

TRATAMIENTO ARTROSCÓPICO DE LAS LESIONES OSTEOCONDRALES DE ASTRÁGALO

Dres. R. García Bógalo, I. Millán Arredondo, C.M. Martín López, J. Vilá y Rico

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología I.

Hospital General Universitario 12 Octubre. Madrid

INTRODUCCIÓN: El objetivo de este trabajo es analizar las distintas técnicas quirúrgicas que ofrece el tratamiento artroscópico en las lesiones osteocondrales de astrágalo. También revisamos la evolución artroscópica del tratamiento de dichas lesiones en el Hospital Universitario 12 de Octubre. **MATERIAL Y MÉTODO:** Entre los años 2000 y 2006 fueron intervenidos quirúrgicamente 28 pacientes con 29 lesiones osteocondrales de astrágalo sintomáticas en el Hospital 12 de Octubre (17 hombres; 11 mujeres). La edad media de la serie fue de 42,6 años (23-62). De acuerdo con la clasificación por RMN de Ferkel se dividieron en 5 de tipo I, 5 de tipo IIA, 7 de tipo IIB, 7 de tipo III, y 5 de tipo IV. Todos los pacientes fueron intervenidos mediante técnicas artroscópicas. Se realizaron sinovectomías y desbridamiento de la lesión en 13 pacientes, perforaciones con agujas de Kirschner en 9, y en 7 casos se procedió a la reparación de la lesión osteocondral, 4 de ellos con la técnica de la mosaicoplastia y 3 con un sustituto osteocondral sintético (TruFit® CB Plugs, OBI). **RESULTADOS:** En la valoración final se utilizó la escala de tobillo de la AOFAS sobre un total de 100 puntos. La puntuación media de la serie fue de 72,4 puntos. Analizamos la valoración en función del tipo de técnica artroscópica empleada. La complicación más frecuente observada fue el dolor persistente de tobillo, fundamentalmente en aquellos casos tratados con sinovectomía o desbridamiento. **CONCLUSIONES:** En lesiones osteocondrales de astrágalo en estadios III-IV y de alrededor de 1 cm² de tamaño recomendamos las técnicas de sustitución/reparación de la lesión mediante injertos osteocondrales autólogos o sintéticos. Los sustitutos sintéticos OBI constituyen una alternativa ideal para rellenar defectos de de composición exacta evitando la morbilidad de las zonas donantes.

PALABRAS CLAVE: Astrágalo. Lesiones osteocondrales. Artroscopia. Reparación condral.

ARTHROSCOPIC MANAGEMENT OF OSTEOCHONDRAL LESIONS OF THE TALUS: BACKGROUND AND AIMS:

The aim of the present work is to examine the various surgical techniques for arthroscopic management of osteochondral lesions of the talus. We also examine the arthroscopic evolution of the management of these lesions at the "12 de Octubre" University Hospital in Madrid (Spain). **MATERIAL AND METHODS:** Between the years 2000 and 2006, 28 patients (17 males; 11 females) with 29 symptomatic osteochondral lesions of the talus underwent surgical therapy at the "12 de Octubre" University Hospital. The average age of the patients was 42.6 years (23-62). According to Ferkel's MR classification, there were 5 type I, 5 type II A, 7 type II B, 7 type III, and 5 type IV cases. All the cases were treated using arthroscopic techniques. Synovectomy and debridement was performed in 13 patients, perforation with Kirschner wires in 9, and repair of the osteochondral lesion in 7 (4 with the mosaicplasty technique and 3 with a synthetic osteochondral substitute [TruFit® CB Plugs, OBI]). **RESULTS:** The AOFAS ankle scoring scale (0 to 100 score points) was used for the final assessment. The mean score for the series was 72.4. We have analyzed the assessment considering the type of arthroscopic technique used. The most frequently observed complication was persistent ankle pain, mostly in those cases treated with synovectomy and/or debridement. **CONCLUSIONS:** In osteochondral lesions of the talus in stages III-IV and about 1 cm² in size, we recommend the use of lesional substitution / repair with autologous or synthetic osteochondral grafts. The OBI synthetic substitutes represent an ideal alternative for filling exact composition defects, avoiding morbidity of donor areas.

