




# Tratamiento Artroscópico en Lesión Osteocondral Subtalar

## *Arthroscopic Treatment of Subtalar Osteochondral Lesion*

Sergio Eckholt G.<sup>1</sup> Javier Palma P.<sup>2</sup> Eduardo Becerra H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Traumatólogo, Jefe Equipo Tobillo y Pie, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Carabineros, Región Metropolitana, Santiago, Chile

<sup>2</sup> Residente Ortopedia y Traumatología, Universidad Finis Terrae, Providencia, Santiago, Chile

<sup>3</sup> Traumatólogo, Equipo de Tobillo y Pie, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Carabineros, Región Metropolitana, Santiago, Chile

Address for correspondence Sergio Eckholt G., MD, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Carabineros Santiago de Chile, Av. Antonio Varas 2500, Región Metropolitana, Chile (e-mail: sergioeg@gmail.com).

Rev Chil Ortop Traumatol 2020;61:69–74.

### Resumen

Las lesiones osteocondrales de la articulación subtalar es una patología infrecuente y de incidencia variable, dado su reporte principalmente como hallazgo en el estudio de dolor crónico de tobillo y ya con cambios degenerativos articulares. La sospecha clínica y el estudio imagenológico dirigido, permiten investigar esas lesiones en estadios iniciales, evitando así el uso de técnicas que no preservan la articulación para su manejo. La artroscopia subtalar es una excelente herramienta tanto diagnóstica como terapéutica para la resolución de dichas lesiones. Dadas las características anatómicas y biomecánicas de la articulación, en estadios iniciales, el manejo mediante sinovectomía y microfracturas es una alternativa con excelentes resultados funcionales.

### Palabras claves

- ▶ articulación subtalar
- ▶ lesión osteocondral
- ▶ microfractura
- ▶ artroscopia subtalar

Este trabajo incluye dos casos de lesiones osteocondrales de la faceta posterior de la articulación subtalar manejadas vía artroscópica mediante sinovectomía y microfracturas y su posterior evolución.

### Abstract

Osteochondral lesions in the subtalar joint are an uncommon pathology with a variable incidence, being mainly reported as a finding in chronic ankle pain studies and with already visible degenerative joint changes at time of diagnosis. Clinical suspicion and directed imaging study, allows to investigate these lesions during early stages, thus avoiding the use of invasive techniques with scarce joint preservation. Subtalar arthroscopy is an excellent diagnostic and therapeutic tool for the resolution of these lesions. Given the anatomical and biomechanical characteristics of the joint, in the early stages the management by synovectomy and microfractures is an alternative with excellent functional results.

### Keywords

- ▶ subtalar joint
- ▶ osteochondral lesion
- ▶ microfracture
- ▶ subtalar arthroscopy

This study includes two cases of osteochondral lesions of the posterior facet of the subtalar joint managed through arthroscopically synovectomy and microfractures and their subsequent evolution.

## Introducción

Las lesiones osteocondrales (LOC) en general es una patología infrecuente y es causa de dolor en articulaciones de carga, siendo el tobillo el segundo lugar en frecuencia luego de la rodilla. La incidencia reportada en la literatura varía de un 50% en casos de esguinces<sup>1</sup> hasta un 90% en inestabilidad crónica del tobillo.<sup>2</sup>

Las relaciones anatómicas del talo con la tibia y calcáneo otorgan una gran estabilidad a la articulación tibiotalar y subtalar tanto para la distribución axial de las cargas como para la biomecánica de la marcha. Al comparar con otras articulaciones, tanto la región tibiotalar como subtalar presentan una gran congruencia anatómica, además de una delgada capa de cartílago con un bajo poder elástico que permiten una distribución homogénea de las cargas axiales en diferentes momentos de la marcha.<sup>3</sup>

