

Reconstrucción del ligamento cruzado anterior asistida por artroscopia, evolución a los 2 años

Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament Arthroscopically Assisted, a Two Year Evolution

Reconstruction du ligament croisé antérieur guidée par arthroscopie. Évolution 2 ans après

Ernesto Fleites Santisteban, Jesús Enrique Lara Valdivia, Rodrigo José Álvarez Cambras

Complejo Científico Ortopédico Internacional "Frank País". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la lesión del ligamento cruzado anterior es frecuente en poblaciones físicamente activas.

Método: se realizó un estudio *cuasi* experimental con el objetivo de evaluar los resultados de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior mediante la técnica hueso-tendón-hueso asistida por artroscopia. El universo de estudio lo conformaron 13 pacientes atendidos entre 1/6/2009 y 30/4/2010, con diagnóstico de lesión del ligamento cruzado anterior que cumplieron con los criterios de inclusión. Como escala de evaluación se utilizó el formulario del grupo de estudio de rodilla de la Sociedad Suiza de Ortopedia (OAK).

Resultados: predominó el sexo masculino (69,8 %) y una media de edad de 29,8 años. El nivel de actividad alto fue de 61,5 %. Prevalció la ruptura total del ligamento cruzado anterior (76,9 %). El formulario OAK, antes de la cirugía, mostró puntajes máximos por categoría muy bajos: dolor/derrame (10,8 vs. 18,9 de 20 puntos máximos con $p = 0,001$); rango de movimiento/fuerza (11,0 vs. 13,8 de 15 puntos máximos con $p = 0,004$); estabilidad (17,0 vs. 38,8 de 40 puntos máximos con $p = 0,001$) y función (10,9 vs. 23,3 de 25 puntos máximos con $p = 0,001$).

Los resultados globales cualitativos y cuantitativos mostraron diferencias significativas (49,0 vs. 98,4 de 100 puntos máximos con $p = 0,001$). A los 2 años de evolución el 69,2 % realizaba sus actividades habituales.

Conclusiones: la técnica en cuestión mostró resultados excelentes en 92,3 % de los casos.

Palabras clave: lesión del ligamento cruzado anterior; reconstrucción; hueso tendón-hueso.

ABSTRACT

Introduction: The anterior cruciate ligament injury is common in physically active populations.

Method: A quasi-experimental study was conducted with the objective of evaluating the results of anterior cruciate ligament reconstruction using the technique bone-tendon-bone assisted by arthroscopy. The universe of study was made up by 13 patients treated from June, 2009 to April, 2010, who had diagnosis of anterior cruciate ligament injury and who met the inclusion criteria. As evaluation scale, the form of the knee study group of the Swiss Society of Orthopedics (OAK) is used.

Results: The majority (69.8%) was male and the average age was 29.8 years. The high level of activity was 61.5%. Total rupture of the anterior cruciate ligament (76.9%) prevailed. OAK form before surgery showed very low maximum scores by category: pain / effusion (10, 8 vs. 18, 9 de 20 maximum scores $p = 0,001$); range of motion / force (11.0 vs. 13.8 15 maximum points with $p = 0.004$); stability (17.0 vs. 38.8 40 peaks with $p = 0.001$) and function (10.9 vs. 23.3 25 peaks with $p 0.001$). The qualitative and quantitative overall results showed significant differences (49.0 vs. 98.4 100 maximum points with $p = 0.001$). At 2 years of evolution 69.2% performed their usual activities.

Conclusions: this technique showed excellent results in 92,3 % of the cases.

Keywords: injury of anterior cruciate ligament, reconstruction, bone-tendon-bone.

RÉSUMÉ

Introduction: La lésion du ligament croisé antérieur est fréquente dans des populations physiquement actives.

Méthode: Une étude quasi expérimentale a été réalisée afin d'évaluer les résultats de la reconstruction du ligament croisé antérieur au moyen d'une technique os-tendon-os guidée par arthroscopie. Le groupe en étude a été composé de 13 patients, traités entre le 1er juin 2009 et le 30 avril 2010 sous le diagnostic de lésion du ligament croisé antérieur, qui ont accompli les critères d'inclusion. En tant qu'échelle d'évaluation, on a utilisé le formulaire du Groupe de recherche et d'étude sur le genou de la Société suisse d'orthopédie (OKA).