KEY WORDS: Talus. Osteochondral lesions. Arthroscopy. Chondral repair.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones osteocondrales de astrágalo son consecuencia, en un alto porcentaje, de traumatismos indirectos de tobillo,

fundamentalmente las localizadas en la región lateral de la cúpula astragalina⁽¹⁾. Inicialmente suelen pasar desapercibidas, y la mayor parte de ellas evolucionan a un dolor crónico de tobillo (dolor que nos hace sospechar de dichas lesiones). A pesar de su naturaleza altamente especializada, el cartílago articular tiene una pobre capacidad regenerativa⁽²⁾. Por este motivo el tratamiento de estas lesiones supone un reto para el cirujano, que debe decidir entre utilizar técnicas de estimulación o técnicas de sustitución osteocondral para

Correspondencia:

Dr. Jesús Vilá y Rico

Correo electrónico: vilayrico@gmail.com

Fecha de recepción: 16/04/08

Tabla 1. Clasificación de Ferkel para las lesiones osteocondrales de astrágalo

Clasificación de Ferkel	Descripción
I	Lesión quística con paredes intactas
IIA	Lesión quística en comunicación con superficie articular
IIB	Fragmento delimitado parcialmente desprendido
III	Fragmento totalmente desprendido pero en el lecho óseo
IV	Fragmento desplazado al espacio articular

rellenar los defectos. Se han descrito hasta un 75% de malos resultados con los tratamiento no quirúrgicos.

DIAGNÓSTICO Y ENFOQUE ARTROSCÓPICO

La resonancia magnética proporciona una gran información de las lesiones asociadas de partes blandas (lesiones ligamentosas, sinovitis...) tras traumatismos en inversión o eversión o esguinces de repetición. En función de la RMN, la **clasificación** más comúnmente aceptada es la de Ferkel⁽³⁾ (Tabla 1).

Antes de elegir el tipo de tratamiento a realizar, medimos, con ayuda de los cortes de escáner o resonancia, el **tamaño** y la **profundidad** de la lesión osteocondral (Figura 1). Otros factores a tener en cuenta son la **localización** de la lesión, la **edad** del paciente, el nivel de actividad, deformidades axiales en miembros inferiores o deformidades del pie afecto.

A partir de todos estos factores nos planteamos el tratamiento, bien a cielo abierto⁽⁴⁾ o bien mediante técnicas artroscópicas⁽⁵⁾. Las ventajas de estas últimas son el menor daño de partes blandas y riesgo vasculonervioso así como una recuperación funcional más rápida, sin olvidar que son técnicas muy exigentes. En todas estas lesiones y secuelas postraumáticas de tobillo, está indicado realizar una artroscopia previa con la finalidad de valorar perfectamente la localización, el grado y la profundidad de la lesión, así como el diagnóstico de lesiones asociadas, hipertrofia sinovial, síndromes de pinzamiento, cuerpos libres articulares, lesiones ligamentosas...

TÉCNICAS ARTROSCÓPICAS

Como ya se ha comentado anteriormente, la mayor parte de estas lesiones pasan desapercibidas inicialmente, pero en caso de **lesiones agudas**, con fragmentos mayores de 1 cm², y especialmente en pacientes jóvenes, optamos por la fijación de los mismos con pines biodegradables.

Las opciones de tratamiento artroscópico en los casos de **lesiones crónicas** son:

1. Desbridamiento y curetaje. Dependiendo de la localización de las lesiones se utilizan los portales clásicos anteromedial, anterolateral, o los posteriores. Procedemos a la exéresis del fragmento así como de los restos fibrosos o cartilaginosos desvitalizados y al curetaje de la superficie de la lesión con el sinoviotomo o una fresa artroscópica fina, produciendo microfracturas.

2. Perforaciones anterógradas/retrógradas. El objetivo es crear canales mayores de acceso vasculares y que elementos medulares alcancen el área lesionada para producir un fibrocartilago que tapice la lesión. Los resultados de estas técnicas de estimulación han sido favorables en comparación con el tratamiento conservador. En una revisión de 16 estudios con un total de 165 pacientes, Tol *et al.*⁽⁶⁾ encontraron resultados excelentes en el 88% de los pacientes con lesiones de grado III y mayores tratados con la combinación de excisión, curetaje y perforaciones. Sin embargo, con la simple exéresis y el curetaje (9 estudios, 111 pacientes) la tasa de éxito bajó al 78%, mientras que únicamente con la exéresis (5 estudios, 63 pacientes) llegó al 38%, considerando este resultado peor que el obtenido con el tratamiento conservador. Actualmente disponemos de distintos tipos de guías que nos permiten realizar las perforaciones transmaleolares y acceder directamente a la zona de la lesión o realizarlas de manera retrógrada en aquellos casos en los que coexisten quistes óseos subcondrales o importantes áreas de edema óseo.

