

Manejo terapéutico del maléolo posterior en fracturas trimaleolares de tobillo. Revisión bibliográfica

Therapeutic Management of the Posterior Malleolus in Trimaleolar Ankle Fractures. Review

Manejo terapêutico do maléolo posterior em fraturas do tornozelo trimaleolar. Revisão bibliográfica

Juan Pedro Filippini Irazun¹

RESUMEN

Introducción: El manejo terapéutico de las fracturas de maléolo posterior en las fracturas trimaleolares de tobillo continúa en debate. Nuestro objetivo fue realizar una búsqueda de la evidencia científica sobre los aspectos terapéuticos de las fracturas de maléolo posterior en el contexto de las fracturas trimaleolares.

Materiales y métodos: Se realizó una revisión de la bibliografía sistematizada por dos revisores, centrados en el manejo terapéutico del maléolo posterior.

Resultados: Se obtuvieron 16 artículos clínicos de un total de 1029 pacientes, 8 estudios nivel de evidencia II y 8 de nivel IV. Se sistematizaron las indicaciones quirúrgicas y se analizaron los resultados funcionales y las complicaciones.

Conclusiones: La comprensión pato-anatómica de estas fracturas es cada día mayor, principalmente por la utilización habitual de tomografías computarizadas (TC). El tratamiento quirúrgico sobre el maléolo posterior está evidenciando buenos y excelentes resultados funcionales. Para una adecuada decisión terapéutica se debería tener en cuenta ciertos factores: inestabilidad tibiotalar y sindesmótica, congruencia articular y características morfológicas del maléolo posterior. La reducción abierta (RA) y fijación interna con placa de sostén es el tratamiento que ha demostrado mejores resultados a corto y mediano plazo, no encontrando estudios con seguimiento a largo plazo.

Palabras clave: fracturas de tobillo (malla), fijación de fracturas (malla), maléolo posterior, fracturas maleolares posteriores, fracturas trimaleolares, fijación interna.

ABSTRACT

Introduction: The therapeutic management of posterior malleolus fractures in trimaleolar ankle fractures continues in debate. Our objective was to conduct a search for scientific evidence on the therapeutic aspects of posterior malleolus fractures in the context of trimaleolar fractures.

Materials and methods: A review systematic of the literature was carried out by two reviewers, focusing on the therapeutic management of the posterior malleolus.

Results: 16 clinical articles were obtained with a total of 1029 patients, 8 studies level of evidence II and 8 studies level IV. The surgical indications were systematized, and the functional results and complications were analyzed.

Conclusions: The patho-anatomical understanding of these fractures is increasing every day, mainly due to the usual use of CT scans. Surgical treatment on the posterior malleolus shows good and excellent functional results. For an adequate therapeutic decision certain factors should be taken into account: tibiotalar and syndesmotic instability, joint congruence and morphological

characteristics of the posterior malleolus. Open reduction and internal fixation with support plate is the treatment that has shown better results in the short and medium term, not finding studies with long-term follow-up.

Keywords: Ankle Fractures (Mesh), Fractures Fixation (Mesh), Posterior Malleolus, Posterior Malleolar Fractures, Trimalleolar Fractures, Internal Fixation.

RESUMO

Introdução: O tratamento terapêutico das fraturas do maléolo posterior nas fraturas do tornozelo trimaleolar continua em debate. Nosso objetivo foi realizar uma pesquisa de evidências científicas sobre os aspectos terapêuticos das fraturas do maléolo posterior no contexto das fraturas trimaleolares.

Materiais e métodos: Uma revisão sistemática da literatura foi realizada por dois revisores, com foco no manejo terapêutico do maléolo posterior.

Resultados: foram obtidos 16 artigos clínicos com um total de 1029 pacientes, 8 estudos com nível de evidência II e 8 estudos com nível IV. As indicações cirúrgicas foram sistematizadas e os resultados e complicações funcionais foram analisados.

Conclusões: O entendimento anatomopatológico dessas fraturas está aumentando a cada dia, principalmente devido ao uso habitual de tomografias computadorizadas. O tratamento cirúrgico do maléolo posterior mostra bons e excelentes resultados funcionais. Para uma decisão terapêutica adequada, certos fatores devem ser levados em consideração: instabilidade tibiotalar e sindesmótica, congruência articular e características morfológicas do maléolo posterior. A redução aberta e a fixação interna com placa de suporte é o tratamento que apresenta melhores resultados no curto e médio prazo, não encontrando estudos com acompanhamento a longo prazo.

Palavras-chave: fraturas do tornozelo (malha), fixação de fraturas (malha), maléolo posterior, fraturas malleolares posteriores, fraturas trimaleolares, fixação interna.

¹Facultad de Medicina. Universidad de la República. Residente de Ortopedia y Traumatología. ORCID: Contacto: jpfilippini_02@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Existe una alta incidencia de fracturas de tobillo en la población adulta. La afectación del maléolo posterior (MP) ocurre de forma variable⁽¹⁾. Las fracturas trimaleolares implican un 7 % de las fracturas de tobillo. Dada la inestabilidad que provocan en la articulación tibioperoneo-astragalina, la mayoría derivan en luxofracturas, con implicancias terapéuticas y pronósticas, llevando a peores resultados que aquellas uní o bimaléolares⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾. Las razones de estos resultados no están claras: si se trata de mal reducción, inestabilidad, daño del cartílago o cambio de presión en la articulación, aún queda sin resolver⁽⁷⁾.

Múltiples trabajos biomecánicos y algunos clínicos estudian cómo mejorar el pronóstico de estas lesiones⁽⁸⁾⁽⁹⁾.

En los últimos años gracias a los trabajos de Haraguchi N. y Bartonicek J.⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾ hemos logrado comprender mejor las fracturas con compromiso del MP, observando una amplia variabilidad en su presentación; desde pequeños fragmentos extrarticulares del sector posterolateral hasta fragmentos con extensión medial difíciles de distinguir de las fracturas de pilón tibial.

