

Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior. Evaluación clínica y artrométrica a los 4 años y medio de seguimiento

Dres. D. LUIS MUSCULO, MATIAS COSTA PAZ, ARTURO MAKINO,
MIGUEL A. AYERZA, IVAN AYERZA*

RESUMEN

Se presentan 566 pacientes con 576 reconstrucciones consecutivas artroscópicas del ligamento cruzado anterior con tendón rotuliano. De 339 pacientes que presentaban un seguimiento mínimo de 2 años fueron evaluados retrospectivamente 190. El seguimiento promedio fue de 4 años y 6 meses (rango 2-9). Se utilizó la evaluación del Comité de Documentación Internacional de la Rodilla, la Evaluación de Lysholm y se realizó medición artrométrica con KT-1000. El 91,5% de los pacientes consideró a su rodilla normal o cercana a lo normal en forma subjetiva. El 68% de los pacientes presentó una maniobra de *pivot shift* negativa, el 89% tuvo un rango de movilidad normal y el 17% refirió síntomas en relación a la toma del injerto rotuliano. Con la evaluación de Lysholm el 91% de los pacientes tuvieron resultados entre excelente y bueno. La evaluación con el artrómetro KT-1000 fue realizada en 150 pacientes. El 77% presentó un desplazamiento tibial anterior menor de 3 mm de diferencia comparado con la rodilla contralateral con fuerza manual máxima.

Estos resultados nos permiten concluir que la reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior con tendón rotuliano es un método válido para tratar esta patología.

SUMMARY

Five hundred and sixty six consecutive patients were operated with an arthroscopically assisted reconstruction of the anterior cruciate ligament with use of an autogenous patellar ligament graft. Out of 339 patients who had a minimum of two years of follow-up, 190 patients (192 knees) were available for clinical evaluation. The average duration of follow-up was 4 years and 6 months (range 2-9). Subjective, clinical, functional and KT-1000 arthrometer tests were performed along with the knee ligament standard evaluation form developed by the International Knee Documentation Committee and Lysholm Score. The average Lysholm knee score of the group was 91. Subjectively 91.5% had normal or nearly normal knees. Sixty eight percent had a negative pivot shift. Normal range of motion was 89% and 17% had symptoms at the harvest sight. At the follow-up evaluation, KT-1000 arthrometric measurements were obtained for both knees of 150 patients. Seventy seven percent of the patients had a maximum manual differences of < 3 mm.

Based on our findings we concluded that an anterior cruciate ligament patellar tendon reconstruction is a valid option to treat this pathology.

* Centro de Investigaciones y Estudios Ortopédicos y Traumatológicos (CINEOT), Hospital Italiano de Buenos Aires, Potosí 4215, (1199) Capital Federal.

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción artroscópica con injerto autólogo del ligamento cruzado anterior (LCA) es la técnica más utilizada para tratar la inestabilidad anterior de la rodilla, con la cual puede obtenerse según publicaciones recientes, un porcentaje alto de resultados iniciales favorables.^{4,5,8,13,15,20,25}

La utilización de injertos sintéticos o biológicos, ya sea éste autólogo u alogeneico, así como distintos aspectos técnicos de la ubicación y fijación del mismo, son temas controvertidos que han sido discutidos en forma extensa en la literatura.^{14,17,18,21,22,31} Sin embargo, son escasas las publicaciones de trabajos con series numerosas que presentan resultados con seguimiento mayor a tres años.^{1,7,9,33}

El propósito de este trabajo fue el de evaluar nuestros resultados en 190 pacientes tratados mediante la reconstrucción del LCA con tendón rotuliano en forma artroscópica con la técnica de doble incisión. Los mismos fueron evaluados clínica y artrométricamente a los cuatro años de seguimiento promedio con un rango entre 2 y 9 años.

MATERIAL Y MÉTODO

Entre septiembre de 1986 y agosto de 1995 hemos realizado 576 reconstrucciones artroscópicas consecutivas del LCA con tendón rotuliano en 566 pacientes" (Gráfico 1). Al momento de realizar este trabajo, 339 pacientes presentaban un seguimiento mayor a 2 años. De esta población, 127 no pudieron ser localizados por cambios en el domicilio, 14 no concurren a la entrevista, 5 vivían en el exterior, 2 se negaron a ser evaluados y uno había fallecido. De los 190 pacientes restantes, 177 pacientes (179 rodillas) con un seguimiento promedio de 4 años y 6 meses (rango 2-9 años), fueron evaluados en forma personal por un examinador (MCP) y los 13 pacientes restantes fueron interrogados telefónicamente. La edad promedio de esta población en el momento de la evaluación fue de 31 años con un rango entre 18 y 54 años, siendo 148 pacientes del sexo masculino y 42 del sexo femenino.

