

# Tratamiento artroscópico de la osteocondritis disecante de rodilla con reposición y osteosíntesis del fragmento osteocondral

## Evaluación clínica y segunda visión artroscópica

ARTURO MAKINO, D. LUIS MÚSCOLO, MIGUEL PUIGDEVALL, MATÍAS COSTA PAZ y MIGUEL AYERZA

*Instituto de Ortopedia y Traumatología  
"Carlos E. Ottolenghi" Hospital Italiano de Buenos Aires*

### RESUMEN

**Introducción:** El objetivo de este trabajo es evaluar un grupo de pacientes con osteocondritis disecante sintomática de rodilla tratados con la reposición artroscópica y fijación con osteosíntesis del fragmento osteocondral mediante una evaluación clínica y una segunda visión artroscópica.

**Materiales y métodos:** Fueron tratados 21 pacientes (22 rodillas) con un promedio de edad de 20 años. En la artroscopia se reposicionó el fragmento osteocondral y se fijó con tornillos canulados compresivos de titanio tipo Herbert. El promedio de seguimiento posoperatorio fue de 44 meses.

**Resultados:** La evaluación mediante la ficha estándar para cartílago de la rodilla (ICRS) dio como resultado una rodilla normal en 12 casos, casi normal en 2 y anormal en un paciente. Durante la segunda visión artroscópica en 14 casos (93%) el fragmento reparado era estable y su superficie se encontraba lisa e intacta.

**Conclusiones:** La reposición artroscópica del fragmento osteocondral y fijación con tornillos compresivos demostró ser una opción válida para el tratamiento de la osteocondritis disecante de rodilla en los estadios iniciales resistentes al tratamiento conservador.

**PALABRAS CLAVE:** Osteocondritis disecante.  
Artroscopia. Fijación interna. Tornillos compresivos.

### ARTHROSCOPIC COMPRESSIVE SCREW FIXATION OF OSTEOCHONDRITIS DISSECANS OF THE KNEE. CLINICAL AND ARTHROSCOPIC FOLLOW-UP

#### ABSTRACT

**Background:** The purpose of this study is to describe the repair of symptomatic osteochondritis dissecans of the knee by arthroscopic Herbert screw fixation.

**Methods:** Arthroscopic surgery was performed in 14 patients (15 knees) with an average age of 20 years, and the osteochondral fragment was fixed with one or two compressive screws. Average follow-up time was 44 months.

**Results:** The ICRS clinical evaluation showed a normal knee in 12 cases, a nearly normal knee in 2 cases and an abnormal knee in one case. At second-look arthroscopy, in 14 cases (93%) the osteochondral fragment was stable to probing, with an intact and smooth surface.

**Conclusions:** We conclude that arthroscopic fixation with compressive screws is an effective method to repair osteochondritis dissecans of the knee when the osteochondral fragment is still in its bed.

**KEY WORDS:** Osteochondritis dissecans. Arthroscopy. Internal fixation. Compressive screws.

---

La osteocondritis disecante es una afección de etiología desconocida en la cual un fragmento osteocondral se desprende del hueso subcondral.<sup>2,13,31</sup> Puede afectar cualquier articulación, siendo la más frecuente el cóndilo femoral interno de la rodilla.<sup>3</sup> La evolución natural de esta enfermedad tiende a la separación y pérdida del fragmento

---

Recibido el 10-6-2002. Aceptado luego de la evaluación el 3-3-2003.

Correspondencia:

Dr. MIGUEL PUIGDEVALL

Potosí 4215 - (1199) Buenos Aires

Tel.: 4958-4011 - Fax: 4981-0991

E-mail: miguel.puigdevall@hospitalitaliano.org.ar

osteocondral y deja una lesión secuelar con pérdida de la congruencia articular y la presencia de un cuerpo libre intraarticular.<sup>2,3,5,6,13,23,31</sup>