La articulación subtalar está compuesta por 2 articulaciones interconectadas: la talocalcáeonaviclar y la talocalcáneo posterior. Al carecer de inserciones musculares, su estabilidad depende de componentes intrínsecos, tales como el ligamento Spring, ligamento Bifurcado, ligamento Interóseo Talocalcáneo, ligamento Cervical, ligamento Talocalcáneo y la cápsula articular. Los componentes extrínsecos, corresponden a la porción anterior del ligamento Tibiotalar anterior profundo, ligamento Calcáneo-fibular, el fascículo Tibiocalcáneo del ligamento Deltoideo, el tendón Tibial posterior y el retináculo extensor inferior.<sup>4</sup> Biomecánicamente se relaciona con la articulación de Chopart para permitir una amplia gama de movimientos en tres planos y así permitir la progresión de las fases de apoyo de la marcha.<sup>5</sup> Inman en su estudio cadavérico describe el centro de rotación subtalar, desde la cara lateral del borde posterior del calcáneo hacia arriba, anterior y medial del centro de la cabeza del talo y del navicular en un ángulo de  $42^\circ \pm 9^\circ$  con respecto al plano sagital y de  $23^\circ \pm 11^\circ$  de desviación medial en el plano axial.<sup>6</sup> Eso permite un rango de movimiento principalmente de inversión-eversión en el plano frontal y de aducción-abducción en el plano axial, con un movimiento de flexión-extensión mucho menor en el plano sagital. Clínicamente el rango de movimiento se evalúa mediante la inversión y eversión: dicho rango fluctúa entre  $25^\circ$  a  $30^\circ$  para la inversión y entre  $5^\circ$  a  $10^\circ$  para la eversión.<sup>6,7</sup>

Las lesiones osteocondrales pueden ser asintomáticas o inicialmente desencadenar dolor durante la marcha. Eso se explica porque en sus etapas iniciales, el daño solo se produce a nivel del cartílago articular con una placa subcondral indemne. Luego, con la carga sostenida en un área de contacto reducida, secundario a un evento traumático o microtrauma repetitivo, y sumado a una respuesta inflamatoria sinovial, se produce el aumento de la presión intrarticular que afecta la placa subcondral y estimula fibras nociceptivas, explicando el origen del dolor.<sup>8</sup> De persistir el estímulo nocivo, se altera la capacidad de reparación tisular y la perfusión ósea, lo que genera el desarrollo de quistes subcondrales, dando inicio a una cascada eventos degenerativos hasta la artrosis.<sup>9,10</sup>

El domo talar es la zona más afectada del retropie de ese tipo de lesiones. Elías y col.,<sup>11</sup> establece que las lesiones en la región

central del domo son las más frecuentes, seguidas de la región anterolateral y luego la posteromedial. La principal etiología es la traumática, aunque causas como eventos isquémicos, inflamatorios, infecciosos, metabólicos y alteraciones genéticas también pueden desencadenar cambios a nivel del cartílago y/o hueso subcondral con el posterior desarrollo de una LOC.<sup>12</sup> La incidencia de las LOC de la articulación subtalar aún no está del todo precisada, dado que en la gran mayoría de las publicaciones aparece como hallazgo o dentro del estudio del dolor crónico de tobillo. Su complejidad anatómica y su relación con articulaciones peritales dificulta la sospecha diagnóstica, motivo por el cual muchas de ellas son investigadas en estadios tardíos, ya con cambios degenerativos presentes, limitando las opciones quirúrgicas a la artrodesis.<sup>10</sup>

A continuación presentamos el manejo artroscópico de 2 pacientes con lesiones osteocondrales en la faceta posterior de la articulación subtalar.

