

# Artroscopia de rodilla en niños y adolescentes

J.L. Barroso, A. Laclériga  
J.R. Valentí

*Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
Clínica Universitaria de Navarra.  
Facultad de Medicina. Universidad de Navarra. Pamplona*

**Correspondencia:**

*Dr. Juan Ramón Valentí Nin  
Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
Clínica Universitaria de Navarra.  
Avda. Pío XII, nº 36. 31080-Pamplona.  
Correo electrónico: jrvalenti@unav.es*

En los niños afectados de patología de rodilla es difícil la obtención de una historia clínica adecuada; existe una baja correlación entre la sospecha clínica y los hallazgos artroscópicos. Además va a existir un elevado número de lesiones asociadas no diagnosticadas. La correlación diagnóstica fue del 85%, existiendo un 30% de hallazgos no sospechados (condromalacias y lesiones del LCA). Hallazgos artroscópicos: condropatía femoropatelar (47%), desinserción meniscal (17%), laxitud crónica LCA(19%), plica sinovial patológica(23%). Se realizaron 66 regularizaciones condrales, 34 meniscectomías, 3 suturas meniscales, 14 plastias LCA y 2 reinserciones y 47 procedimientos sobre sinovial. Por ello, la artroscopia en el estudio de la rodilla crónica dolorosa tiene un valor destacado tanto como medio diagnóstico como terapéutico.

**Arthroscopy of the knee in children and adolescents.** 135 arthroscopies in patients of less than 16 years are analysed; the diagnostic correlation was 85%. In 30% unsuspected findings were observed.

The lowest correlation ratio was in the medial meniscus. The greatest number of unsuspected findings were found in chondromalacia and lesions of the anterior cruciform ligament. The arthroscopy in patients of these ages is an exceptionally valuable diagnostic method in the chronic painful knee. Its use in acute hemarthrosis of the knee appears to be less accepted and depends on personal experience. The high incidence of lesions of the patella cartilage, should be investigated to prevent more serious consequences at a later date.

**Palabras clave:** Rodilla inmadura, artroscopia.

**Key words:** Immature knee, arthroscopy.



**D**esde que Watanabe y Takeda difundieron la artroscopia a principios de los años sesenta, este procedimiento ha demostrado su valor en el diagnóstico y tratamiento de la patología de rodilla. Sin embargo, el primer artículo en el que se hace

referencia directa a la utilidad de la artroscopia en el niño no fue publicado hasta 1977, cuando Spruance y cols.<sup>(1)</sup> describieron la obtención de una biopsia sinovial vía artroscópica en un niño afecto de secuelas de la vacuna de la rubéola. Ha sido en estas dos últimas décadas, al

Tabla I

LESIONES CARTILAGINOSAS			
Cartílago	Compartimento femoropatelar	Compartimento interno	Compartimento externo
Normal	71	106	123
Edema	21	10	2
Fibrilación	29	11	7
Fisuración	2	2	0
Erosión	8	1	3
Fractura OC	2	1	-
Osteocondritis D	2	4	-
<b>Total lesiones</b>	<b>64</b>	<b>29</b>	<b>12</b>

igual que otras técnicas semiinvasivas en el campo de la cirugía, cuando la artroscopia en la edad pediátrica ha visto incrementada su popularidad.

En los niños afectados de patología de rodilla es difícil obtener una anamnesis fiable y un examen clínico adecuado<sup>(2,3,4)</sup>, por ello se encuentra una baja correlación estadística entre la sospecha clínica y los hallazgos objetivos intraoperatorios. Además existe un número elevado de lesiones asociadas no diagnosticadas<sup>(5,10)</sup>.

En pacientes muy jóvenes, el estudio de imagen mediante RM debe ser realizado bajo anestesia general para evitar la movilización del niño durante la realización de la prueba. Por todo ello, numerosos autores han destacado el valor de la artroscopia en niños y adolescentes, tanto como medio diagnóstico como terapéutico<sup>(11-14)</sup>. Posteriormente, diversos autores han ido presentando algoritmos de indicaciones de artroscopia de rodilla en niños<sup>(15,16)</sup>.

