga precoz.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J. Parma: <https://orcid.org/0000-0003-0337-289X>

BIBLIOGRAFÍA

1. Rockwood CA, Green DP. Fractures and dislocations of the midfoot and forefoot. En: Buchholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta P III (eds.) *Rockwood and Green's fractures in adults*, 7th ed., Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010, vol. 2, p. 2110-20.
2. Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, Krettek C. Foot Injuries. En: *Skeletal trauma: basic science, management, and reconstruction*, 4th ed., Philadelphia: Saunders; 2009, vol. 2, p. 2625.
3. Rao H. Complete open dislocation of the navicular: a case report. *J Foot Ankle Surg* 2012;51(2):209-11. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2011.10.033>
4. Dhillon MS, Nagi ON. Total dislocations of the navicular: are they ever isolated injuries? *J Bone Joint Surg Br* 1999;81(5):881-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.81b5.9873>
5. Dhillon MS, Gupta R, Nagi ON. Inferomedial (subsustentacular) dislocation of the navicular: a case report. *Foot Ankle Int* 1999;20(3):196-200. <https://doi.org/10.1177/107110079902000311>
6. Grabski RS. Total dorsal dislocation of the navicular bone. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 1994;59(4):309-12. PMID: 7656680
7. Vaishya R, Patrick JH. Isolated dorsal fracture-dislocation of the tarsal navicular. *Injury* 1991;22(1):47-8. [https://doi.org/10.1016/0020-1383\(91\)90162-8](https://doi.org/10.1016/0020-1383(91)90162-8)
8. Freund KG. Isolated dislocation of the tarsal navicular. *Injury* 1989;20(2):117-8. [https://doi.org/10.1016/0020-1383\(89\)90157-5](https://doi.org/10.1016/0020-1383(89)90157-5)
9. Pathria MN, Rosenstein A, Bjorkengren AG, Gershuni D, Resnick D. Isolated dislocation of the tarsal navicular: a case report. *Foot Ankle* 1988;9(3):146-9. <https://doi.org/10.1177/107110078800900311>
10. Dixon JH. Isolated dislocation of the tarsal navicular. *Injury* 1979;10(3):251. [https://doi.org/10.1016/0020-1383\(79\)90022-6](https://doi.org/10.1016/0020-1383(79)90022-6)
11. Weseley MS, Rosenzweig RE. Dorsal dislocation of the tarsal navicular, associated with fractures of the anterior calcaneal body and cuboid: report of an unusual case. *Bull Hosp Joint Dis* 1963;24:95-8. PMID: 14054206

12. Berman S. Complete dislocation of tarsal scaphoid. *JAMA* 1924;83(3):181-3. <https://doi.org/10.1001/jama.1924.02660030019006>
13. Meister K, Demos HA. Fracture dislocation of the tarsal navicular with medial column disruption of the foot. *J Foot Ankle Surg* 1994;33(2):135-7. PMID: 8019533
14. Pinney SJ, Sangeorzan BJ. Fractures of the tarsal bones. *Orthop Clin North Am* 2001;32(1):21-32. [https://doi.org/10.1016/s0030-5898\(05\)70191-7](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(05)70191-7)
15. Paley D, Hall H. Intra-articular fractures of the calcaneus. A critical analysis of results and prognostic factors. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(3):342-54. <https://doi.org/10.2106/00004623-199303000-00005>
16. Peunte CA, Alaez JP, Marti DG. Tarsal fracture dislocation with plantar dislocation of the navicular. *Foot Ankle Int* 1996;17(2):111-3. <https://doi.org/10.1177/107110079601700210>
17. Kirzner N, Zotov P, Goldbloom D, Curry H, Bedi H. Dorsal bridge plating or transarticular screws for Lisfranc fracture dislocations: a retrospective study comparing functional and radiological outcomes *Bone Joint J* 2018;100-B(4):468-74. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B4.BJJ-2017-0899.R2>

Fractura de Tillaux en adultos. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía

Juan Ignacio Pérez Abdala, Guido Carabelli, Franco L. De Cicco, Carlos F. Sancineto, Jorge D. Barla, Danilo Taype Zamboni

Sector Trauma, Servicio de Ortopedia y Traumatología "Prof. Dr. Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: La fractura de la región anterolateral de la epífisis distal de la tibia, o tubérculo de Tillaux-Chaput, es conocida como fractura de Tillaux. Se trata de una fractura extremadamente rara en los adultos, pero tiene una importancia fundamental, porque compromete la superficie articular tibio-astragalina, la estabilidad de la sindesmosis y, en algunos casos, la incisura peronea. Se presenta el caso de una mujer de 45 años con un traumatismo rotatorio del tobillo izquierdo e impotencia funcional y dolor en la región anterolateral del tobillo. Las radiografías generaron la sospecha de un trazo de fractura correspondiente al tubérculo de Tillaux-Chaput. Por lo tanto, se realizó una tomografía computarizada que confirmó una fractura de Tillaux, que tenía un desplazamiento >2 mm y compromiso de la incisura peronea. La paciente fue sometida a reducción abierta y fijación interna. La fractura consolidó a los 3 meses. Al año de la cirugía, su estado clínico y funcional es excelente. **Conclusión:** La sospecha diagnóstica que surge de una completa anamnesis y un meticuloso examen físico, y la confirmación mediante estudios por imágenes son esenciales para abordar correctamente patrones de fracturas raras, como la fractura de Tillaux.

Palabras clave: Adulto; fijación de fractura; fractura de Tillaux; tobillo.

Nivel de Evidencia: IV

Tillaux Fracture in Adults. Case Report and Literature Review

ABSTRACT

Introduction: The fracture of the anterolateral region of the distal tibial epiphysis, or Tillaux-Chaput tubercle, is known as Tillaux fracture. It is an exceptional entity in adults, but it has significant importance because it affects the tibiotalar joint surface, the stability of the syndesmosis, and, in some cases, the fibular notch. We present the case of a 45-year-old woman treated in the Emergency Service due to rotational trauma to the left ankle and functional impairment and pain in the anterolateral region of the ankle. The radiographs led to the suspicion of a fracture line corresponding to the Tillaux-Chaput tubercle. Therefore, a CT scan was performed, which confirmed a Tillaux fracture with a >2 mm displacement and involvement of the fibular notch. The patient underwent open reduction and internal fixation. The fracture consolidated after 3 months. One year after surgery, her clinical and functional status was excellent. **Conclusion:** Diagnostic suspicion through meticulous physical examination and anamnesis and confirmation by imaging studies are essential for the proper management of rare fracture patterns, such as Tillaux fractures.

Keywords: Adult; fracture fixation; Tillaux fracture; ankle.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Se denomina fractura de Tillaux a la fractura de la región anterolateral de la epífisis distal de la tibia, conocida como tubérculo de Tillaux-Chaput, sitio de inserción del ligamento tibioperoneo anteroinferior (LTAI), componente anterior del complejo ligamentario sindesmal.¹⁻⁴ La fractura de Tillaux puede ser aislada o formar parte de un patrón de fractura más complejo, algunos autores consideran a este fragmento como un cuarto maléolo o maléolo anterior.⁴ La forma aislada es más frecuente en la población adolescente, durante el período de cierre de la fisis, entidad incluida dentro de las fracturas transicionales; aun así, tiene una prevalencia de solo el 2,5% de todas las fracturas de tobillo.^{1,4,5} Por el contrario, en la población adulta, la fractura de Tillaux aislada es muy rara.^{4,6-9} Esto

Recibido el 18-8-2022. Aceptado luego de la evaluación el 2-1-2023 • Dr. JUAN IGNACIO PÉREZ ABDALA • ignacio.perez@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0002-5398-6876>

Cómo citar este artículo: Pérez Abdala JI, Carabelli G, De Cicco FL, Sancineto CF, Barla JD, Taype Zamboni D. Fractura de Tillaux en adultos. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):107-112. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1657>

se debe a que el mecanismo más común de lesión es de supinación y rotación externa, que provoca la tensión y la rotura en el LTAI de forma casi constante, porque el ligamento tiene menos resistencia que el hueso.⁶⁻⁹ Cuando el tubérculo de Tillaux-Chaput está afectado, hay que considerar que están comprometidas la estabilidad de la sindesmosis y la congruencia de la superficie articular tibio-astragalina y de la incisura peronea.^{3,4,10,11} Por lo tanto, si esta fractura no se trata, en forma adecuada y oportuna, puede generar dolor, alteración funcional y artrosis postraumática.^{3,4,10,11}

En la bibliografía, hay escasa información sobre la fractura de Tillaux en adultos. El objetivo de esta presentación es comunicar un caso de fractura de Tillaux en un adulto y analizar los aspectos más importantes del diagnóstico y las opciones terapéuticas.

CASO CLÍNICO

Mujer de 45 años, sin antecedentes médicos de relevancia, que sufrió un traumatismo de tobillo izquierdo con un mecanismo rotatorio. Fue atendida inicialmente en el Servicio de Urgencias. En el examen físico, se observó la imposibilidad para cargar sobre ese miembro, impotencia funcional en el tobillo, y leve edema y dolor localizados en la región anterolateral. El examen neurovascular fue normal. Se solicitaron radiografías de tobillo, de frente y de perfil que mostraron un trazo de fractura en la región anterolateral distal de la tibia (Figura 1). Para confirmar la fractura, se solicitó una tomografía computarizada que reveló una fractura aislada en la región anterolateral de la tibia, correspondiente al tubérculo de Tillaux-Chaput (Figura 2).