Cuando la osteocondritis disecante es sintomática y falla el tratamiento conservador, suele indicarse el tratamiento quirúrgico. Según el estadio evolutivo en que se encuentre la enfermedad se utilizan diversas técnicas; entre las más comunes están: las perforaciones y las microfracturas,<sup>27,29</sup> que estimulando el reclutamiento celular pluripotencial de la médula ósea permiten la cicatrización de la lesión con fibrocartilago; las transferencias osteocondrales autólogas<sup>12,29</sup> y los alotrasplantes,<sup>8,12,27,36</sup> que no sólo buscan restaurar el cartilago articular sino también mejorar el capital del hueso subcondral; y la expansión celular in vitro de condrocitos.<sup>12,29</sup> Otra posibilidad es la reposición del fragmento osteocondral por vía artroscópica, mediante el cruentado del lecho óseo subcondral y la fijación interna del fragmento.<sup>7,10,11,19,21,26,30,35,37</sup> Esta cirugía permite la reparación de la lesión utilizando el propio cartilago hialino del paciente.

El objetivo de este trabajo es evaluar un grupo de pacientes con osteocondritis disecante sintomática de rodilla tratados con la reposición artroscópica y fijación con osteosíntesis del fragmento osteocondral mediante una evaluación clínica y una segunda visión artroscópica.

## Materiales y métodos

Entre julio de 1993 y mayo de 2002 en el Hospital Italiano de Buenos Aires fueron tratados 21 pacientes (22 rodillas) con osteocondritis disecante sintomática de rodilla mediante la reposición artroscópica y la fijación del fragmento osteocondral. En 19 pacientes (20 rodillas) el fragmento se fijó con un tornillo compresivo de Herbert, y se requirió una segunda artroscopia para la extracción de la osteosíntesis. Los 14 pacientes (15 rodillas) que presentaron un seguimiento posoperatorio mayor de un año fueron incluidos dentro del presente trabajo. Doce pacientes eran varones y dos, mujeres. El promedio de edad del grupo fue de 20 años, con un rango entre 12 y 35 años. De las 15 rodillas evaluadas, 12 eran derechas y 3 izquierdas. Uno de los pacientes tenía lesiones bilaterales sintomáticas y fue operado de ambas rodillas. La lesión se localizó en el cóndilo femoral interno en 14 rodillas y en el externo en una rodilla.

Se realizó en todos los pacientes una resonancia magnética preoperatoria para evaluar la localización y extensión del fragmento osteocondral, la integridad de la superficie articular, y la presencia o no de una interfaz líquida entre el fragmento y el hueso subcondral que indicara inestabilidad del fragmento.<sup>4,9,14,25</sup>

La cirugía se realizó en forma artroscópica con anestesia regional y manguito hemostático. Durante la artroscopia se evaluó la extensión de la lesión y la integridad del fragmento osteocondral (Fig. 1A). Según la clasificación artroscópica de la International Cartilage Repair Society (ICRS)<sup>17</sup> nueve lesiones correspondieron al grado I (cartilago articular intacto con fragmento estable), cinco lesiones al grado II (cartilago articular lesionado con fragmento estable) y una lesión al grado III (cartilago articular lesionado con fragmento inestable, aunque ubicado en su lecho). En las lesiones con cartilago articular intacto, se levantó el fragmento osteocondral para realizar un cruentado del lecho óseo subcondral esclerótico hasta la aparición de hue-

so sangrante (Fig. 1B). Posteriormente se reposicionó el fragmento osteocondral y se fijó con tornillos canulados compresivos de titanio tipo Herbert (Fig. 1C). Se utilizó un solo tornillo en 12 casos, mientras que en los tres restantes se utilizaron dos (Fig. 1D) (Fig. 2A y B). Se comenzó en forma inmediata con la movilización de la rodilla, sin permitir la carga del miembro inferior durante los primeros 60 días posquirúrgicos.

La segunda visión artroscópica se realizó a los 101 días promedio de la primera cirugía (rango, 51-220), durante la cual se retiró la osteosíntesis y se evaluó la incorporación del fragmento osteocondral según la evaluación artroscópica para la reparación de las lesiones osteocondrales de la ICRS.<sup>17</sup> Esta evaluación toma en cuenta parámetros como la apariencia macroscópica de la superficie reparada, la integración de los bordes del fragmento reposicionado con el cartilago circundante y el porcentaje de este fragmento que se mantiene viable, dando como resultado una superficie articular normal, casi normal, anormal o severamente anormal.