Si bien el tratamiento quirúrgico de las fracturas de los maléolos mediales y laterales son comunes, cuando el MP también se encuentra fracturado, la necesidad de su reducción y fijación es menos clara⁽¹³⁾. La fijación estaba indicada en las fracturas con MP mayores del 25-33 % de la superficie articular tibial, teniendo en cuenta estudios clásicos que demostraban mayor inestabilidad del tobillo en presencia de estas lesiones⁽²⁾⁽¹⁴⁾. Actualmente existe una tendencia hacia el tratamiento quirúrgico de la gran mayoría de las fracturas de MP. Por lo cual nos planteamos como pregunta de investigación: ¿Cuál es la evidencia actual en el tratamiento de la fractura de MP en las fracturas bi-trimaleolares de tobillo?

OBJETIVO GENERAL

Realizar una revisión de la bibliografía sobre la fractura de MP en el contexto de las fracturas bi-trimaleolares de tobillo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Revisar las indicaciones quirúrgicas de la fractura de MP en las fracturas de tobillo bi-trimaleolares.

Conocer qué tipo de tratamiento aplicado a las fracturas de MP ha demostrado mejores resultados clínicos y menores complicaciones a corto y largo plazo, evaluando los scores de pie y tobillo; y el desarrollo de artrosis postraumática precoz.

MATERIALES Y MÉTODOS

ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

Se realizó una búsqueda bibliográfica sistematizada en los buscadores Pubmed, Ovid, Google académico y Bireme.

Como palabras clave se utilizaron ankle fractures (Mesh), posterior malleolus, posterior malleolar fractures, trimalleolar fractures, internal fixation, fractures fixation (Mesh) y se combinaron con los buscadores booleanos AND y OR.

Los criterios de inclusión fueron: artículos clínicos de fracturas de MP en fracturas de tobillo bi-trimaleolares, sobre tratamiento quirúrgico, ortopédico o ambos y artículos que expresen sus resultados con un score funcional y con un seguimiento mínimo de 1 año.

Los criterios de exclusión fueron artículos sobre fracturas de MP asociado a fractura de tibia distal, fracturas aisladas de MP, fracturas expuestas, fracturas por estrés, fracturas de pilón tibial, fracturas que afectan al pie, fracturas de astrágalo, fractura de calcáneo, artículos biomecánicos, opiniones de expertos, reportes de casos y revisiones sistemáticas.

Se limitó la búsqueda a pacientes adultos, mayores de 19 años, artículos publicados en los últimos 5 años y aquellos en idioma inglés, portugués y español.

RESULTADOS

De la búsqueda inicial finalizada en mayo 2018 se obtuvieron un total de 1053 artículos con las palabras claves mencionadas. Luego de limitar la búsqueda quedaron 600 artículos.

En este momento, se realizó la lectura de los títulos, aplicando los criterios de exclusión y se eliminaron 421 estudios. De los 179 abstracts revisados, por dos revisores independientes, teniendo en cuenta los criterios de inclusión, se llegó a un total de 16 artículos, de los cuales 8 son estudios clínicos prospectivos comparativos de cohortes, Nivel de Evidencia II. Los otros 8 artículos son Nivel de Evidencia IV.

En nuestra revisión incluimos un total de 1029 pacientes portadores de luxofracturas y/o fracturas bi-trimaleolares.

Los artículos se clasificaron según el sistema de puntuación del centro de medicina basada en la evidencia. Para los estudios sobre terapia o pronóstico, la evidencia de Nivel I se atribuye a los ensayos controlados aleatorizados, la evidencia de Nivel II son estudios de cohorte, la evidencia de Nivel III son estudios de casos y controles, la evidencia de Nivel IV son series de casos y la evidencia de Nivel V son artículos de opinión de expertos.

En el flujograma se resume el proceso de selección (Figura 1).

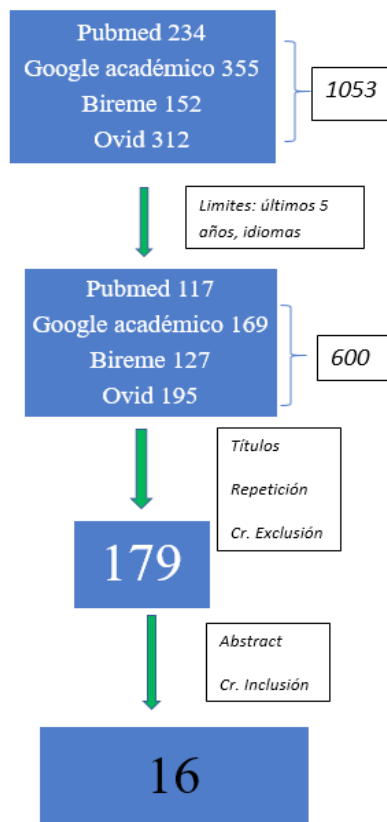


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios
Fuente: elaboración propia.

EXTRACCIÓN DE DATOS

Las variables extraídas de los 16 artículos seleccionados son: objetivo del estudio, tamaño de la muestra, sexo, promedio de edad, tipos de fracturas, etiología, indicaciones de fijación del MP, método de tratamiento, intervenciones realizadas, técnica quirúrgica, tiempo hasta la cirugía, actitud sobre sindesmosis, seguimiento promedio, protocolo de rehabilitación y los resultados de acuerdo a determinadas variables (scores funcionales de tobillo, artrosis, infección, lesión nerviosa) y su validez estadística.

Algunas de estas características se muestran en la tabla 1 (Tabla 1).

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Dada la heterogeneidad entre los artículos obtenidos de la revisión, se subagruparon para sistematizar sus resultados: artículos que comparan tratamiento quirúrgico vs ortopédico, artículos que muestran los resultados de un tipo de tratamiento quirúrgico y artículos que comparan el tratamiento quirúrgico entre sí (Tabla 2).