Résultats: Dans cette étude, le sexe masculin (69,8 %) et un moyen d'âge de 29,8 ans ont prédominé. Le niveau d'activité a été 61,5 %. La rupture totale du ligament croisé antérieur a été la lésion la plus souvent trouvée (76,9 %). Le formulaire OAK, avant la chirurgie, a montré des points maximums par catégorie très bas : douleur/épanchement (10,8 vs. 18,9 sur 20 points maximums, $p = 0,001$) ; rang de mouvement/force (11,0 vs. 13,8 sur 15 points maximums, $p = 0,004$) ; stabilité (17,0 vs. 38,8 sur 40 points maximums, $p = 0,001$), et fonction (10,9 vs. 23,3 sur 25 points maximums, $p = 0,001$). Au bout de 2 ans, la plupart des patients (69,2 %) pouvaient réaliser leurs activités habituelles.

Conclusions: La technique en question a montré d'excellents résultats dans 92,3 % des cas.

Mots clés: lésion du ligament croisé antérieur; reconstruction; os-tendon-os.

INTRODUCCIÓN

La sustitución del ligamento cruzado anterior (LCA) es la operación más frecuentemente realizada dentro de las cirugías estabilizadoras de rodilla. La inestabilidad de la rodilla asociada con lesión del LCA fue descrita por primera vez en 1845 por Amandee Bonnet.¹ Más tarde, en 1850, Stark describe 2 casos de ruptura del LCA y en los inicios del siglo XX, *Hey Groves*,² *Robson*,³ y *Jones y Smith*⁴ reportaron varios casos y describieron su reparación primaria. Su incidencia exacta es desconocida; no obstante, se calcula que en los Estados Unidos de Norteamérica se producen 100 000 rupturas anuales (1 de cada 3 000 norteamericanos).⁵ En la actualidad la controversia con relación al tratamiento de esta lesión se centra en el tipo de injerto más conveniente y no sobre la necesidad de intervención.⁶

En nuestro país se introdujo en 1998, como parte de una donación del instrumental necesario para la reconstrucción artroscópica del LCA, de la firma Arthrex®. Desde entonces a la fecha se realizaron 32 reconstrucciones del LCA a través de una miniartrotomía practicada a nivel del defecto creado tras la obtención del injerto del tendón rotuliano, según comunicación personal del Dr. Jesús Lara Valdivia, apoyado en estudios internacionales en los que se planteaba la escasa diferencia entre este proceder y el realizado bajo asistencia artroscópica.

Estudios más recientes han comprobado que existe una menor morbilidad y una menor incidencia de complicaciones, así como un emplazamiento más exacto de los túneles óseos cuando la técnica quirúrgica se realiza asistida por artroscopia, por lo que se ha convertido en el tratamiento de elección a nivel mundial. Decidimos entonces realizar este estudio prospectivo y evaluar nuestros resultados con el empleo la técnica de reconstrucción del LCA mediante injerto hueso-tendón-hueso asistido por artroscopia.

MÉTODO

Se estudiaron 13 pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior tratados mediante la reconstrucción asistida por artroscopia, que acudieron a consulta del Servicio de Miembros Inferiores del CCOI "Frank País", entre 01 de junio de 2009 y 30 de abril de 2010. El propio paciente fue su control al comparar los resultados de la aplicación del formulario del grupo de estudio de rodilla de la Sociedad Suiza de Ortopedia (OAK)⁷ basado en los niveles de inestabilidad de la rodilla previos y posteriores a la intervención quirúrgica, a los 6 meses y a los 2 años.

El formulario tiene 4 columnas que representan 4 categorías de problemas. A: parámetros relacionados con el dolor y el derrame articular, B: parámetros relacionados con la fuerza y el rango de movimiento, C: parámetros relacionados con la estabilidad y D: función.

Se tuvo en cuenta estos 4 factores diferentes para clasificar los resultados como excelentes, buenos, regulares o malos.

- El primer factor es la puntuación de 91-100 excelente, de 81-90 bueno, de 71-80 regular y menos de 70 malo.
- El segundo factor es que cada categoría se evalúa de forma separada. Las máximas puntuaciones son: categoría A 20 puntos; categoría B 15 puntos; categoría C 40 puntos y categoría D 25 puntos.
- El tercer factor depende de los puntos perdidos en cada categoría: 0-4 puntos perdidos (excelente), 5-9 puntos perdidos (bueno), 10-14 puntos perdidos (regular) y más de 14 puntos perdidos (malo). El resultado global no puede ser nunca mejor que la peor categoría.
- El cuarto factor define que si había un solo parámetro que fuera 0, el resultado global no podía ser mejor que regular.