El tópico de que el niño no es un adulto pequeño toma especial relevancia a nivel de la patología de la rodilla, dada la incidencia creciente de lesiones existentes (diferentes a la del adulto) debido a la sobrecarga deportiva y al nivel competitivo al que están sometidos los niños a edades tempranas.

En nuestro servicio se vienen realizando artroscopias desde el año 1980; ya en 1982 realizamos una primera revisión en la que se incluían 31 artroscopias realizadas en niños y adolescentes<sup>(17)</sup>, y en 1993 una segunda con 106 pacientes<sup>(18)</sup>. La continua aparición de artículos referidos a la artroscopia en niños y adolescentes y el controver-

tido papel del procedimiento artroscópico a estas edades llevó a la realización de este estudio con el doble objetivo de presentar el panorama actual y aportar nuestra experiencia personal.

## MATERIAL Y MÉTODO

Hemos revisado de forma retrospectiva los procedimientos artroscópicos realizados en rodilla entre los años 1980 y 2000. De un total de 2.355 artroscopias practicadas, 135 (5,7%) fueron realizadas en niños y adolescentes menores de 16 años. Por sexos, 76 hombres y 59 mujeres, y por lado 78 derechas y 57 izquierdas. El rango de edad estaba comprendido entre los 7 y los 16 años, con una edad media en el momento del procedimiento de 14 años. Sólo 8 pacientes eran menores de 12 años.

El procedimiento quirúrgico fue similar al empleado en anteriores revisiones<sup>(17,18)</sup>. En las rodillas de menor tamaño se utilizó una lente de 30º de 2,7 mm (Storz-Hopkins) para facilitar la penetración y manipulación del artroscopio dentro de la articulación sin producir lesiones yatrógenas; como inconveniente este artroscopio presenta una mayor fragilidad y una menor calidad de imagen debido a su menor tamaño. La anestesia general intubada o con mascarilla laríngea fue la más empleada (66% de los casos), seguida de la regional epidural o raquídea (28%) y de la anestesia local (6%), empleada esta última en los primeros casos de la serie en régimen ambulatorio. Todos los procedimientos fueron realizados con la extremidad a intervenir en isquemia, previa exanguinación con venda elástica estéril. El

abordaje más frecuente fue el anteroexterno, seguido del anterointerno y, en algunas ocasiones, con objeto de completar o realizar algún otro procedimiento, se emplearon los portales superoexterno e interno.

Todos los datos recogidos fueron archivados de acuerdo al protocolo de recogida de datos informatizado utilizado en estudios anteriores<sup>(18)</sup>, siendo los procedimientos y protocolos realizados y completados por la misma persona (JRV).

## RESULTADOS

### Hallazgos macroscópicos

#### 1. Cartílago.

El compartimento cartilaginoso más afectado fue el femoropatelar (47%), seguido del interno y el externo. La lesión más frecuentemente observada fue la fibrilación (condropatía II), vista en 47 rodillas, seguida del edema (**Tabla I**). Se observaron lesiones erosivas (condropatía IV) en 12 rodillas y tres fracturas osteocondrales. A nivel femoral se diagnosticaron 4 defectos de osificación y 4 osteocondritis disecantes del cóndilo interno, y 2 casos de osteocondritis a nivel de la superficie articular de la rótula. En 8 ocasiones se encontró una báculo rotuliana externa, que precisó tratamiento en 4 ocasiones.

#### 2. Meniscos.

El menisco interno estaba lesionado en 26 pacientes (19%), siendo la lesión más frecuente la desinserción meniscal, observada en 10 rodillas, seguida de la bandeleta. En 34 pacientes (25%), el menisco externo fue patológico, presentando ocho de éstos un menisco discoide, roto en tres de ellos. Seis pacientes presentaron una lesión en asa de cubo y otros 6 compleja del menisco externo (**Tabla II**).