En el momento del último control, los pacientes fueron evaluados clínicamente mediante la ficha estándar para la evaluación del cartilago articular de la rodilla de la ICRS. Esta considera ocho variables: evaluación subjetiva del paciente, presencia de sintomatología, rango de movilidad articular, estabilidad ligamentaria, presencia de crepitaciones en los compartimientos, morbilidad en la zona dadora del injerto, hallazgos radiológicos y prueba del salto en una pierna. Cada variable tiene cuatro grados: normal, cerca de lo normal, anormal y severamente anormal, tomándose el peor grado para considerar el resultado final.

También se realizó una evaluación subjetiva con la escala de Lysholm modificada por Tegner que toma en cuenta ocho parámetros: dolor, inestabilidad subjetiva, utilización de un soporte para deambular, claudicación al caminar, bloqueo articular, inflamación, posibilidad de subir escaleras y dificultad para arrodillarse. Se considera un resultado excelente cuando un paciente consigue entre 100 y 95 puntos, bueno entre 94 y 84, regular entre 83 y 65, y malo cuando el puntaje final es menor de 64 puntos.

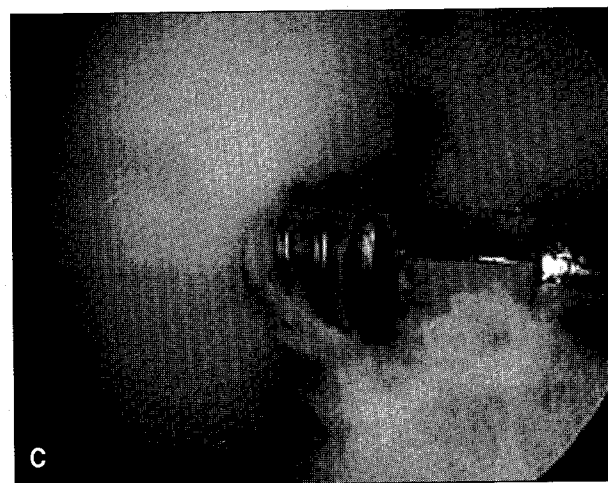
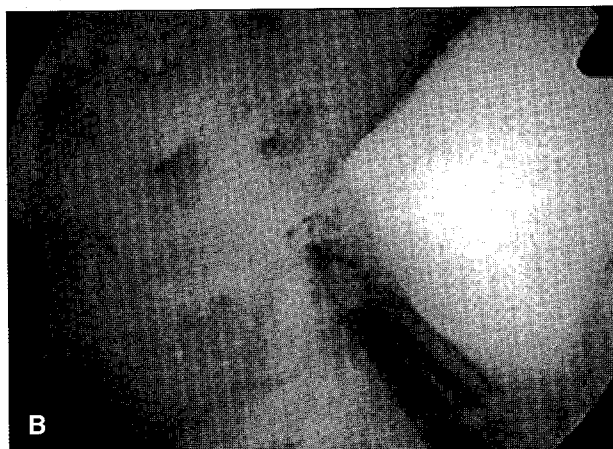
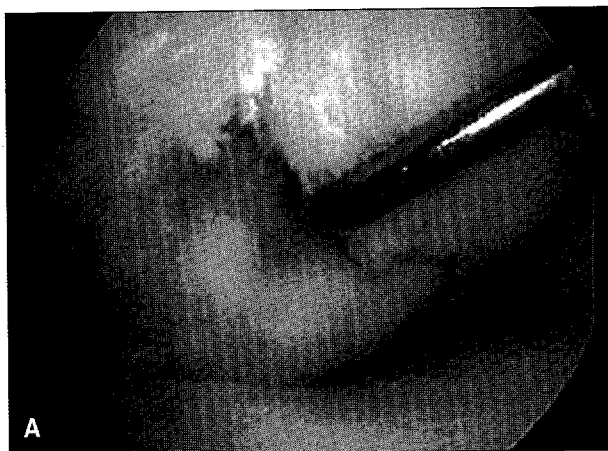
Posterior al control artroscópico se realizó otra resonancia magnética para evaluar la incorporación del fragmento osteocondral, buscando la presencia o no de una solución de continuidad a nivel de la interfaz hueso subcondral-hueso del fragmento.<sup>4</sup> La presencia de líquido intraarticular en esta interfaz indica la falta de consolidación del fragmento.<sup>14,25</sup>