El 21% de los pacientes tenía operaciones previas, que incluían a 28 meniscectomías, 9 artroscopías diagnósticas y 5 plásticas ligamentarias.

En 34 oportunidades la reconstrucción se realizó como consecuencia de una lesión aguda del LCA (menos de 4 semanas), mientras que en 158 la misma se realizó debido a una inestabilidad crónica.

Durante el procedimiento artroscópico, el 30% de

los pacientes no presentó lesiones meniscales asociadas. En el resto, se realizaron 81 meniscectomías parciales del menisco interno y 58 meniscectomías parciales del menisco externo. Las meniscectomías totales fueron 21 del menisco interno y 7 del externo.

Resumen de la técnica quirúrgica

El procedimiento quirúrgico fue realizado mediante dos incisiones y ayuda artroscópica sin artrotomía, utilizando como injerto el tercio central de tendón rotuliano de la rodilla del propio paciente con sus dos inserciones en tibia y fémur.

El labrado del túnel femoral lo realizamos con una guía femoral retrógrada a través de un abordaje extraarticular sobre el cóndilo externo. El labrado del túnel tibial se realizó mediante una guía tibial. Una vez colocado el injerto desde el túnel femoral hacia el tibial, se lo fijó a cada uno de sus tacos óseos con un tornillo interferencial de aleación de titanio, aluminio y vanadio.

Los dos únicos aspectos técnicos que variaron a lo largo de estos 9 años fueron la ubicación más posterior del túnel tibial y la fijación del injerto, que en los primeros años se lo fijaba con tornillo AO en la tibia y con el botón y/o tornillo AO en el fémur²⁶.

Rehabilitación

A las 48 horas se retiró el drenaje, permitiendo la deambulacion con apoyo parcial con muletas y férula en extensión. Durante la primera semana se autorizó a realizar ejercicios de movilización autoasistida con el miembro sano y movimientos articulares pasivos. En la segunda semana se continuó con ejercicios de flexoextensión activa y pasiva asistida y electroterapia. En la tercera semana se comienza con ejercicios contra pequeñas resistencias de cuádriceps e isquiotibiales y bicicleta fija. Cumplida la cuarta semana se retiran la férula y las muletas. En este momento se va aumentando la resistencia para fortalecer los distintos grupos muscula-

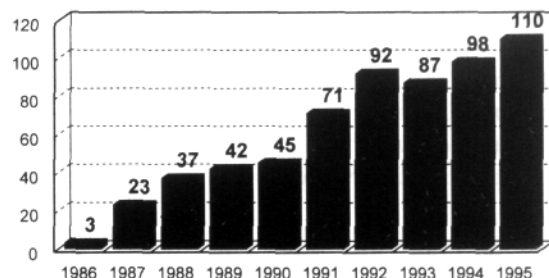


Gráfico 1. Seiscientos ocho reconstrucciones artroscópicas del LCA (septiembre 1986-diciembre

res y se permite la práctica de la natación. A las catorce semanas el paciente puede comenzar a correr en línea recta. A partir de los 8-10 meses se autoriza a realizar actividades físicas en forma irrestricta de acuerdo con la evolución clínica y con la evaluación muscular isocinética computada del paciente. Es de destacar que el régimen de rehabilitación y limitación funcional postoperatoria fue modificado durante los años del estudio²⁶.

Evaluación

Clínicamente los pacientes fueron evaluados con el método del Comité de Documentación Internacional de la Rodilla (International Documentation Committee, IKDC), diseñado en 1991 por los miembros de las sociedades de cirugía de la rodilla europea y norteamericana para unificar criterios de evaluación. Según este método, los pacientes fueron clasificados de acuerdo a 4 grados de actividad prequirúrgica basados en saltos, pivote, rotación y aceleración de sus respectivas actividades: Grupo I, de alto riesgo (fútbol, rugby, básquet); Grupo II, con moderada actividad (tenis, paddle, esquí); Grupo III, con ligera actividad (aerobismo); Grupo IV, con actividad sedentaria (actividades de la vida diaria). También se-

gún el IKDC se consideraron 8 variables: evaluación subjetiva, síntomas del paciente, rango de movilidad articular, examen ligamentario tomando en cuenta las maniobras de Lachman y *pivot shift*, crepitación compartimental, evaluación del sitio de toma del injerto, hallazgos radiológicos y una prueba funcional (salto en una pierna). Cada variable tiene cuatro grados: normal (A), cerca de lo normal (B), anormal (C) y severamente anormal (D). Se tomó el peor grado de cada variable para considerar el resultado final.