Como se trataba de una fractura intrarticular con un desplazamiento >2 mm y compromiso de la incisura peronea, se indicó la cirugía, que se realizó a los cuatro días del traumatismo.



Figura 1. A. Radiografía de tobillo izquierdo, de frente, preoperatoria. Se observa un trazo vertical de fractura (flecha) en la región lateral de la epífisis distal de la tibia. B. Radiografía de tobillo izquierdo, de perfil, preoperatoria. Se observa una superposición del fragmento de Tillaux-Chaput (línea punteada) y la epífisis distal de la tibia en la región anterior.

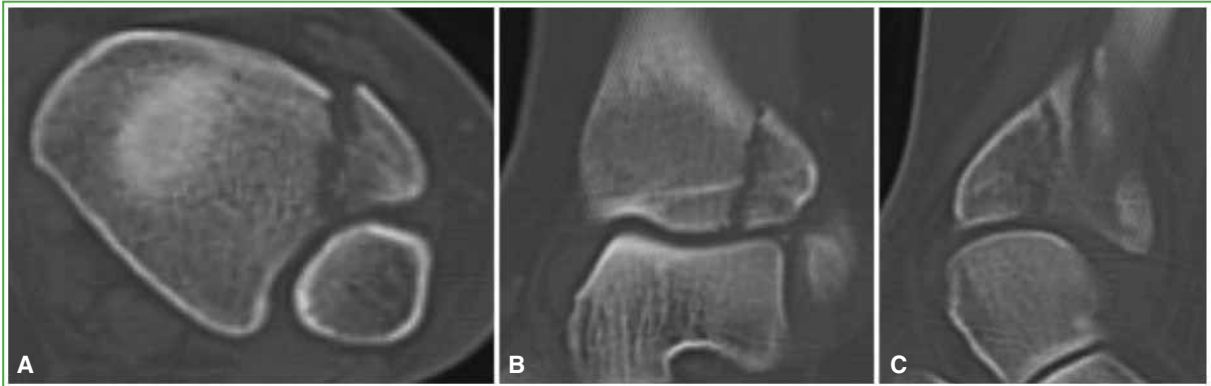


Figura 2. Tomografía computarizada de tobillo izquierdo, cortes axial (A), coronal (B) y sagital (C), que muestran el desplazamiento, el escalón articular y la integridad del fragmento de Tillaux-Chaput.

Técnica quirúrgica

Se ubicó a la paciente en decúbito dorsal, y se administró la anestesia que consistió en neuroleptoanalgesia y anestesia regional del miembro. Se realizó un abordaje anterolateral, divulsionando por planos entre el extensor largo de los dedos y el peroneo tercero, y se reparó hacia lateral el nervio peroneo superficial. Posteriormente, al identificar el trazo de fractura, se efectuó el curetaje del foco, y con un *clamp* de puntas se logró la reducción. Se estabilizó temporalmente con clavijas y se constató una adecuada reducción bajo visión directa y por radioscopia. Luego se colocaron dos tornillos canulados de 2,0 mm de rosca completa ejerciendo compresión; y se agregó una placa en T de 2,7 mm bloqueada con función de soporte (Figura 3).



Figura 3. Imagen clínica intraoperatoria. Se observan la reducción y la estabilización conseguida a través de un abordaje anterolateral de tobillo.

Se controló nuevamente la reducción y se constató una adecuada estabilidad de la sindesmosis. Se procedió al cierre primario y la inmovilización con valva de yeso suropédica para proteger la herida. Se controló la reducción articular posoperatoria con una tomografía computarizada (Figura 4).

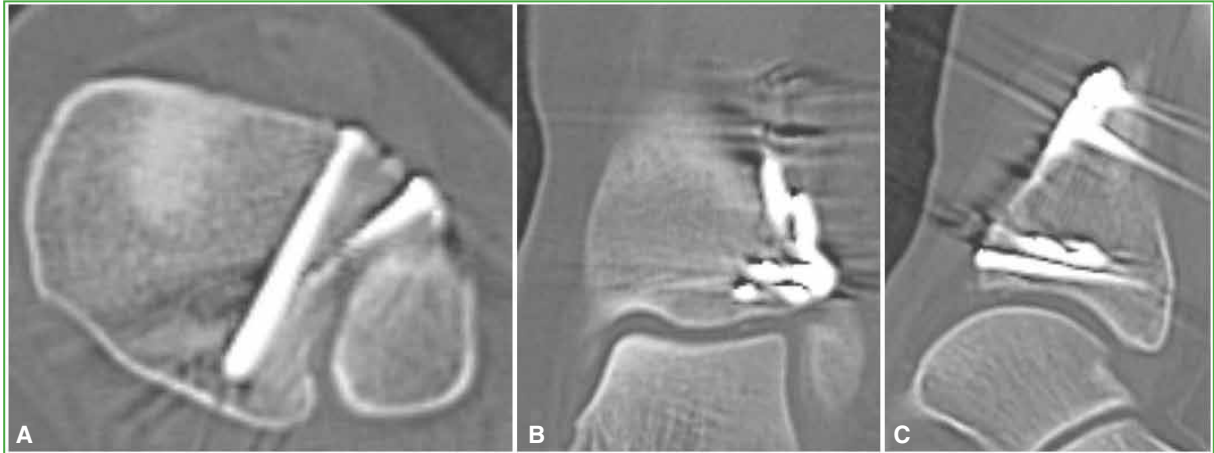


Figura 4. Tomografía computarizada de tobillo izquierdo, cortes axial (A), coronal (B), sagital (C). Se observa una reducción anatómica del fragmento de Tillaux-Chaput.

El manejo posoperatorio consistió en el retiro de la valva a la semana, con cambio a una bota Walker sin carga por seis semanas, período durante el cual la paciente comenzó con ejercicios de movilidad activa y pasiva del tobillo. Al cumplir la sexta semana, se retiró la bota Walker y se autorizó la carga parcial progresiva y, a la octava semana, se pasó a la carga total.

Se realizaron controles radiográficos seriados a los 15 días, al mes, a los tres meses y al año de la cirugía (Figura 5).

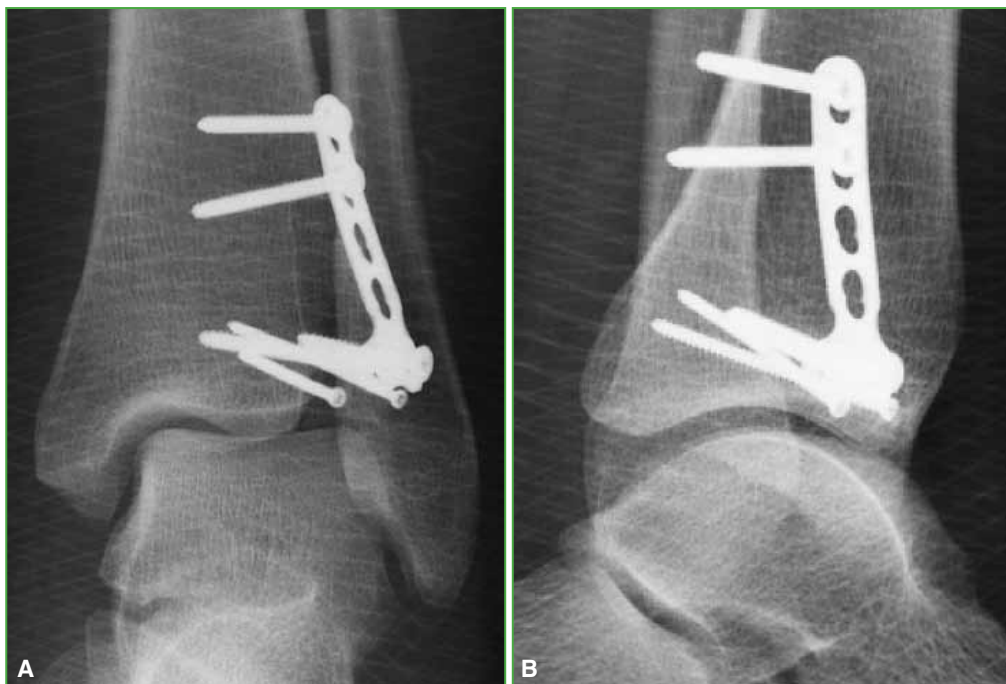


Figura 5. A. Radiografía de tobillo izquierdo, de frente, posoperatoria. No se detectan signos de desplazamiento secundario ni artrosis. **B.** Radiografía de tobillo izquierdo, de perfil, posoperatoria. No se observan signos de desplazamiento secundario ni artrosis.

Un año después de la cirugía, el rango de movilidad era comparable con el contralateral y el puntaje de la AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) era de 90/100, debido al dolor esporádico con las actividades deportivas.

