

Tratamiento mínimamente invasivo/percutáneo de fracturas de pilón tibial con asistencia artroscópica en Hospital Regional de Talca

OCTAVIO POLANCO TORRES¹, JUAN SALAS FIGUEROA¹, ANDRÉS ORELLANA GONZÁLEZ², FELIPE PIZARRO AMIGO³, JAIME GUTIÉRREZ MOLINA⁴, JAVIER MONTERO ROJAS⁴, ROCÍO ROJAS AHUMADA⁴.

Minimally invasive/percutaneous treatment of tibial pilon fractures with arthroscopic assistance at the Regional Hospital

Abstract

Tibial pilon fractures are a complex injury to treat due to the great involvement of soft and bone tissues. The classic surgical treatment is based on open reduction with internal fixation (ORIF), adding morbidity to the soft tissues, increasing the risk of complications. This has motivated the development of minimally invasive and/or percutaneous techniques to reduce complications, and with the advent of arthroscopy, achieve anatomical reductions.

Methods: A retrospective observational study of twelve patients with tibial pilon fractures who were treated in our center with minimally invasive and/or percutaneous osteosynthesis with arthroscopic support was carried out between January 2019 and June 2021.

Fractures were characterized using the AO/OTA classification for tibial pilon. Age, sex, fracture mechanism, exposure and initial management in the emergency department (cast immobilization or external fixation), definitive treatment, complications and clinical and functional evaluation twelve months after definitive osteosynthesis. For this last point, plantar flexion, dorsiflexion and the AOFAS and FAOS Score were measured.

Results: The operated patients were 12, 8 were men (67%) and 4 were women (33%). The average age was 49 (17-68) years.

The definitive treatment was carried out after an average of 8 days (5-12 days). Surgical treatment schemes were as follows: percutaneous osteosynthesis with medial anatomical plate and arthroscopic support (OPAA), minimally invasive osteosynthesis with cannulated screws and arthroscopic support

1. Traumatólogo equipo de Tobillo y Pie, Servicio de Traumatología Hospital Regional de Talca, Talca, Chile

2. Traumatólogo equipo de Cadera y Pelvis y Servicio de Urgencia, Servicio de Traumatología Hospital Regional de Talca, Talca, Chile

3. Traumatólogo equipo de Mano y Microcirugía, Servicio de Traumatología Hospital Regional de Talca, Talca, Chile

4. Becado(a) de Traumatología y Ortopedia Universidad Católica del Maule, Hospital Regional de Talca, Talca, Chile

Correspondencia:

Jaime Gutiérrez Molina

Hospital Regional de Talca

Universidad Católica del Maule

Email: jgutierrezmolina@hotmail.com

(OMIAA) and osteosynthesis with external circular guide and arthroscopic support (OTCAA). In the AOFAS Score, three patients had excellent results (≥ 90 points), 6 patients had good results (≥ 80 points) and 3 patients had acceptable results (≥ 70 points). In the FAOS Score, eight patients had over 80% (good results) and 4 patients had over 60% (acceptable results).

Discussion: Historically, tibial pilon fractures have been considered non-reconstructable and with poor long-term results. Initially this paradigm changed with the principles of Rüedi for the reconstruction of the tibial pilon and improve the results. ORIF has been widely used until today, it allows achieving an anatomical joint reduction, it allows to give stability and length to the fibula, graft contribution and stabilization with the medial plate. Today this concept is changing again, since the emphasis is on the care of the soft tissues to allow a better recovery of the patient and reduce the complications of the classic approach, it is in this context that the appearance of minimally invasive and/or percutaneous techniques with arthroscopic assistance has allowed us to have excellent functional and clinical results with less damage to the soft tissues.

Conclusion: The proper management and care of the soft tissues in a high-energy fracture of the tibial pilon is essential to obtain favorable clinical results and thus achieve restoration of ankle function.