Además se utilizó una evaluación subjetiva de Lysholm modificada por Tegner⁸, que considera 8 criterios: la claudicación del paciente, el uso de un bastón o muleta para caminar, la presencia de bloqueos articulares, la presencia de inestabilidad subjetiva, dolor, inflamación, la dificultad para subir escaleras y la posibilidad de ponerse en cuclillas. Esta evaluación tiene un puntaje máximo de 100 puntos. Se considera un resultado excelente cuando el paciente reúne entre 95 y 100 puntos; buenos entre 84-94 puntos; regular entre 65-83 puntos y malo menos de 64 puntos.

Se realizó en estos pacientes una medición mecánica del desplazamiento anteroposterior de la tibia en milímetros, mediante el artrómetro KT-1000

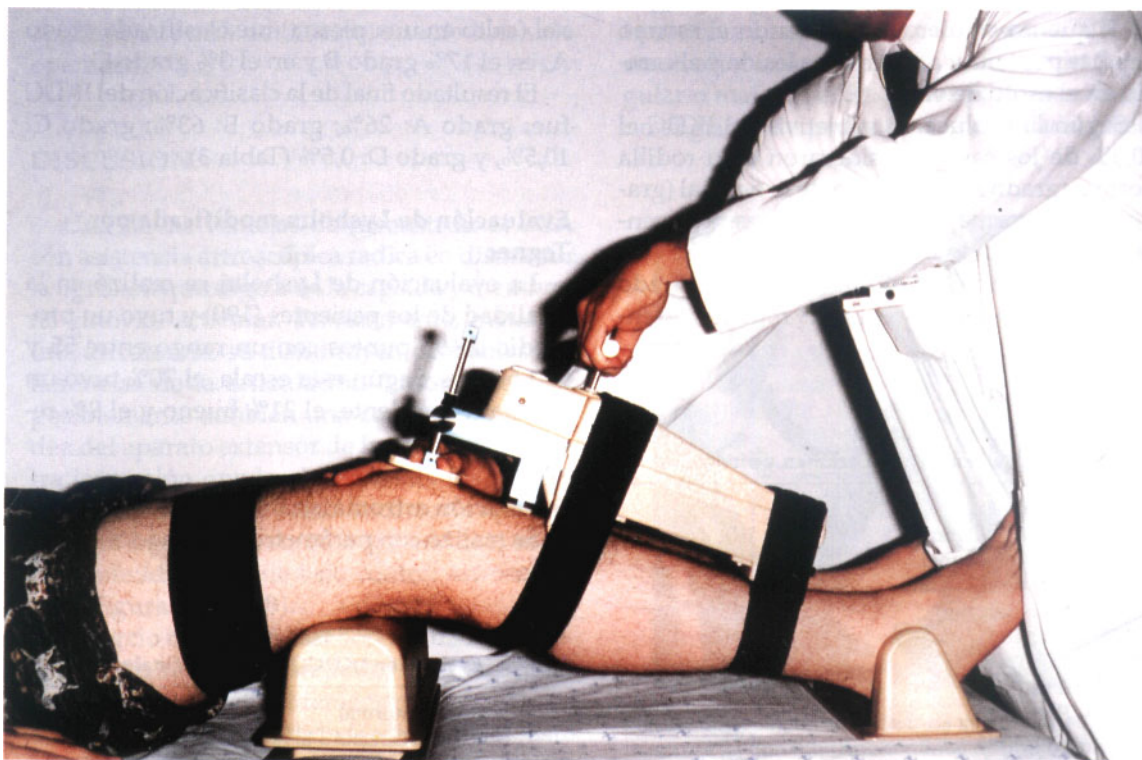


Fig. 1. Medición mecánica del desplazamiento tibial con artrómetro.

(Medmetric Corporation, California, USA). Las mediciones se realizaron con 25 grados de flexión de la rodilla y con tres fuerzas diferentes: 15 libras (lb), 20 lb y con fuerza manual máxima (FMM) aplicada directamente a la parte proximal de la pantorrilla. Se realizó la medición en forma comparativa con la rodilla contralateral que debe ser normal. Consideramos un resultado excelente cuando el desplazamiento anteroposterior fue menor a 3 mm en comparación con la rodilla contralateral; intermedio entre 3-5 mm y malo mayor de 5 mm²⁰ (Figura 1).