La técnica quirúrgica que se aplicó en todos los casos fue la técnica hueso-tendón-hueso o técnica de Clancy modificada (Figs. 1, 2, 3, 4 y 5).

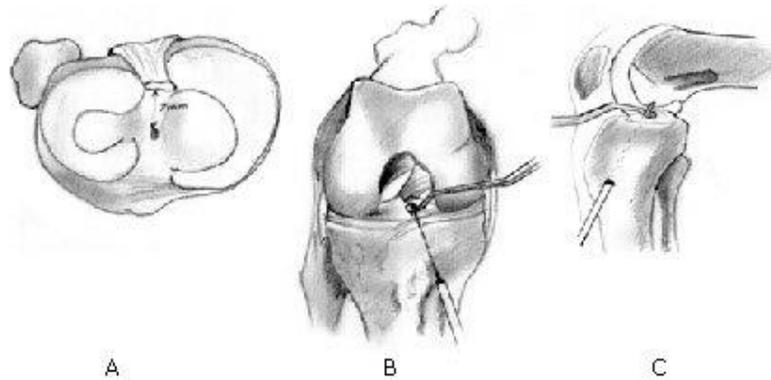


Fig. 1. Tunelización tibial (esquema). A. Vista coronal. B. Vista anteroposterior. C. Vista lateral.

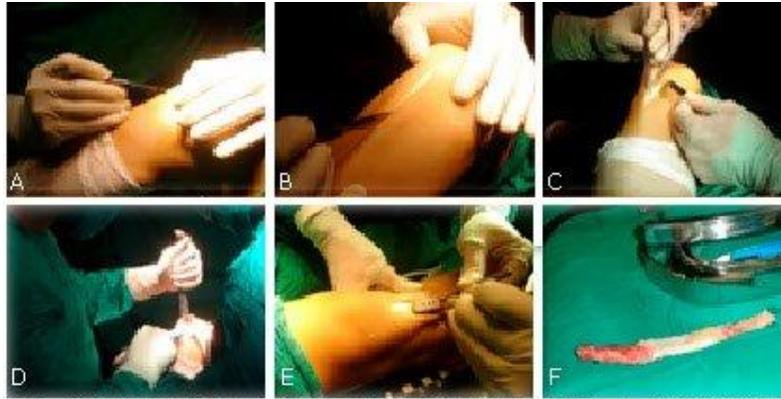


Fig. 2. Obtención del injerto hueso-tendón-hueso. A y B. Incisión de piel. C. Incisión en paratendón. D, E y F. Obtención del injerto.

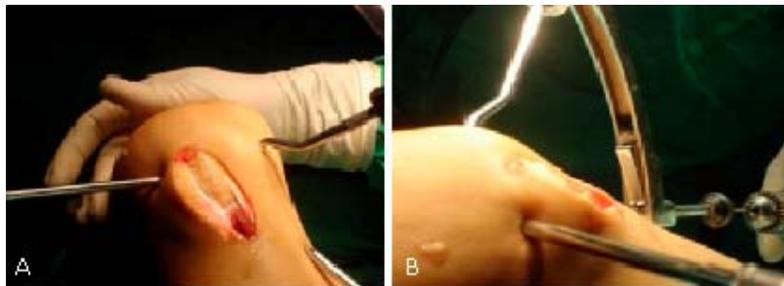


Fig. 3. Tunelización tibial mediante guías. A. Vista frontal. B. Vista lateral.

Para comparar 2 medias aritméticas se utilizó la prueba U de Mann-Whitney con un nivel de significación $p = 0,05$. De ser necesario, por el pequeño tamaño de la muestra en la distribución de casos en algunos de los análisis estadísticos que se realizaron, se utilizó además de las pruebas estadísticas, el criterio de "diferencia clínica importante" o "efecto del tamaño muestral".