El promedio de seguimiento posoperatorio fue de 44 meses, con un rango entre 12 y 104 meses.

## Resultados

En los 15 casos evaluados el síntoma principal en el preoperatorio fue el dolor de rodilla. Este fue de comienzo insidioso y en pocos casos pudo ser relacionado con un antecedente traumático. Los 6 casos con una lesión grado II o III presentaban también episodios de bloqueos articulares y sensación de inestabilidad.

La resonancia magnética preoperatoria demostró en secuencias que ponderan el T1 tisular una lesión ósea subcondral de baja intensidad de señal, con un límite convexo hacia el hueso epifisario, presentando una nítida línea de demarcación con este último. En secuencias que pon-



**Figura 1.** Técnica quirúrgica.

- A.** Visión artroscópica donde se visualiza el fragmento osteocondral parcialmente desprendido ubicado en su lecho.  
**B.** Se levanta el fragmento en forma parcial y se realiza el cruentado del lecho óseo subcondral esclerótico y perforaciones subcondrales para promover la consolidación.  
**C.** El fragmento osteocondral es reposicionado y se fija con un tornillo canulado compresivo de titanio.  
**D.** Visión artroscópica una vez fijado el fragmento osteocondral con dos tornillos compresivos.

deran el T2 tisular, en las nueve lesiones con cartílago articular intacto se observó una interfaz hueso-fragmento hiperintensa y de características heterogéneas, que no tomaba contacto con la superficie articular. En las seis lesiones que presentaban una solución de continuidad del cartílago articular, se observó en estas secuencias una interfaz hueso-fragmento hiperintensa y de características homogéneas, que tomaba contacto con la superficie articular y rodeaba completamente la lesión, representando la presencia de líquido articular que separaba al fragmento osteocondral del hueso epifisario sano (Fig. 3A).

Durante la segunda visión artroscópica en 14 casos el fragmento reparado era estable al probarlo con el gancho artroscópico y su superficie se encontraba lisa e intacta. En 12 de ellos, el fragmento repuesto se hallaba a nivel con el cartílago circundante, dando como resultado una superficie articular normal para la evaluación artroscópica de la ÍCRS, mientras que en los dos casos restantes el fragmento reposicionado se encontraba separado del cartílago del resto de la articulación por un borde demarcatorio menor de 1 cm, siendo el resultado considerado una superficie articular casi normal. En el caso restante, el



**Figura 2 A y B.** Radiografías posoperatorias de frente y de perfil donde se observa la lesión osteocondral con los dos tornillos utilizados para la osteosíntesis.

fragmento estaba integrado parcialmente con el cartílago circundante y presentaba abundantes fisuras en su superficie, con resultado anormal de la evaluación artroscópica.

El promedio posoperatorio de la evaluación de Lysholm fue de 96 puntos (rango, 100 a 64). Doce rodillas presentaron un resultado excelente, dos uno bueno y en la restante el resultado fue malo.

La evaluación mediante la ficha estándar para cartílago de la rodilla (ICRS) dio como resultado una rodilla normal en 12 casos, una rodilla casi normal en 2 y una rodilla anormal en uno.