RESULTADOS

Evaluación del Comité Internacional de la Rodilla (IKDC)

El 78% de la población evaluada presentó una actividad prequirúrgica grado I. El 20% un grado II y el 2% un grado III. No hubo pacientes operados con una actividad prequirúrgica grado IV. El deporte más frecuente fue el fútbol (95), seguido por el rugby (16), paddle (14), tenis (13), esquí (12) y otros. Salvo 26 pacientes, todos volvieron al mismo grado de actividad que realizaban en el preoperatorio. En general, los que bajaron su actividad física fueron pacientes con actividad de alto riesgo (grado I) que no siguieron practicando el mismo deporte por temor a una nueva lesión y el cambio en el estilo de vida.

Según la evaluación subjetiva del IKDC el 50,5% de los casos consideraron a su rodilla normal (grado A), 41% cerca de lo normal (grado B), 8% anormal (grado C) y 0,5% severamente anormal (grado D) (Tabla 1).

La movilidad de la rodilla fue normal (grado A) en el 89% de los casos. Las 19 rodillas

Tabla 1
Evaluación IKDC. Resultados subjetivos

• Rodilla normal	50,5%
• Rodilla cercana a lo normal	41,0%
• Rodilla anormal	8,0%
• Severamente anormal	0,5%

restantes (11%) fueron clasificadas grado B, siendo la pérdida de flexión la más frecuente en 14 casos y falta de la extensión completa en 5 casos.

La maniobra de Lachman fue negativa (grado A) en el 64%, positiva con tope mecánico (grado B) en 33% y positiva (Grado C) en el 3% de los casos. La maniobra del *pivot shift* fue negativa en el 68%, esbozada en el 28% y francamente positiva en el 4% (Tabla 2).

No presentó crepitación el 62% de los pacientes y tuvo crepitación leve (grado B) en algún compartimiento de la rodilla el 38% de los pacientes, siendo la articulación patelofemoral la más frecuentemente afectada en el 50% de los casos comprometidos.

En la zona dadora del injerto rotuliano hubo 17% de los pacientes que refirieron molestias con predominancia de hiperalgesia (18) frente a la hipoestesia (11).

En el 80% de los pacientes la prueba funcional (salto en una pierna) fue clasificada grado A, en el 17% grado B y en el 3% grado C.

El resultado final de la clasificación del IKDC fue: grado A: 26%; grado B: 63%; grado C: 10,5%, y grado D: 0,5% (Tabla 3).

Evaluación de Lysholm modificada por Tegner

La evaluación de Lysholm se realizó en la totalidad de los pacientes (190) y tuvo un promedio de 95 puntos con un rango entre 55 y 100 puntos. Según esta escala, el 70% tuvo un resultado excelente, el 21% bueno y el 9% regular o malo.

Evaluación artrométrica con KT-1000

Se realizó con parámetros adecuados en 150

Tabla 2
Evaluación artrométrica, Lachman y pivot shift

• KT-1000:	
-Menor a 3 mm	77%
-Entre 3 y 5 mm	12%
-Mayor de 5 mm	11%
• Lachman:	
-Negativa	64%
-Esbozada	33%
-Positiva	3%
• <i>Pivot shift</i> :	
-Negativa	68%
-Esbozada	28%
-Positiva	4%

Tabla 3
Evaluación IKDC. Resultados finales

Rodilla normal	26,0%
Rodilla cercana a lo normal	63,0%
Rodilla anormal	10,5%
Rodilla severamente anormal	0,5%

pacientes. Se descartaron los que tenían una reconstrucción bilateral o una lesión del LCA contralateral. Con fuerza de 20 lb, 122 pacientes (81%) tuvieron un desplazamiento tibial anterior menor de 3 mm, 18 (12%) entre 3 y 5 mm y 10 pacientes (7%) mayor de 5 mm. Con FMM116 pacientes tuvieron un desplazamiento menor de 3 mm (77%), 17 entre 3 y 5 mm (12%), 17 pacientes mayor de 5 mm (11%).