DISCUSIÓN

En 1872, Tillaux describió el fragmento anterolateral de la tibia al descubrir, en un estudio cadavérico, que el estrés al que sometía al LTAI origina la fractura del fragmento tibial; años después, fue apoyado por Chaput quien lo observó en casos clínicos.^{4,12} La fractura de Tillaux se diagnostica principalmente en la población adolescente, esto se debe a que la región anterolateral de la tibia distal es la última zona de cierre de la fisis y la resistencia de la fisis es menor que la ligamentaria, lo que crea una avulsión del fragmento.^{1,2} Por el contrario, en adultos, la incidencia de esta fractura es extremadamente rara, porque la resistencia ósea es mayor que la ligamentaria; por lo tanto, predomina la lesión ligamentaria.^{7,8,13} El mecanismo de la lesión del fragmento de Tillaux-Chaput, en fracturas aisladas o complejas, es fundamentalmente con supinación y rotación externa del pie.^{4,6-9,12,13} La lesión comienza en la región anterolateral de la tibia, causando la avulsión o lesión ligamentaria, y se propaga al peroné y las estructuras posteriores y mediales.^{3,13,14} Casi todas las fracturas del tubérculo de Tillaux-Chaput forman parte de fracturas complejas de tobillo, con una prevalencia aproximada del 25%; la fractura de Tillaux aislada se produce cuando la energía del trauma se concentra en este tubérculo, sin continuar con su sentido rotatorio.¹⁵

El riesgo de no advertir esta fractura es muy alto.^{4,7-9,12,13} Por lo tanto, su diagnóstico precoz depende fundamentalmente de la sospecha diagnóstica, un exhaustivo examen físico y una correcta interpretación de los estudios complementarios. Clínicamente es fácil confundirla con un esguince del complejo ligamentario lateral del tobillo.^{6,8,13} Considerando nuestro caso y la bibliografía revisada, los síntomas y signos más comunicados son la incapacidad de cargar sobre el miembro afectado, el ligero edema y dolor focalizado en la región anterolateral, y ausencia de dolor en el maléolo medial y lateral.^{6,8,9,13,16} Ante la sospecha clínica, se deben solicitar radiografías que incluyan la proyección oblicua interna con 20°, ya que esta proyección evita la superposición de la cortical medial del peroné con el trazo vertical de fractura, por lo que permite visualizar mejor la región anterolateral de la tibia y, así, evitar que pase inadvertida.^{1,4,17} Además, es fundamental solicitar una tomografía computarizada, que sirve para confirmar cuando hay una duda diagnóstica con la radiografía, y permite establecer, con más precisión, las características del fragmento, como el tamaño, el escalón articular, el desplazamiento y la conminución.^{9,12,13} Estas características definirán el tratamiento y, si se opta por la cirugía, ayuda a la planificación.^{11,17}

La fractura de Tillaux nos desafía en algunos aspectos que pueden repercutir en la función y la integridad articular futura. Por un lado, la rotura de la sindesmosis anterior, aunque el LTAI solo aporte un 35% de la resistencia total, y la disrupción de la incisura peronea pueden generar inestabilidad en la mortaja tibio-astragalina y en la relación tibioperonea inferior, respectivamente.^{3,4,14} Esto lleva a la traslación y desviación en valgo del astrágalo, con una alteración en la distribución de la carga del peso sobre la superficie articular, lo que puede causar un daño precoz en el cartílago.^{3,10,14} Otro aspecto para considerar es la congruencia articular, donde un escalón >2 mm puede acelerar la degeneración del cartílago articular.^{1,6,10} Por lo tanto, si no se trata adecuadamente esta lesión, puede llevar a una artrosis postraumática, con las consiguientes consecuencias funcionales.^{10,14}

El objetivo de la cirugía debe ser conseguir una reducción anatómica y una fijación estable. Para ello, se han publicado múltiples técnicas, como la fijación del fragmento de Tillaux con un tornillo canulado con rosca parcial de 4 mm.^{4,13} Feng y cols. publicaron la serie de casos más grande de fracturas de Tillaux con 16 pacientes,⁶ que fueron tratados con uno o dos tornillos canulados con rosca diferencial mediante asistencia artroscópica. La artroscopia, en estos casos, tiene como ventaja una menor morbilidad, una recuperación más rápida y la posibilidad de inspeccionar la articulación tibio-astragalina y sindesmal, a fin de detectar reducciones insatisfactorias que no se percibieron por radioscopia.⁶ En fragmentos con <5 mm, la fijación es difícil por el riesgo de fragmentación, pero puede reinsertarse el LTAI con un arpón para restablecer la estabilidad ligamentaria de la sindesmosis.¹⁵ Se han comunicado casos de tratamiento conservador con inmovilización mediante un yeso suropédico por 6-8 semanas.^{8,9} Estos casos presentaban un fragmento con un desplazamiento <2 mm y la sindesmosis estable. Nuestro caso es el único publicado en el que se realiza una fijación con placa suplementaria a la compresión con tornillos canulados. Se decidió agregar la placa con función de sostén para otorgar una mayor estabilidad a las fuerzas cizallantes y poder realizar la movilización temprana del tobillo sin riesgo de desplazamiento secundario. Por lo tanto, creemos que la fijación que hay que buscar es aquella que permita la estabilidad suficiente para comenzar con la rehabilitación temprana y, a su vez, esta está determinada por el tamaño y la calidad ósea del fragmento.

Como se trata de un caso único, tenemos la limitación de no poder extraer conclusiones sólidas. Sin embargo, creemos que la fractura de Tillaux en adultos es una entidad que debe sospecharse en todo traumatismo de tobillo con dolor exquisito en la región anterolateral. Además, las proyecciones radiográficas de frente, de perfil y oblicua ayudan a definir el diagnóstico, mientras que la tomografía computarizada lo confirma y establece la terapéutica por instaurar, permite determinar las características del fragmento y planificar la estrategia quirúrgica.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de G. Carabelli: <https://orcid.org/0000-0002-7049-0688>
 ORCID de F. L. De Cicco: <https://orcid.org/0000-0001-9844-140X>
 ORCID de C. F. Sancineto: <https://orcid.org/0000-0002-5190-4312>

ORCID de J. D. Barla: <https://orcid.org/0000-0001-9233-5278>
 ORCID de D. Taype Zamboni: <https://orcid.org/0000-0001-8293-9879>

BIBLIOGRAFÍA

1. Wuerz TH, Gurd DP. Pediatric physeal ankle fracture. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21(4):234-44. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-21-04-234>
2. Blackburn EW, Aronsson DD, Rubright JH, Lisle JW. Ankle fractures in children. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(13):1234-44. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00682>
3. Tourné Y, Molinier F, Andrieu M, Porta J, Barbier G. Diagnosis and treatment of tibiofibular syndesmosis lesions [published correction appears in *Orthop Traumatol Surg Res*. 2022 Apr;108(2):103237]. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019;105(8S):S275-S286. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2019.09.014>
4. Rammelt S, Bartoníček J, Kroker L. Pathoanatomy of the anterolateral tibial fragment in ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2022;104(4):353-63. <https://doi.org/10.2106/JBJS.21.00167>
5. Ali Al-Ashhab ME, Mahmoud Mohamed AA. Treatment for displaced Tillaux fractures in adolescent age group. *Foot Ankle Surg* 2020;26(3):295-8. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2019.04.001>
6. Feng SM, Sun QQ, Wang AG, Li CK. "All-Inside" arthroscopic treatment of Tillaux-Chaput fractures: Clinical experience and outcomes analysis. *J Foot Ankle Surg* 2018;57(1):56-9. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.07.020>
7. Kumar N, Prasad M. Tillaux fracture of the ankle in an adult: a rare injury. *J Foot Ankle Surg* 2014;53(6):757-8. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2014.06.010>
8. Sharma B, Reddy IS, Meanock C. The adult Tillaux fracture: one not to miss. *BMJ Case Rep* 2013;2013:bcr2013200105. <https://doi.org/10.1136/bcr-2013-200105>
9. Oak NR, Sabb BJ, Kadakia AR, Irwin TA. Isolated adult Tillaux fracture: a report of two cases. *J Foot Ankle Surg* 2014;53(4):489-92. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2014.03.012>
10. Marsh JL, Buckwalter J, Gelberman R, Dirschl D, Olson S, Brown T, et al. Articular fractures: does an anatomic reduction really change the result? *J Bone Joint Surg Am* 2002;84(7):1259-71. PMID: 12107331
11. Crawford AH. Triplane and Tillaux fractures: is a 2 mm residual gap acceptable? *J Pediatr Orthop* 2012;32Suppl 1:S69-S73. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e31824b25a1>
12. Sferopoulos N. Common errors related to the Tillaux fracture. *Res Rev Orthop* 2018;2(2):10-3. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/330244587_Common_Errors_Related_to_the_Tillaux_Fracture
13. Millán-Billi A, Fa-Binefa M, Gómez-Masdeu M, Carrera I, De Caso J. Tillaux fracture in adults - Case report and review of literature. *J Clin Orthop Trauma* 2022;27:101809. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2022.101809>
14. Lampridis V, Gougoulas N, Sakellariou A. Stability in ankle fractures: Diagnosis and treatment. *EFORT Open Rev* 2018;3(5):294-303. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170057>
15. Birnie MFN, van Schilt KLJ, Sanders FRK, Kloen P, Schepers T. Anterior inferior tibiofibular ligament avulsion fractures in operatively treated ankle fractures: a retrospective analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139(6):787-93. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03138-2>
16. Gómez JT, Torrent Gómez J, Castellón Bernal P, Anglès Crespo F. Fractura de Tillaux del adulto: a propósito de un caso. *Revista del Pie y Tobillo* 2012;26:43-6. [https://doi.org/10.1016/S1697-2198\(16\)30056-8](https://doi.org/10.1016/S1697-2198(16)30056-8)
17. Horn BD, Crisci K, Krug M, Pizzutillo PD, MacEwen GD. Radiologic evaluation of juvenile tillaux fractures of the distal tibia. *J Pediatr Orthop* 2001;21(2):162-4. <https://doi.org/10.1097/01241398-200103000-00005>