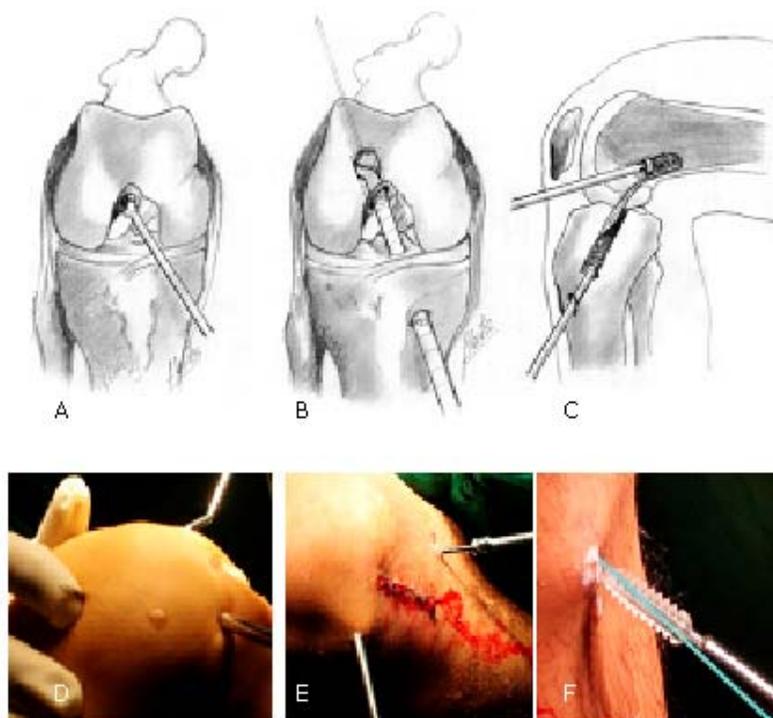


Fig. 4. Tunelización femoral y fijación del injerto. A. Colocación de guía femoral. B. Barrenado del túnel femoral. C. Fijación mediante tornillos interferenciales del injerto hueso-tendón-hueso en la reconstrucción del LCA. D, E y F. Fotografías correspondientes a los incisos A, B y C.



Fig. 5. Control radiográfico posoperatorio.

RESULTADOS

En la serie estudiada predominó el sexo masculino (69,8 %). Los grupos de edad con mayor representación fueron los menores de 20 años (30,7 %) y entre 40-50 años (38,5 %), media de 29,8 años. El nivel de actividad alto, antes de la cirugía, se encontró en 61,5 % de los casos ([tabla 1](#)).

Todos los pacientes presentaron un puntaje bajo en las evaluaciones cuantitativa y cualitativa según el formulario de la OAK, previo la cirugía ([tabla 2](#)).

Tabla 1. Nivel de actividad previo, grado de la lesión y lesiones asociadas

Nivel de actividad previo a la lesión	Pacientes	
	Frecuencia absoluta	%
Estrés bajo	0	0
Estrés medio	5	38,5
Estrés alto	8	61,5
Total	13	100
Grado de la lesión		
Total	10	76,9
Parcial	3	23,0
Total	13	100
Lesiones asociadas		
Menisco interno	3	23,0
Menisco externo	3	23,0
Condromalacia de rótula	1	7,7
No	6	46,1
Total	13	100

Fuente: Planilla de recolección de datos.

Se presentaron 2 complicaciones transquirúrgicas (15,4 % del total) ([tabla 3](#)), una ruptura de un tornillo biodegradable y un emplazamiento anterior de los túneles; durante el seguimiento de 2 años no existieron complicaciones secundarias a la rehabilitación.

En las 4 categorías que se evalúan con el test de la OAK se encontraron diferencias significativas entre los resultados pre y posquirúrgicos: para el dolor/derrame el valor de (10,8 vs. 18,9 de 20 puntos máximos con $p = 0,001$), para el rango de movimiento/fuerza de (11,0 vs. 13,8 de 15 puntos máximos con $p = 0,004$), para la estabilidad de (17,0 vs. 38,8 de 40 puntos máximos con $p = 0,001$) y para el de función de (10,9 vs. 23,3 de 25 puntos máximos con $p = 0,001$). Los resultados globales tanto cualitativos como cuantitativos mostraron igualmente diferencias significativas (49,0 vs. 98,4 de 100 puntos máximos con $p = 0,001$) ([tabla 4](#)). Un resultado final excelente se obtuvo en el 92,3 % de los casos.