Complicaciones

Las complicaciones ocurridas en 190 pacientes con una evolución mayor de 2 años fueron: 14 pacientes con dolor en relación al material de osteosíntesis que requirieron su extracción; 7 pacientes con limitación de la movilidad, los que requirieron movilización bajo anestesia, dos de ellos con plástica artroscópica del techo intercondíleo. Tres pacientes con infección superficial fueron tratados con antibióticos y evolucionaron en forma satisfactoria. Se reoperaron 3 pacientes por ruptura del injerto, 5 pacientes por síndrome meniscal, los cuales requirieron tratamiento artroscópico, y un caso con lesión osteocondral. Un paciente con parálisis temporaria del ciático externo.

Tres pacientes refirieron inestabilidad, con aparente ruptura del injerto, que no han sido operados.

DISCUSIÓN

Una de las ventajas de reconstruir el LCA con asistencia artroscópica radica en disminuir la agresión quirúrgica de la cápsula y membrana sinovial articular. Teóricamente, evitando una artrotomía, se disminuyen probables adherencias de la articulación femoropatelar, y posiblemente también una contractura y rigidez del aparato extensor de la rodilla. Es nuestra impresión que la ubicación de los túneles femoral y tibial, así como la correcta relación entre el injerto y el surco intercondíleo, es fácilmente identificable bajo control artroscópico¹⁶ (Figuras 2A y 2B).

El tercio central del tendón rotuliano ha demostrado tener propiedades biomecánicas muy favorables^{10,27}, obteniéndose a través de sus tacos óseos una sólida fijación inicial. Esto permite la movilidad precoz de la articulación, hecho que tiene directa incidencia en la incor-

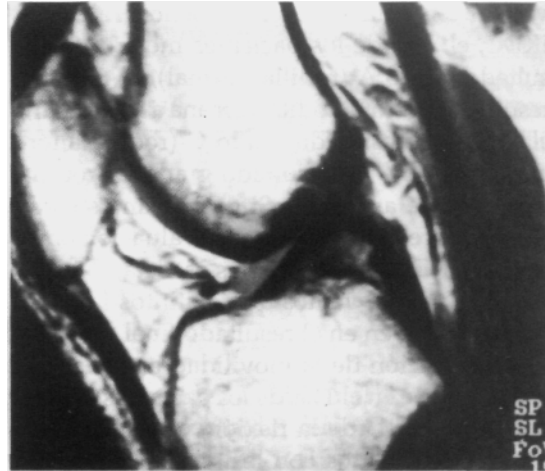


Fig. 2A. Corte sagital de resonancia magnética; se observa LCA normal.

poración del injerto y en la disminución de rigidez articular³⁰.

Los inconvenientes en la colocación correcta del injerto por vía artroscópica están relacionados con el grado de entrenamiento previo artroscópico.

El análisis de esta serie de 190 pacientes (192 rodillas), con un seguimiento mayor a dos años, mostró según la evaluación subjetiva de Lysholm un resultado excelente en el 70%, un resultado bueno en el 21%, y un resultado regular o malo en el 9% de los pacientes. Cuando el grupo de pacientes fue evaluado objeti-



Fig. 2B. Corte sagital de resonancia magnética; se observa injerto de tendón rotuliano continuo de punto a punto de fijación con señal homogénea de baja intensidad (paciente con 6 años de evolución).

vamente mediante la clasificación final del IKDC, el 26% de los pacientes mostró un resultado grado A (rodilla normal), el 63% un resultado grado B (rodilla cercana a lo normal), el 10,5% un resultado grado C (rodilla anormal), y el 0,5% un resultado grado D (rodilla severamente anormal). Si comparamos estos resultados, es evidente que la evaluación objetiva del IKDC es mucho más estricta, y analizando la misma vemos que distintos factores clínicos influyen en el resultado final.

La limitación de la movilidad articular estuvo presente en el 11% de los pacientes. Aquellos con pérdida de la flexión, en general habían sido operados con lesiones agudas que desarrollaron artrofibrosis postoperatoria²⁴. La mayoría de estos pacientes corresponden a los primeros de la serie, tiempo en el cual el protocolo de rehabilitación era menos agresivo que el actual^{23,32}. En 7 casos fue necesaria una movilización bajo anestesia para mejorar la función articular. La colocación anterior del túnel tibial y el consecuente frote del injerto con el techo intercondíleo estuvieron relacionados con pacientes con pérdida de la extensión. En dos de ellos fue necesario realizar una plástica artroscópica del surco intercondíleo para mejorar la extensión articular.