Seguridad de los portales para la reparación endoscópica del ligamento calcaneonavicular: estudio cadavérico

Héctor Masaragian, Leonel A. Rega, Fernando Perin, Nicolás Ameriso, Hernán E. Coria, César M. Fabrego, Johann L. Veizaga Velasco

Cirurgiadelpie.net, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: La lesión del ligamento calcaneonavicular ha sido descrita como una de las causas de la deformidad en el pie plano del adulto. El objetivo de este artículo es describir portales modificados para el diagnóstico y la reparación endoscópica de las lesiones del fascículo superomedial del ligamento calcaneonavicular y evaluar la seguridad de los portales utilizados. **Materiales y Métodos:** Se llevó a cabo un estudio cadavérico con seis preparados reproduciendo una lesión del fascículo superomedial del ligamento calcaneonavicular con una punta de corte de radiofrecuencia y la posterior reparación endoscópica. Se crearon dos portales modificados para el abordaje. Luego se procedió a la disección anatómica para evaluar la seguridad de los portales en relación con las estructuras anatómicas. El primer portal se realiza inmediatamente proximal a una línea trazada desde la punta del maléolo medial dirigida al centro del talón, el segundo portal se emplaza 0,5 cm proximal a la inserción del tendón tibial posterior en el escafoides por transiluminación. Si es necesario, se coloca un portal accesorio inmediatamente dorsal al tendón tibial posterior a mitad de camino entre los dos portales antes descritos. **Resultados:** En todos los casos, fue posible la reparación del ligamento con el procedimiento endoscópico. En la disección anatómica de los portales, se observó una distancia promedio a las estructuras vasculonerviosas de 11,83 mm del portal proximal y de 9,66 mm del portal distal. **Conclusión:** Los portales modificados son seguros y permiten la visualización directa del haz superomedial del ligamento calcaneonavicular y su reparación endoscópica. **Palabras clave:** Ligamento calcaneonavicular; disfunción del tendón tibial posterior; reparación endoscópica; tendoscopia; colapso progresivo del arco; pie plano del adulto.

Nivel de Evidencia: IV

Endoscopic Spring Ligament Repair. Anatomic Evaluation of Portal Safety

ABSTRACT

Introduction: Calcaneonavicular ligament injury has been described as a cause of adult flat foot deformity. The objective of this study is to describe modified portals for the diagnosis and treatment of injuries to the superomedial bundle of the calcaneonavicular ligament and to evaluate the safety of the portals used. **Materials and Methods:** We performed a cadaveric specimen study on 6 feet, where we reproduced a lesion of the superomedial bundle of the calcaneonavicular ligament with a radiofrequency ablation device and repaired it endoscopically. Two modified portals were created for the approach and an anatomical dissection was performed to assess the safety of the portals in relation to the anatomical structures. The first portal was placed immediately proximal to a line drawn from the tip of the medial malleolus toward the center of the heel; the second portal was placed 0.5 cm proximal to the posterior tibial tendon insertion into the navicular bone, guided by transillumination. If needed, an accessory portal was placed halfway between the two previously described portals immediately dorsal to the posterior tibial tendon. **Results:** In all cases, ligament repair was achieved with the endoscopic procedure. In the anatomical dissection of the portals, we observed an average distance of 11.83 mm from the proximal portal and 9.66 mm from the distal portal to neurovascular structures. **Conclusion:** Modified portals are safe and allow direct visualization of the superomedial bundle of the calcaneonavicular ligament to perform endoscopic repair. **Keywords:** Spring ligament; posterior tibial tendon dysfunction; endoscopic repair of the spring ligament; tendoscopy; progressive collapsing foot deformity, adult flatfoot.

Level of Evidence: IV

Recibido el 7-8-2022. Aceptado luego de la evaluación el 5-12-2022 • Dr. HÉCTOR MASARAGIAN • masa@cirugiadelpie.net  <https://orcid.org/0000-0001-5971-5121>

Cómo citar este artículo: Masaragian H, Rega LA, Perin F, Ameriso N, Coria HE, Fabrego CM, Veizaga Velasco JL. Seguridad de los portales para la reparación endoscópica del ligamento calcaneonavicular: estudio cadavérico. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):113-122. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1645>

INTRODUCCIÓN

El complejo ligamentario calcaneonavicular o *spring ligament* está formado habitualmente por dos fascículos, el superomedial y el inferior.¹⁻³ El fascículo superomedial tiene forma cuadrangular y se fusiona con el ligamento inferior. También se fusiona con componentes del ligamento deltoideo y del ligamento astragalonavicular. Tiene una superficie de fibrocartilago en su zona central que soporta la cabeza del astrágalo, claramente diferenciable durante el procedimiento endoscópico. El fascículo inferior es trapezoidal y soporta la cara inferior de la cabeza del astrágalo, con una superficie triangular de fibrocartilago dorsal.¹ Taniguchi y cols. describieron un tercer fascículo de fibras que es independiente de los otros dos ligamentos, también conocido como ligamento oblicuo medio plantar. Su origen se encuentra en la muesca ósea situada entre las facetas anterior y media del calcáneo y va hacia su inserción en el borde del navicular.²

Funcionalmente, el ligamento calcaneonavicular (LCN) actúa como un estabilizador principal del arco medial y es el primer soporte estático de la articulación astragalonavicular.⁴

En la bibliografía, están descritas las secuelas de la lesión del LCN.^{5,6} El compromiso de este ligamento es frecuente e incluso tan o más importante que el del tendón tibial posterior (TTP).⁴ La pérdida de la función del TTP podría provocar estrés en el ligamento deltoideo o el LCN, que se elonga y eventualmente se lesiona. Por otro lado, una lesión inicial en el LCN aumenta la tensión en el TTP, que causa una insuficiencia de este.⁶ Lo mismo sucede en las pérdidas de alineación del tobillo y pie que condicionan una sobrecarga medial en las estructuras que mantienen la posición del arco del pie y predisponen a una falla mecánica en el largo plazo.

En este estudio, se describe una técnica de reparación endoscópica, utilizando portales modificados para la reparación del LCN y eventuales lesiones del TTP.

El objetivo de este estudio fue evaluar la seguridad de los portales modificados para la reparación endoscópica del LCN o *spring ligament*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación anatómica en seis piezas cadavéricas frescas congeladas; cuatro (66,67%) eran izquierdas y dos (33,33%), derechas. Las piezas fueron preparadas por el personal técnico del laboratorio. Estaban amputadas a nivel infrarrotuliano, con preservación de la inserción proximal del TTP.

Se provocó una lesión en el fascículo superomedial del LCN con una punta de corte de radiofrecuencia y se procedió a la reparación endoscópica. Los portales se realizaron según se describe en la técnica quirúrgica. Luego de ingresar en la vaina del TTP, se identificó el LCN y se lo reparó. Todas las piezas cadavéricas fueron disecadas para evaluar la efectividad de la sutura realizada, los portales y su relación con las estructuras nobles de la región anatómica estudiada.

Técnica quirúrgica

El procedimiento se lleva a cabo con una óptica de 4 mm y ángulo de 30°, lo que permite un campo de visión mucho más amplio (también se puede utilizar una óptica de 2,7 mm). Para la técnica quirúrgica, se utiliza una pinza pasadora de sutura de tipo Mini Scorpion™ (Arthrex® Inc., Naples, Florida, EE.UU.).

El primer portal se emplaza justo detrás de la punta del maléolo medial, proximal a una línea trazada desde el extremo del maléolo interno hasta la zona central del talón. Primero, se inyecta solución salina en la vaina del TTP (Figura 1). Se incide piel solamente con un bisturí N.º 15 y se utiliza una pinza Halstead mosquito recta para la apertura de la vaina del tendón. En este punto, es importante verificar si estamos dentro de la vaina correcta (tibial posterior), ya que podría ocurrir que la pinza se deslice dentro de la vaina del tendón flexor común de los dedos. Mover los dedos del pie es una maniobra simple para verificar la ubicación correcta de la óptica.

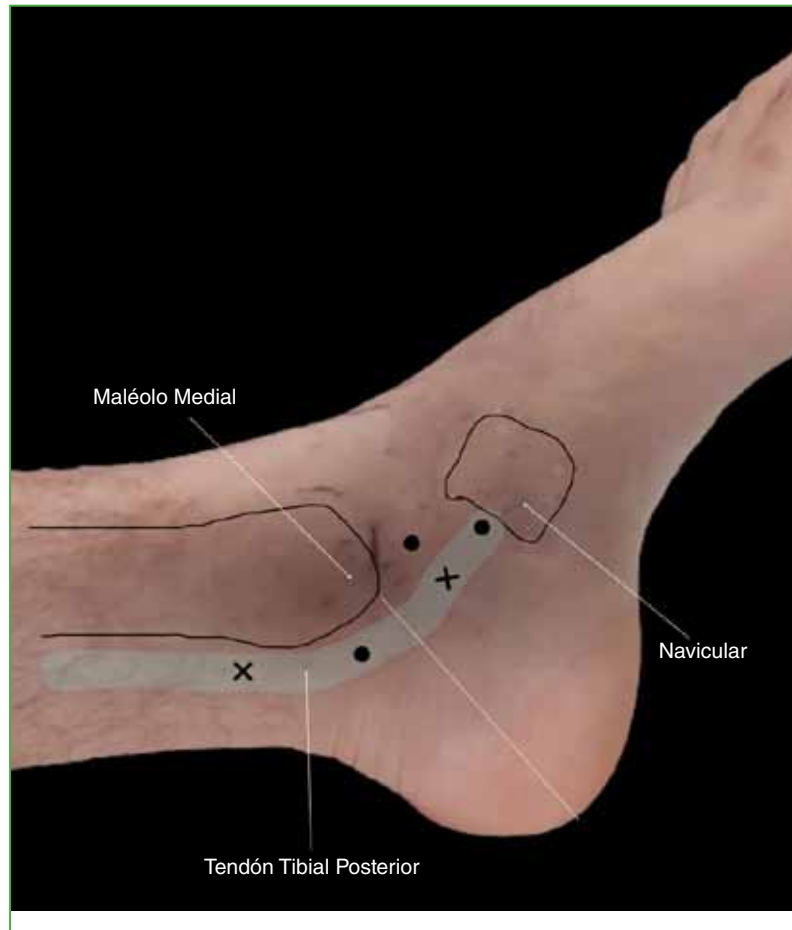


Figura 1. Ubicación clásica de los portales para la tendoscopia del tibial posterior (cruces). Modificación de los portales clásicos de tendoscopia recomendados para una mejor visualización del ligamento calcaneonavicular o *spring ligament*. Portal accesorio dorsal al tendón tibial posterior (puntos).