#### 3. Ligamentos.

Las lesiones de los ligamentos laterales y capsulares son raras en nuestra serie (7 casos), al ser la artroscopia un método de diagnóstico utilizado de forma excepcional en este tipo de patologías. El LLI presentó 4 rupturas fasciculares, 2 casos de laxitud y un aspecto hemorrágico en una ocasión. El LCA estaba lesionado en 26 pacientes (19%) y ausente en un caso. Las lesiones predominantes fueron de tipo crónico, 19 laxitudes ligamentosas y tres muñones residuales, observándose también tres rupturas agudas del LCA. Los 2 casos restantes correspondían a un ligamento hemorrágico sin pérdida de ten-

Tabla II

LESIONES MENISCALES		
Menisco	Interno	Externo
Normal	109	101
Deslizamiento anterior	4	0
Laxitud	2	0
Desinserción	10	1
Horizontal	0	1
Asa de cubo	1	6
Bandeleta	6	2
Longitudinal	0	2
Compleja	1	6
Degenerativa	1	0
Ausente	1	1
Pico de loro	0	4
Discoide	0	8
Discoide roto	0	3
<b>Total lesiones</b>	<b>26</b>	<b>34</b>

sión. Sólo se encontraron dos lesiones crónicas y una aguda del ligamento cruzado posterior, lo que supone el 2% de los procedimientos artroscópicos realizados.

#### 4. Sinovial.

La plica sinovial, un hallazgo relativamente frecuente, se observó en 31 rodillas (23%), siendo etiquetada como patológica, la mayoría de las veces mediopatelares, en 22 casos, y normal en nueve pacientes. En 19 rodillas (14%), existió una sinovitis hipertrófica reactiva, que presentaba un aspecto hemorrágico en nueve pacientes (7%). En 5 casos de rigidez de rodilla se observaron adherencias intraarticulares postraumáticas, una de ellas de aspecto hemorrágico.

Tres casos fueron diagnosticados anatomopatológicamente de sinovitis vellonodular pigmentada tras la realización de la biopsia.

## Procedimientos terapéuticos

### Artroscopia

#### 1. Cartílago.

En 66 rodillas se realizaron diversos procedimientos sobre el cartílago articular. En 14 rodillas se procedió a la expresión unidireccional del

Tabla III

PATOLOGÍA QUIRÚRGICA LC						
	Fecha	Edad	Sexo	Hallazgo	Lesión	Tratamiento
1	1987	12 a	M	Laxitud	Crónica	Aloinjerto H-T-H
2	1987	14 a	M	Laxitud LCA Muñón LCP	Crónica	Plastia Extraarticular
3	1987	16 a	H	Ruptura fascicular	Aguda	Autoinjerto H-T-H Plastia Extraarticular
4	1987	16 a	H	Laxitud	Crónica	Plastia Extraarticular
5	1988	15 a	M	Muñón	Crónica	Aloinjerto H-T-H
6	1988	16 a	H	Laxitud	Crónica	Autoinjerto H-T-H
7	1990	16 a	H	Ruptura fascicular	Crónica	Aloinjerto H-T-H
8	1990	16 a	M	Laxitud	Crónica	Aloinjerto H-T-H
9	1991	16 a	M	Ausente		Aloinjerto H-T-H Plastia Extraarticular
10	1994	16 a	H	Laxitud	Crónica	Aloinjerto H-T-H
11	1995	13 a	M	Muñón	Crónica	Aloinjerto H-T-H Reinserción proximal
12	1997	13 a	H	Arrancamiento espinas tibiales	Aguda	Reinserción distal
13	1999	15 a	M	Laxitud	Crónica	Aloinjerto H-T-H
14	1999	16 a	H	Laxitud y muñones	Crónica	Aloinjerto H-T-H
15	2000	15 a	H	Laxitud	Crónica	Aloinjerto H-T-H