Tabla 1. Características de los estudios seleccionados

Estudio	Nivel de evidencia	Objetivos	Nº de ptes	Tratamiento	Indicaciones	TAC	Art. TibioP	Conclusión/ Comentarios
Erdem M et al. 2014. American orthopedic Foot and Ankle Society.	II	Comparar 2 técnicas quirúrgicas (Q) de fijación de maleolo posterior (MP).	40	Q vs Q (Abordaje Posterolateral RAFI, tornillo PA 20 vs placa 20)	MP>20% sup articular o Lx/c mal reducida o MP desplazado posfijación de MLateral y MMedial	Si, preop	Maniobras de estrés intraop. (cotton rot ext y hook test) Posfijación de MP y ML. Inest. Red y Fijan.	Promedio AOFAS 94/100. técnicas con resultados equivalentes. sindesmosis fijadas mejor resultado.
Ruokun H. et al. 2014. The journal of foot and ankle surgery.	IV	Describir y reportar el resultado funcional del tto usando RAFI por Abordaje Post. PL	32	Q	si afecta más del 10% de la superficie articular o si es la causa de cualquier inestabilidad	Si, preop	No especifica	AOFAS: 21 excelentes (60-100), 9 buenos (80-89), 2 malos (<80); Lx/c peor resultado.
O'Connor T. et al. 2014. journal orthopedics trauma.	II	Comparar resultados de tto reducción cerrada y tornillo A-P vs RAFI con placa	27	Q vs Q (red. Cerrada y tornillo AP y RAFI placa PL)	fijan todas las fc bi-y trimal. Fc de tobillo con comp. MP	no	Fijación de sindesmosis AP 5/11 y PL 2/16	Lesiones homogéneas en ambos grupos. Score funcional SMFA fue mejor en grupo PL. (p=0.03)
Dirifhout van Hooff C. et al. 2015. American orthopedic foot and ankle society.	IV	Comparar los resultados clí y rx del tratamiento de fracturas de tobillo con afect. de MP de distintos tamaños (<5% 5-25% >25%)	131	Q vs no Q	MP>25% sup art.	no	No especifica	Frag. MP>tamaño mas artrosis, pero no afecta score (p=0.006) Escalon articular PO>mm mas desarrollo artrosis (p=0.015). No DS en resultados de MP fijados y no fijados. (AOFAS 90, AAOS 90) Disparó desarrollo de trabajo nivel I.
Evers J. et al. 2015. Injury. Int. J. Care Injured.	IV	Conocer el resultado de ptes con fc trimal en relación al tamaño del frag. de MP	42	Q vs no Q	MP>25% sup. Articular	Si, 24 ptes	No especifica	No hubo DS entre resultados del tto de diferente tamaño MP. rx sobrealora tamaño MP. no correlacion artrosis en rx y score funcion. No DS en resultados de MP fijados y no fijados. AOFAS promedio 75/mal
Choi J. et al. 2015. ankle surgery journal.	IV	Describe nuevo abordaje posterolateral para RAFI de MP y comparar con abordaje clasico	50	Q	MP todo tamaño, desplazado, inestabilidad de tobillo	si	No especifica	72% de ptes AOFAS promedio 90.6, incision mas pequeña y 4% lesión nervio sural, menor que ab. clasico
Karaca S. et al. 2016. Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery.	IV	Evaluar resultados de tto Q (RAFI) con diferente tipo de fijación	57	Q	Toda fractura de MP	Si, preop		AOFAS promedio 92, destacan importancia de reducción. Fijación de fc trimal incluso tamaño pequeño de MP podría mejorar rehabilitación al crear un tobillo mas estable.
Wang et al. 2016. BMC Musculoskeletal Disorders.	IV	Describir un abordaje para fracturas trimal. Variantes del pión tibial posterior	14	Q, RAFI por ab. Posteromedial, modificadoincisión transversal y 3 planos)	Conminucion (fragm. PL y PM) e inestabilidad	Si, preop) Dg variante de pión posterior. Rx AP y lateral signo de doble contorno	Maniobras de estrés intraop. Posfijación de MP y ML. Inest. Red y Fijan.	AOFAS promedio 85.6, abordaje seguro y alternativo para tratar la fractura de la variante del pión posterior mediante un abordaje posteromedial modificado.
Bali N. et al. 2017. Bone and Joint Journal.	IV	Describir la fijación de fracturas haraguchi tipo III (fragm. PM) con abordaje posteromedial	38	Q RAFI por ab posteromedial	Tobillo inestable posreducción inicial, lesión de sindesmosis	Si, preop.	No especifica	Score. Olerud-Molander promedio 72 (buenos resultados 60-90)
Zhong S. et al. 2017. Chinese orthopedic association and John Wiley & sons Australia.	II	Comparar resultados clínicos y rx de 2 técnicas quirúrgicas	48	Q vs Q RAFI abordaje PL y fijación con tornillos PA y ab PM con fijación con tornillos AP	Fc trimal. Inestabilidad persistente, lesión de sindesmosis	Si, pre y postop.	Rot. Ext. test posfijación de 3 maleolos. Inest. Reducen y fijan.	AOFAS grupo PM 93, grupo PL 92. No dif. Sign. entre ambos grupos (P>0.05)
Shi et al. 2017. BMC Musculoskeletal Disorders.	II	Comparar calidad de reducción y resultados clínicos de 2 técnicas quirúrgicas	116	Q vs Q reducción directa por ab PL (DR) o reducción ind. por ligamentotaxis (IR)	>25% sup articular, displ>2mm, tobillo inestable, subx persistente	Si, pre y postop.	Maniobras de estrés intraop. Posfijación de MP y ML. Inest. Red y Fijan.	DR mejor calidad de red (p<0.05). AOFAS DR 87, IR 80(p<0.05).
Miller M. et al. 2017. American orthopedic foot and ankle society.	II	Definir la tasa de inestabilidad sindesmótica después de la RAFI del MP	198	Q vs Q RAFI de MP si presenta lx y/o MP>25% (grupo prona) y (grupo supina) si inest luego de fijación ME y MM, RC y fijación AP de MP.	Lx/c. MP>25% y si inest luego de fijación ME y MM (cujon posterior en dorsiflexion)	no	rot ext test posfijación de 3 maleolos. Inest. Reducen y fijan	la tasa de inest. sindesmótica después de la posición supina fue mucho mayor (P<0.01) vs grupo prono.
Li M. et al. 2017. journal foot and ankle surgery.	II	Definir si la fijación del MP disminuye la necesidad de fijación sindesmótica	74	Q vs Q	fc trimal. SER IV, fragm. MP>10mm	no	Rot. Ext. test posfijación de 3 maleolos. Inest. Reducen y fijan.	La fijación de MP incluso 10mm, mediante RAFI, redujo significativamente la necesidad de fijación sindesmótica.
Sukur E. et al. 2017. Orthopedics and Traumatology Surgery and Research.	IV	Evaluar los resultados de las fracturas de la variante posterior del pión tratadas quirúrgica. (PVP/PM)	14	Q Clasif. De Lei Fractura tipo1: fragm. colicuto post +MM. tipo2: fragm. colicuto post con MM	fc trimal. PVP/PM, conminucion articular, fragm posteromedial	Si preop y postop	Maniobras de estrés intraop. Posfijación de MP y ML. Inest. Red y Fijación	Score AAOS promedio 83(buenos), score Osteoartritis promedio 10/-31 año postop. Elegir abordaje según sector con mayor comunicación.
Saygili M. et al. 2017. biomedical research.	II	Evaluar los resultados funcionales y radiológicos de los pacientes con fractura trimaleolar que tenían MP<25% fijado o no.	73	Q vs no Q	Fc trimal.	Si preop	Rot. Ext. test posfijación de 3 maleolos. Inest. Reducen y fijan	No DS entre la fijación de MP y sin la fijación de MP. El uso de tornillo transindesmótico en el grupo conservador fue significativamente mayor (p<0.05) que el grupo de fijación de PM. No se encontró diferencia funcional significativa entre los grupos de tornillo y placa.
Xing W. et al. 2018. BMC Surgery.	II	Comparar resultados de ab. Convencional con nuevo ab. de luxación lateral de tobillo	69	Q vs Q	Lx/c trimal, conminucion articular de MP. MP>25%	Si preop y postop	Reducen y fijan todas	Score Baird-Jackson tasa de resultados excelentes y buenos mayor en el grupo nuevo (P = 0.038). Y menor artrosis que grupo conv. (0% vs 24.24%, P = 0.006)