Percutaneous and minimally invasive management has optimized management of the tibial pilon, reducing the rates of complications, amputation, and primary arthrodesis.

Keywords: *Pilon tibial fractures, arthroscopy-assisted, minimally invasive treatment*

Introducción

La fractura de pilón tibial se caracteriza por el compromiso de la superficie articular de la tibia distal, la cual puede tener extensión metafisiaria e incluso diafisiaria.¹ Representan cerca del 1% de las fracturas de la extremidad inferior y entre un 3 a 10% de las fracturas de la tibia, con complicaciones asociadas que se reportan entre 11,4 y 54%.² El mecanismo lesional puede ser de dos tipos: un mecanismo torsional de relativamente baja energía o un mecanismo de alta energía donde el talo impacta con el plafón tibial en caídas de altura o accidentes automovilísticos, siendo este último el más frecuente.^{3,4}

Las fracturas de pilón tibial son consideradas una de las lesiones más complejas en cuanto a su diagnóstico y tratamiento,⁵ debido a que frecuentemente se presentan con exposición ósea, compromiso importante de las partes blandas y marcada conminución articular y metafisiaria.^{6,7} Sumado a lo anterior, se debe planificar cuidadosamente el mejor momento para realizar el tratamiento quirúrgico definitivo con el fin de disminuir el riesgo de complicaciones futuras como la dehiscencia de herida operatoria, infecciones, mala unión y no unión.⁸

Es aceptado que el tratamiento de las fracturas de pilón tibial, particularmente aquellas de alta energía con gran compromiso óseo y de partes blandas sea en dos etapas.^{3,4} La primera etapa considera el correspondiente aseo quirúrgico (en el caso de fracturas expuestas) y la estabilización de la fractura con fijador externo. La segunda etapa (que se realiza cuando el buen estado de las partes blandas lo permitan) corresponde a la osteosíntesis definitiva.

Históricamente el tratamiento quirúrgico definitivo de las fracturas del pilón tibial se basa en la reducción abierta y fijación interna (RAFI) con placa, técnica que permite la reducción anatómica y fijación estable de los fragmentos articulares, sin embargo esta téc-

nica abierta suma morbilidad a las partes blandas ya dañadas, con el consecuente aumento de riesgo de complicaciones relacionadas con la herida operatoria. Esto ha motivado a que en el último tiempo se desarrolle el concepto de protección de las partes blandas con el fin de disminuir estas complicaciones. En este sentido se ha puesto énfasis en las técnicas mínimamente invasivas con mini-abordaje.¹ Sin embargo, la técnica mínimamente invasiva se podría asociar a un aumento en el riesgo de artrosis post-traumática debido al limitado control sobre la reducción anatómica de la superficie articular.² En este contexto el advenimiento de la artroscopia de tobillo ha permitido mejorar la visualización y reducción de la superficie articular⁹ sin poner en riesgo las partes blandas, mejorando así los resultados clínicos y funcionales.

El objetivo del presente estudio es dar a conocer los resultados anatómico-funcionales y las complicaciones de doce pacientes con fractura de pilón tibial que fueron tratados con técnica mínimamente invasiva/percutánea y apoyo artroscópico en un hospital regional.

Métodos

Datos Generales

Se realizó un estudio observacional retrospectivo de doce pacientes con fracturas de pilón tibial que fueron tratadas en nuestro centro con osteosíntesis mínimamente invasiva y/o percutánea con apoyo artroscópico entre enero 2019 y junio 2021. Se incluyeron todos los pacientes con fractura de pilón tibial clasificados de acuerdo a la AO/OTA como 4.3B y 4.3C y que fueron tratados con osteosíntesis percutánea y/o mínimamente invasiva con apoyo artroscópico, todos esqueléticamente maduros y que tuvieran seguimiento de al menos 12 meses posterior a la cirugía. Se excluyeron pacientes con cirugía abierta y aquellos que fueron derivados a otros centros para la resolución quirúrgica.