3. Fijación del fragmento. En aquellas lesiones de grado III con fragmento viable, la técnica de elección será la limpieza del fragmento –en ocasiones se procede a su extracción y

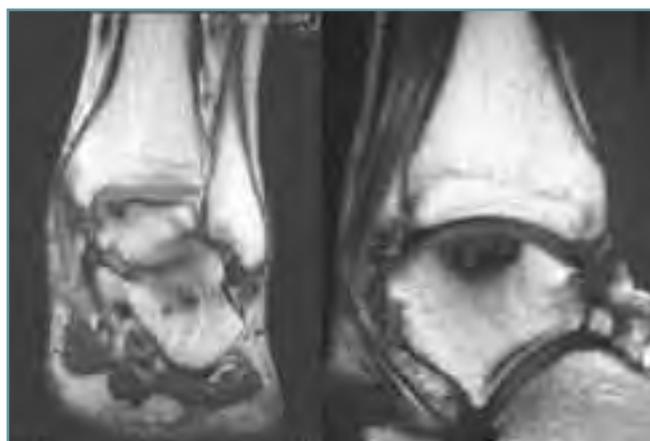


Figura 1. Cortes coronal y sagital de RMN donde vemos una lesión osteocondral del astrágalo extensa en la región medial y el tercio medio de grado IIb.

Figure 1. MR coronal and sagittal sections showing an extensive osteochondral lesion in the midportion and middle 1/3 of the talus, stage II B.

manipulación en la mesa de quirófano—, desbridamiento del lecho osteocondral y posterior atornillado. Hemos realizado esta técnica con tornillos canulados de AO de 3 mm, tornillos de tipo Herbert o pines biodegradables. La ventaja del material biodegradable es la integración del mismo, una menor probabilidad de roce o desplazamiento secundario del implante y un escaso índice de extracción del material. Es recomendable la realización de una segunda artroscopia al año para valorar la fijación del fragmento y la extracción de material si procediera.

4. Técnicas de reparación/sustitución osteocondral. Trasplante osteocondral autólogo e injertos sintéticos. Ante defectos osteocondrales de alrededor de 1 cm² con fragmento no viable, nos planteamos cubrir el defecto mediante algún injerto. Las técnicas que hemos empleado hasta el momento son la mosaicoplastia con cilindros osteocondrales de áreas de no carga de la rodilla ipsilateral (vertiente femoral externa o escotadura intercondílea) o bien sustitutos sintéticos con forma de cilindros porosos reabsorbibles (TruFit® Angle, OBI). En los injertos osteocondrales autólogos en defectos talares, comenzamos a utilizar la técnica del trasplante osteocondral después de años de experiencia en lesiones osteocondrales de rodilla, y la hemos indicado en lesiones de grado III-IV, de alrededor de 1-2 cm² de área, con afectación de una sola superficie y localizadas en el tercio anterior (mediante capsulotomía anterior se puede ampliar hasta la mitad anterior) para un acceso perpendicular del instrumental. Los cilindros sintéticos han sido probados en pacientes con intervenciones previas de la rodilla ipsilateral. Los cilindros OBI son un sustituto osteocondral de material poroso y biodegradable, compuesto de fibras de PGA, sulfato cálcico y un copolímero de láctico coglicólido. Esta técnica acorta los tiempos quirúrgicos y evita, como ya se ha comentado, el daño en la zona donante⁽⁷⁾. En lesiones masivas mayores de 2 cm² la reparación únicamente podría realizarse con aloinjertos estructurales en fresco atornillados. Hangody^(8,9) publica buenos resultados utilizando la mosaicoplastia artroscópica, obteniendo, según la escala de Hanover, una función final de tobillo buena o excelente en 36 de 39 pacientes (94%) y con escasa yatrogenia en el sitio donante, al final de un seguimiento de 2 a 7 años.