## Casos Clínicos

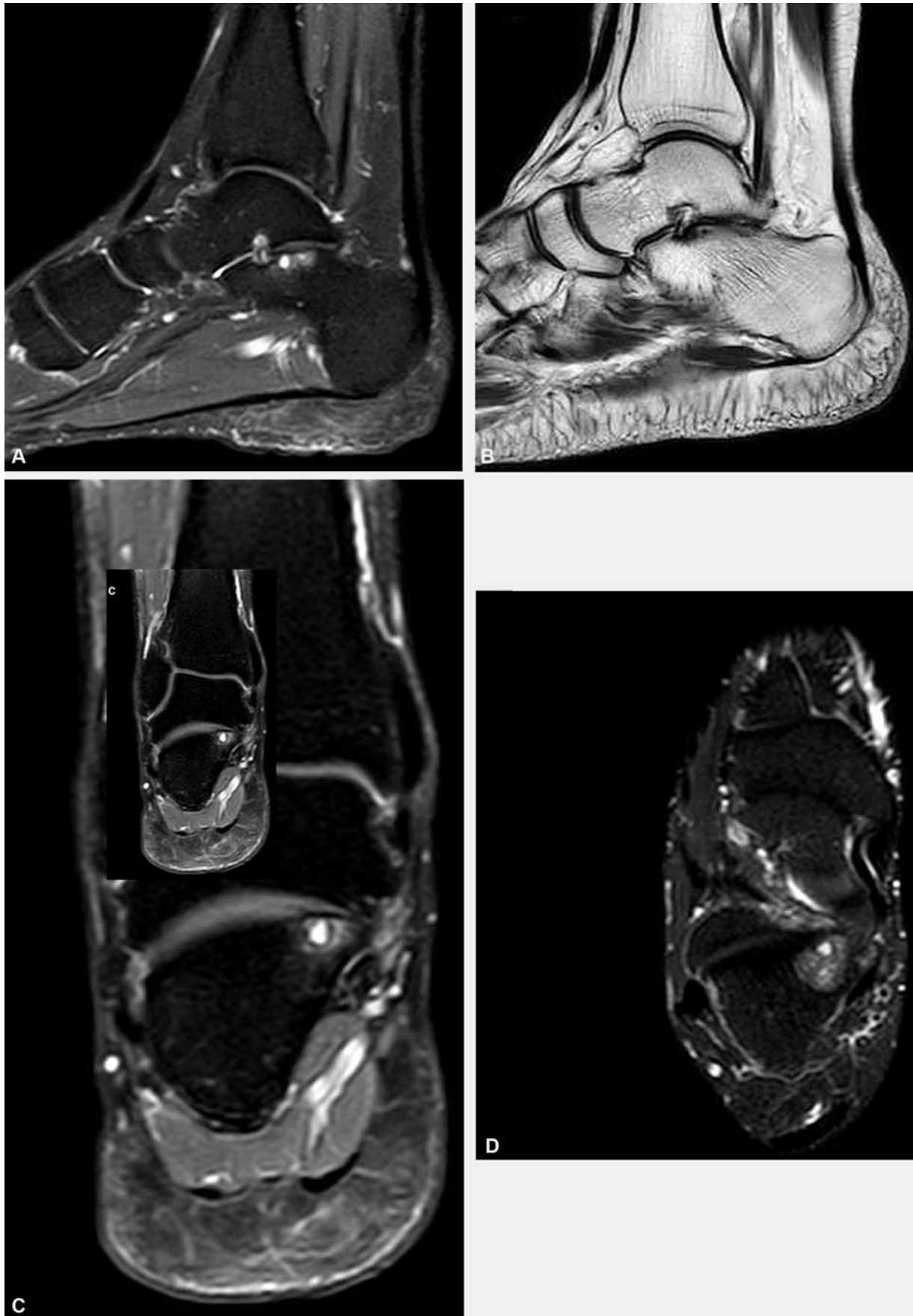
Dos pacientes del sexo masculino con lesiones osteocondrales en la faceta posterior de la articulación subtalar, de 30 y 52 años. Sin antecedentes mórbidos de importancia, y sin otro antecedente que nos haga pensar en etiología no traumática de la lesión. En la anamnesis dirigida se corroboran eventos traumáticos rotacionales antiguos, del mismo tobillo en ambos casos. Como antecedentes laborales, ambos pacientes realizan actividades administrativas de oficina, de bajo impacto y deporte de impacto (fútbol) a nivel recreacional una vez por semana en ambos pacientes.