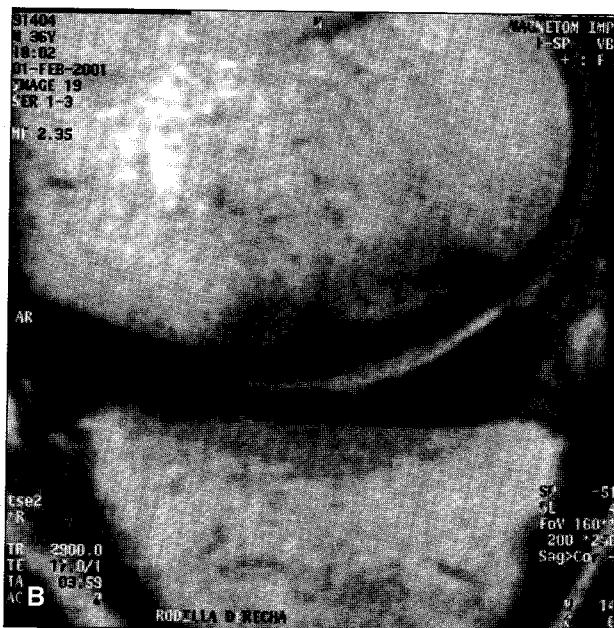
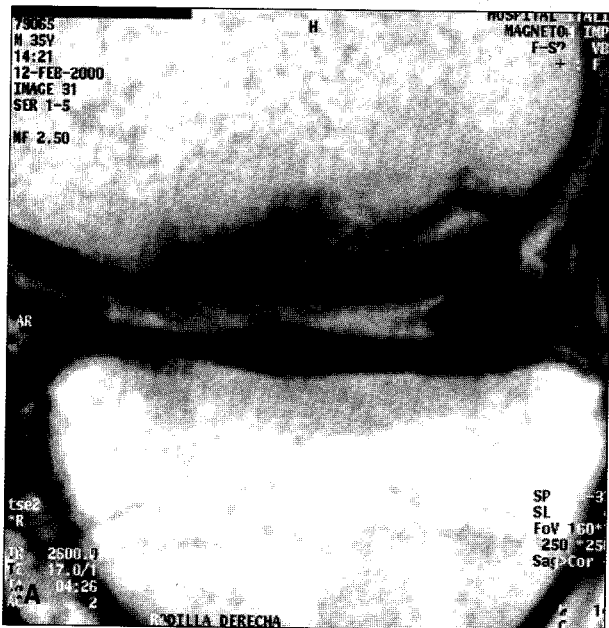
La resonancia magnética posoperatoria demostró la incorporación completa del fragmento osteocondral en 14 casos. En estos, en las secuencias que ponderan el T1 tisular no se observó solución de continuidad entre el fragmento y el hueso subcondral, presentando ambos una intensidad normal de señal y de características homogéneas. En secuencias que ponderan el T2 tisular se observó la desaparición de la interfaz hueso-fragmento. La superficie del fragmento se encontraba en todos estos pacientes a nivel con el cartílago circundante (Fig. 3B).

En el caso restante, la resonancia mostró una destrucción importante del fragmento osteocondral, con una señal heterogénea de baja intensidad en las secuencias que

ponderan el T1 tisular, presentando abundantes fisuras en su superficie. En las secuencias que ponderan el T2 tisular se observó la presencia de líquido articular en la interfaz hueso-fragmento, dando una señal hiperintensa y homogénea, que denotaba una falta de unión del fragmento osteocondral al hueso subyacente.

## Discusión

El tratamiento de la osteocondritis disecante de rodilla en los estadios iniciales puede comprender una conducta expectante, con disminución de la actividad física y descarga del miembro afectado. Sin embargo, en los pacientes en quienes el tratamiento conservador ha fallado, está indicado realizar un tratamiento quirúrgico.<sup>2,28,31,35</sup> Smillie fue el primero en publicar los resultados del tratamiento con la reposición y la fijación interna del fragmento osteocondral.<sup>33</sup> Sugería que para obtener mayores posibilidades de curación, la reposición debía realizarse antes de que se produjese la fragmentación o separación del fragmento osteocondral.<sup>34</sup> Aparentemente, es importante para el buen resultado de este tipo de tratamiento, que la fijación se realice en estadios tempranos de la enfermedad, cuando el fragmento