Se clasificaron las fracturas de acuerdo a la AO/OTA para el segmento de tibia distal. Se registró además la edad, el sexo, el mecanismo de la fractura, presencia de exposición y el manejo inicial en el servicio de urgencias (inmovilización enyesada o fijación externa), el tratamiento definitivo, complicaciones y la evaluación clínica y funcional a los doce meses posterior a la osteosíntesis definitiva. Para este último punto se midió la flexión plantar, dorsiflexión y el puntaje del Score AOFAS y FAOS.

Planificación preoperatoria

Todos los pacientes fueron recibidos en el servicio de urgencia de nuestro centro en el momento del accidente. Se realizó inicialmente una evaluación según los protocolos del Advanced Trauma Life Support (ATLS) para descartar lesiones que pudieran ser de riesgo vital. Posteriormente se examinó las partes blandas de la extremidad de cada paciente, la presencia de exposición ósea, el estado vascular mediante la evaluación del llene capilar de los ortos y a través de la palpación de los pulsos pedio y tibial posterior y finalmente se evaluó el estado neurológico (nervio fibular superficial, profundo y tibial) mediante examen clínico de sensibilidad, movilidad y potencia muscular de la extremidad comprometida.

El estudio básico se realizó con radiografías ortogonales de la extremidad comprometida. Una vez diagnosticada la fractura de pilón tibial, se realizó estabilización con fijación externa en configuración delta de las fracturas de pilón tibial cerradas y con fijación externa, aseo quirúrgico y profilaxis antibiótica para las fracturas de pilón tibial expuestas. Aquellos pacientes con defecto de cobertura recibieron tratamiento con sistemas de presión negativa preparados con elementos disponibles en el pabellón quirúrgico.

Una vez que la extremidad fue estabilizada se solicitó la tomografía computarizada (TC) (Figura 1) y reconstrucción 3D, para obtener

mayor detalle anatómico y caracterización de la fractura y así definir el plan quirúrgico definitivo. Todos los pacientes se mantuvieron hospitalizados entre 3 a 5 días luego del tratamiento inicial, en el caso de las fracturas expuestas para la administración del antibiótico profiláctico endovenoso y en las fracturas cerradas para evaluación de la evolución de las partes blandas. La osteosíntesis definitiva se llevó a cabo entre los 7 a 14 días posterior a la lesión, dependiendo de la evolución de las partes blandas.

Tratamiento Quirúrgico

El objetivo de la cirugía es reconstruir anatómicamente la superficie articular, mantener el largo de la fibula y proveer de estabilidad y alineamiento a la tibia.

Los esquemas de tratamiento quirúrgico fueron los siguientes: osteosíntesis percutánea con placa anatómica medial y apoyo artroscópico (OPAA), osteosíntesis mínimamente invasiva con tornillos canulados y apoyo artroscópico (OMIAA) y osteosíntesis con tutor externo circular y apoyo artroscópico (OTCAA). Los pacientes con fracturas de pilón tibial AO 43B fueron tratadas con OMIAA y los pacientes con fracturas de pilón tibial AO 43C dependiendo del grado de conminución fueron tratadas con OMIAA, OPAA y OTCAA.

Durante la cirugía definitiva el primer paso fue el retiro del tutor externo manteniendo in situ el schanz transcalcáneo para realizar tracción y facilitar la reducción. El segundo paso fue realizar la osteosíntesis de la fibula. El tercer paso fue la artroscopía de tobillo, donde se utilizaron los portales anteromedial (AM) y anterolateral (AL); se realizó debridamiento y reducción de la superficie articular bajo visión artroscópica directa con la correspondiente osteosíntesis (Figura 2).

El manejo del post operatorio inmediato consistió en analgesia unido con antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), trombopprofilaxis farmacológica con heparina no fraccionado o

de bajo peso molecular según la función renal, profilaxis antibiótica con cefalosporina de 1ra generación (cefazolina) por 3 dosis. La inmovilización se llevó a cabo con bota ortopédica. El alta hospitalaria fue entre el 2do y 3er día posterior a la cirugía dependiendo del dolor, el estado de las partes blandas y la tolerancia a la rehabilitación kinésica.