El principal síntoma fue el dolor con la carga que se exacerbaba durante la actividad física de impacto. El examen físico fue fundamental para descartar puntos dolorosos en articulaciones vecinas, alteraciones de eje y, lo más importante, para objetivar el aumento del dolor a la movilización subtalar. Se solicitaron radiografías con carga de tobillo y pie, Tomografía Computada y Resonancia Magnética (► **Figura 1**).

Inicialmente se optó por un tratamiento conservador, con analgesia y carga según tolerancia. Sin embargo, ante la persistencia de la sintomatología y los hallazgos imagenológicos (presencia de LOC y ausencia de cambios degenerativos en la articulación), se decide el tratamiento quirúrgico. En ambos pacientes se realiza artroscopia subtalar, sinovectomía, debridamiento de la lesión y microfracturas, evitando así la artrodesis.

La técnica artroscópica fue realizada con el paciente en decúbito supino con la extremidad a operar al borde de la camilla. Se realizó isquemia en muslo ipsilateral y anestesia espinal, sin bloqueo de nervio posterior.

Por medio de los portales lateral-medio y el portal medial, se accedió a la articulación subtalar. El portal descrito en la zona lateral se encuentra sobre el seno del tarso, 1 cm anterior del tip de la fíbula, siendo un portal seguro y sin riesgo de comprometer estructuras neurovasculares. En un estudio cadavérico, Tryfonidis y colaboradores<sup>13</sup> estudiaron la distancia entre ese portal y el nervio sural. La distancia



**Fig. 1** Resonancia Magnética de tobillo. Lesión osteocondral articulación subtalar. (A) Corte sagital en T2. (B) Corte sagital en T1. (C) Corte coronal con supresión grasa. (D) Corte axial en T2.



**Fig. 2** Puntos de referencia para portales artroscópicos en articulación subtalar. Abreviaturas: F, Fíbula; ST, Seno del tarso; TA, Tendón aquiles; TP, Tendones peroneos; PAL, Portal anterolateral; PM, Portal medial.

media del portal a la rama del nervio más cercana (el nervio sural principal o una de sus ramas) fue de 20,9 mm. El portal medial se encuentra en la abertura medial del canal del tarso. Éste se realiza mediante la técnica *inside-outside* con una aguja de Kirschner insertada en el canal bajo guía artroscópica, apuntando hacia el tip del maleólo medial, posterior al sustentáculo del Tali. El portal debe salir en la esquina dorsal-distal de la abertura medial del canal, posterior al Sustentaculum Tali y sobre el tendón flexor largo del Hallux y del nervio plantar medial. (► **Figura 2**)

Para otorgar mayor visualización, se dispuso de sistema de distracción de partes blandas. Artroscopio con óptica mini de 2,7mm y 30°, Shaver de 2,9mm, Burr y set de microfracturas de pequeñas articulaciones son necesarios para efectuar el procedimiento. Evertiendo e invirtiendo el retropié, se puede palpar el seno del tarso delante del maléolo lateral. Se realiza una pequeña incisión con un bisturí n°11 y luego disección capsular roma. Se introduce el artroscopio por el portal lateral medio y a continuación se realiza el portal medial según la técnica descrita anteriormente. Se lleva a cabo una sinovectomía amplia y se identifica en ambos casos la lesión osteocondral a nivel de la faceta posterior, realizándose su debridamiento y microfracturas. (► **Figura 3**)