Las maniobras de Lachman y *pivot shift* fueron positivas en el 3 y el 4% respectivamente. Interpretamos estos resultados como rupturas del implante. Estos pacientes evidenciaron inestabilidad articular evidente con limitación franca en la actividad deportiva. Los resultados intermedios, como el Lachman positivo con tope mecánico o el *pivot shift* esbozado, estuvieron presentes en el 33 y el 28% respectivamente, interpretando estos resultados como probables elongaciones del injerto y/o fallas en la tensión del mismo. Si bien estos signos fueron determinados por el observador, los mismos no fueron generalmente manifestados por los pacientes. Es decir que no presentaron inestabilidad clínica manifiesta.

Un aspecto muy controvertido en relación con la utilización del injerto rotuliano es el dolor remanente en la zona dadora, que en deportistas con gran demanda articular puede ser significativo. Esta complicación puede tener, según publicaciones recientes, una incidencia entre el 18 y el 29%³⁴. En nuestra población la incidencia de dolor femoropatelar fue del 17%, con 18 pacientes que refirieron hiperalgesia y

11 pacientes con hipoestesia de dicha región. Pocos de ellos refirieron limitación en la actividad deportiva en relación con este problema a los 4,5 años de seguimiento promedio. Si bien estos porcentajes parecen altos, deben ser comparados con los obtenidos luego de reconstrucciones a cielo abierto, que debido a adherencias y procesos cicatrizales son significativamente mayores²⁸. Por otro lado, en un grupo de pacientes con insuficiencia del LCA que debido a la baja actividad física fueron tratados con fisioterapia y rehabilitación, el porcentaje de dolor femoropatelar fue del 23%²⁸. Este fenómeno puede estar relacionado con cambios biomecánicos sufridos en rodillas con insuficiencia del LCA, y con la agresividad del protocolo de rehabilitación a que se someten estos pacientes. Estos programas enfatizan el fortalecimiento del cuádriceps y de los isquiotibiales, mediante ejercicios de flexoextensión de la rodilla.

La utilización del semitendinoso como autoinjerto pretende con este tipo de reconstrucción una menor morbilidad de la zona dadora, sin compromiso del aparato extensor, y por lo tanto con menor posibilidad de problemas femoropatelares^{3,19}. Sin embargo, utilizando este tipo de injerto, distintos autores han publicado una incidencia de dolor femoropatelar entre el 12 y el 28%¹⁶. En un trabajo prospectivo randomizado de pacientes con reconstrucciones artroscópicas del LCA (tendón rotuliano *versus* semitendinoso), Marder evidenció que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos tipos de injertos en relación con el dolor femoropatelar²⁵. Otros autores también refieren resultados similares en este aspecto, al comparar ambas técnicas²⁻²⁹.

La evaluación artrométrica, con 77% de nuestra población con desplazamiento tibial anterior menor de 3 mm, y con el 12% con desplazamiento entre 3 y 5 mm, es similar a nuestros hallazgos clínicos con la maniobra de Lachman, con el 64% y el 33% de grados A (negativo) y B (positivo con tope) respectivamente. O'Brien y colaboradores observaron que sus pacientes presentaron un desplazamiento menor a 3 mm en el 76% y que el 92% tenía un desplazamiento menor a 4 mm²⁸. Diversos autores consideran que, en el postoperatorio, el desplazamiento tibial anterior mayor a 5 mm es un criterio diagnóstico de ruptura del implante⁶. En nuestra serie el 7% mostró un des-

Tabla 4
Resultados comparativos en poblaciones evaluadas con parámetros similares

	<i>Buss y col.</i> (<i>J Bone ItSurg</i> 1993)	<i>Bach y col.</i> (<i>Am J Sports Med</i> 1994)	<i>Aglietti y col.</i> (<i>Am J Sports Med</i> 1992)	Los autores (<i>AAOT</i> 1996)
Pacientes	69	62	44	190
Seguimiento promedio	3 años	3 años	7 años	4,5 años
<i>Pivot shift</i> (negativo o esbozado)	92%	95%	95%	96%
Dolor femoropatelar	26%	18%	20%	17%
Movilidad articular normal	93%	80%	84%	89%
KT-1000 < 3 mm FMM	84%	92%	57%	77%

plazamiento mayor a 5 mm. Estos pacientes son considerados con ruptura del injerto y en general esto coincide con el 4% que presentó una maniobra del *pivot shift* positivo y con el 11% que arrojó un resultado final grado C (anormal) o D (severamente anormal) según la escala del IKDC.