Resultados

Los resultados son resumidos en la tabla 1. Los pacientes operados fueron 12, 8 fueron hombres (67%) y 4 fueron mujeres (33%). La edad promedio fue de 49 (17-68) años. De acuerdo a la clasificación de la AO/OTA se operaron 2 fracturas 4.3B2 (16,7%), 2 fracturas 4.3B3 (16,7%), 1 fractura 4.3C2 (8,3%) y 7 fracturas 4.3C3 (58,3%). En relación al mecanismo de la fractura 10 fueron de alta energía (5 fracturas por accidente automovilístico (41,5%), 5 fracturas por caída de altura (41,5%)) y dos fracturas de baja energía por torsión forzada (16,7%). Once fracturas (91,7%) fueron estabilizadas en el servicio de urgencia con tutor externo con configuración delta y 1 paciente (8,3%) fue manejado con bota de yeso. Cinco fracturas (41,5%) fueron expuestas y siete fracturas (58, 5%) cerradas. El tratamiento definitivo se llevó a cabo en promedio a los 8 días (5-12 días). Los esquemas de tratamiento fueron aplicados de la siguiente manera: las 2 fracturas tipo B2 fueron tratadas con OMIAA, una fractura B3 fue tratada con OMIAA y OPAA y una fractura B3 fue tratada con OMIAA. La única fractura C2 fue tratada con OTCAA, dos fracturas C3 fueron tratadas con OTCAA y OMIAA, una fractura C3 fue tratada con OMIAA, 3 fracturas C3 fueron tratadas con OMIAA y OPAA, y finalmente una fractura tipo C3 fue tratada con OPAA aislada.

Se reportaron complicaciones solo en dos pacientes (16,7%): un paciente presentó una infección profunda en una fractura C3 tratada con OPAA y un paciente con una fractura C2

tratada con OTCAA presentó un defecto de cobertura que fue manejado por cirugía plástica con posterior infección superficial, ambos casos evolucionaron favorablemente.

Respecto a la evaluación clínico - funcional se obtuvieron los siguientes resultados: se evaluó el rango de movilidad obteniéndose un promedio de dorsiflexión y flexión plantar de 13° y 40° respectivamente. En el Score AOFAS, tres pacientes tuvieron excelentes resultados (≥ 90 puntos), 6 pacientes buenos resultado (≥ 80 puntos) y 3 pacientes resultados aceptables (≥ 70 puntos).

En el Score FAOS, ocho pacientes tuvieron sobre el 80% (buenos resultados) y 4 pacientes tuvieron sobre 60% (aceptables resultados).

Discusión

Las fracturas de pilón tibial afectan la superficie articular de carga de la tibia distal, siendo una lesión más frecuente en hombres entre los 35 y 40 años.¹⁰ Habitualmente es en contexto de alta energía produciéndose más frecuentemente un mecanismo de compresión axial del talo sobre el plafón tibial.¹¹ En nuestro estudio 10 pacientes tuvieron accidente de alta energía.

Son fracturas de difícil manejo por el gran compromiso óseo y de partes blandas que involucra esta lesión. Tomás-Hernández et al¹⁰, hace énfasis en una evaluación minuciosa del estado neurovascular y de las partes blandas, además propone el manejo inicial con yeso y osteosíntesis temprana en mecanismos de baja energía y para mecanismos de alta energía, manejo por etapas con una cirugía de control de daño con tutor externo y posteriormente la osteosíntesis. Esta última opción es la universalmente aceptada.^{3,4,11}

En nuestra serie de casos, 5 pacientes tuvieron fractura expuesta y 7 fueron fracturas cerradas. Es importante este aspecto porque las dos complicaciones descritas fueron en pacientes con fractura expuesta.