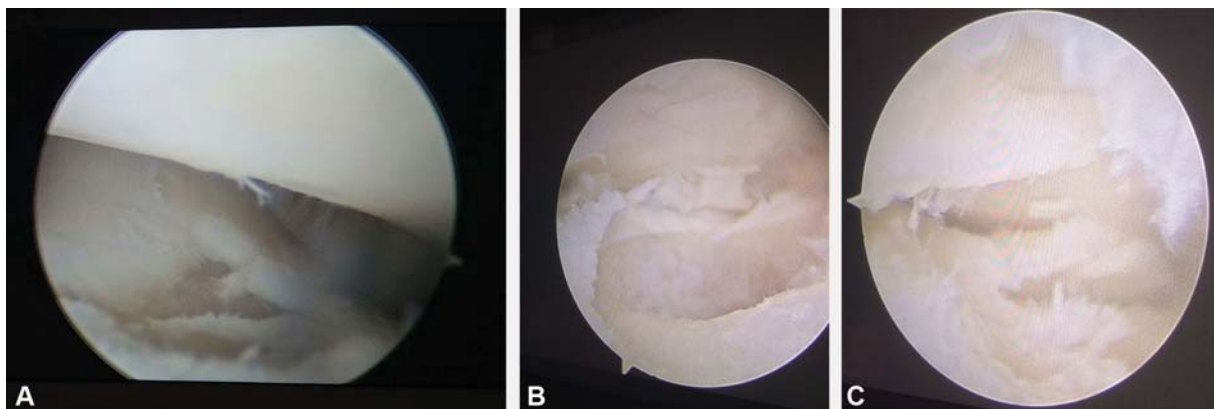
Durante el post operatorio, se inmovilizó a los pacientes con bota ortopédica y uso de 2 bastones en descarga total por un período de 4 semanas, para luego dar inicio a carga progresiva sumado a rehabilitación kinésica.

Se efectuó seguimiento cada 4 semanas, logrando en promedio 5 controles hasta el alta médica. No se registraron complicaciones en el período post operatorio inmediato o tardío. El alta médica en promedio se logró a las 16 semanas, con reintegro a actividades laborales y cotidianas sin dificultad alguna, logrando escala VAS 0 al momento del alta. Desde el punto de vista de satisfacción subjetiva, se utilizó la escala de valoración de Coughlin, siendo excelente en ambos pacientes.

## Discusión

A nivel de la articulación subtalar, las lesiones osteocondrales se encuentran poco estudiadas, siendo mayormente reportes en la literatura en contexto de inestabilidad subtalar posterior a luxaciones peritalares, todas con cambios degenerativos al momento del estudio, siendo la artrodesis el manejo habitual en dichos casos.<sup>14</sup> Chonk-Hyul describe 10 pacientes con lesiones osteocondrales en la región subtalar, sin evento traumático agudo, 7 de ellos presentaban gran restricción de la movilidad subtalar, por lo que requirieron una artrodesis de la articulación.<sup>15</sup>

Tanto el conocimiento anatómico como biomecánico de la articulación subtalar, nos ayudan a comprender el posible origen de las lesiones osteocondrales ante microtraumas



**Fig. 3** Artroscopia subtalar. (A) Evaluación y debridamiento de sinovitis crónica. (B) Visión luego de curetaje. (C) Microfractura de lesión osteocondral.