Para comparar resultados es necesario unificar el método de evaluación. La gradación de Lysholm modificada por Tegner es uno de los métodos más utilizados en la literatura, y para obtenerse no requiere la examinación clínica del paciente. En nuestra población el 91% manifestó un resultado excelente o bueno según esta escala. Sin embargo, los resultados son menos favorables al evaluarlos objetivamente con el método del IKDC o con los valores artrométricos.

En la literatura nacional los autores publicaron resultados sobre 118 pacientes con reconstrucción del LCA²⁶; asimismo, otros autores publicaron resultados obtenidos con la evaluación del IKDC^{4,5} en series de 44 y 107 pacientes con un seguimiento mínimo de 2 y 1 año respectivamente. El estudio de 44 pacientes incluyó evaluación artrométrica y evidenció a 2 años de seguimiento un 100% de pacientes con IKDC normal o cercano a lo normal en el resultado final.

Buss y colaboradores evaluaron con estos mismos parámetros objetivos 69 pacientes con 3 años de seguimiento promedio, y observaron que el 92% presentaba una maniobra del *pivot shift* negativa o esbozada, el 93% una movilidad normal de la rodilla, el 26% manifestó dolor femoropatelar y el 84% tenía un desplazamiento tibial anterior menor a 3 mm³³. Otros autores (Bach y colaboradores⁷ y Aglietti y colaboradores¹) evaluaron 62 y 44 pacientes con un seguimiento promedio de 3 y 7 años respectivamente. La maniobra del *pivot shift* fue negativa o esbozada en el 95% en ambos estu-

dios, la movilidad fue normal en el 80 y en el 84%, el índice de dolor femoropatelar fue del 18 y del 20%, y el 92% y el 57% respectivamente mostraron un desplazamiento anterior menor a 3 mm (Tabla 4).

Para finalizar, estos resultados obtenidos en 190 pacientes seguidos durante 4,5 años promedio, evidenciaron 96% con una maniobra de *pivot shift* negativa o esbozada, 89% con movilidad normal de rodilla y 77% de los pacientes con un desplazamiento tibial anterior menor a 3 mm. Esto nos permite concluir que la reconstrucción artroscópica con tendón rotuliano del LCA es un método válido para tratar esta patología hasta tanto nuevos avances nos permitan otras reconstrucciones que reproduzcan más favorablemente la biomecánica y biología de este ligamento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aglietti P, Buzzi R, D'Andria S et al: Long-term study of anterior cruciate ligament reconstruction for chronic instability using the central one-third patellar tendons and lateral extraarticular tenodesis. *Am J Sports Med* 1992; 20 (1): 38-45.
2. Aglietti P, Buzzi R, Zaccheroni G et al: Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1994; 22 (2): 211-218.
3. Anderson AF, Snyder RB, Lipscomb AB: Anterior cruciate ligament reconstruction using the semitendinosus and gracilis tendons augmented by the iliotibial band tenodesis. *Am J Sports Med* 1994; 22 (5): 620-626.
4. Aparicio JL, Nou A, Aparicio F: Score de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con técnica artroscópica. *Rev AAA*.
5. Arce G, Lacroze P, Butler S et al: Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior. Técnica y resultados. *Rev AAOT* 1993; 58 (2): 230-237.
6. Bach BR, Jones GT, Hager CA et al: Arthroscopic results arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction using autograft patellar tendon substitution. *Am J Sports* 1995; 23 (2): 179-185.