cartílago ("milking"), en 33 se regularizó con instrumental manual (pinza basquet y de biopsia) o "peeling", y en 6 rodillas se procedió al afeitado de las lesiones con instrumental motorizado ("shaving"). Se realizaron perforaciones en 7 de las lesiones condrales tipo osteocondritis o defectos de osificación y se procedió en 6 rodillas a la extracción de cuerpos libres intraarticulares. En un caso de osteocondritis disecante se realizó la estabilización del fragmento con tornillos de Smillie. De los 8 casos con báscula rotuliana externa, 4 precisaron tratamiento quirúrgico, realizándose 3 aperturas de alerón externo y un recentrado rotuliano.

## 2. Meniscos.

Se realizaron 34 meniscectomías, 17 parciales y 5 totales del menisco externo y 11 parciales y una total del interno. En 3 pacientes con lesión de la zona roja del menisco fue efectuada una sutura meniscal con grapas biorreabsorbibles; dos a nivel del menisco externo y uno del interno. En 7 pacientes afectados de desinserción meniscal se reavivaron los bordes lesionales para favorecer su adhesión.

## 3. Ligamentos.

En 15 rodillas se actuó sobre el ligamento cruzado anterior, realizándose 12 plastias intraarticulares de LCA, 10 de ellas con aloinjerto H-T-H del banco de tejidos y 2 con autoinjerto H-T-H de hemitendón rotuliano; y dos reinserciones del ligamento cruzado anterior. Entre los años 1987-1991 se realizaron 4 plastias extraarticulares, 2 de ellas de refuerzo de una plastia intraarticular y otras 2 como único procedimiento terapéutico (**Tabla III**). Al año del procedimiento artroscópico se realizó una artroscopia de control para observación directa del estado de la plastia (osteointegración y tensión del ligamento) y la retirada del material de osteosíntesis (tornillo de esponjosa, arandela tibial y alambre).

Al final del seguimiento no se observaron alteraciones del crecimiento ni desviaciones angulares por cierre prematuro de la fisis en ninguna de las 16 plastias de LCA realizadas.

## 4. Sinovial.

La sección de 27 plicas sinoviales fue el procedimiento más frecuente realizado a nivel si-

novial, reseccándose en cuatro casos con la ayuda de instrumental motorizado. Se realizaron 13 biopsias sinoviales y 7 sinovectomías, seis de ellas artroscópicas; 3 cuadros de sinovitis vello-nodular, 2 artritis reumatoides y una sinovitis hipertrófica inespecífica. En los casos de adherencias intraarticulares se realizó su sección-resección y la movilización bajo anestesia en 2 pacientes. En 3 pacientes afectados de un SHER se practicó una apertura de alerón externo artroscópica.

### 5. Artrotomía.

Se realizó en 20 pacientes un procedimiento abierto, con objeto de realizar un abordaje quirúrgico complementario a los portales de la técnica artroscópica convencional.

### Complicaciones

No hubo ningún tipo de complicación en los 135 procedimientos artroscópicos realizados.

### DISCUSIÓN

Dada la problemática que presenta el diagnóstico de la patología de rodilla en el niño, la artroscopia fue empleada inicialmente como técnica semiinvasiva que evitase la realización de artrotomías innecesarias. La dificultad de la anamnesis y la exploración física a estas edades hace que la correlación clínica entre la sospecha diagnóstica y el hallazgo intraoperatorio sea baja y que sea frecuente la presencia de lesiones asociadas no diagnosticadas clínicamente<sup>(3,15,16)</sup>.

En nuestra serie el diagnóstico preartroscópico y definitivo fueron diferentes en el 15% de los casos y en el 30% se encontraron hallazgos asociados no diagnosticados (plicas y condromalacias). Las lesiones sospechadas en asociación a la patología principal fueron habitualmente bien reconocidas. En el 15% de las artroscopias donde se realizó un segundo diagnóstico, se confirmó en el 90% de los casos. El índice más elevado de errores diagnósticos se obtuvo en las sospechas de lesión del menisco interno y de condromalacia de la rótula. Las sospechas de meniscopatías fueron confundidas con patología del cartílago rotuliano y las condropatías patelares con plicas sinoviales.