repetitivos o inestabilidad crónica, del mismo modo que ocurren en el domo del talo. Durante la marcha la transmisión de carga en la articulación tibiotalar se distribuye en un 80% a nivel del domo del talo y el resto por medio de la faceta tibiofibular, para luego transmitir dicha carga a articulaciones peritales permitiendo la marcha.<sup>16,17</sup> En su estudio cadavérico, Wagner y col., observó que, ante un aumento de la carga axial, la faceta posterior de la articulación subtalar es la más afectada ante cambios de posición del retropié, siendo la inversión la que mayor presión de contacto ocasiona, sin cambios significativos a nivel de las facetas anterior y media.<sup>18</sup> El comportamiento de la articulación subtalar luego del trauma fue estudiado por Sangeorzan, simulando fracturas del cuello del talo en muestras cadavéricas para observar los cambios de presión en las facetas articulares, estableciendo que desplazamientos de 2mm no traducen aumentos de presión de contacto en las facetas anteromediales sin transferir más carga a la faceta posterior, sugiriendo que el aumento de la carga se transmite por vías alternativas como la articulación talonavicular o pinzamiento vía seno del tarso, lo que conlleva a cuadros de dolor y fenómenos degenerativos.<sup>5,6</sup> Por las características biomecánicas de esa articulación, probablemente las lesiones osteocondrales en la región posterior subtalar son causadas durante la inversión del retropié, ya que durante ese movimiento, se genera tensión en los estabilizadores laterales extrínsecos e intrínsecos, y que podrían alterar la distribución de las cargas fisiológicas, sumado a un aumento de contacto en superficies articulares contorneadas.

Las lesiones osteocondrales pueden o no ser sintomáticas. Su tratamiento depende de variables asociadas a peor pronóstico, tales como el tamaño, la inestabilidad y la pérdida de contención de la lesión.<sup>3,19</sup> La Resonancia Magnética (RM) es actualmente, el examen imagenológico de elección en la investigación de las variables antes mencionadas, con valores de sensibilidad y especificidad del 95% y 100% respectivamente. No obstante, recientemente se ha estudiado el uso del SPECT-CT como herramienta diagnóstica complementaria a la RM, dado que combina la resolución tomográfica computarizada tridimensional con la cintigráfica, aportando con exactitud información morfológica en cuanto a la profundidad de la lesión y el estado funcional del hueso subcondral, al localizar actividad biológica osteoblástica en el área de estudio. Esa característica nos otorga un alto valor clínico, ya que se logra una correlación clínica de actividad de la lesión como fuente de dolor cercana a un 90%. Todo lo anterior aporta gran utilidad en el estudio de lesiones multifocales y/o cirugías de revisión, además de evidenciar patología coexistente como fuente originaria de dolor. Así, el SPECT-CT tendría utilidad en la complementariedad del estudio de dolor crónico de tobillo y pie, con una sensibilidad del 100%, especificidad del 89,5% y un valor predictivo negativo del 95%. Por la capacidad de localización e investigación de la actividad y profundidad de la lesión estudiada, obtenemos una adecuada selección de pacientes y toma de decisiones terapéuticas. Asimismo, el SPECT-CT conforma una alternativa a la RM en caso de que la condición médica del paciente no permita su toma o ante la presencia de material de osteosíntesis.<sup>20-22</sup>

Dentro del tratamiento quirúrgico se describen varias opciones: técnicas de estimulación de la médula ósea, reducción abierta y fijación interna, reemplazo articular con autoinjerto o aloinjerto y técnicas de regeneración articular, cada una con indicaciones y tasas de éxito variables.<sup>2,23</sup> El gold estándar aún es el debridamiento artroscópico y la realización de microfracturas con tasas de éxito cercanas al 85%.<sup>23,24</sup> Una vez que se evidencian cambios degenerativos, se recurre a técnicas que no preservan la articulación, tales como la artrodesis o artroplastia en el caso de otras articulaciones.