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Subgrupos de estudios según método de tratamiento

Analizan y comparan los resultados del tratamiento quirúrgico vs el ortopédico.	3
Analizan los resultados de un tipo de tratamiento quirúrgico.	6
Analizan y comparan los resultados entre distintos tipos de tratamientos quirúrgicos.	7

Fuente: elaboración propia

ESTUDIOS QUE COMPARAN LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO CON EL ORTOPÉDICO

Tres estudios en base al tamaño del MP, comparan el tratamiento quirúrgico con el ortopédico. El trabajo de Drijfhout van Hooff et al.⁽⁴⁵⁾ logra comparar de forma retrospectiva, a 5 años de seguimiento, el resultado del tratamiento conservador de MP<25 % vs la reducción cerrada (RC) y fijación con tornillos anteroposteriores (AP) en fracturas con MP>25 %. Se revisaron 83 pacientes tratados ortopédicamente y 24 quirúrgicamente. No se encontraron diferencia significativa a favor de ninguno de los tratamientos. Concluyen que los MP de mayor tamaño desarrollan mayor porcentaje de artrosis, pero no tienen peores resultados funcionales que aquellos pequeños. Por otro lado, una restauración no anatómica de la superficie de la articulación tibiotalar (fija o no) fue un factor de riesgo para desarrollar artrosis, incluso en MP de 5-25 % (p=0,006).

El segundo, es un estudio de Evers et al.⁽⁷⁾, donde comparan dos grupos de forma retrospectiva, uno con fracturas del MP<25 % y el otro con MP>25 %, medido en radiografía (Rx) lateral y TC. En el grupo 1 se fijaron 2/23 MP y en el grupo 2 19/19. No se publicaron diferencias significativas entre los pacientes con MP fijados y no fijados. Tomando en cuenta los pacientes donde se utilizó Rx y TC, informaron que la Rx lateral sobrevaloró el tamaño del MP.

Por último, el estudio de Saygili et al.⁽¹⁶⁾ quienes estudiaron pacientes que presentaban fracturas bi-trimaleolar con MP<25 %. Compararon los resultados de 46 pacientes que recibieron tratamiento conservador sobre el MP vs 27 pacientes tratados quirúrgicamente. De estos últimos, 17 fueron tratados mediante reducción abierta (RA) y fijación con placa de sostén y 10 con RC y fijación con tornillos AP. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas

entre los pacientes con fijación y sin fijación de MP. Tampoco entre aquellos fijados con placa vs tornillos. Estos resultados, corresponden al último subgrupo de artículos. Hallaron diferencia significativa (p<0.05) en la utilización del tornillo transindesmótico, siendo mayor su utilización en el grupo conservador.

ESTUDIOS QUE ANALIZAN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO Y SUS RESULTADOS

En trece artículos se trataron quirúrgicamente el MP de las fracturas bi-trimaleolares de tobillo.

En seis estudios se evaluaron los resultados de pacientes tratados con una determinada técnica quirúrgica.

Ruokun et al.⁽⁴⁷⁾ analizaron retrospectivamente los resultados de 32 pacientes tratados con RA y fijación interna de fragmentos de MP de tamaño variable, por vía posterolateral (PL). Los pequeños fragmentos se fijaron con tornillos y los grandes con placa de sostén. Logrando una reducción anatómica con <2 mm de escalón articular en 99 % de los casos y con un score AOFA (100-90)(American Orthopedic Foot and Ankle Score) en 21 pacientes, (89-80) en 9 y (<80) en 2. A pesar de esto, aquellos pacientes que se presentaron con luxación de tobillo, desarrollaban fracturas de MP de mayor tamaño y mostraron peores resultados funcionales, aunque sin diferencia significativa.

En el trabajo de Karaca et al.⁽¹⁸⁾ evaluaron los resultados de la RA y fijación interna, independientemente del tamaño del fragmento de MP (tamaño MP promedio=18 % sup. articular). En 46 de los 57 pacientes, el score AOFA fue excelente y bueno, pero encontraron disminución en la dorsiflexión del tobillo afectado de forma significativa (p<0,001), luego de 44 meses de seguimiento. Concluyen que la reducción anatómica de la fractura prima sobre el tipo de fijación.