Históricamente las fracturas de pilón tibial fueron consideradas como no reconstruibles y se asociaban a pobres resultados funcionales a largo plazo.⁸ Rüedi y sus colaboradores 12 fueron los primeros en cambiar este paradigma al establecer los criterios básicos para reconstruir el pilón y mejorar los resultados. Entre éstos destaca la mantención del largo de la fibula, la reconstrucción anatómica de la superficie articular, el aporte de injerto y la fijación estable con placa medial de tibia distal. Con el objetivo de lograr los principios descritos anteriormente, la reducción abierta con fijación interna mediante abordajes quirúrgicos clásicos ha sido una alternativa ampliamente utilizada. La gran ventaja de estos abordajes extensos es que proveen de un muy buen acceso y visualización de la zona de la fractura, permitiendo reducción anatómica de los fragmentos. El problema que surge es que en su mayoría son abordajes quirúrgicos extensos, con gran disección y desperiostización, lo cual finalmente daña aún más los tejidos circundantes a la lesión, comprometen la irrigación de los tejidos, aumentando así, el riesgo de no unión y complicaciones de la herida quirúrgica como dehiscencias e infecciones.^{4,8} Con el objetivo de minimizar las complicaciones de la herida operatoria en fracturas de pilón tibial de alta energía se han desarrollado técnicas mínimamente invasivas y/o percutáneas para la reducción y fijación del pilón factibles de osteosintetizar, y el uso de tutores externos circulares y técnicas reconstructivas para pacientes con fracturas conminutas no osteosintetizables y que además tengan extenso daño de partes blandas, todo esto con buenos resultados funcionales y clínicos reportados.⁸ Kottmeier et al,⁷ señala que algunos autores han adoptado la conducta mínimamente invasiva como una posibilidad de evitar combinación de múltiples incisiones o puentes cutáneos menores de 7 cm, ya que estos últimos se han relacionado con complicaciones de partes blandas e infecciones.¹³ La técnica mínima-

mente invasiva y percutánea ha demostrado ser eficaz en la reducción de las complicaciones de la herida, al existir menor disrupción de partes blandas, por ende, del aporte vascular extraóseo de la tibia,^{14,15} obteniendo así mejores resultados funcionales y clínicos.¹⁵

Una desventaja asociada a la osteosíntesis mínimamente invasiva y percutánea es la menor posibilidad de reconstruir anatómicamente la superficie articular, llevando a un alto riesgo de artrosis post-traumática.¹⁶ De hecho, la reducción anatómica de la superficie articular se ha destacado como un factor modificable que puede mejorar los resultados funcionales.¹⁷ Basado en este concepto de reconstruir la superficie articular anatómicamente se ha utilizado la artroscopía como complemento a la osteosíntesis mínimamente invasiva, ya que permite una visualización directa de la zona articular permitiendo su reducción y fijación anatómica.¹⁸ Por otro lado, el uso de la artroscopía tiene la ventaja de permitir realizar un adecuado debridamiento del hematoma, del tejido sinovial y debris, reduciendo la carga de citoquinas proinflamatoria locales, efecto que se suma a la reducción del factor inflamatorio del tratamiento abierto.^{18,19} A pesar de que la bibliografía es escasa en relación al apoyo artroscópico y la osteosíntesis mínimamente invasiva, percutánea o con tutor circular, los autores están desarrollando un algoritmo que permita disminuir las complicaciones asociadas a los grandes abordajes quirúrgicos utilizados clásicamente.

El enfrentamiento terapéutico descrito en este artículo consta de un primer tiempo quirúrgico de reducción y estabilización de la fibula, para luego realizar una artroscopía de tobillo. En este momento se determina si es posible reducir y fijar anatómicamente la superficie articular. Si la respuesta es positiva, se opta por la fijación mínimamente invasiva/percutánea con tornillos canulados y/o una placa anatómica medial de tibia distal percutánea para aportar mayor estabilidad. Si bajo la eva-

luación artroscópica directa se decide que la superficie articular no es reconstruible anatómicamente, se opta por un manejo con tutor externo circular.