7. Bach BR, Jones GT, Sweet FA et al: Arthroscopy-assisted anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon substitution. *Am J Sports Med* 1994; 22 (6): 758-767.
8. Barret GR, Field LD: Comparison of patella tendon versus patella tendon. Kennedy ligament augmentation device for anterior cruciate ligament reconstruction: study of results, morbidity, and complications. *Arthroscopy* 1993; 9 (6): 624-632.
9. Buss DD, Warren RF, Wickiewicz XL et al: Arthroscopically assisted reconstruction of the anterior cruciate ligament with use of autogenous patellar-ligament grafts. *J Bone Jt Surg* 1993; 75-A (9): 1346-1355.
10. Clancy WG, Nelson DA, Reider B et al: Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of the patellar ligament, augmented by extra-articular tendon transfers. *J Bone Jt Surg* 1982; 64-A (3): 352-359.
11. Costa Paz M: Evaluación de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con resonancia magnética. *Rev AAOT* 1995; 60 (4): 299-307.
12. Daniel DM, Malcom LL, Losse G et al: Instrumented measurement of anterior laxity of the knee. *J Bone Jt Surg* 1985; 67-A (5): 720-726.
13. Engebretsen L, Benum P, Fasting O et al: A prospective, randomized study of three surgical techniques for treatment of acute ruptures of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 1990; 18 (6): 585-590.
14. Engstrom B, Wredmark T, Westblad P: Patellar tendon or leeds-keio graft in the surgical treatment of anterior cruciate ligament ruptures. *Clin Orthop* 1993; 295:190-197.
15. Good G, Odensten M, Gillquist J: Sagittal knee stability after anterior cruciate ligament reconstruction with a patellar tendon strip. *Am J Sports Med* 1994; 22 (4): 518-523.
16. Harner CD, Marks PH, Fu FH et al: Anterior cruciate ligament reconstruction endoscopic versus two-incision technique. *Arthroscopy* 1994; 10 (5): 502-512.
17. Holmes PF, James SL, Larson RL et al: Retrospective direct comparison of three intraarticular anterior cruciate ligament reconstructions. *Am J Sports Med* 1991; 19 (6): 596-600.
18. Kaplan N, Wickiewicz TL, Warren RF: Primary surgical treatment of anterior cruciate ligament ruptures. *Am J Sports Med* 1990; 18 (4): 354-357.
19. Karlson JA, Steiner ME, Brown CH et al: Anterior cruciate ligament reconstruction using gracilis and semitendinosus tendon. *Am J Sports Med* 1994; 22 (5): 659-666.
20. Larrain M, Solessio J, Montenegro H et al: Ruptura aguda del ligamento cruzado anterior. Nuestra experiencia. *Rev AAOT* 1994; 59 (4): 357-363.
21. Lemos MJ, Albert J, Simón T et al: Radiographic analysis of femoral interference screw placement during ACL reconstruction: endoscopic versus open technique. *Arthroscopy* 1993; 9 (2): 154-158.
22. Levitt RLL, Malinin T, Posada A et al: Reconstruction of anterior cruciate ligaments with bone-patellar tendon-bone and achilles tendon allografts. *Clin Orthop* 1994; 303: 67-78.
23. MacDonald PB, Hedden D, Pacin O et al: Effects of an accelerated rehabilitation program after anterior cruciate ligament reconstruction with combined semitendinosus-gracilis autograft and a ligament augmentation device. *Am J Sports Med* 1995; 23 (5): 588-592.
24. Marcacci M, Zaffagnini S, Iacono F et al: Early versus late reconstruction for anterior cruciate ligament rupture. *Am J Sports Med* 1995; 23 (6): 690-693.
25. Marder RA, Raskind JR, Carroll M: Prospective evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1991; 19 (5): 478-484.
26. Muscolo DL, Ayerza I, Ayerza M et al: Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior con tendón rotuliano. *Rev AAOT* 1990; 55 (1): 108-119.
27. Noyes FR, Butler DL, Grood ES et al: Biomechanical analysis of human ligament graft used in knee-ligament repairs and reconstruction. *J Bone Jt Surg* 1984; 66-A: 344-352.
28. O'Brien SJ, Warren RF, Pavlov H et al: Reconstruction of the chronically insufficient anterior cruciate ligament with the central third of the patellar ligament. *J Bone Jt Surg* 1991; 73-A (2): 278-286.
29. Otero AL, Hutcheson L: A comparison of the doubled semitendinosus/gracilis and central third of the patellar tendon autografts in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1993; 9 (2): 143-148.
30. Rougraff B, Shelbourne KD, Gerth PK et al: Arthroscopic and histologic analysis of human patellar tendon autografts used for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1993; 21 (2): 277-284.
31. Pritchard JC, Drez D, Moss M: Long-term follow-up of anterior cruciate ligament reconstructions using freeze-dried fascia lata allografts. *Am J Sports Med* 1995; 23: 593-596.
32. Shelbourne KD, Foulk DA: Timing of surgery in acute anterior cruciate ligament tears on the return of quadriceps muscle strength after reconstruction using an autogenous patellar tendon graft. *Am J Sports Med* 1995; 23 (6): 686-689.
33. Shelbourne KD, Klootwyk TE, Wilkens JH et al: Ligament stability two to six years after anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft and participation in accelerated rehabilitation program. *Am J Sports Med* 1995; 23 (5): 575-579.
34. Shino K, Nakagawa S, Inoue M et al: Deterioration of patellofemoral articular surfaces after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1993; 21 (2): 206-213.