**Figura 3.** Paciente de 35 años con lesión osteocondral ubicada en el cóndilo femoral interno.

- A.** Resonancia magnética preoperatoria (corte sagital) donde se visualiza una lesión ósea subcondral de baja intensidad de señal separada del hueso epifisario por una línea de demarcación nítida.
- B.** Resonancia magnética posoperatoria (corte sagital) al año de la cirugía donde se observa la incorporación del fragmento osteocondral, sin encontrarse una solución de continuidad a nivel de la interfaz hueso subcondral-hueso del fragmento.

osteocondral todavía se encuentra en su lecho y permanece viable.<sup>19</sup>

Dentro de los numerosos métodos de fijación descritos en la bibliografía,<sup>1,16,18,19,20,22,37,38</sup> el tornillo compresivo de Herbert tiene la ventaja de generar una compresión del fragmento osteocondral contra el lecho óseo subcondral,<sup>24,30,38</sup> y además el diseño del tornillo permite colocarlo totalmente dentro del espesor del cartílago articular. La rodilla puede entonces ser movilizada en forma inmediata para prevenir las adhesiones. La desventaja de este método es la necesidad de una segunda cirugía para retirar el tornillo metálico, aunque este procedimiento es de suma utilidad para evaluar la consolidación final del fragmento y el estado de la superficie articular.

En nuestra serie obtuvimos la consolidación del fragmento osteocondral con un buen resultado clínico en 14 de los 15 casos. En el control artroscópico, se observó en todas estas rodillas una superficie articular normal con un cartílago viable sin lesiones superficiales. El fragmento se encontraba integrado al cartílago circundante, estando su superficie a nivel con éste. Este alto porcentaje de buenos resultados (93%) se compara con el de otras series publicadas de tratamiento de la osteocondritis disecante de rodilla con la reposición del fragmento osteocondral (Tabla 1). Si bien Johnson informó la separación tardía de

cuatro fragmentos que en el control artroscópico parecían estar firmemente unidos,<sup>19</sup> no hemos observado ese problema en pacientes seguidos hasta 104 meses como máximo.

Analizando en forma retrospectiva el mal resultado obtenido en uno de nuestros pacientes, éste se debió probablemente a que el fragmento osteocondral ya estaba semi-fragmentado en el momento de la primera cirugía. Consideramos que no constituye el caso ideal para ser tratado con la reposición del fragmento, ya que este fragmento posiblemente se terminó de fragmentar con la colocación del tornillo. Es necesario que durante la cirugía se revise la integridad del fragmento que se debe reposicionar para lograr un resultado favorable con esta técnica.

La utilización de la resonancia magnética es muy útil en la etapa diagnóstica de la enfermedad.<sup>4,9,14,25</sup> Con las secuencias que ponderan el T1 tisular es posible evaluar la extensión, configuración y homogeneidad de la lesión, sobre todo en los estadios iniciales radiológicamente negativos. Con las secuencias que ponderan el T2 tisular se puede evaluar la integridad de la superficie articular y la estabilidad del fragmento osteocondral, buscando la presencia de líquido articular en la interfaz hueso-fragmento. Es entonces posible confirmar el diagnóstico y clasificar esta patología en estadios tempranos de su evolución,

determinando el tipo de terapéutica por seguir. Además, es el método por imágenes de elección para el control de la evolución de los diferentes tratamientos instituidos en estos pacientes. En los 14 casos con resultado favorable, observamos en las imágenes una correcta integración del fragmento al hueso subcondral.

Será importante en un futuro la incorporación de los tornillos compresivos biodegradables. La potencial ventaja de estos dispositivos es que proveen una compresión segura del fragmento osteocondral eliminando la necesidad de un segundo procedimiento quirúrgico para retirar el material de osteosíntesis. Aunque se han publicado informes preliminares,<sup>15,32</sup> hacen falta trabajos con mayor número de pa-

cientes y seguimientos más prolongados. Con la utilización de este tipo de osteosíntesis y al no ser necesaria la segunda artroscopia realizada para retirar el material de osteosíntesis, la resonancia magnética (RM) será el estudio ideal para el seguimiento de estos pacientes.