Observamos características en común en los estudios de Wang et al.⁽¹⁹⁾, Bali et al.⁽²⁰⁾ y Sukur et al.⁽²¹⁾ ya que indicaron la fijación de la fractura de MP como consecuencia de la conminución y el compromiso del sector posteromedial de la tibia. Ejemplo (**Figura 2**).

Por último, en el trabajo de Choi et al.⁽²²⁾ describen una variación del abordaje posterolateral clásico de tobillo para llevar a cabo la RA y fijación interna del MP, logrando disminuir el riesgo de lesión al nervio sural.

ESTUDIOS QUE ANALIZAN Y COMPARAN LOS RESULTADOS ENTRE TRATAMIENTOS QUIRÚRGICOS

Los restantes siete artículos comparan distintas técnicas quirúrgicas. En el trabajo de Erdem et



Figura 2. Reducción y evaluación preoperatoria. Control intraoperatorio
Fuente: elaboración propia.

al.⁽²³⁾ compararon prospectivamente dos grupos homogéneos, de 20 pacientes con MP>20 %, donde realizaron RA y fijación del MP con placa de sostén vs fijación con tornillos 3,5 mm en dirección PA. Obtuvieron buenos resultados funcionales sin diferencias significativas entre las técnicas de fijación.

Según O'Connor et al.⁽²⁴⁾, Shi et al.⁽²⁵⁾ y Li et al.⁽²⁶⁾ la RA directa del MP principalmente por abordaje PL y la fijación con placa de sostén, mostraba mejores resultados significativamente que la RC por ligamentotaxis y fijación con tornillos AP.

Como describe Shi et al.⁽²⁵⁾ el beneficio de la fijación con placa es superior, principalmente en aquellos MP>25 % de superficie articular.

Zong et al.⁽²⁷⁾ en su trabajo retrospectivo, evalúan 2 grupos de pacientes con lesiones similares, donde se realizó RA y fijación con tornillos del MP. En un grupo, se utilizó el abordaje PL en posición prona y fijación con tornillos PA, y en el otro grupo, abordaje posteromedial (PM) de tobillo en posición supina para la reducción y fijación con tornillos AP. No se encontraron diferencias significativas en sus resultados. Según el autor a través del abordaje PM se consigue una mejor visualización de la superficie articular tibial, dado que, mediante el abordaje PL la guía de reducción es la línea metafisaria proximal, siendo un signo de reducción indirecta de la superficie articular tibial.

Xing et al.⁽²⁸⁾ estudiaron 69 pacientes con luxofracturas de MP conminuta y rotura de la sindesmosis. Compararon el tratamiento convencional mediante el abordaje posterolateral y/o el abordaje medial de tobillo vs un nuevo abordaje medial, donde se reproduce la luxación original del tobillo, para lograr

una reducción abierta anatómica de la superficie articular tibial. Informaron que, en este tipo de lesiones, el nuevo abordaje puede proporcionar mejores resultados funcionales y menor incidencia de artrosis postraumática sin comprometer la cicatrización ni el tiempo de recuperación.

Para finalizar se destacan los trabajos de Miller et al.⁽²⁶⁾ y Li et al.⁽²⁹⁾ quienes estudiaron lesiones de tobillo tanto por supinación-rotación externa (SER) como pronación-rotación externa (PER) de la clasificación de Lauge-Hansen. Midieron la necesidad de fijación de la sindesmosis, en los pacientes que presentaban fijación o no de la fractura de MP. Observaron que, la fijación de la fractura de MP disminuyó de manera significativa la necesidad de fijación sindesmótica. También informaron, que las lesiones tipo PER presentaron mayor inestabilidad sindesmótica que aquellas tipo SER.

En el total de artículos de nuestra revisión encontramos 1029 pacientes portadores de luxofracturas y/o fracturas bi-trimaleolares. La fractura de MP se trató de forma quirúrgica en 673 pacientes y de forma conservadora en los restantes. Los pacientes en los que no se fijó el MP se consideraron pacientes tratados de manera conservadora, incluso si se realizó cirugía para la fijación del maléolo medial (MM) y/o maléolo lateral (ML).

Por último, fue sistematizado el criterio de fijación de la fractura de MP utilizado por los autores en sus respectivos estudios. Las indicaciones de fijación de la fractura de MP en las fracturas bi-trimaleolares, según la frecuencia encontrada en los artículos seleccionados, son las siguientes:

1. Inestabilidad del tobillo, tibioastragalina y/o sindesmótica. Definida por los investigadores en los estudios.
2. Tamaño MP: siendo variable el porcentaje límite de superficie articular de tibia, (MP> 10-33 %).
3. Conminución y/o hundimiento articular.
4. MP con desplazamiento (Escalón articular y/o separación > 2 mm).
5. Fragmento MP posteromedial
6. Fractura trimaleolar

DISCUSIÓN

En nuestra revisión la gran mayoría de los artículos correspondían a series de casos y cohortes retrospectivas de pacientes tratados quirúrgicamente. El tamaño promedio de las series fue 64 pacientes (14-131). Las lesiones en estudio afectaban de forma más frecuente a pacientes de sexo femenino, entre 40-50 años, que presentaron traumatismos de tobillo, de baja energía, rotacionales, como consecuencia de caídas

de su propia altura.

La clasificación AO Müller de fracturas fue la mayormente utilizada en los estudios.

Las fracturas de MP son heterogéneas en su forma. Por lo tanto, el uso de la TC para identificar la forma, el tamaño exacto, la ubicación y la orientación del trazo de fractura estará justificado⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾⁽³⁰⁾.

En 12 de los estudios incluidos se solicitaron TC de tobillo con los objetivos de obtener un diagnóstico lesional exacto, una planificación precisa del tratamiento e incluso, como control postoperatorio para medir la reducción articular.