Tabla 2. Evaluación cuantitativa y cualitativa de la lesión antes de la cirugía por formulario del OAK

Evaluación cuantitativa		
Categorías (Puntaje máximo)	Promedio \pm DE	
A- Dolor/derrame (20)	10	
B- Rango de movimiento fuerza (15)	11	
C- Estabilidad (40)	15	
D- Función (25)	10	
Total (100)	50	
Evaluación cualitativa		
Resultado	Pacientes	
	No.	%
Excelente	-	-
Bueno	-	-
Regular	-	-
Malo	13	100
Total	13	100

Fuente: Investigación realizada
DE: Desviación estándar

Tabla 3. Complicaciones transquirúrgicas

Complicaciones transquirúrgicas	Pacientes	
	Frecuencia absoluta	%
Presentes	2	15,4
Ausentes	11	84,6
Total	13	100
Tipo de complicación		
Fractura tornillo fijación	1	7,7
Emplazamiento anterior de los túneles	1	7,7

Nota: Un paciente puede presentar más de una complicación.
Fuente: Planilla de recolección de datos.

Tabla 4. Pacientes según resultados del OAK previo y después de 2 años de la operación artroscópica

	Resultados del OAK		Prueba U de Mann-Whitney entre resultados pre y posquirúrgicos	
	Prequirúrgico	Posquirúrgico		
	Promedio ± D.E.	Promedio ± D.E.		
Resultados cuantitativos [Criterios (puntos)]				
A- Dolor/derrame (20)	10,8 ±4,3	18,9 ±3,3	p =0,001	
B- Rango movimiento/fuerza (15)	11,0 ±2,6	13,8 ±1,3	p =0,004	
C- Estabilidad (40)	17,0 ±3,2	38,8 ±2,2	p =0,001	
D- Función (25)	10,9 ±2,6	23,3 ±3,7	p =0,001	
Total (100)	49,0 ±5,6	94,8 ±8,5	p =0,001	
Resultados cualitativos				
	Cant.	%	Cant.	%
Excelente	0	0	12	92,3
Bueno	0	0	0	0
Regular	0	0	0	0
Malo	13	100	1	7,7
Total	13	100	13	100

Fuente: Planilla de recolección de datos
D.E.: Desviación estándar

DISCUSIÓN

El objetivo principal del tratamiento ortopédico en las rupturas del LCA es evitar los episodios de inestabilidad articular que puedan aparecer durante las actividades físicas que el paciente realiza. Están claramente establecidos como candidatos a la cirugía los deportistas de alto rendimiento y todas aquellas personas cuyo estilo de vida sea activo y no consideren la reducción de su actividad como parte del tratamiento.

El nivel de actividad alto, antes de la cirugía, concuerda con el grupo poblacional planteado en la literatura revisada.⁸⁻¹⁰ En esta serie encontramos un 23 % de lesiones parciales (tabla 1), sin embargo estas fueron del fascículo anteromedial.

El tiempo medio de evolución tras la lesión de esta serie fue de 9 meses, si bien ningún caso fue operado antes de las 4 semanas (tiempo mínimo de 8 semanas), la mayoría de los pacientes tenían 6 o más meses de evolución y se sabe que el retraso en el tratamiento quirúrgico se asocia a una mayor incidencia de lesiones meniscales.¹¹⁻¹⁶ *Millet* y otros,¹⁵ mostraron la relación entre el tiempo transcurrido desde el momento de lesión hasta la cirugía y las lesiones secundarias y en 39 pacientes con ruptura del LCA hallaron que la incidencia de rupturas del menisco interno en pacientes intervenidos antes de las 6 semanas era de 11 % frente al 36 % en los operados más tarde. La lesión de los meniscos externo e interno se distribuyó homogéneamente en 6 pacientes (46,1 %), tabla 1. El 33,3 % de estas se encontraron en los operados antes de los 6 meses frente al 66,7 % en los tratados tras este tiempo. Se ha registrado una incidencia de rupturas meniscales asociadas

entre 50 y 70 %, de estas, alrededor del 30 % se presentan con la lesión inicial.¹⁶ Se conoce que en el accidente se afecta con mayor frecuencia el menisco externo, mientras que la mayoría de las rupturas diferidas interesa al menisco interno por su firme inserción a la cápsula. En esta serie la distribución homogénea de la afección en ambos meniscos puede guardar relación con la evolución superior a las 8 semanas de todos los sujetos.

