

# Cirugía de Revisión para la Reconstrucción fallida del Ligamento Cruzado Anterior

Dr. Gustavo A. Rincón Plata\*, Dr. Juan Rafael Correa Posada\*\*, Dr. Álvaro Mejía González\*\*\*

\* Instructor Asistente de Ortopedia y Traumatología. Servicio de Artroscopia y Cirugía de Rodilla, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), Hospital de San José, Bogotá, Colombia.

\*\*Ortopedista y Traumatólogo, Fellow en Artroscopia y Cirugía de Rodilla, FUCS, Bogotá, Colombia.

\*\*\*Residente de II año de Ortopedia y Traumatología, FUCS, Bogotá, Colombia.

Correspondencia:

Dr. Gustavo A. Rincón Plata  
Calle 93B No. 13-92 Cons. 101, Bogotá, Colombia.  
Tel. (571) 6227835, Cel. 3102430520  
garincon@fucsalud.edu.co

Fecha de recepción: 20 de diciembre de 2011

Fecha de aprobación: 2 de abril de 2012

## Resumen

**Introducción:** La cirugía de revisión del LCA es un procedimiento demandante desde el punto de vista técnico que requiere una valoración prequirúrgica completa y exhaustiva para determinar la causa de la falla y los potenciales factores de riesgo existentes para evitar un eventual reiterado fracaso. Este procedimiento puede ser realizado en uno o dos tiempos quirúrgicos y es posible emplear diferentes tipos de injertos, métodos de fijación y técnicas quirúrgicas.

**Materiales y métodos:** En el presente estudio se hizo una revisión de la literatura publicada en los últimos 10 años y se presenta la experiencia de los autores en una serie de 11 pacientes con cirugía de revisión de reconstrucción del LCA en un solo tiempo quirúrgico con autoinjerto de tendón cuadriceps ipsilateral con taco óseo.

**Resultados:** Se siguieron por dos años 9 de los casos operados. Se presenta la evaluación objetiva de los resultados con escala funcional y KT-1000. El test de Lyshom mostró excelentes resultados en el 44,4 % de los casos, seguido de buenos resultados en el 22,2 %, regulares en el 22,2 % y malos en el 11,1 %.

**Discusión:** Utilizar el autoinjerto de tendón cuadriceps con bloque óseo para la cirugía de revisión del ligamento cruzado anterior es una opción segura, efectiva y predecible. Se deben realizar cohortes prospectivas para evaluar los resultados de esta técnica a largo plazo.

**Palabras clave:** Ligamento cruzado anterior, falla, Cirugía de revisión, autoinjerto de tendón cuadriceps con bloque óseo.

**Nivel de evidencia:** IV

[Rev Col Or Tra 2012; 26(3): 177-87]

## Abstract

**Introduction:** ACL revision surgery it's being considered a challenging procedure for the orthopaedic surgeon that requires an exhaustive pre-surgical assessment of the patient in order to determine failure etiology and risk factors to avoid failure reincidence. This procedure may be performed in a single or two stages. Several grafts had being proposed as well as fixation methods and surgical techniques.

**Methods:** We present a retrospective case series of eleven patients that underwent a one stage ACL revision surgery using ipsilateral Quad tendon autograft with bone plug. All patients were evaluated by using a functional scale as well as KT-1000.

**Results:** 9 patients were evaluated over a two year observation period of time. We found out excellent results in 44%, good results in 22.2%, moderate results in 22.2% and poor results in 11.2% of the patients.

**Discussion:** Using ipsilateral Quad tendon autograft with bone plug to perform a single stage ACL revision surgery is a safe, effective and predictable choice. Nevertheless, prospective cohorts should be made in order to get reliable and applicable recommendations on the basis of a long term follow up.

**Key words:** Anterior Cruciate Ligament reconstruction, Revision Surgery, Failure, Quad Tendon autograft with bone plug.