La reposición artroscópica del fragmento osteocondral y fijación con tornillos compresivos demostró que es una opción válida para el tratamiento de la osteocondritis disecante de rodilla en estadios iniciales resistentes al tratamiento conservador. Los mejores resultados con esta técnica se observaron cuando el fragmento osteocondral se encontraba íntegro, ubicado en su lecho y con el cartílago hialino en buen estado.

**Tabla 1.** Resultados comparativos

Autor	Nº casos	Osteosíntesis	Seguimiento	Consolidación (%)
Johnson, 1990 <sup>19</sup>	35	Tornillo AO	42 meses	88
Tuompo, 1997 <sup>37</sup>	24	Clavijas biodegradables	39 meses	79
Thomson, 1987 <sup>35</sup>	18	Tornillo Herbert	4-28 meses	89
Cugat, 1993 <sup>7</sup>	14	Tornillo Herbert		80
Rey Zuniga, 1993 <sup>30</sup>	11	Tornillo Herbert	16 meses	82
Autores 2002	15	Tornillo Herbert	44 meses	93

### Referencias bibliográficas

1. Anderson AF, Lipscomb AB, Coulam C. Antegrade currettement, bone grafting and pinning of osteochondritis dissecans in the skeletally mature knee. *Am J Sports Med*; 18:254-261;1990.
2. Aparicio JL, Nou A, Alcacer J. Osteocondritis disecante de rodilla. *Rev Argent Artrosc*; 3(6):372-379;1996.
3. Berlet GC, Mascia A, Miniaci A. Treatment of unstable osteochondritis dissecans lesions of the knee using autogenous osteochondral grafts. *Arthroscopy*; 15(3):312-316;1999.
4. Bohndorf K. Osteochondritis (osteochondrosis) dissecans: a review and new MRI classification. *Eur Radiol*; 8:103-112;1998.
5. Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage. *J Bone Jt Surg (Am)*; 79(4):612-632;1997.
6. Caplan AI, Elyaderani M, Mochizuki Y, et al. Principles of cartilage repair and regeneration. *Clin Orthop*; (342):254-269;1997.
7. Cugat R, Garcia M, Cusco X, et al. Osteochondritis dissecans: a historical review and its treatment with cannulated screws. *Arthroscopy*; 9(6):675-684;1993.
8. Czitrom AA, Keating S, Gross AE. The viability of articular cartilage in fresh osteochondral allografts after clinical transplantation. *J Bone Jt Surg (Am)*; 72(4):574-581;1990.
9. De Smet A, Fisher DR, Burnstein MI, et al. Value of MR imaging in staging osteochondral lesions of the talus (osteochondritis dissecans): results in 14 patients. *Am J Roentgenol*; 154:555-558;1990.
10. Dervin GF, Keene GCR, Chissell HR. Biodegradable rods in adult osteochondritis dissecans of the knee. *Clin Orthop*; (356):213-221;1998.