Conclusión

El enfrentamiento terapéutico descrito en este artículo ha permitido a los autores obtener buenos resultados clínicos, tanto en rango de movilidad de flexión plantar y dorsiflexión, con escasa rigidez articular, pocas complicaciones asociadas y con un puntaje de AOFAS y FAOS con buenos y excelentes resultados en la mayoría de los pacientes. Este manejo ha optimizado el manejo del pilón tibial disminuyendo las tasas de complicaciones, amputación y artrodesis primaria.

Bibliografía

- 1.Luo, H; Chen, L; Liu, K; Peng, S; Zhang, J; Yi, Y. Minimally invasive treatment of tibial pilon fractures through arthroscopy and external fixator-assisted reduction. Springerplus. 2016; 5(1): 1923.
- 2.Liu, P; Guo, Y; Wen, Y; Wang W. Clinical application of arthroscopy-assisted minimally invasive therapy in Chinese elderly with type III pilon fractures. Clin Interv Aging. 2017; 12: 2033-2038.
- 3.Bastias, C; Lagos, L. New principles in pilon fracture management: revisiting Rüedi and Allgöwer concepts. Foot and Ankle Unit. 2020; 25(4): 505-521.
- 4.Barei, D; Nork, S. Fractures of the tibial plafond. Foot Ankle Clin N Am. 2008; 12:571-591.
- 5.El-Mowafi, H; El-Hawary, A; Kandil, Y. The management of tibial pilon fractures with the ilizarov fixator: the role of ankle arthroscopy. The Foot. 2015; 25: 238-243.
- 6.Kapoor, S; Kataria, H; Patra, S; Boruah, T. Capsuloligamentotaxis and definitive fixation by an ankle-spanning ilizarov fixator in high-energy pilon fractures. JBJS. 2010; 92(8): 1100-1106.
- 7.Kottmeier, S; Madison, R; Divaris, N. Pilon fractures: preventing complications. J Am Acad Orthop Surg. 2018; 26: 640-651.
- 8.Zelle, B; Dang, K; Ornell, S. High-energy tibial pilon fractures: an instructional review. International orthopaedics. 2019; 43(8): 1939-1950.
- 9.Williams, C; Joo, P; Oh, I; Miller, C; Kwon, J. Arthroscopically assisted internal fixation of foot and ankle fractures: A systematic review. Foot & Ankle Orthopaedic. 2021; 6(1): 1-10.
- 10.Tomás-Hernández, J. High-energy pilon fractures management: state of the art. EOR. 2016; 1: 354-361.
- 11.Sitnik, A; Beletsky, A; Schelkun, S. Intra-articular fractures of the distal tibia: current concepts of management. EOR. 2017; 2: 352-359.
- 12.Rüedi, T; Allgöwer, M. The operative treatment of intra-articular fractures of the loer end of the tibia. Clin.Orthop Relat Res.1979; 138: 105-110.
- 13.Mehta, S; Gardner, J; Barei, P; Benirschke, K; Nork, E. Reduction strategies through the anterolateral exposure for fixation of type B and C pilon fractures. J Orthop Trauma. 2011; 25:116-122.
- 14.Ronga, M; Longo, U; Maffulli, N. Minimally invasive locked plating of distal tibia fractures is safe and effective. Clin Orthop Relat Res. 2010; 468: 975-982.
- 15.Vidović, D; Matejčić, A; Ivica, M; Jurišić, D; Elabjer, E; Bakota, B. Minimally invasive plate osteosynthesis in distal tibial fractures: results and complications. Injury. 2015; 46: S96-S99.
- 16.Davidovitch, R; Elkhechen, R; Romo, S; Walsh, M; Egol, K. Open reduction with internal fixation versus limited internal fixation and external fixation for high grade pilon fractures (OTA type 43C). Foot Ankle Int. 2011; 32(10): 955-61.
- 17.Leyes, M; Torres, R; Guillén, P. Complications of open reduction and internal fixation

of ankle fractures. Foot Ankle Clin. 2003; 8(1):131-147.