Numerosos factores influyen de forma global en el éxito o fracaso de la reconstrucción del LCA, incluyendo la integridad de los frenos secundarios, la laxitud preoperatoria de la rodilla, el estado de la articulación y la integridad del cartilago articular y de los meniscos, la selección del material a injertar, la técnica quirúrgica, el cirujano, la rehabilitación posoperatoria y la motivación y expectativas del paciente. El fallo puede ser ocasionado por uno o más factores y puede asociarse con el injerto y/o a otras condiciones no relacionadas a éste.^{17,18-21}

*Vergis y Gillquist*¹⁹ llegaron a la conclusión de que el fracaso de un injerto tiene una etiología multifactorial que puede ser minimizada al practicar una técnica quirúrgica correcta. El buen resultado de un injerto, dependerá de su colocación y, por lo tanto, también de la posición de los túneles en la tibia y el fémur, para que la tensión del injerto sea similar en cada grado de flexión a la del ligamento original. La posición de los túneles determina los puntos de inserción de las plastias, por lo que resulta el factor más influyente en el resultado. El error más frecuente en la reconstrucción del LCA por vía artroscópica es la colocación de un túnel muy anterior a la escotadura femoral que producirá una tensión muy elevada del injerto durante la flexión articular.¹⁸⁻²⁰ La posición inadecuada tanto del túnel femoral, tibial o de ambos, apenas separados unos milímetros de su situación anatómica, puede derivar en cambios en longitud y tensión de la plastia.¹⁹ En una revisión sistemática de 1 024 reconstrucciones del LCA con fascículo único, asociados a 495 roturas meniscales, 95 lesiones condrales y 2 roturas del LCP, el índice de complicaciones fue 6% y la ruptura del injerto 4 %.²²

En esta serie se presentaron dos complicaciones transquirúrgicas (tabla 3), una fue el emplazamiento anterior de los túneles, debido a un desbridamiento insuficiente de la articulación y por lo tanto una visualización subóptima de las referencias anatómicas, lo que nos condujo a realizar, una plastia de la escotadura para evitar el pinzamiento del injerto y el fallo precoz durante la rehabilitación. La otra complicación transquirúrgica estuvo representada por la fragmentación del tornillo interferencial biodegradable, situación reportada en la literatura como frecuente con el uso de este material;^{19-20,22} al igual que ellos somos de la opinión que se debe utilizar en el túnel tibial para evitar su localización intraarticular, así como la dilatación previa de los túneles a su inserción, proceder innecesario si se emplean tornillos de titanio en ambos túneles.

Las complicaciones posquirúrgicas pueden clasificarse en una de las siguientes categorías: rigidez articular o artrofibrosis, artritis o dolor persistente, disfunción del mecanismo extensor, e inestabilidad recurrente. Los fallos precoces ocurren en los primeros 6 meses y siempre son resultado de una técnica quirúrgica deficiente, fallo en la incorporación del injerto o una posible rehabilitación excesiva. La deficiente incorporación del injerto suele ser de causa secundaria, la causa más probable del fallo suele ser una inadecuada incorporación del injerto. Los fallos tardíos (más de un año después de la cirugía) son debidos generalmente a traumas. En estos casos una técnica quirúrgica deficiente y la mala incorporación del injerto son descartados si la rodilla se encontraba funcionalmente estable en evaluaciones anteriores y si no existiera evidencia radiográfica de error quirúrgico. La causa del fallo puede ser una nueva lesión (mecanismo directo o indirecto) o por traumatismos repetitivos (ej.: rehabilitación excesiva).²³⁻²⁵

Tuvimos como complicación posquirúrgica (en los primeros 6 meses de evolución) la presencia de dolor patelofemoral persistente, probablemente debido al diagnóstico prequirúrgico de condromalacia de la rótula, a lo cual se adicionó un emplazamiento anterior subóptimo de los túneles y por lo tanto corrección parcial de la laxitud anterior de rodilla. Si bien no resultó en una inestabilidad recurrente se conoce que esta suele ser la causa más frecuente del fracaso de la cirugía primaria del LCA provocada por errores técnicos,^{17,26-27} especialmente en lo referente a la colocación de túneles (70-80 % de los casos).²⁸ Por su parte el dolor se ha reportado entre 9 y 10 % en diferentes series.²⁹⁻³⁰

El propósito de la rehabilitación tras la cirugía del LCA es la recuperación de una movilidad y una fuerza normales en la articulación, a la vez que se garantice la protección del injerto. Es decir, es deseable cierta tensión sobre el injerto para la curación y remodelación, pero esta no ha de ser excesiva. La rehabilitación intensiva ayuda a prevenir la artrofibrosis temprana y restablece antes la fuerza y la función.^{31,32} No se presentó complicación en paciente alguno durante los primeros 6 meses de rehabilitación, a esta fecha los pacientes deportistas no habían alcanzado el nivel de actividad anterior a la cirugía y aún se hallaban bajo un régimen de rehabilitación intensivo, el resto de los pacientes (69,2 %) ya realizaban sus actividades habituales incluidas actividades deportivas, resultado similar al hallado por *Figueroa*,³² excepto el paciente que tuvo un resultado global no satisfactorio. El promedio de tiempo para la reincorporación de los deportistas fue de 8 meses.