Es notorio durante la revisión que el tamaño del MP continúa siendo importante, entonces es crítico determinarlo exactamente. Muchos autores han utilizado las radiografías laterales para dicha evaluación, demostrando esta ser poco confiable⁽³¹⁾ Meijer et al.⁽⁷⁾ y Evers et al.⁽³²⁾ describen que la valoración en la Rx lateral sobrevalora el tamaño del MP, incluso otros informan que infravalora el tamaño, por lo tanto, este método de medición es muy inexacto.

Según González et al.⁽³³⁾ el enfoque oblicuo en rotación externa muestra con mayor precisión el fragmento de MP.

A pesar de esto, la exactitud diagnóstica es superior al realizar TC.⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾⁽¹³⁾⁽¹⁵⁾⁽³⁴⁾ **(Figura 2).**

En la bibliografía analizada, observamos que el tamaño del MP límite, a partir del cual debería indicarse la fijación es variable entre los autores y no existe evidencia que conteste esta interrogante. Serían necesarios estudios que comparen pacientes con fracturas de MP <25 %, tratados con y sin fijación de MP.

Drijfhout van Hooff et al.⁽¹⁵⁾ concluyen en su estudio, que los pacientes con MP de mayor tamaño fijados, desarrollan mayor porcentaje de artrosis, pero no tienen peores resultados funcionales que aquellos pequeños sin fijar. Además observaron que los fragmentos medianos (MP 5-25 %) fijados de forma AP, tenían mayores porcentaje de artrosis en comparación con las otras fracturas. Es por esto, que Evers⁽⁷⁾ y Drijfhout van Hooff et al.⁽¹⁵⁾ abogan por una adecuada reducción del MP, más que por su fijación o cual tipo de fijación.

Karaca et al.⁽¹⁸⁾ y O Connor et al.⁽²⁵⁾ informan peores resultados en pacientes tratados con reducción cerrada y fijación AP del MP al compararlos con la reducción abierta, ya que, en ocasiones mediante ligamentotaxis no se lograba una adecuada reducción. Estos autores recomiendan tener un umbral de tolerancia bajo para las incongruencias articulares. Si existe desplazamiento >2 mm del MP, es posible indicar la fijación del ML y MM pero no directamente del MP; dado que si el ligamento tibioperoneo posteroinferior, (LTPPI) está intacto, la reducción y estabilización del ML puede lograr reducir el MP a <2 mm⁽¹⁾.

Miller et al.⁽²⁹⁾ sugieren evaluar la inestabilidad posterior del tobillo en el intraoperatorio, luego de estabilizados los ML y MM (Cajón posterior). Si existe traslación talar posterior con desplazamiento del MP, sugieren tratar el MP.

No olvidemos que, debido a que el fragmento de MP habitualmente es un accesorio para la inserción del LTPPI, desempeñaría un papel importante en la estabilidad sindesmótica⁽²⁶⁾.

Saygili⁽¹⁶⁾, Li⁽²⁶⁾ y Miller et al.⁽²⁹⁾ demostraron que la fijación de la fractura de MP posterolateral, incluso de tamaño <25 % de superficie articular de tibia, disminuye de forma significativa la necesidad de estabilización sindesmótica adicional. A pesar de esto, encuentran casos que luego de fijada la fractura de MP, la sindesmosis continúa demostrando inestabilidad en las maniobras de estrés intraoperatorias.

Se nombran múltiples ventajas para evitar un tornillo sindesmótico. Podrían inhibir el movimiento normal del tobillo, romperse después de un período de carga, causar dolor sobre la articulación y requerir un segundo procedimiento para su extracción⁽²⁶⁾.

Por otro lado, encontramos las fracturas de MP variantes de pilón. Aunque varios autores las estudian por separado, las incluimos en nuestra revisión⁽¹⁹⁾⁽²¹⁾⁽²⁸⁾.

Se describen como fracturas de MP que se extienden hacia el cóliculo posterior del MM, lo que indica la presencia de un fragmento posteromedial. A diferencia de la fractura trimaleolar estándar y la de Volkmann, la fractura "variante del pilón posterior" se divide en fragmentos posteromedial y posterolateral. De forma habitual se acompañan de impactación articular y fragmentos osteocondrales libres⁽¹⁹⁾.

Estas fracturas provocan una severa inestabilidad en el tobillo, ya que sobre el cóliculo posterior se inserta el haz profundo del ligamento deltoideo⁽²⁰⁾.

Wang et al.⁽¹⁹⁾ informan que la evaluación del compromiso posteromedial del MP, solo es posible mediante el uso de TC.

Las fracturas con afectación PM de MP y las fracturas de MP conminutas indicarían patrones de fracturas independientes, a diferencia de las analizadas más arriba, requiriendo atención especial en el abordaje quirúrgico y su fijación. Debemos tener en cuenta que, la conminución y el hundimiento articular no se corrigen con ligamentotaxis, lo que requiere reducción directa y abierta. Los trabajos de Wang et al.⁽¹⁹⁾, Sukur et al.⁽²¹⁾ y Xing et al.⁽²⁸⁾ informaron buenos resultados en pacientes tratados quirúrgicamente con RA y fijación interna.

En la actualidad, el abordaje quirúrgico óptimo para la fijación de fracturas MP conminutas sigue siendo controvertido⁽²⁰⁾⁽²¹⁾.

El abordaje posterolateral en posición prona, inicialmente diseñado para la fractura del MP, es el

abordaje quirúrgico más aceptado para la variante del pilón en la actualidad. Varios autores informan sobre la necesidad de realizar diferentes abordajes para manejar de mejor manera estas fracturas⁽²⁸⁾. Incluso Xing et al.⁽¹⁹⁾ publicaron una serie de casos donde realizaron la dislocación intraoperatoria del tobillo para lograr reducir y fijar adecuadamente estas fracturas complejas. Por otro lado, Sukur et al.⁽²¹⁾ seleccionan la incisión de acuerdo con la ubicación de la conminución y la impactación osteocondral. En comparación con la reducción del fragmento posterolateral, que se puede lograr a través de ligamentotaxis, siempre se requirió una visualización directa para reducir la fractura posteromedial. Wang et al.⁽¹⁹⁾ y Bali et al.⁽²⁰⁾ describieron algunas ventajas del abordaje posteromedial modificado sobre el abordaje posterolateral, siendo mejor para manejar ambos fragmentos.