El segundo portal se emplaza 0,5 cm proximal a la inserción distal del TTP por transiluminación y ayudándonos con una aguja intramuscular en la visión endoscópica para un correcto emplazamiento (Figura 2).

Si la lesión del ligamento es difícil de reparar o no es posible maniobrar con la pinza Mini Scorpion™ dentro de la vaina del tendón, se puede emplazar un tercer portal accesorio, inmediatamente dorsal a la trayectoria del tendón, a mitad de camino entre los portales ya descritos, para facilitar la reparación con la pinza pasadora de sutura (Figura 3) (Video).

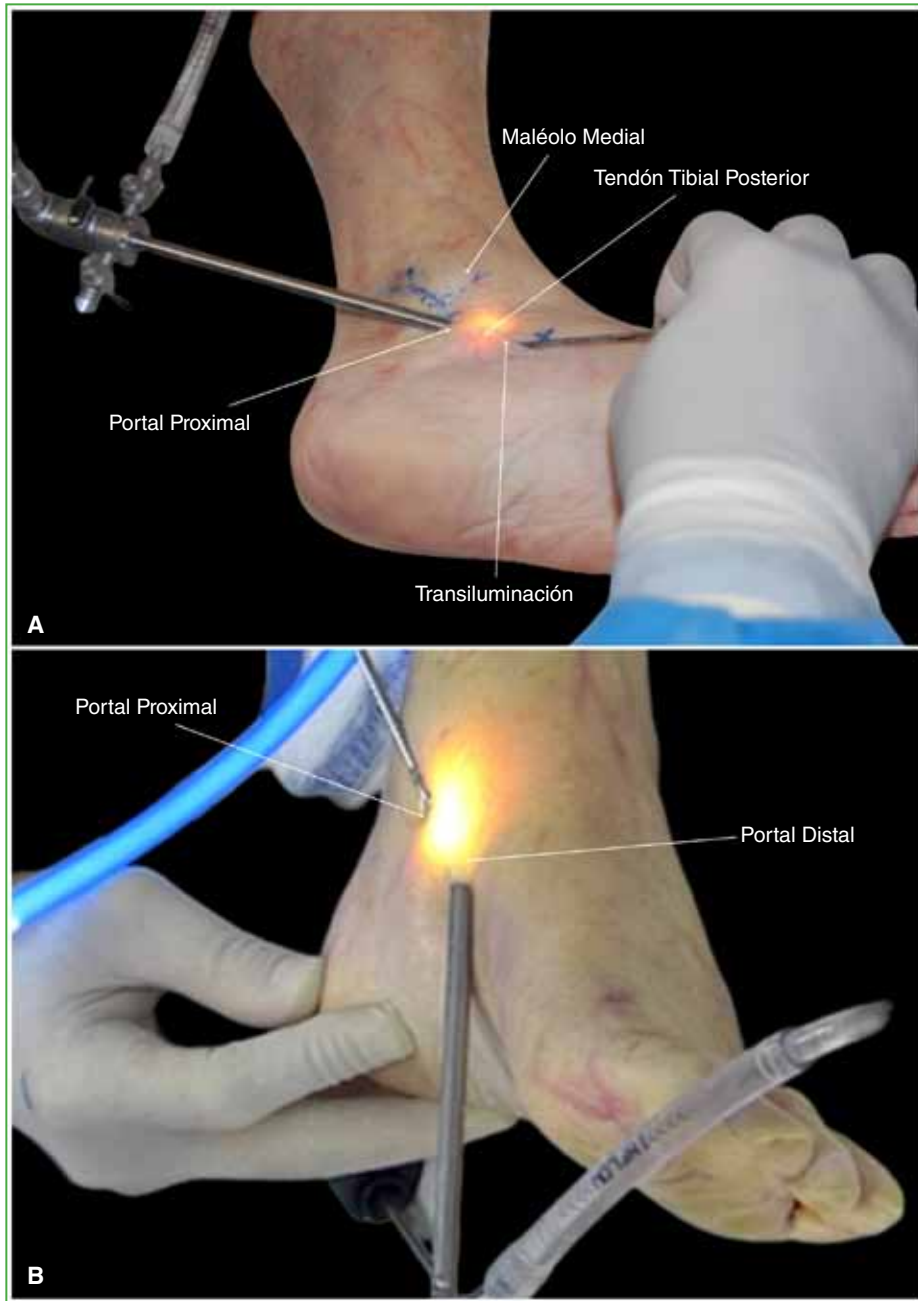


Figura 2. Ubicación de los portales. **A.** Ubicación del portal distal ayudada por transiluminación. Nótese la aguja para guía endoscópica. **B.** Ubicación de la óptica en el portal proximal. Téngase en cuenta la posición de la mano para proporcionar un agarre más estable, como lo describen van Dijk y cols.

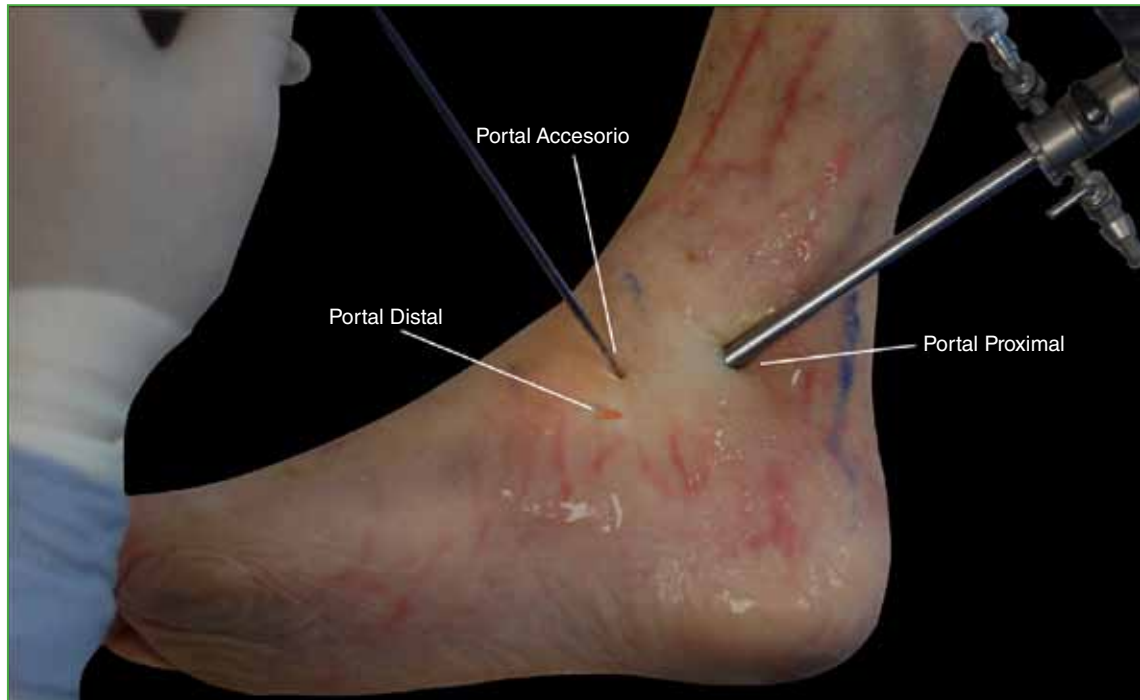


Figura 3. Emplazamiento del portal accesorio. El palpador ingresando a través del portal permite movilizar el tendón tibial posterior o eventualmente el ingreso de la pinza pasadora de sutura para reparar el ligamento calcaneonavicular. Se utiliza nailon 4-0 para cerrar los portales.

RESULTADOS

Se pudo efectuar la reparación endoscópica con dos portales en todos los especímenes utilizados. Solo, en uno, se usó un portal accesorio para permitir una mejor maniobrabilidad con la pinza pasadora de sutura en la reparación del ligamento.

En la región medial del tobillo y el retropié, se encuentran habitualmente dos ramas comunicantes de la vena safena mayor que son la anastomosis entre la vena medial plantar y la vena safena mayor, y una rama vascular distal que es del plexo venoso perinavicular.^{7,8} Todos los preparados de nuestra serie tenían esta anastomosis vascular, mientras que el 50% tenía un plexo venoso perinavicular.