5. Trasplante de condrocitos autólogos. Giannini⁽¹⁰⁾ aporta su experiencia (de la que nosotros carecemos) con esta técnica en 49 pacientes dentro de una serie de 80 pacientes intervenidos por lesiones astragalinas. La utilizaron en lesiones crónicas > 1,5 cm² y > 5 mm profundidad, con el inconveniente de que la intervención se lleva a cabo en dos tiempos: una primera artroscopia para desbridar, medir exactamente el tamaño del defecto y tomar la muestra de condrocitos del fragmento osteocondral para su ulterior cultivo, y una segunda cirugía, abierta (en los primeros 9 pacientes) o artroscópica (en los restantes), para la inyec-

ción del medio cultivado y cobertura con colgajo perióstico de tibia o la introducción de los condrocitos embebidos en un injerto sintético hialino, respectivamente. Al año de seguimiento se realizaron artroscopias de revisión y análisis histológico e inmunohistoquímico de muestras tomadas del área trasplantada y se demostró la formación de cartílago hialino nuevo. Una opción que se está valorando actualmente es la utilización de estos injertos sintéticos como matriz del cultivo de condrocitos o factores de crecimiento. Probablemente, en un futuro la reparación osteocondral seguirá esta línea de matrices sintéticas inductoras e ingeniería genética.

El objetivo de nuestro trabajo fue analizar y evaluar los resultados de las distintas técnicas artroscópicas empleadas en el tratamiento de las lesiones osteocondrales de astrágalo: sinovectomía, perforaciones y las técnicas de reparación osteocondral empleadas hasta el momento en nuestro centro.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio transversal sobre una cohorte retrospectiva de 28 pacientes intervenidos mediante distintas técnicas artroscópicas entre enero de 2000 y diciembre de 2006 en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología I del Hospital Universitario 12 Octubre de Madrid. Las variables a estudio fueron edad, sexo, lateralidad, etiología, estudio de imagen empleado, localización de la lesión, técnica quirúrgica, rehabilitación, complicaciones y número de reintervenciones.

La edad media de la serie fue de 42,6 años (27-62), y el seguimiento medio, de 14,5 meses (5-108). En cuanto a la etiología de la lesión, el 60,7% (17 pacientes) de los pacientes habían presentado un esguince en ese tobillo en los 2 últimos años; un 21,4% (6 casos) refería haber sufrido la torsión en un periodo anterior a 10 años; por último, un 7,1% (2 pacientes) tenía el antecedente de una fractura suprasindesmal homolateral. Todos los pacientes acudieron a consulta o al servicio de urgencias refiriendo clínica de dolor de tobillo de larga evolución y derrame articular intermitente, que no respondían al tratamiento antiinflamatorio y rehabilitador, así como limitación moderada de la movilidad.

Las lesiones fueron estudiadas mediante radiología convencional (como única prueba de imagen en 3 casos) y RMN en los 25 casos restantes (**Figura 1**). En 4 pacientes se realizó gammagrafía ósea con tecnecio para valorar la captación de la lesión. Sin embargo, es la RMN la que nos ofrece una mayor precisión en el diagnóstico de la lesión, localización, afectación del hueso subcondral, presencia de edema o necrosis, así como el tamaño del defecto osteocondral. Según la clasificación de Ferkel, registramos 5 lesiones de tipo I, 11 de tipo II (5A y 6B), 7 de tipo III, y 5 de tipo IV.

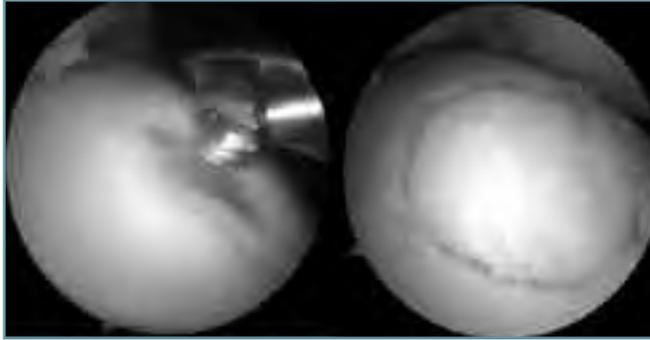


Figura 2. Trasplante osteocondral autólogo: preparación del lecho, fresado del mismo e implante de cilindro osteocondral autólogo de la escotadura intercondílea de la rodilla ipsilateral.

Figure 2. Autologous osteochondral graft transplantation. Preparation and milling of the graft bed, and implantation of an autologous cylinder graft from the intercondylar notch of the ipsilateral knee.

Las lesiones se localizaron predominantemente en la región medial de la cúpula astragalina, y su tamaño medio fue de 1,2 cm de diámetro mayor.

Se realizaron sinovectomías y desbridamiento de la lesión en 13 pacientes, perforaciones con agujas de Kirschner en 9, y en 7 casos se procedió a la reparación de la lesión osteocondral, 4 de ellos con la técnica de la mosaicoplastia y 3 con un nuevo sustituto osteocondral sintético (TruFit® Angle, OBI).