En este sentido y como informan Shi et al.⁽²⁴⁾ la morfología del MP podría ser más importante que el tamaño del MP.

Los estudios muestran que las características del MP están influyendo en la posición del paciente durante la cirugía, en la elección de los abordajes y en la técnica de reducción y fijación elegida⁽¹⁹⁾⁽²¹⁾⁽²⁸⁾.

En nuestra revisión contamos con trece artículos que trataron quirúrgicamente el MP de las fracturas bi-trimaleolares de tobillo. Se obtuvieron reducciones articulares adecuadas <2 mm, buenos resultados funcionales (AOFAS>80), logrando la consolidación de la fractura con parámetros radiológicos aceptables y con un porcentaje bajo de pacientes con artrosis sintomática luego de un seguimiento a mediano plazo. Las complicaciones nombradas fueron: problemas de heridas, necrosis de piel e infección superficial 1,5 %, así como parestesias en territorio del nervio sural 4 % y necesidad de retiro de implantes 15 %.

El protocolo de rehabilitación postoperatorio informado fue bastante uniforme; con férula suropedia durante 3 semanas y luego comenzar movilidad activa, permitían la carga de peso parcial a las 6-8 semanas y la carga total a las 8-12 semanas postoperatorias. Cuanto mayor afectación del sector posteriomedial y conminución del MP, mayor tiempo se retrasaba la carga de peso⁽⁵⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾⁽²³⁾⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾.

A diferencia de lo que podría ocurrir en fracturas de pilón tibial, en los trabajos analizados, el tratamiento en un tiempo predominó sobre el tratamiento en 2 tiempos (fijación externa seguido de conversión a osteosíntesis), la latencia promedio de espera hasta la cirugía eran 5 días, incluso en luxofracturas de tobillo. Para estos casos, Bali, Erdem Ruokun et al.⁽¹⁷⁾⁽²⁰⁾⁽²³⁾ recomiendan realizar una maniobra de reducción en urgencias y la confección de una inmovilización adecuada, evitando así el mayor sufrimiento de las partes blandas. **(Figuras 2 y 3).**

Destacamos la escasa información brindada en los artículos (uno solo), sobre la situación de las partes blandas, ya que es bien conocida la importancia que juegan estos tejidos en la toma de decisiones terapéuticas alrededor de estas lesiones⁽²⁰⁾.

La técnica quirúrgica más utilizadas fue la RA de las fracturas de MP y la fijación con tornillos 3.5 mm en dirección posteroanterior (PA). Las otras técnicas nombradas fueron RC de MP y fijación percutánea con tornillos AP, RA y fijación con placa de sostén o fijación con kirschner⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²³⁾⁽²⁴⁾⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾.

Para aquellos MP>25-33 % se recomendará la reducción abierta y la fijación con placa de sostén; en los MP pequeños es posible la fijación con tornillos 3.5 mm. En estos casos el método de reducción, aún es controvertido.

Entendemos como fortalezas de nuestra revisión la búsqueda realizada por dos revisores y la utilización de más de una base de datos. La exclusión de las fracturas aisladas del MP y las asociadas a fracturas de tibia diafisaria distal; sumado a la inclusión de las fracturas con extensión posteromedial, dan mayor validez externa al estudio. Entre las limitaciones de nuestro trabajo destacamos el número pequeño de estudios que existen con buen nivel de evidencia y la gran heterogeneidad de los estudios, lo que hace difícil la comparación de los resultados.

CONCLUSIONES

Nuestra comprensión de las fracturas de MP en el contexto de las fracturas bi-trimaleolares, continúa evolucionando. Es clara la utilidad de TC para un adecuado manejo de estas lesiones.

La evidencia no es suficiente para fijar todos los MP, hay que tener en cuenta múltiples factores como son: inestabilidad tibiotalar y sindesmótica comprobada, características morfológicas del MP y congruencias articulares **(Figura 3).**

En la revisión observamos como el tratamiento quirúrgico de las fracturas de MP en las fracturas bi-trimaleolares está mostrando buenos resultados funcionales con bajo índice de complicaciones. La reducción abierta y fijación interna con placa de sostén es el tratamiento que ha demostrado mejores resultados a corto y mediano plazo, no encontrando estudios con seguimiento a largo plazo.



Figura 3. Luxofractura trimaleolar. Reducción en urgencias. Valoración con TAC de tobillo. Tratamiento ortopédico. Seguimiento al año, AOFAS=90

Fuente: elaboración propia.