En la tabla 4 se comparan los resultados del formulario de la OAK, previos y a los 2 años de la cirugía. Este formulario proporciona una valoración más exacta y es menos permisiva que el *Hospital for Special Surgery Knee Score* (HSSKS) para la evaluación de la función de la rodilla.⁷

Se logró un resultado final excelente en el 92,3 % de los pacientes. La literatura señala una tasa de excelentes y buenos resultados entre 75 y 90 %;^{20,33,34} la extrapolación de estos resultados implica que hay alrededor de un 10-15 % de fallos susceptibles de cirugía de revisión, y aunque la lesión repetida o los traumatismos son frecuentes, varios autores^{19,20} citan los errores técnicos como causa de más del 70 % de las reconstrucciones fallidas. Por otro lado el tiempo de evolución de la lesión, el grado de lesión y la presencia o no de lesiones asociadas no se relacionan significativamente con el éxito de la intervención ni con la aparición de complicaciones, aunque los individuos con lesiones asociadas obtienen un resultado global inferior y aquellos con más tiempo de evolución presentan una mayor frecuencia de lesiones asociadas. Las complicaciones transquirúrgicas pueden ser superadas con una meticulosa atención a los detalles, fundamentalmente durante la realización de los túneles y la fijación de la plastia. Los pacientes mejoran de forma significativa después de la cirugía en todas las categorías de evaluación de la rodilla (dolor/derrame, rango de movimiento/fuerza, estabilidad y función) (tabla 4). La reconstrucción por vía artroscópica del ligamento cruzado anterior resulta exitosa en más del 90 % de los casos, estos resultados avalan el empleo de esta cirugía.

La reconstrucción del LCA es un proceder quirúrgico técnicamente demandante y con una larga curva de aprendizaje. A medida que aumente nuestra experiencia las complicaciones derivadas de los aspectos técnicos específicos serán menores e infrecuentes.

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bauer K, Kerschbaumer. Poiseled. Artroscopia de la reconstrucción de la rodilla. Cirugía Ortopédica. Tomo II. Rodilla. Alemania. 2004:375-82.
2. Hey Groves EW. Operation for the repair of the cruciate ligament. Lancet. 1917;2:674-5.
3. Robson AW. Ruptured cruciate ligaments and their repair by operation. Ann Surg. 1903;37:716-8.
4. Jones R, Smith SA. On rupture of the cruciate ligaments of the knee and on fractures of the spine of the tibia. J Bone Joint Surg (Br). 1914;1:70-89.
5. Miyasaka KC, Daniel DM, Stone ML. The incidence of knee ligament injuries in the general population. AM J Knee Surg. 1991;4:43-8.
6. Barry BP. Reconstrucción de los ligamentos cruzados. En: Canale ST (ed.). Campbell. Cirugía Ortopédica. 10ma. ed. Vol III. Memphis, Tennessee: Elseiver; 2006. p. 2568-82.
7. Insall JN, Scott WN. Rodilla. En: Sistemas de clasificación de la rodilla en el deporte. Cap. B1. New York: Marban; 1998:639-64.
8. Pressman AE, Letts RM, Jarvis JG. Anterior cruciate ligament tears: an analysis of operative versus nonoperative treatment. J Pediat Orthop. 1997;17:505-11.
9. Mc Carroll J. Anterior cruciate ligament injuries in the young athlete with open physes. Am J Sports Med. 2008;16:44-7.
10. Wirth CJ, Kohn D. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: experience from Germany. Clin Orthop. 1996;325:50-64.
11. Strobber MJ. Manual of Arthroscopy surgery. Vol. 1. Germany: Ed. Springer; 2009:367-522.
12. Guan Y, Butler DL, Kay M, Cummings JF, Feder SM, Levy MS. Location/dependent variation I the material properties of the anterior cruciate ligament. J Biomech. 1992;25:511-8.
13. Furman W, Marshal JL, Girgis FG. The anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg (Am). 1976;58-A:179-85.
14. Shelbourne KD, Wilckns JH, Mollabashy A, DeCarlo M. Arthrofibrosis in acute ACL reconstruction. The effect of time of reconstruction and rehabilitation. Am J Sports Med. 1991;19:332-6.
15. Millet PJ, Willis AA, Warren RF. Associate injuries in pacientes with Anterior cruciate ligament tears: does a delay in treatment increase the risk of meniscal tear? Arthroscopy. 2002;18:955-9.
16. Bray RC, Dandy DJ. Meniscal lesions and the chronic anterior cruciate ligament deficiency: meniscal tears occurring before and after reconstruction. J Bone Joint Surg (Am). 1989;71:128-34.