El acceso a pequeñas articulaciones, tales como la subtalar, es desafiante. La utilización de la artroscopia ha aumentado en los últimos años como herramienta diagnóstica y terapéutica. Las lesiones osteocondrales de la articulación subtalar son una de las indicaciones para la artroscopia subtalar cuando son sintomáticas y no existan fenómenos degenerativos o infecciosos concomitantes.<sup>25,26</sup> La técnica artroscópica requiere un conocimiento detallado de la anatomía del retropié para evitar complicaciones durante el acceso a la articulación. Para ello, se describen diferentes portales artroscópicos según la zona de abordaje, localización de la lesión, procedimiento a realizar y/o experiencia del cirujano.<sup>13,27,28</sup> El abordaje lateral presenta 3 portales: portal anterolateral ubicado a 2cm anterior y 1 cm distal al tip de la fíbula, portal medio directamente sobre el seno del tarso, 1cm anterior al tip de la fíbula y el portal posterolateral, a nivel del tip fibular y cercano al tendón de Aquiles para evitar lesión del nervio sural.<sup>25</sup> En posición prono se describen los portales posterolateral y posteromedial, ambos a nivel del tip de la fíbula y justo lateral y medial al tendón de Aquiles, respectivamente. En esos casos, se utilizó el portal medio lateral y el portal medial descritos anteriormente, los que otorgan un adecuado acceso a la articulación, visualización y facilidad para el trabajo en la lesión.

Para una mejor visualización artroscópica es posible realizar distracción no invasiva mediante tracción manual o uso de dispositivos de partes blandas o distracción invasiva por medio de tracción transcalcánea. En nuestro trabajo utilizamos tracción de partes blandas, lo que permite una correcta visualización de la articulación, no necesitando métodos más invasivos.

En nuestros pacientes, cabe destacar la ausencia de alteraciones del eje y de la biomecánica de la marcha, así como la presencia de un evento traumático de por medio para el desarrollo de las LOC, las que se investigaron en etapas iniciales, motivo por el cual el manejo artroscópico fue el indicado y con excelentes resultados funcionales según escala de valoración de Coughlin.<sup>29</sup> Mediante un reintegro total e indoloro a las actividades cotidianas en ambos pacientes, podemos afirmar que nuestros resultados preliminares han sido satisfactorios. Sin embargo, al ser un estudio con una muestra reducida de una patología infrecuente y poco estudiada, somos conscientes de su limitación. En ese contexto, notamos la necesidad de realizar un seguimiento a largo plazo, incluyendo medición con escalas funcionales para determinar con mayor exactitud el éxito del tratamiento.

## Conclusión

Las lesiones osteocondrales de la articulación subtalar deben ser sospechadas en el contexto de dolor crónico de tobillo. El conocimiento anatómico y biomecánico es fundamental para su evaluación clínica, considerando tanto los rangos de movimientos normales y patológicos, como posibles mecanismos lesionales involucrados en la patología subtalar y/o de articulaciones vecinas. Mediante el estudio imagenológico adecuado, es posible investigar esas lesiones en estadios iniciales y dar opción a alternativas quirúrgicas menos invasivas y que preserven la articulación, como es el debridamiento y la microfractura por vía artroscópica. En nuestro trabajo, esa técnica mostró excelentes resultados clínicos y funcionales, sin embargo, es necesario continuar el estudio para aumentar los casos tratados con ella.