REFERENCIAS

1. **Van den Bekerom MP, Haverkamp D, Kloen P.** Biomechanical and clinical evaluation of posterior malleolar fractures. A systematic review of the literature. *J Trauma*. 2009;66(1):279-84.
2. **McDaniel WJ, Wilson FC.** Trimalleolar fractures of the ankle. An end result study. *Clin Orthop Relat Res*. 1977;(122):37-45.
3. **Mingo-Robinet J, López-Durán L, Galeote JE, Martínez-Cervell C.** Ankle fractures with posterior malleolar fragment: management and results. *J Foot Ankle Surg*. 2011;50(2):141-145.
4. **Xu HL, Xuan L, Zhang DY, Fu Z, Wang T, Zhang P, et al.** A retrospective study of posterior malleolus fractures. *Int Orthop*. 2012;36(9):1929-1936.
5. **Ovaska M.** Complications in ankle fracture surgery. *Acta Ortho*. 2015;86(358):1-32.
6. **Verhage SM, Schipper IB, Hoogendoorn JM.** Long-term functional and radiographic outcomes in 243 operated ankle fractures. *J Foot Ankle Res*. 2015;8:45.
7. **Evers J, Barz L, Wähnert D, Grüneweller N, Raschke MJ, Ochman S.** Size matters: The influence of the posterior fragment on patient outcomes in trimalleolar ankle fractures. *Injury*. 2015;46(Suppl 4):S109-13.
8. **Veltman ES, Halma JJ, de Gast A.** Longterm outcome of 886 posterior malleolar fractures: A systematic review of the literature. *Foot Ankle Surg*. 2016;22(2):73-7.
9. **Arastu MH, Demcoe R, Buckley RE.** Current concepts review: ankle fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2012;79(6):473-83.
10. **Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, Kato F.** Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(5):1085-92.
11. **Bartoniček J, Rammelt S, Kostlivý K, Vaněček V, Klika D, Trešl I.** Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2015;135(4):505-16.
12. **Bartoniček J, Rammelt S, Tuček M.** Posterior malleolar fractures: changing concepts and recent developments. *Foot Ankle Clin*. 2017;22(1):125-145.
13. **Gardner MJ, Streubel PN, McCormick JJ, Klein SE, Johnson JE, Ricci WM.** Surgeon practices regarding operative treatment of posterior malleolus fractures. *Foot Ankle Int*. 2011;32(4):385-393.
14. **Nelson MC, Jensen NK.** The treatment of trimalleolar fractures of the ankle. *Surg Gynecol Obst*. 1940;71:509-14.
15. **Drijfhout van Hooff CC, Verhage SM, Hoogendoorn JM.** Influence of fragment size and postoperative joint congruency on long-term outcome of posterior malleolar fractures. *Foot Ankle Int*. 2015;36(6):673-8.
16. **Saygili MS, Özkul B, Çetinkaya, Tekin AC, Bayhan AI, Kalkar I, et al.** Operative versus non-operative treatment of posterior malleolus fragment in trimalleolar fracture: A retrospective cohort study. *Biomedical Research*. 2017;28(14): 6498-6503.
17. **Ruokun H, Ming X, Zhihong X, Zhenhua F, Jingjing Z, Kai X, et al.** Postoperative radiographic and clinical assessment of the treatment of posterior tibial plafond fracture using posterior lateral incisional approach. *J Foot Ankle Surg*. 2014;53(6):678-82.
18. **Karaca S, Enercan M, Özdemir G, Kahraman S, Çobanoğlu M, Küçükçaya M.** Importance of fixation of posterior malleolus fracture in trimalleolar fractures: A retrospective study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2016;22(6):553-558.
19. **Wang Y, Wang J, Luo CF.** Modified posteromedial approach for treatment of posterior pilon variant fracture. *BMC Musculo skeletal Disord*. 2016;17:(328).
20. **Bali N, Aktseis I, Ramasamy A, Mitchell S, Fenton P.** An evolution in the management of fractures of the ankle: safety and efficacy of posteromedial approach for Haraguchi type 2 posterior malleolar fractures. *Bone Joint J*. 2017;99-B (11):1496-1501.

21. **Sukur E, Akman YE, Gokcen HB, Ozyurek EC, Senel A, Ozturkmen Y.** Open reduction in pilon variant posterior malleolar fractures: Radiological and clinical evaluation. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017 Sep;103(5):703-707.
22. **Choi JY, Kim JH, Ko HT, Suh JS.** Single oblique posterolateral approach for open reduction and internal fixation of posterior malleolar fractures with an associated lateral malleolar fracture. *J Foot Ankle Surg.* 2015;54(4):559-64
23. **Erdem MN, Erken HY, Burc H, Saka G, Korkmaz MF, Aydogan M.** Comparison of lag screw versus buttress plate fixation of posterior malleolar fractures. *Foot Ankle Int.* 2014;35(10):1022-30.
24. **Shi HF, Xiong J, Chen YX, Wang JF, Qiu XS, Huang J, et al.** Comparison of the direct and indirect reduction techniques during the surgical management of posterior malleolar fractures; *BMC Musculoskeletal Disord.* 2017;18(1):109.
25. **O'Connor TJ, Mueller B, Ly TV, Jacobson AR, Nelson ER, Cole PA.** "A to p" screw versus posterolateral plate for posterior malleolus fixation in trimalleolar ankle fractures. *J Orthop Trauma.* 2015;29(4):e151-6.
26. **Li M, Collier RC, Hill BW, Slinkard N, Ly TV.** Comparing different surgical techniques for addressing the posterior malleolus in supination external rotation ankle fractures and the need for syndesmotic screw fixation. *J Foot Ankle Surg.* 2017;56(4):730-734.
27. **Zhong S, Shen L, Zhao JG, Chen J, Xie JF, Shi Q, et al.** Comparison of posteromedial versus posterolateral approach for posterior malleolus fixation in trimalleolar ankle fractures. *Orthop Surg.* 2017;9(1):69-76.
28. **Xing W, Xie P, Wang L, Liu C, Cui J, Zhang Z, et al.** The application of intraoperative ankle dislocation approach in the treatment of the unstable trimalleolar fractures involving posterior ankle comminuted fracture: a retrospective cohort study. *BMC Surg.* 2018;18:23.
29. **Miller MA, McDonald TC, Graves ML, Spitler CA, Russell GV, Jones LC, et al.** Stability of the syndesmosis after posterior malleolar fracture fixation. *Foot Ankle Int.* 2018;39(1):99-104.
30. **Irwin TA, Lien J, Kadakia AR.** Posterior malleolus fracture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013;21(1):32-40.
31. **Ferries JS, De Coster TA, Firoozbakhsh KK, Garcia JF, Miller RA.** Plain radiographic interpretation in trimalleolar ankle fractures poorly assesses posterior fragment size. *J Orthop Trauma.* 1994;8(4):328-331.
32. **Meijer DT, Doornberg JN, Sierevelt IN, Malle WH, van Dijk CN, Kerkhoffs GM, et al.** Guess estimation of posterior malleolar fractures on lateral plain radiographs. *Injury.* 2015;46(10):2024-2029.
33. **Gonzalez O, Fleming JJ, Meyr AJ.** Radiographic assessment of posterior malleolar ankle fractures. *The Journal of Foot & Ankle Surgery.* 2015;54(3):365-369.
34. **Black EM, Antoci V, Lee JT, Weaver MJ, Johnson AH, Susarla SM, et al.** Role of preoperative computed tomography scans in operative planning for malleolar ankle fractures. *Foot Ankle Int.* 2013;34(5):697-704.

Recibido: 12/03/2020

Aceptado: 04/05/2020