La valoración clínica se determinó mediante la escala AOFAS; de igual forma, se recogió el número de reintervenciones que precisaron los pacientes, así como las complicaciones.

RESULTADOS

Para el análisis de los resultados, los pacientes fueron divididos en tres grupos, dependiendo de la técnica artroscópica utilizada: grupo I (sinovectomía y desbridamiento), grupo II (perforaciones) y grupo III (reparación del defecto).

- El **grupo I** incluyó a 12 pacientes con lesiones, según la clasificación de Anderson, de grado I en 5 casos, de grado II en 4, de grado III en 1, y de grado IV en 2. La puntuación final media del grupo según la escala AOFAS fue de 70,07. Seis de los 12 pacientes presentaron dolor persistente de tobillo; de esos 6 pacientes, 2 tuvieron que ser reintervenidos.

- El **grupo II** estaba formado por pacientes a los que se les realizaron perforaciones del lecho del defecto. Fueron 9 pacientes, 3 con lesiones de grado II, 3 con grado III, y 3 con grado IV. La puntuación final de la AOFAS para este grupo fue de 68,11 puntos, con dolor persistente tras la cirugía en 3 pacientes. Como complicación asociada aparecieron 3 casos de osteoporosis difusa transitoria. Un paciente fue reintervenido para realizarle una artrodesis de tobillo debido a una pérdida de movilidad precoz con signos degenerativos en la articulación tibioastragalina.

- Finalmente, el **grupo III** incluyó a 7 pacientes a los que se les realizó reparación del defecto mediante la técnica de la mosaicoplastia (**Figura 2**) (4 pacientes) o mediante sustitutos osteocondrales sintéticos de tipo OBI® (**Figura 3**). Se repararon lesiones de grado III (3 casos) y IV (3 casos), y 1 de grado IIB. La escala AOFAS en este grupo resultó en una media de 80,2 puntos y, como complicación, sólo se observó una osteoporosis difusa por desuso en 1 caso.

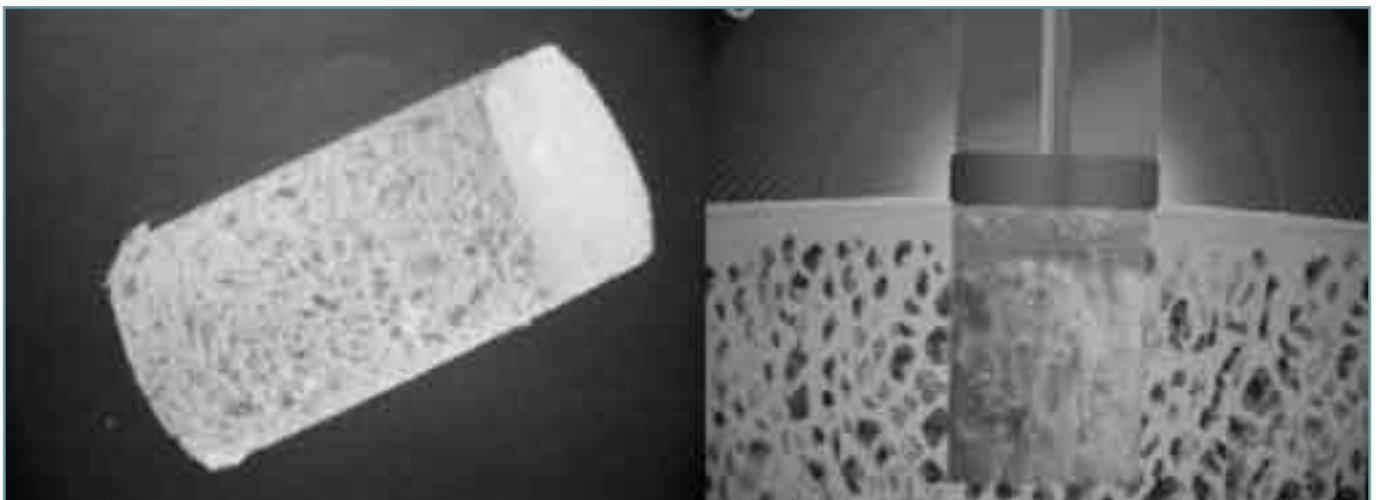


Figura 3. TruFit® CB Plugs: cilindro poroso de sulfato de calcio, fibras de PGA y láctico coglicólido.