El nervio safeno está posterior a la vena safena, y da dos ramas, una pequeña que termina a nivel de la articulación del tobillo y una segunda rama sensitiva que pasa por delante del maléolo tibial y da terminaciones superficiales en el lado medial del pie hasta el hallux.⁵ Se pudo observar la rama sensitiva medial del nervio safeno interno en todos los especímenes y la distancia promedio fue >30 mm con respecto a los portales utilizados (Figura 4A).

La distancia promedio de los elementos nobles vasculares fue de 11,83 mm (rango 5-20) con respecto al portal proximal y de 9,66 mm (rango 3-22) al portal distal (Figura 4B y C).

En un solo preparado anatómico, fue necesario utilizar el portal accesorio para mejorar la maniobra de sutura con la pinza pasadora de sutura. En la disección, se observó que se encontraba a 2 mm de las ramas antes nombradas (Figura 5). Los resultados se resumen en la Tabla.

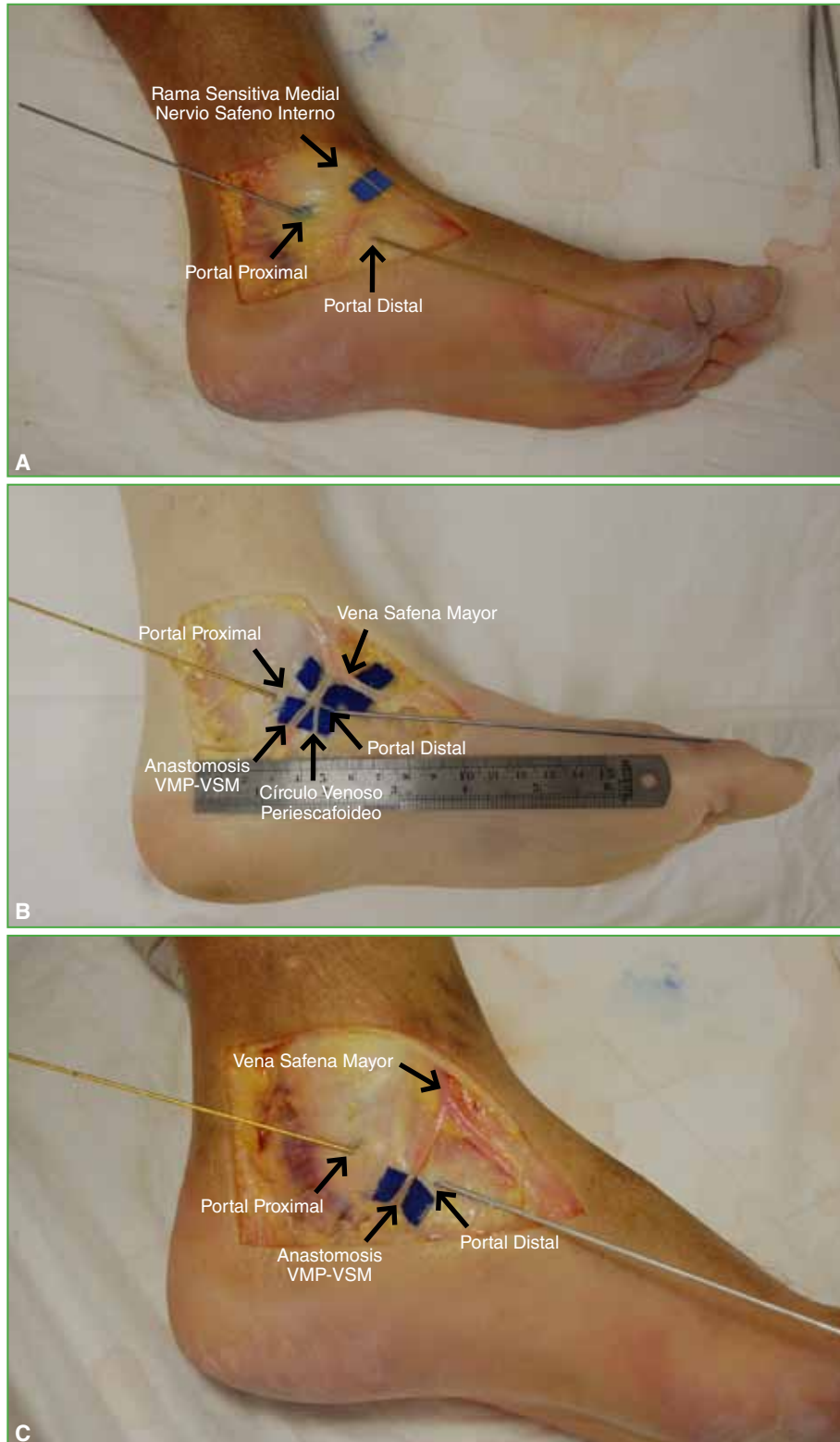


Figura 4. Estructuras nobles cercanas a los portales. **A.** Rama sensitiva del nervio safeno interno. **B.** En este preparado anatómico, se observa la anastomosis de la vena medial plantar (VPM) con la vena safena mayor (VSM) y parte del plexo venoso perinavicular, así como también la distancia respecto de los portales. **C.** Anastomosis VPM-VSM, sin la presencia del plexo venoso perinavicular.

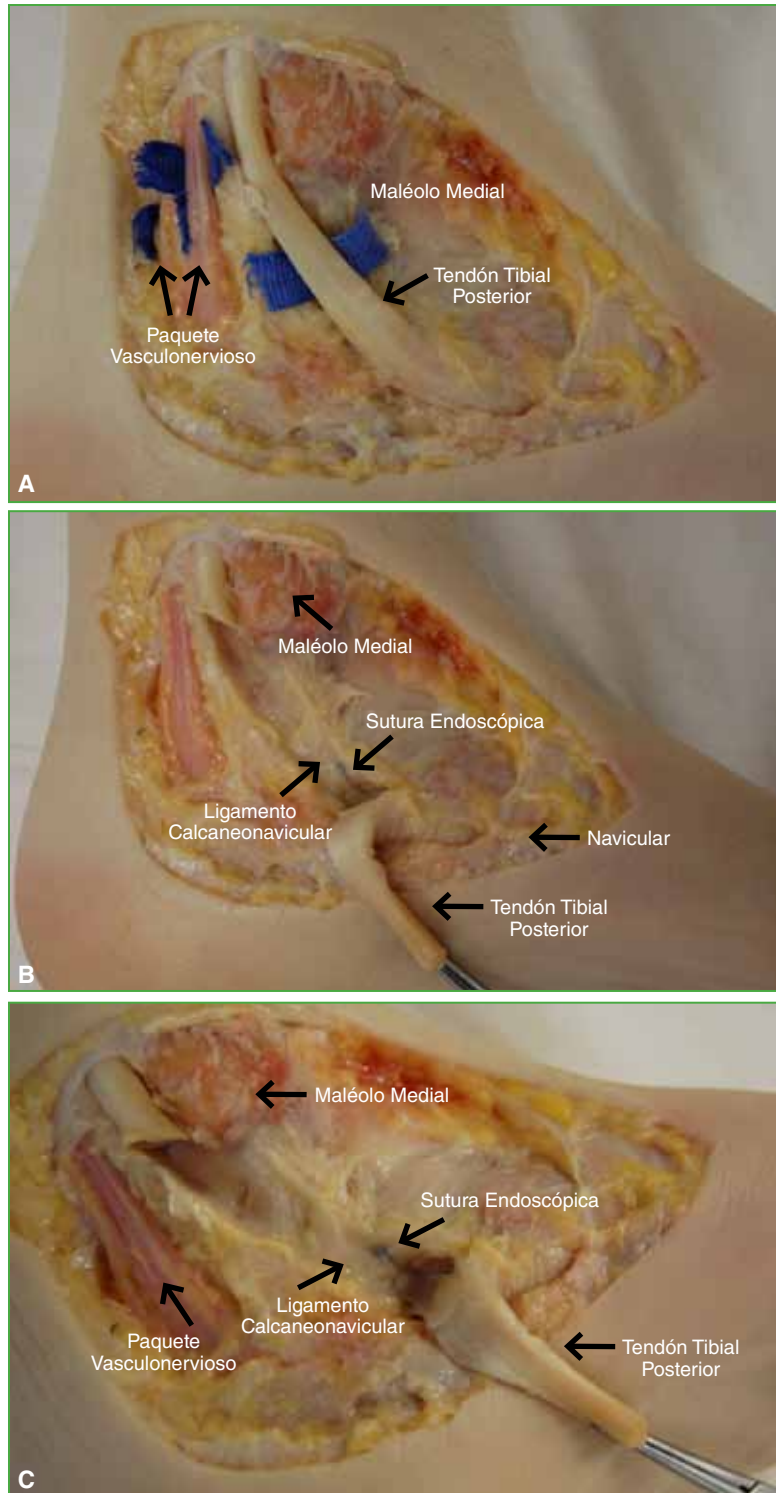


Figura 5. A. Relación anatómica con el paquete vasculonervioso tibial posterior. **B y C.** Reparación endoscópica del ligamento calcaneonavicular. En estos preparados, se muestra el resultado final de la sutura endoscópica del ligamento calcaneonavicular. Perpendicular a la flecha se encuentra el hilo de sutura que cierra la brecha del ligamento y el nudo proximal a este. Por debajo, la línea de la lesión ligamentaria cerrada por la sutura.