En cuanto a los meniscos y ligamentos, la conducta actual es el "enfriamiento de la rodilla" y la valoración de una posible actuación artroscópica si transcurridas las primeras 4-6 semanas no se ha alcanzado una recuperación

óptima<sup>(19)</sup>. Las lesiones meniscales representan probablemente la indicación quirúrgica en patología de rodilla más frecuente en la edad pediátrica<sup>(20)</sup>.

Cepero y cols., publicaron una serie de 211 artroscopias realizadas en pacientes entre 4 y 18 años con una incidencia de meniscopatías de 22,7%<sup>(21)</sup>, similar a la de nuestra serie. Dentro de las meniscopatías, un grupo especial lo forman los meniscos discoides, que no siempre cursan clínicamente con chasquidos audibles y bloqueos de rodilla<sup>(22,23)</sup>.

Al igual que el resto de lesiones meniscales, el problema fundamental es la cantidad de menisco a resecar para prevenir futuras lesiones degenerativas o nuevas rupturas, hechos observados con cierta frecuencia en revisiones de casuísticas con un amplio seguimiento<sup>(23-28)</sup>.

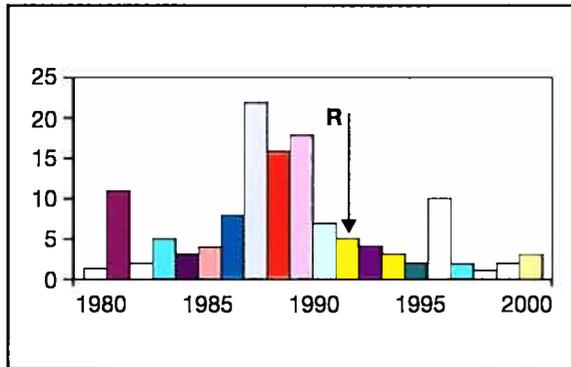
Ante cuadros de hemartrosis aguda, numerosos autores destacan el papel de la artroscopia en el manejo de la patología del LCA en niños<sup>(3-7,18,29-34)</sup>. Uno de los puntos más controvertidos es el tratamiento de las inestabilidades mecánicas por lesión del LCA en la rodilla inmadura. La conducta actualmente más aceptada es la realización de una plastia intraarticular en aquellos casos de inestabilidad manifiesta de la rodilla, independientemente de la madurez esquelética. Para minimizar la posibilidad de un cierre fisario precoz<sup>(35,37,38)</sup>, Larson y Simonian<sup>(39,40)</sup> proponen las siguientes indicaciones:

1. Las avulsiones óseas de las inserciones del LCA deben ser reducidas anatómicamente. Las lesiones parciales del LCA deben ser tratadas de forma conservadora, salvo que exista una inestabilidad de la rodilla.

2. El tipo de injerto aconsejado para la realización de la plastia a estas edades suele ser de partes blandas, normalmente tendones de la pata de ganso autólogos (semitendinoso y recto interno). En el caso de utilizar injertos hueso-tendón-hueso, se aconseja que las pastillas óseas no entren en contacto con el cartílago de crecimiento; este debe ser atravesado por la zona tendinosa del injerto.

3. En cuanto al tamaño, los túneles transfisarios deben ser de menor tamaño, en una dirección perpendicular al cartílago fisario y situados centralmente. En nuestro centro en vez de utilizar los túneles convencionales de 9 mm, utilizamos túneles de 6-7mm a estas edades.

4. No deben realizarse disecciones amplias ni mecanismos de fijación en zonas cercanas al cartílago de crecimiento, para evitar alteracio-



**Figura 1: Arthroscopias realizadas en niños y adolescentes en la CUN (1980-2000).**

nes del aporte sanguíneo fisario y la lesión del periostio. Esta es una de las razones por las que se desaconsejan las reconstrucciones extraarticulares, además de no proporcionar la estabilidad necesaria a la rodilla.