Figure 3. TruFit® CB Plugs: porous cylinders constituted of calcium sulfate, PGA fibres and lactic co-glycolide.

DISCUSIÓN

El tratamiento correcto de las lesiones del cartílago tanto en rodilla como en astrágalo sigue siendo un tema de controversia. La falta de estudios prospectivos a largo plazo así como de estudios comparativos entre las distintas técnicas hace dudar al cirujano acerca de la opción quirúrgica que debe adoptar, y, en general, lleva a pensar en la enorme dificultad que supone reparar una lesión condral. Las lesiones agudas tienen la ventaja de la vitalidad del lecho subyacente, que hace que respondan favorablemente a la fijación del fragmento⁽¹¹⁾, pero la característica principal de las lesiones osteocondrales de astrágalo es su diagnóstico tardío y, por ende, su complejo tratamiento. Desde Berndt y Harty (primera clasificación de las lesiones condrales en 1959)⁽¹²⁾, numerosos autores han propuesto modificaciones con la aparición de modernas técnicas de imagen (como la clasificación por RMN de Ferkel)^(3,13,14). Sin embargo, ninguna de ellas proporciona indicaciones claras sobre el tipo de cirugía a utilizar. Nosotros creemos que la extensión, profundidad y localización de la lesión van a determinar la opción quirúrgica.

El estudio realizado en nuestro centro cuenta con limitaciones. Se trata de un estudio descriptivo observacional, con un nivel de evidencia IIIb y un número limitado de pacientes. El objetivo de nuestra revisión fue documentar los casos de lesiones osteocondrales de astrágalo y revisar las distintas técnicas artroscópicas utilizadas. Al ser lesiones poco frecuentes, es difícil acumular experiencia en su tratamiento. La curva de aprendizaje en artroscopia de tobillo se refleja en la evolución de la técnica quirúrgica empleada. Al principio, el tratamiento de estas lesiones se basaba en la simple sinovectomía articular y el desbridamiento del defecto y en técnicas de estimulación, como las perforaciones. Actualmente, nos ayudamos por la experiencia en técnicas de reparación osteocondral en rodilla, donde intentamos por todos los medios reparar o rellenar el defecto. Las recientes guías nos permiten llevar a cabo perforaciones retrógradas o transmaleolares guiadas, con lo que conseguimos un mejor tratamiento de los quistes óseos subcondrales o edemas óseos y un acceso más preciso a la lesión condral.

Los resultados clínico-funcionales según la escala AOFAS podemos considerarlos como buenos en los tres grupos, si bien el grupo en el que más complicaciones observamos fue el grupo I, donde 6 pacientes presentaron dolor persistente, motivo por el cual fueron necesarias 2 reintervenciones, en las que se realizaron perforaciones hasta un lecho sangrante. Uno de los 2 pacientes continuó con dolor y desarrolló al año signos de artrosis en la articulación tibio-peroneo-astragalina, y actualmente está pendiente de una artrodesis de tobillo. En los grupos I y II, vemos bastante heterogeneidad de grados de lesiones. Destaca la superioridad de las técnicas de repa-

ración con injertos osteocondrales autólogos o injertos sintéticos, con una puntuación final media de 80,2, probablemente debido a una mejor selección de los casos y a la gran heterogeneidad de los grupos I y II. La técnica de estimulación con microfracturas o perforaciones ha dado buenos resultados en trabajos recientes (86%)⁽¹⁵⁾. La actuación de los factores de crecimiento y las células procedentes de la médula ósea van a determinar la creación de un fibrocartílago^(16,17), el cual carece de las cualidades mecánicas del cartílago original. Esto provoca, si la lesión es grande, el fallo o deterioro de la articulación con el tiempo. La mosaicoplastia aporta un autoinjerto osteocondral en forma de cilindros. Aun demostrada su capacidad de integración^(9,18), continúa presentando dos inconvenientes principales: a) la dificultad de rellenar completamente los defectos, quedando espacios vacíos entre ellos que con el tiempo se cubrirán con fibrocartílago, y b) la morbilidad de la zona donante. Para resolver este último problema se han desarrollado injertos sintéticos, en el caso de los OBI, en forma de cilindros, que constituyen un andamiaje biodegradable poroso, ideal para el crecimiento de tejido en su interior. En nuestra serie se han utilizado en 3 pacientes y después de 2 años de seguimiento los pacientes están libres de síntomas y han retornado a sus actividades laborales y deportivas previas a la intervención.