Tabla. Resultados del estudio

Preparado cadavérico	Pie	Círculo venoso perinavicular	Anastomosis VMP-VSM	Distancia al portal proximal (mm)	Distancia al portal distal (mm)	Portal accesorio	Reparación del calcaneo-navicular
1	Izquierdo	Sí	Sí	5	5	No	Sí
2	Derecho	Sí	Sí	10	6	Sí	Sí
3	Derecho	No	Sí	20	15	No	Sí
4	Izquierdo	No	Sí	20	7	No	Sí
5	Izquierdo	Sí	Sí	13	3	No	Sí
6	Izquierdo	No	Sí	3	22	No	Sí

VMP = vena medial plantar, VSM = vena safena mayor.

DISCUSIÓN

En estudios recientes, se ha propuesto que las lesiones degenerativas o traumáticas del LCN y el ligamento deltoideo pueden ser una lesión precursora de la patología completa del pie plano del adulto.^{5,6,9} Con las nuevas técnicas de estudios por imágenes y una presentación clínica más clara, estas lesiones pueden detectarse y diagnosticarse en forma temprana.

En estudios biomecánicos, se ha demostrado que la lesión del LCN, la carga cíclica del pie y factores óseos que comprometan la alineación del tobillo y el retropie son, en conjunto, causas de deformidad y, con el tiempo, pueden llevar al colapso progresivo del arco (*progressive collapsing foot deformity*) o a pie plano adquirido del adulto.⁴ El compromiso del LCN se ha señalado como un factor causal primario en la subluxación periastragalina.^{10,11} Debido a esto, la reparación o reconstrucción quirúrgica del ligamento se ha convertido en un factor importante en el tratamiento. En numerosas ocasiones, requiere una extensa disección de tejidos blandos debido a que el ligamento es una estructura profunda. La evaluación y el tratamiento endoscópico del ligamento pueden evitar la exploración abierta innecesaria y tienen la ventaja de lograr mejores resultados estéticos, con menor morbilidad y dolor posoperatorio.^{12,13}

Wertheimer fue el primero en describir en 1995 una técnica para realizar una endoscopia del TTP en un paciente, el emplazamiento de los portales era a 2 cm proximal al maléolo medial y a 2 cm distal a este, los clásicos para la tendoscopia del TTP.¹⁴

En 1997, van Dijk y cols., en su estudio de disección, señalan que se puede acceder al tendón a través de cualquier parte de su recorrido, y describen ambos portales a 2 o 1,5 cm del maléolo medial hacia proximal y distal. En su investigación, utilizan una óptica de 2,7 mm.¹⁵

En 2007, Lui presenta una técnica de reparación endoscópica del TTP con un injerto del tibial anterior, para las disfunciones grado II, donde el portal distal se realiza a 1 cm del navicular y utiliza una óptica de 2,7 mm; también recomienda el uso posible de una óptica de 4,0 mm.¹²

Otro reporte del mismo autor en 2016 describe una variante en la técnica quirúrgica para la reparación endoscópica del LCN agregando un portal accesorio medial plantar a los clásicos de la tendoscopia y un instrumento para pasar la sutura (Viper Suture Passer®, Arthrex® Inc., Naples, Florida, EE.UU.).^{16,17} Asimismo, señala la seguridad de los portales especialmente del accesorio plantar al recorrido del TTP y refiere que la única estructura en riesgo al utilizar este portal accesorio es la rama plantar medial o interna del nervio tibial posterior. También describió la posibilidad de reparación del LCN a través de una artroscopia de la articulación astragalonavicular.¹⁶

En nuestro estudio, con los portales realizados de la manera en que los describimos en nuestra técnica quirúrgica, se reduce al mínimo la posibilidad de causar las lesiones nerviosas ya mencionadas, porque no utilizamos ningún portal plantar para el acceso al LCN o TTP, sino un portal accesorio dorsal situado a media distancia entre los otros dos descritos.

Sugerimos este procedimiento para cirujanos avanzados, ya que tiene una curva de aprendizaje mediana y requiere un conocimiento específico de la anatomía del pie e instrumentación especial, además de la capacidad para resolver cualquier complicación que surja durante el procedimiento.

Las limitaciones de este estudio están dadas por el uso de especímenes cadavéricos y por la cantidad de piezas utilizadas. Proponemos para futuras líneas de investigación, llevar a cabo estudios clínicos, prospectivos, aleatorizados y comparativos con más cantidad de especímenes que permitan un mejor análisis estadístico y una evaluación final de los resultados técnicos.

CONCLUSIONES

La endoscopia es una técnica eficaz para el diagnóstico y el tratamiento de las lesiones del fascículo superomedial del LCN. De acuerdo con los resultados de nuestra disección anatómica, podemos concluir en que los portales utilizados son seguros para la técnica quirúrgica descrita y también para la reparación endoscópica del LCN. Fue reproducible en todos los preparados, se pudo cerrar la brecha producida, en forma artificial, en todos los casos, sin ninguna lesión de las estructuras nobles regionales, que quedaron a una distancia suficientemente segura de los portales utilizados para el procedimiento.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de L. A. Rega: <https://orcid.org/0000-0002-6850-5318>

ORCID de F. Perin: <https://orcid.org/0000-0001-7921-7576>

ORCID de N. Ameriso: <https://orcid.org/0000-0002-8191-7616>

ORCID de H. E. Coria: <https://orcid.org/0000-0002-0532-4763>

ORCID de C. M. Fabrego: <https://orcid.org/0000-0002-3626-3916>

ORCID de J. L. Veizaga Velasco: <https://orcid.org/0000-0002-4998-2944>

BIBLIOGRAFÍA

1. Golano P, Fariñas O, Sáenz I. The anatomy of the navicular and periarticular structures. *Foot Ankle Clin* 2004;9(1):1-23. [https://doi.org/10.1016/S1083-7515\(03\)00155-4](https://doi.org/10.1016/S1083-7515(03)00155-4)
2. Taniguchi A, Tanaka Y, Takakura Y, Kadono K, Maeda M, Yamamoto H. Anatomy of the spring ligament. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(11):2174-8. <https://doi.org/10.2106/00004623-200311000-00018>
3. Acevedo J, Vora A. Anatomical reconstruction of the spring ligament complex: "Internal brace" augmentation. *Foot Ankle Spec* 2013;6(6):441-5. <https://doi.org/10.1177/1938640013499404>
4. Deland JT, Ellis SJ, Day J, Netto CDC, Hintermann B, Myerson MS, et al. Indications for deltoid and spring ligament reconstruction in progressive collapsing foot deformity. *Foot Ankle Int* 2020;41(10):1302-6. <https://doi.org/10.1177/1071100720950742>
5. Orr JD, Nunley JA. Isolated spring ligament failure as a cause of adult-acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int* 2013;34(6):818-23. <https://doi.org/10.1177/1071100713483099>
6. Jennings MM, Christensen JC. The effects of sectioning the spring ligament on rearfoot stability and posterior tibial tendon efficiency. *J Foot Ankle Surg* 2008;47(3):219-24. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2008.02.002>
7. Kelikian AS, Sarrafian SK. *Sarrafian's anatomy of the foot and ankle: descriptive, topographic, functional*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
8. Testut L, Latarjet A. *Tratado de anatomía humana*. Barcelona: Salvat; 1964, vol. 9.
9. Tryfonidis M, Jackson W, Mansour R, Cooke PH, Teh J, Ostlere S, et al. Acquired adult flat foot due to isolated plantar calcaneonavicular (spring) ligament insufficiency with a normal tibialis posterior tendon. *Foot Ankle Surg* 2008;14(2):89-95. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2007.11.005>
10. Masaragian HJ, Massetti S, Perin F, Coria H, Cicarella S, Mizdraji L, et al. Flatfoot deformity due to isolated spring ligament injury. *J Foot Ankle Surg* 2020;59(3):469-78. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2019.09.011>
11. Masaragian HJ, Ricchetti HO, Testa C. Acute isolated rupture of the spring ligament: A case report and review of the literature. *Foot Ankle Int* 2013;34(1):150-4. <https://doi.org/10.1177/1071100712460222>
12. Lui TH. Endoscopic assisted posterior tibial tendon reconstruction for stage 2 posterior tibial tendon insufficiency. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2007;15(10):1228-34. <https://doi.org/10.1007/s00167-006-0282-8>
13. Lui TH. Posterior tibial tendoscopy: Endoscopic synovectomy and assessment of the spring (calcaneonavicular) ligament. *Arthrosc Tech* 2015;4(6):e819-23. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2015.08.006>

14. Wertheimer SJ, Frascone ST, Loder BG, Calderone DR, Calderone DR, Frascone ST. The role of endoscopy in treatment of stenosing posterior tibial tenosynovitis. *J Foot Ankle Surg* 1995;34(1):15-22. [https://doi.org/10.1016/S1067-2516\(09\)80097-5](https://doi.org/10.1016/S1067-2516(09)80097-5)
15. van Dijk CN, Kort N, Scholten PE. Tendoscopy of the posterior tibial tendon. *Arthroscopy* 1997;13(6):692-8. [https://doi.org/10.1016/s0749-8063\(97\)90002-5](https://doi.org/10.1016/s0749-8063(97)90002-5)
16. Lui TH. Arthroscopic repair of superomedial spring ligament by talonavicular arthroscopy. *Arthrosc Tech* 2017;6(1):e31-5. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.08.034>
17. Lui TH. Endoscopic repair of the superficial deltoid ligament and spring ligament. *Arthrosc Tech* 2016;5(3):e621-5. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.02.004>

Puntajes VI

Ernesto Bersusky,[†] Ignacio Arzac Ulla,^{††} Lidia G. Loterzo,[#] Guillermo Ricciardi,^{##} Gerardo Zanotti[†]

[†]Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

^{††}BR Traumatología, Azul, Buenos Aires, Argentina

[#]Hospital Central de San Isidro "Dr. Melchor Á. Posse", Buenos Aires, Argentina

^{##}Hospital General de Agudos "Dr. Teodoro Álvarez", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

[†]Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

El Comité Editorial quiere brindar a sus lectores una actualización de las escalas de uso corriente. El empleo de tablas y escalas es una práctica muy extendida en la Ortopedia y Traumatología. La medición y la cuantificación de los aspectos clínicos, funcionales y radiográficos se convirtieron en una herramienta imprescindible para la toma de decisiones en diferentes aspectos de la actividad asistencial. Llevamos a cabo una revisión de las escalas más utilizadas, definiendo su uso e incluyendo bibliografía original y actualizada.