5. Los adolescentes con un desarrollo cercano a la madurez esquelética deben ser tratados igual que los adultos<sup>(3,29-33)</sup>. Por la edad media de nuestros pacientes, la casuística se aproxima más a la observada en adolescentes que en preadolescentes o niños más pequeños<sup>(41)</sup>.

La artroscopia tiene un papel importante en el diagnóstico y tratamiento de la patología crónica del cartílago<sup>(42-45)</sup>. En nuestra serie el 47% de los casos presentó lesión condral, si bien esta fue en grados iniciales (I y II de Outerbridge). La osteocondritis disecante, causa más frecuente de cuerpo libre intraarticular en jóvenes, predomina en varones de 10-12 años, sobre todo en la zona clásica de Aichroth<sup>(41,43,44)</sup>.

La plica sinovial tiene una clara indicación artroscópica, dada la dificultad que presenta su diagnóstico clínico y la posibilidad de tratamiento de ser patológica<sup>(46)</sup>. La artroscopia también está indicada en el estudio de la sinovitis no filiada del preadolescente, principalmente en los casos de sinovitis vellonodular pigmentada, en los que podemos llevar a cabo una sinovectomía exhaustiva de la sinovial patológica. La condromatosis sinovial, la artritis crónica

juvenil, las rodillas psicógenas y las lesiones degenerativas secundarias, de causa o no traumáticas, pueden ser sometidas a una artroscopia diagnóstica<sup>(18)</sup>.

Actualmente la resonancia magnética (RM) se ha mostrado como una alternativa no invasiva a la artroscopia que podría disminuir el número de procedimientos artroscópicos realizados y la necesidad añadida de ingresos hospitalarios. En su defecto, en ocasiones existen dificultades de interpretación, debido al alto contenido hídrico de las estructuras anatómicas, problemas de claustrofobia, posibilidades de movimiento incontrolado, etc. En nuestra serie, desde la introducción de la RM como prueba de imagen a finales de los años 90, ha disminuido de forma notable el número de artroscopias realizadas en niños y adolescentes (**Figura 1**). Autores como Cazeneuve e Illi, basados en el bajo número de lesiones que precisaron terapéutica artroscópica en sus series, previenen del uso indiscriminado de la artroscopia y defienden su uso sólo después de una decisión meditada<sup>(26,36)</sup>.

## CONCLUSIONES

La artroscopia es un método diagnóstico excepcional en la rodilla dolorosa crónica del niño y del adolescente. En nuestra serie la correlación diagnóstica fue del 85%; en el 30% de los casos se observaron hallazgos patológicos no sospechados, principalmente cuadros de condromalacia rotuliana y plicas sinoviales. La menor correlación estadística se obtuvo para la patología del menisco interno. Hubo una alta incidencia de afectación del cartílago femoropatelar, que aún siendo en fases iniciales, deben ser diagnosticadas y tenidas en cuenta de cara a evitar sus posibles consecuencias a largo plazo.