El implante de condrocitos autólogos cultivados ha sido utilizado desde finales de los años noventa⁽¹⁹⁾. Se trata de una técnica de alto coste que exige una estrecha colaboración con un banco de tejidos. Ha mostrado unos resultados altamente satisfactorios en los últimos años^(10,20). Precisa de un tiempo de descarga mayor que otras técnicas (6-8 semanas), por lo que probablemente el futuro de esta modalidad pasa por implantar los condrocitos en matrices biocompatibles (de tipo OBI Polygraft) que aporten una solidez estructural y rellenen de manera óptima los defectos osteocartilaginosos (Figura 4).

En conclusión, las lesiones osteocondrales de astrágalo continúan constituyendo un reto para el cirujano. Un riguroso estudio de la localización, de la extensión y de las lesiones asociadas así como una cuidadosa elección de la técnica quirúrgica nos llevarán a alcanzar unos resultados óptimos. Las técnicas artroscópicas constituyen el tratamiento de elección en la mayoría de las lesiones osteocondrales de astrágalo. Las técnicas abiertas las reservamos como alternativa o como complemento en casos de gran tamaño del defecto osteocondral, difícil acceso o reintervenciones^(21,22).

Nuestro algoritmo terapéutico en las lesiones osteocondrales de astrágalo exige un estudio mediante RMN previo, así como la valoración artroscópica de la articulación tibio-peroneo-astragalina. En las lesiones de tipo I y II, estaría indicado el desbridamiento, sinovectomía y perforaciones. En las lesiones de tipo III con fragmento viable –bien sea estable o no– el tratamiento de elección sería el desbridamiento del

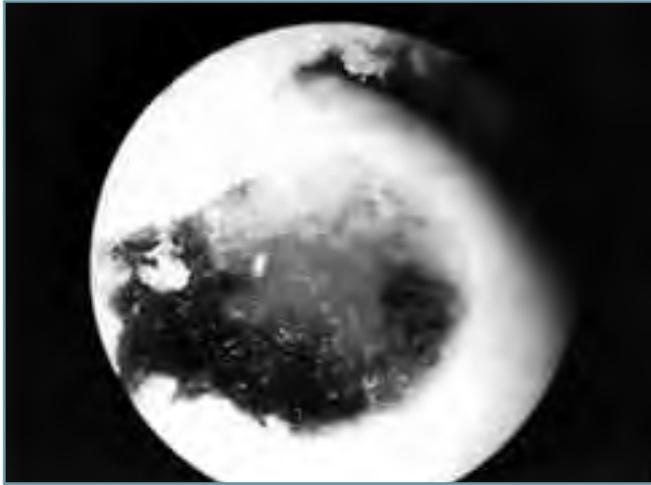


Figura 4. Imagen artroscópica de la reparación de una lesión osteocondral de grado IV de la vertiente astragalina medial con la técnica TruFit® CB Plugs. Se observa la gran porosidad del implante y el inmediato relleno vascular.

Figure 4. Arthroscopic image of the repair of a stage IV osteochondral lesion of the medial aspect of the talus using the TruFit® CB Plugs technique. Note the high porosity of the implant and the immediate vascular refilling.

lecho óseo y la fijación del fragmento con tornillos o agujas biodegradables, mientras que en las lesiones de tipo III con fragmento condral no viable y en las de tipo IV se deberá proceder a alguna técnica de reparación, bien sea el trasplante osteocondral autólogo, los implantes de sustitutos biológicos o los condrocitos. La elección de una u otra técnica dependerá del hábito quirúrgico del cirujano y la posibilidad, en función del medio de trabajo, de la realización del cultivo de condrocitos, pero en principio, en pacientes menores de 45 años y con lesiones menores de 1,5 cm², la técnica de elección sería el trasplante osteocondral autólogo. Debido a la perpendicularidad que exigen los implantes osteocondrales, no deben insertarse más de dos cilindros. En las lesiones mayores de 2,5 cm² se deberá recurrir a la utilización de aloinjerto osteocondral en fresco o injerto autólogo de condrocitos. En pacientes mayores de 50 años, con lesiones mayores de 3 cm², las opciones terapéuticas se centrarían en la artrodesis o reemplazo protésico⁽²³⁾.