18.Sherman, T; Casscells, N; Rabe, J; McGuigan, F. Ankle arthroscopy for ankle fractures. Arthrosc Tech. 2015; 4(1): 75-79.

19.Adams, S; Reilly, R; Huebner, J; Kraus, V; Nettles, D. Time-dependent effects on synovial fluid composition during the acute phase of human intra-articular ankle fracture. Foot Ankle Int. 2017; 38(10):1055-1063.

Paciente	Edad	Sexo	Tipo Fractura (AO/OTA)	Tipo Accidente	Exposición	Tutor externo (Delta)	Tratamiento definitivo	Dorsiflexión/ flexión plantar 12 meses post-cirugía	Complicaciones	Score Funcional AOFAS/FAOS
1	68	M	43B2.2	Automóvil	No	Si	OMIAA	10°/30°	-	100/90%
2	66	F	43C3.2	Automóvil	Si	Si	OMIAA + OPAA	15°/40°	-	88/90%
3	63	M	43B2.1o	Caída altura	No	No	OMIAA	10°/30°	-	83/80%
4	56	F	43B3.1o	Automóvil	No	Si	OMIAA	5°/40°	-	72/63%
5	23	M	43C2.3	Automóvil	Si	Si	OTCAA	15°/50°	Defecto de cobertura más infección	90/90%
6	58	M	43C3.2	Caída altura	No	Si	OTCAA + OMIAA	15°/45°	-	87/70%
7	17	M	43B3.1y	Torsión forzada	No	Si	OMIAA + OPAA	20°/50°	-	83/80%
8	50	F	43C3.3	Caída altura	Si	Si	OPAA	10°/40°	Infección profunda	76/83%
9	54	M	43C3.3	Automóvil	Si	Si	OMIAA + OPAA	20°/35°	-	85/71%
10	39	M	43C3.1	Caída altura	No	Si	OMIAA	15°/45°	-	88/85%
11	34	M	43C3.2	Caída altura	Si	Si	OTCAA + OMIAA	15°/40°	-	95/87%
12	60	F	43C3.2	Torsión forzada	No	Si	OMIAA + OPAA	10°/35°	-	78/75%

Abreviaturas: M: Masculino; F: Femenino; OMIAA: osteosíntesis mínimamente invasiva con tornillo esponjoso canulado con apoyo artroscópico , OPAA: osteosíntesis percutánea con placa anatómica medial de tibia distal y apoyo artroscópico y OTCAA: osteosíntesis con tutor circular y apoyo artroscópico.