La introducción de la resonancia magnética (RM) como prueba de imagen ha disminuido en nuestro centro el número de artroscopias practicadas, de la misma forma que la aparición de la artroscopia supuso una disminución del número de artrotomías realizadas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Spruance SL, Metcalf R, Smith CB, Griffiths NM, Ward JR. Chronic arthropathy associated with rubella vaccination. *Arthritis Rheum* 1977; 2: 741.
2. King AG. Meniscal lesions in children and adolescents: A review of pathology and clinical presentation. *Injury* 1983; 15: 105.
3. Lo IKY, Bell DM, Fowler PJ. Anterior cruciate ligament injuries in the skeletally immature patient. *Intructional Course Lectures* 47. Rosemont IL. American Academy of Orthopaedic Surgeons 1998; 351-357.
4. Morrissy RT, Eubanks RG, Park JP, Thompson SB. Arthroscopy of the knee in children. *Clin Orthop* 1982; 162:103.
5. Bergstrom R, Gillquist J, Lysholm J, Hamberg P. Arthroscopy of the knee in children. *J Pediatr Orthop*, 1984; 4: 542.
6. Eiskjaer S, Larsen ST. Arthroscopy of the knee in children. *Acta Orthop Scand* 1987; 58: 273.
7. Eiskjaer S, Larsen ST, Schmidt MB. The significance of the hemarthrosis of the knee in children. *Arch Orthop Trauma Surg* 1988; 96: 107.
8. Harvell JC, Fu FH, Stanitski CL. Diagnostic arthroscopy of the knee in children and adolescents. *Orthopedics* 1989; 12: 1555.
9. Juhl M. Arthroscopy in children, with special emphasis in meniscal lesions. *Injury* 1986; 17: 171.
10. Sigge W, Ellebrecht T. Arthroscopy of the traumatized knee in childhood. *Z Kinderchir* 1988; 43: 176.
11. Behfar AS, Refior HG. Arthroscopy of the pediatric knee joint. *Z Orthop*, 1986; 751.
12. Chaumien JP, Touzet P, Rigault P. The role of arthroscopy in children and adolescents. A propos of 154 cases. *Rev Chir Orthop*, 1988; 74: 118.
13. Hope PG. Arthroscopy in children. *J R Soc Med* 1991; 84: 29.
14. Moser T. Arthroscopy in pediatric orthopedics. *Orv Hetil*, 1991; 132:1313.
15. Irha E, Vrdoljak, J. Algorithm for establishing the indication for knee arthroscopy in children: A comparison of adolescent and preadolescent children. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000; 8(2): 99-103.
16. Marty M, Munzinger U, Drobny, T: Die Kniegelenkarthroskopie im Wachstumsalter. *Schweizerische Rundschau für Medizin (PRAXIS)* 1995; 843(14): 421-423.
17. Barredo R, Valentí JR, Imizcoz JL, Llombart R. Estado actual y posibilidades de la artroscopia de rodilla. *Rev Ortop Traumatol* 1982; 26: 627.
18. Laclériga AF, Guenzi F, Valentí JR. Artroscopia de rodilla en el niño y adolescente. *Rev Ortop Traumatol* 1993; 37(6): 409-413.
19. Canosa R. Lesiones ligamentosas de la rodilla en el niño y adolescente. *Rev Ortop Traumatol* 1998; 42: 489-501.
20. de Pablos J. Arthroscopy. En: de Pablos J, Capdevila R (Eds). *The immature Knee*. Barcelona: Biblio stm. Masson, S.A, 1998: 353-363.
21. Cepero S, Ey A, Salvador A, Ventura N. Patología meniscal en el niño y adolescente. *Cuader. Artroscopia* 1997; 4: 16-20.
22. Alegre R, Canteli C, Braña A, Amigo A. Patología del menisco externo y lesiones asociadas. *Cuader. Artroscopia* 1999; 6: 22-29.
23. Ryu J, Kobayashi S, Sano S, Toriyama S. Plastic, parcial meniscectomy for the discoid meniscus in children. *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi*, 1990; 64: 920.
24. Manzione M, Pizzutillo PD, Peoples AB, Schweizer PA. Meniscectomy in children: A long-term follow-up study. *Am J Sports Med* 1983; 11: 111-115.
25. Soballe K, Hansen AJ. Late results after meniscectomy in children. *Injury*, 1987; 18: 182-184.
26. Illi OE, Kaufman L, Eich G, Stauffer UG. Knee injury in childhood: A retrospective analysis of patients of the Zurich Pediatric Surgery University Clinic. *Z kinderchir*, 1987; 42: 175.
27. Faraj AA, Schilders E, Martens M. Arthroscopic findings in the knees of preadolescent children: Report of 23 cases. *Arthroscopy* 2000; 16(8): 793-795.
28. Maffulli N, Chang KM, Bundoc RC, Cheng JCY. Knee arthroscopy in chinese children and adolescents: An eight-year prospective study. *J pediatr Orthop* 1997; 13: 18-23.
29. Barber A, Sanders JO, Clark R. Anterior cruciate ligament reconstruction in the skeletally immature high-performance athlete: What to do and when do it?. *Arthroscopy* 2000; 16 (4): 391-394.
30. Fuchs R, Wheatley W, Uribe JW, Hechtman KS, Zvijac JE. Intra-articular ACL reconstruction using patellar tendon allograft in the skeletally immature patient. Abstract at the 19th annual meeting of the Arthroscopy Association of North America. April 13-16, 2000. Miami, Florida. *Arthroscopy*, 2000; 16(4): 412.
31. Kocher MS, Micheli LJ. Partial tears of the anterior cruciate ligament in children and adolescents. In: Program and abstracts of the 67th annual meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons, Orlando, Fla, 2000: 15-19.
32. Moseley C. Partial tears of the anterior cruciate ligament in children. In: Program and abstracts of the 67th annual meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons, Orlando, Fla, 2000: 15-19.
33. McCarroll JR, Shelbourne KD, Porter DA, Rettig AC, Murray S. Patellar tendon graft reconstruction for midsubstance anterior cruciate ligament rupture in junior high school athletes. An algorithm for management. *Am J Sports Med*, 1994; 22(4): 478-484.