BIBLIOGRAFÍA

1. Thompson JP, Loomer RL. Osteochondral lesions of the talus in a sports medicine clinic. A new radiographic technique and surgical approach. *Am J Sports Med* 1984; 12: 460-3.
2. Brittberg M. Autologous chondrocyte transplantation. *Clin Orthop Relat Res* 1999; 367 Suppl: S147-55.
3. Ferkel RD, Flannigan BD, Elkins BS. Magnetic resonance imaging of the foot and ankle: correlation of normal anatomy with pathologic conditions. *Foot Ankle* 1991; 11: 289-305.
4. Busquets Net R, Teixidor Serra J. Lesiones osteocondrales del astrágalo. Técnicas quirúrgicas por cirugía abierta. *Rev Esp Pie y Tobillo* 2005; XIX (2): 102-6.
5. Parisién JS. Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talus. *Am J Sports Med* 1986; 14: 211-7.
6. Tol JL, Struijs PAA, Bossuyt PMM, Verhagen RAW, Van Dijk CN. Treatment strategies in osteochondral defects of the talar dome: a systematic review. *Foot Ankle Int* 2000; 21: 119-26.
7. Dalmau A. Tratamiento de las lesiones osteocondrales de astrágalo mediante injerto osteocondral autólogo. *Revista del Pie y Tobillo* 2007; XXI (1): 17-23.
8. Hangody L, Kish G, Kárpáti Z, Servb I, Eberhardt R. Treatment of osteochondritis dissecans of the talus: use of the mosaicplasty technique. A preliminary report. *Foot Ankle Int* 1997; 18: 628-34.
9. Hangody L, Kish G, Módis L, Szerb I, Gáspár L, Diószegi Z, Kendik Z. Mosaicplasty for the treatment of osteochondritis dissecans of the talus: two to seven year results in 36 patients. *Foot Ankle Int* 2001; 22: 552-8.
10. Giannini S, Buda R, Faldini C, Vannini F. Surgical treatment of osteochondral lesions of the talus in young active patients. *J Bone Joint Surg* 2005; 87: 28-41.
11. Achalandabaso J, Calvo-Díaz A, González R, Golanó P, Cuenca-Espíerrez J. Fracturas osteocondrales del astrágalo: posibilidades artroscópicas y técnicas de reparación condral. *Rev Ortop y Traumat* 2007; 51 (E1): 51-8.
12. Berndt AL, Harty M. Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *Am J Orthop* 1959; 41: 988-1020.
13. Anderson IF, Crichton KJ, Grattan-Smith T, Cooper RA, Brazier D. Osteochondral fractures of the dome of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71: 1143-52.
14. Hepple S, Winson IG, Glew D. Osteochondral lesions of the talus: a revised classification. *Foot Ankle Int* 1999; 20: 789-93.
15. Verhagen RA, Struijs PA, Bossuyt PM, Van Dijk CN. Systematic review of treatment strategies for osteochondral defects of the talar dome. *Foot Ankle Clin North Am* 2003; 8 (2): 233-42.
16. Kumai T, Takakura Y, Higashiyama I, Tamai S. Arthroscopic drilling for the treatment of osteochondral lesions of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81: 1229-35.
17. Lahm A, Erggelet C, Steinwachs M, Reichelt A. Arthroscopic management of osteochondral lesions of the talus: results of drilling and usefulness of magnetic resonance imaging before and after treatment. *Arthroscopy* 2000; 16: 299-304.

18. Zengerink M, Szerb I, Hangody L, Dopirak RM, Ferkel RD, van Dijk CN. Current concepts: treatment of osteochondral ankle defects. *Foot Ankle Clin North Am* 2006; 11: 331-59.
19. Peterson L, Brittberg M, Lindahl A. Autologous chondrocyte transplantation on the ankle. *Foot ankle Clin* 2003; 8: 291-303.
20. Baums MH, Heidrich G, Schultz W, Steckel H, Kahl E, Klinger HM. Autologous chondrocyte transplantation for treating cartilage defects of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88-A (2): 303-8.
21. Iglesias E, Vilá y Rico J, Galván F, Alcocer Pérez-España L. Artrodesis artroscópica de tobillo. *Revista del Pie y Tobillo* 2004; XVIII (1): 40-6.
22. Fernández de Retana P, Ortega JP. Revisión de accesos quirúrgicos en el tratamiento de lesiones osteocondrales de astrágalo. *Revista del Pie y Tobillo* 2006; XX (1): 49-55.
23. Giannini S, Vannini F. Operative treatment of osteochondral lesions of the talar dome: current concepts review. *Foot Ankle Int* 2004; 25 (3): 168-75.