Tabla 1. Resumen de los resultados

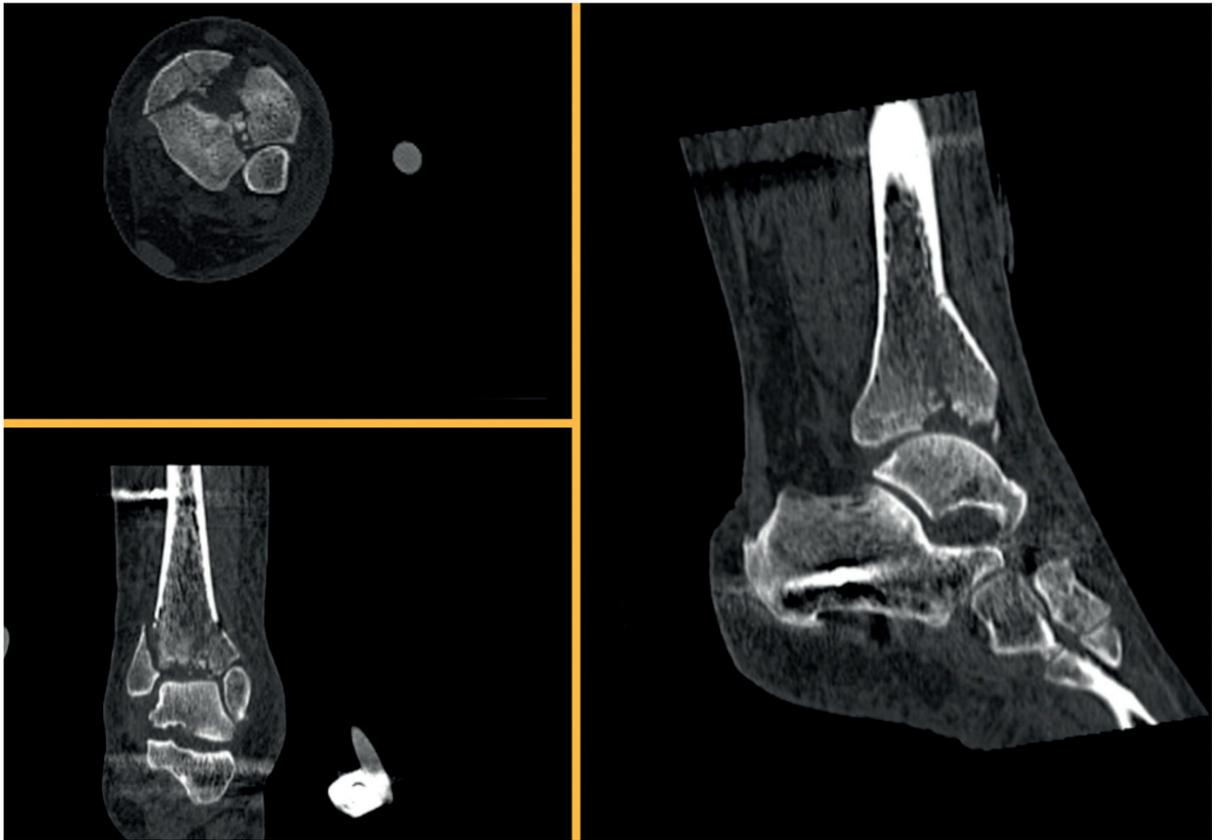


Figura 1.

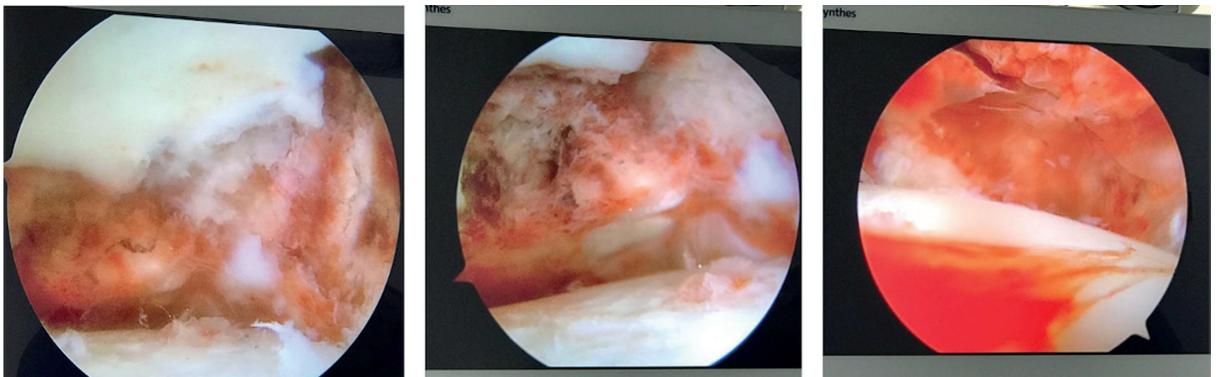


Figura 2.