34. Calcedo V, Plasencia, MA, Garrido F, Ruano NM, Játiva F. Lesiones ocultas en el hemartros agudo de rodilla. *Rev Ortop Traumatol* 2000; 3: 304-309.
35. Stadelmaier DM, Arnoczky SP, Dodds J, Ross H. The effect of drilling and soft tissue grafting across open growth plates. A histologic study. *Am J Sports Med*, 1995; 23(4): 431-433.
36. Cazeneuve JF, Collet LM, Renaud C, De Flamesnil C. Post-traumatic hemartrosis of the knee children. Role of arthroscopy. *Rev Chir Orthop*, 1991; 77: 249.
37. Koman JD, Danders JO. Valgus deformity after reconstruction of the anterior cruciate ligament in a skeletally immature patient. A cases report. *J Bone Joint Surg*, 1999; 81: 711-715.
38. Parker AW, Drez D, Cooper JL. Anterior cruciate ligament injuries in patient with open physes. *Am J Sports Med*, 1994; 22(1): 44-47.
39. Larson RV. ACL reconstruction in the immature athlete. 17 Annual Meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1998.
40. Simonian PT, Metcalf MH, Larson RV. ACL surgery in the skeletally immature athlete. Vancouver B.C. Canada: 18 Annual Meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1999.
41. Romero J, Cabañas L, Jiménez F, Sánchez-Brunete P. Artroscopia de rodilla en adolescentes y preadolescentes. *Rev Ortop Traumatol* 2002; 3: 254-258.
42. Valentí JR, Ganoza C (Eds). Manual de artroscopia diagnóstica y quirúrgica. Pamplona: Eunsa, 1991.
43. Aglietti P, Buzzi R, Bassi PB, Fioriti M. Arthroscopic drilling in juvenile osteochondritis dissecans of the medial femoral condyle. *Arthroscopy*, 1994; 10: 286-291.
44. Useche R, Barriga A, Barroso JL, Valentí JR. Tratamiento de la osteocondritis disecante de rodilla mediante técnica de Pridie. *Rev Patol Rodilla*, 2000; 9: 37-41.
45. Nietosvaara Y, Aalto K, KallioPE. Acute patellar dislocation in children: Incidence and associated osteochondral fractures. *J Pediatr Orthop*, 1994; 14: 513-515.
46. Bach BR. Plica syndrome. En: Kasser JR, ed. *Orthopaedic Knowledge Update 5*. Rosemont, Illinois: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1996; 474-475.