### Conflicto de Intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Saxena A, Eakin C. Articular talar injuries in athletes: results of microfracture and autogenous bone graft. *Am J Sports Med* 2007; 35(10):1680–1687
- Looze CA, Capo J, Ryan MK, et al. Evaluation and management of osteochondral lesions of the talus. *Cartilage* 2017;8(01):19–30
- Wodicka R, Ferkel E, Ferkel R. Osteochondral lesions of the Ankle. *Foot Ankle Int* 2016;37(09):1023–1034
- Bartoniček J, Rammelt S, Naňka O. Anatomy of the subtalar joint. *Foot Ankle Clin* 2018;23(03):315–340
- Sangeorzan BJ, Wagner UA, Harrington RM, Tencer AF. Contact characteristics of the subtalar joint: the effect of talar neck malalignment. *J Orthop Res* 1992;10(04):544–551
- Sangeorzan A, Sangeorzan B. Subtalar joint biomechanics from normal to pathologic. *Foot Ankle Clin* 2018;23(03):341–352
- Krähenbühl N, Horn-Lang T, Hintermann B, Knupp M. The subtalar joint: A complex mechanism. *EFORT Open Rev* 2017;2(07):309–316
- van Dijk CN, Reilingh ML, Zengerink M, van Bergen CJ. Osteochondral defects in the ankle: why painful? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18(05):570–580
- Dekker TJ, Dekker PK, Tainter DM, Easley ME, Adams SB. Treatment of osteochondral lesions of the talus: A critical analysis review. *JBJS Rev* 2017;5(03):1–10
- Navid DO, Myerson MS. Approach alternatives for treatment of osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Clin* 2002;7(03): 635–649
- Elias I, Raikin SM, Schweitzer ME, Besser MP, Morrison WB, Zoga AC. Osteochondral lesions of the distal tibial plafond: localization and morphologic characteristics with an anatomical grid. *Foot Ankle Int* 2009;30(06):524–529
- Ferkel RD, Chams RN. Chronic lateral instability: arthroscopic findings and long-term results. *Foot Ankle Int* 2007;28(01):24–31
- Tryfonidis M, Whitfield CG, Charalambous CP, Baraza WK, Blundell C, Sharp RJ. The distance between the sural nerve and ideal portal placements in lateral subtalar arthroscopy: a cadaveric study. *Foot Ankle Int* 2008;29(08):842–844
- Bohay DR, Manoli A II. Occult fractures following subtalar joint injuries. *Foot Ankle Int* 1996;17(03):164–169
- Choi CH, Ogilvie-Harris DJ. Occult osteochondral fractures of the subtalar joint: a review of 10 patients. *J Foot Ankle Surg* 2002;41 (01):40–43
- Procter P, Paul JP. Ankle joint biomechanics. *J Biomech* 1982;15 (09):627–634
- Ramsey PL, Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58(03): 356–357
- Wagner UA, Sangeorzan BJ, Harrington RM, Tencer AF. Contact characteristics of the subtalar joint: load distribution between the anterior and posterior facets. *J Orthop Res* 1992;10(04): 535–543
- Stroud CC, Marks RM. Imaging of osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Clin* 2000;5(01):119–133
- Meftah M, Katchis SD, Scharf SC, Mintz DN, Klein DA, Weiner LS. SPECT/CT in the management of osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Int* 2011;32(03):233–238
- Leumann A, Valderrabano V, Plaass C, et al. A novel imaging method for osteochondral lesions of the talus—comparison of SPECT-CT with MRI. *Am J Sports Med* 2011;39(05):1095–1101
- Tamam C, Tamam MO, Yildirim D, Mulazimoglu M. Diagnostic value of single-photon emission computed tomography combined with computed tomography in relation to MRI on osteochondral lesions of the talus. *Nucl Med Commun* 2015;36 (08):808–814
- Steele J, Dekker T, Federer E, Liles J, Adams S, Easley M. Osteochondral lesions of the talus; Current concepts in diagnosis and treatment. *Foot Ankle Orthopaedics* 2018;x(03): 1–9
- Myerson MS. Osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Clin* 2013;18(01):xi
- Muñoz G, Eckholt S. Subtalar arthroscopy: indications, technique and results. *Foot Ankle Clin* 2015;20(01):93–108
- Smyth NA, Zwiers R, Wiegerinck JJ, et al. Posterior hindfoot arthroscopy: a review. *Am J Sports Med* 2014;42(01):225–234
- Frey C, Gasser S, Feder K. Arthroscopy of the subtalar joint. *Foot Ankle Int* 1994;15(08):424–428
- van Dijk CN, Scholten PE, Krips R. A 2-portal endoscopic approach for diagnosis and treatment of posterior ankle pathology. *Arthroscopy* 2000;16(08):871–876
- Coughlin MJ. Treatment of bunionette deformity with longitudinal diaphyseal osteotomy with distal soft tissue repair. *Foot Ankle* 1991;11(04):195–203