17. Harner CD. Evaluation of the failed ACL. Instruction Course Lecture. San Francisco. American Academy of Orthopaedic Surgeon 68th Annual Meeting. *J Bone Joint Surg(Br)*. 2001;2:250-64.
18. Hame SL, Markolf KL, Hunter DM, Oakesm DA, Zoric B. Effects of notchplasty and femoral tunnel position on excursion patterns of an anterior cruciate ligament graft. *Arthroscopy*. 2003;19:340-5.
19. Vergis A, Gillquist J. Graft failure in intra-articular anterior cruciate ligament reconstructions: a review of the literature. *Arthroscopy*. 1995;11:312-21.
20. Bach BR. Revision ACL reconstruction: indications and technique. In: Miller MD, Cole BJ (eds). *Textbook of Arthroscopy*. Philadelphia: Elsevier; 2004.
21. Buckland-Wright JC, Lynch JA, Dave B. Early radiographic features in patients with anterior cruciate ligament rupture. *Ann Rheum Dis*. 2001;59:641-6.
22. Holmes PF, James SL, Larson RL, Singer KM, Jones DC. Retrospective direct comparison of three intraarticular anterior cruciate ligament reconstructions. *Am J Sports Med*. 2001;19:596-600.
23. Bach BR, Wojtys EM, Lindenfeld TN. Reflex sympathetic dystrophy, patella infero contracture syndrome, and loss of motion following anterior cruciate ligament surgery. En: *Instructional Course Lectures, American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Vol. 46, pp. 251-260. Rosemont, Illinois, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1997.
24. Harner CD, Irrgang JJ, Paul J, Dearwater S, Fu FH. Loss of motion after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2002;20:499-506.
25. Paulos LE, Rosenberg TD, Drawbert J, Manning J, Abbott P. Infrapatellar contracture syndrome. An unrecognized cause of knee stiffness with patella entrapment and patella infera. *Am J Sports Med*. 1987;15:331-41.
26. Bernard R, Bach. Revision anterior cruciate ligament surgery; Instructional Course 102. *Arthroscopy*. 2003;19(supl 1):14-29.
27. Howe JG, Johnson RJ, Kaplan MJ. Anterior cruciate ligament reconstruction using quadriceps patellar tendon graft: part I. Long term follow-up. *Am J Sports Med*. 1991;19:447-57.
28. Wetzler MJ, Bartolozzi AR, Gillespie MJ, Rubenstein DL, Ciccoti MG, Miller MS. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Operative techniques Orthop*. 1996;6:181-9.
29. Figueroa D. Reconstrucción LCA con técnica hueso tendón patelarhueso. *Trauma Fund. MAPFRE*. 2010;19(supl 1):22-38.
30. Sachs RA, Daniel DM, Stone ML, Garfein RF. Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2009;17:760-5.
31. Shelbourne KD, Gray T. Anterior cruciate reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation: a two to nine year follow up. *Am J Sports Med*. 1997;25:786-95.

32. Beynon B, Johnson RJ, Abate AJ. Treatment of anterior cruciate ligament injuries (part I). Am J Sports Med. 2005;33:1579-602.
33. Ristanis S, Stergiou N, Patras K, Tsepis E, Moraiti C, Georgoulis AD. Follow-up evaluation 2 years after ACL reconstruction with bone patellar tendon bone graft shows that excessive tibial rotation persist. Clin J Sports Med. 2006;16:11-6.
34. Kaplan MJ, Howe JG, Fleming B. Anterior cruciate ligament reconstruction using quadriceps patellar tendon graft: part II. Aspecific sport review. Am J Sports Med. 2001;19:458-62.

Recibido: 18 de diciembre de 2015.
Aprobado: 23 de febrero de 2016.

Autor para la correspondencia

Ernesto Fleites Santisteban. Complejo Científico Ortopédico Internacional "Frank País". Ave 51, # 19603, e/ 196 y 202, La Lisa, La Habana, Cuba. Correo electrónico: efleites@infomed.sld.cu