Palabras clave: Escalas; puntajes; tablas; actualización.

Nivel de Evidencia: V

Scores VI

ABSTRACT

The Editorial Committee wants to provide its readers with an update on the commonly used scales. The use of tables and scales is a widespread practice in Orthopedics and Traumatology. The measurement and quantification of clinical, functional, and radiographic aspects has become an essential tool for decision-making in different aspects of healthcare activity. We carry out a review of the most used scales, defining their use and including original and updated literature.

Keywords: Scales; scores; tables; update.

Level of Evidence: V

INTRODUCCIÓN

El Comité Editorial quiere brindar a sus lectores una actualización de las escalas de uso corriente. El empleo de tablas y escalas es una práctica muy extendida en la Ortopedia y Traumatología. La medición y la cuantificación de los aspectos clínicos, funcionales y radiográficos se convirtieron en una herramienta imprescindible para la toma de decisiones en diferentes aspectos de la actividad asistencial.

Llevamos a cabo una revisión de las escalas más utilizadas, definiendo su uso e incluyendo bibliografía original y actualizada; en esta oportunidad, nos ocupa la sección de puntajes más utilizados en tobillo y pie.

Escala de la AOFAS de pie y tobillo

Fue desarrollada por Kitaoka, en 1994, abarca cuatro regiones diferentes: tobillo y retropié, mediopié, articulaciones metatarsofalángeas e interfalángeas del hallux, articulaciones metatarsofalángeas e interfalángeas de los dedos menores. Estas cuatro regiones anatómicas tienen su propia versión en el estudio de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS). Cada una está diseñada para ser utilizada independientemente de las demás. Sin embargo, cada medida se compone de nueve preguntas y cubre tres categorías: dolor (40 puntos), función (50 puntos) y alineación (10 puntos). Todos estos se puntúan juntos por un total de 100 puntos.

Dr. IGNACIO ARZAC ULLA • ignacioarzac@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-5038-7720>

Cómo citar este artículo: Bersusky E, Arzac Ulla I, Loterzo LG, Ricciardi G, Zanotti G. Puntajes VI. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):123-127. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1706>

*Escala de la AOFAS de tobillo y retropié***Dolor (40 puntos)**

- Ninguno (40)
- Ligero, ocasional (30)
- Moderado, diario (20)
- Severo, casi siempre presente (0)

Función (50 puntos)**Limitación de la actividad, necesidades de ayuda**

- Sin limitación (10)
- Sin limitación para las actividades diarias, limitación para las actividades de ocio, sin ayuda (7)
- Limitación para las actividades diarias y de ocio, uso de bastón (4)
- Limitación severa para las actividades de la vida diaria y de ocio, uso de ortesis (Walker), muletas, silla de ruedas (0)

Distancia máxima de marcha (bloques de aproximadamente 100 m)

- Superior a 6 (5)
- Entre 4 y 6 (4)
- Entre 1 y 3 (2)
- Inferior a 1 (0)

Superficies de marcha

- Sin dificultad en cualquier terreno (5)
- Alguna dificultad en terrenos irregulares, pendientes (3)
- Gran dificultad en terrenos irregulares, pendientes (0)

Anormalidad de la marcha (cojera)

- Ninguna (8)
- Moderada, evidente (4)
- Marcada (0)

Arco de movilidad de flexo-extensión del tobillo

- Normal o ligera limitación (>30°) (8)
- Moderada limitación (15-29°) (4)
- Limitación severa (<15°) (0)

Arco de movilidad subastragalina (inversión-eversión)

- Normal o limitación ligera (75-100% del arco contralateral normal) (6)
- Limitación moderada (25-74%) (3)
- Limitación severa (<25%) (0)

Estabilidad del tobillo y retropié (anteroposterior, varo/valgo)

- Estable (8)
- Claramente inestable (0)

Alineación (10 puntos)

- Buena, pie plantígrado, mediopie bien alineado (10)
- Regular, pie plantígrado, algún grado de desalineación, sin síntomas (5)
- Mala, pie no plantígrado, desalineación severa, sintomático (0)

TOTAL (100)

Escala de la AOFAS de mediopié

Dolor (40 puntos)

- Ninguno (40)
- Ligero, ocasional (30)
- Moderado, diario (20)
- Severo, casi siempre presente (0)

Función (45 puntos)**Limitación de actividad, necesidades de ayuda**

- Sin limitación (10)
- Sin limitación para las actividades diarias, limitación para las actividades de ocio, sin ayuda (7)
- Limitación para las actividades diarias y de ocio, uso de bastón (4)
- Limitación severa para las actividades de la vida diaria y de ocio, uso de ortesis (Walker), muletas, silla de ruedas (0)

Tipo de calzado

- De moda, convencional, sin modificaciones (5)
- Cómodo, con modificaciones (3)
- Zapato a medida o *brace* (0)

Distancia máxima de marcha (bloques, manzanas, cuadras) Aproximadamente 100 m

- Superior a 6 (10)
- Entre 4 y 6 (7)
- Entre 1 y 3 (4)
- Inferior a 1 (0)

Superficies de marcha

- Sin dificultad en cualquier terreno (10)
- Alguna dificultad en terrenos irregulares, pendientes (5)
- Gran dificultad en terrenos irregulares, pendientes (0)

Anormalidad de la marcha (cojera)

- Ninguna (10)
- Moderada, evidente (5)
- Marcada (0)

Alineación (15 puntos)

- Buena, pie plantígrado, mediopié bien alineado (15)
- Regular, pie plantígrado, algún grado de desalineación, sin síntomas (8)
- Mala, pie no plantígrado, desalineación severa, sintomático (0)

TOTAL (100)

Escala de la AOFAS metatarsofalángica e interfalángica

Dolor (40 puntos)

- Ninguno (40)
- Ligero, ocasional (30)
- Moderado, diario (20)
- Severo, casi siempre presente (0)

Función (45 puntos)

Limitación de actividad, necesidades de ayuda

- Sin limitación (10)
- Sin limitación para las actividades diarias, limitación para las actividades de ocio, sin ayuda (7)
- Limitación para las actividades diarias y de ocio, uso de bastón (4)
- Limitación severa para las actividades de la vida diaria y de ocio, uso de ortesis (Walker), muletas, silla de ruedas (0)

Tipo de calzado

- De moda, convencional, sin modificaciones (10)
- Cómodo, con modificaciones (5)
- Zapato a medida o *brace* (0)

Movilidad metatarsofalángica (flexión dorsal-plantar)

- Normal o ligera limitación ($>75^\circ$) (10)
- Limitación moderada ($30-75^\circ$) (5)
- Limitación severa ($<30^\circ$) (0)

Movilidad interfalángica (flexión plantar)

- Sin limitación (5)
- Limitación severa ($<10^\circ$) (0)

Estabilidad metatarsofalángica-interfalángica (todas direcciones)

- Estable (5)
- Inestable (0)

Callos relacionados con hallux metatarsofalángico-interfalángico

- Sin callos o asintomáticos (5)
- Callo, sintomático (0)

Alineación (15 puntos)

- Buena, pie plantígrado, mediopie bien alineado (15)
- Regular, pie plantígrado, algún grado de desalineación, sin síntomas (8)
- Mala, pie no plantígrado, desalineación severa, sintomático (0)

TOTAL (100)

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de E. Bersusky: <https://orcid.org/0000-0002-3121-9326>
ORCID de L. G. Loterzo: <https://orcid.org/0000-0001-5465-1747>

ORCID de G. Ricciardi: <https://orcid.org/0000-0002-6959-9301>
ORCID de G. Zanotti: <https://orcid.org/0000-0001-8090-4832>

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Button G, Pinney S. A meta-analysis of outcome rating scales in foot and ankle surgery: is there a valid, reliable, and responsive system? *Foot Ankle Int* 2004;25(8):521-5. <https://doi.org/10.1177/107110070402500802>
- Palmen LN, Kosse NM, van Hooff ML, Witteveen AGH. Evaluation and validation of the Dutch European Foot and Ankle Society (EFAS) Score. *J Foot Ankle Surg* 2022;61(3):464-70. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2021.09.019>
- Arbab D, Kuhlmann K, Schnurr C, Lüring C, König D, Bouillon B. Comparison of the Manchester-Oxford Foot Questionnaire (MOXFQ) and the Self-Reported Foot and Ankle Outcome Score (SEFAS) in patients with foot or ankle surgery. *Foot Ankle Surg* 2019;25(3):361-5. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2018.01.003>