11. **Everett CL, Walker CL, Dodson DK.** Arthroscopic fixation of osteochondritis dissecans. Outpatient treatment for condylar defects. *AORN J*; 55(5):1194-209;1992.
12. **Farnworth L.** Osteochondral defects of the knee. *Orthopedics*; 23(2):146-157;2000.
13. **Federico DJ, Lynch JK, Joki P.** Osteochondritis dissecans of the knee: a historical review of etiology and treatment. *Arthroscopy*; 6(3):190-197;1990.
14. **Firooznia H.** *Imágenes por RM y por TC del sistema músculo esquelético.* 1ª ed. Madrid: Mosby.1993.pp.777-778.
15. **Friederichs MG, Greis PE, Burks RT.** Pitfalls associated with fixation of osteochondritis dissecans fragments using bioabsorbable screws. *Arthroscopy*; 17(5):542-545;2001.
16. **Guhl JF.** Operative arthroscopy. *Am J Sports Med*; 7(6):328-335;1979.
17. **ICRS (International Cartilage Repair Society) Cartilage Injury Evaluation Package.** Presentado en el 3er Simposio de la ICRS. Gothenburg, Suecia.2000.
18. **Johnson EWJr, McLeod TL.** Osteochondral fragments of the distal end of the femur fixed with bone pegs. Report of two cases. *J Bone Jt Surg (Am)*; 59:677-679;1977.
19. **Johnson LL, Uitvlugt G, Austin MD, et al.** Osteochondritis dissecans of the knee: arthroscopic compression screw fixation. *Arthroscopy*; 6(3):179-189;1990.
20. **Lipscomb PRJr, Lipscomb PRSr, Bryan RS.** Osteochondritis dissecans of the knee with loose fragments. Treatment by replacement and fixation with readily removed pins. *J Bone Jt Surg (Am)*; 60:235-240;1978.
21. **Mackie IG, Pemberton DJ, Maheson M.** Arthroscopic use of the Herbert screw in osteochondritis dissecans. *J Bone Jt Surg (Br)*; 72(6):1076;1990.
22. **Maletius W, Lundberg M.** Refixation of large chondral fragments on the weight-bearing area of the knee joint: a report of two cases. *Arthroscopy*; 10(6):630-633;1994.
23. **Mankin HJ.** Current concepts review. The response of articular cartilage to mechanical injury. *J Bone Jt Surg (Am)*; 64(3):460-466;1982.
24. **Marandola MS, Prietto CA.** Arthroscopic Herbert screw fixation of patellar osteochondritis dissecans. *Arthroscopy*; 9(2):214-216;1993.
25. **McGill JJ, Demos TC, Lomasney LM.** Osteochondritis dissecans: imaging modalities. *Orthopedics*; 18(12):1180-1185;1995.
26. **Merchan EC, Galindo E.** Cannulated screw breaking in arthroscopic surgery of osteochondritis dissecans of the knee: a case report. *Arthroscopy*; 7(1):108-110;1991.
27. **Minas T, Nehrer S.** Current concepts in the treatment of articular cartilage defects. *Orthopedics*; 20(6):525-538;1997.
28. **Mingo Saluzzi CH.** Fracturas osteocondrales de la rodilla. *Rev Argent Artrosc*; 3(6):361-365;1996.
29. **Newman A.** Articular cartilage repair. *Am J Sports Med*; 26(2):309-324;1998.
30. **Rey Zuniga JJ, Sagastibelza J, Lopez Blasco JJ, et al.** Arthroscopic use of the Herbert screw in osteochondritis dissecans of the knee. *Arthroscopy*; 9(6):668-70;1993.
31. **Schenck RC, Goodnight JM.** Current concepts review. Osteochondritis dissecans. *J Bone Jt Surg (Am)*; 78(3):439-456;1996.
32. **Scioscia TN, Giffin JR, Allen CR, et al.** Potential complication of bioabsorbable screw fixation for osteochondritis dissecans of the knee. *Arthroscopy*; 17(2):E7;2001.
33. **Smillie IS.** Treatment of osteochondritis dissecans. *J Bone Jt Surg (Am)*; 39:248-260;1957.
34. **Smillie IS.** *Injuries of the knee joint.* 4ª ed. Edinburgh: Livingstone Ltd.1975.pp.268-330.
35. **Thomson NL.** Osteochondritis dissecans and osteochondral fragments managed by Herbert compression screw fixation. *Clin Orthop*; (224):71-78;1987.
36. **Tomford WW, Springfield DS, Mankin HJ.** Fresh and frozen articular cartilage allografts. *Orthopedics*; 15(10):1183-1188;1992.
37. **Tuompo P, Arvela V, Partio EK, et al.** Osteochondritis dissecans of the knee fixed with biodegradable self-reinforced polyglycolide and polylactide rods in 24 patients. *Int Orthop*; 21(6):355-360;1997.
38. **Wombwell JH, Nunley JA.** Compressive fixation of osteochondritis dissecans fragments with Herbert screws. *J Orthop Trauma*; 1(1):74-77;1987.