**Evidence level:** IV

[Rev Col Or Tra 2012; 26(3): 177-87]

## Introducción

En los Estados Unidos se reporta una incidencia de ruptura del ligamento cruzado anterior (LCA) de aproximadamente 200.000 casos al año, de los cuales se realizan más de 150.000 reconstrucciones. (1, 2, 3, 4, 5). La indicación más común para la reconstrucción primaria del LCA incluye pacientes con inestabilidad anterior de la rodilla sintomática. La reconstrucción primaria del LCA es el sexto procedimiento ortopédico más común realizado en los Estados Unidos. Se encuentran publicados reportes de éxito que varían entre el 75 % y el 95 % de las reconstrucciones primarias del LCA, a pesar de que la gran mayoría de estos reportes incluyeron una técnica no anatómica, lo que nos hace sospechar que el número de cirugías exitosas no es real y que cada año nos veremos más enfrentados a cirugías de revisión.

Más del 50 % de los pacientes a los que se les realiza reconstrucción primaria del LCA tienen a los 5 años signos radiológicos de gonartrosis. Varios autores han documentado que del 60 % al 90 % de los pacientes que se rompen el LCA tienen cambios radiológicos grado IV de artrosis entre 10 y 20 años después del trauma y alrededor del 10 % al 40% de los pacientes manifiestan dolor y/o inestabilidad residual. Adicionalmente, hasta la actualidad la reconstrucción del LCA no reduce el riesgo de artrosis de la rodilla, debido a que hasta

el 90 % de los pacientes tienen cambios radiológicos moderados de artrosis hacia los 6 años después de la cirugía (6, 7, 8).

En nuestro hospital, la definición de falla de la reconstrucción del LCA comprende las rodillas con inestabilidad recurrente o las rodillas estables con arcos de movilidad limitados. Las causas de falla después de la cirugía primaria de reconstrucción del LCA pueden ser divididas en tres categorías: errores en la técnica quirúrgica, fallas en la incorporación del injerto y un nuevo episodio de trauma (figura 1).

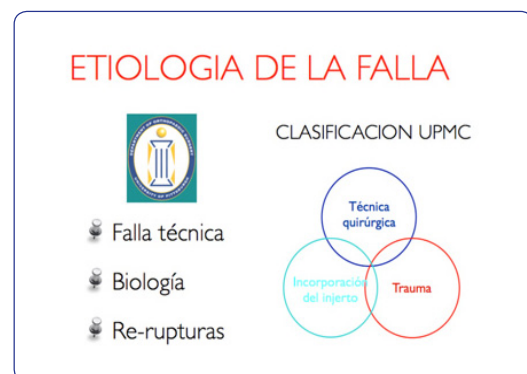


Figura 1. Etiología de la falla según la clasificación de la Universidad de Pittsburgh.

La inestabilidad recurrente puede ser subjetiva o medida objetivamente por medio de pruebas durante el examen físico —como la prueba de Lachman (figura 2), pivot-shift y el cajón anterior— y por medio de instrumentos como el KT-1000/ KT-2000 (que se considera inestable cuando se determina una diferencia mayor de 3-5 mm con la rodilla sana).

Las tasas de falla de la cirugía de revisión del LCA varían entre el 10 % y el 25 % (9,10). Es muy probable que la real incidencia de falla de la reconstrucción primaria del LCA esté subregistrada debido a un porcentaje grande de fallas no documentadas o reportadas. La cirugía fallida de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior se define por la presencia de laxitud objetiva posquirúrgica, percepción de inestabilidad por parte del paciente, rigidez (pérdida de más de 10° de extensión o 20° de flexión), dolor posoperatorio en la rodilla, disfunción del mecanismo extensor (atrofia e inhibición del cuádriceps, pérdida de la movilidad de la patela) e infección (11,12).

La cirugía de revisión de la reconstrucción del LCA es una cirugía demandante y para ser exitosa debe ser realizada siguiendo los pasos de una técnica quirúrgica depurada por un cirujano entrenado que conozca la anatomía del LCA. Se debe realizar un examen físico completo y meticuloso en el consultorio; y se le da particular importancia al examen bajo anestesia debido a que se puede cambiar el plan quirúrgico basado en sus hallazgos. Dependiendo de las condiciones de cada paciente se debe tomar una decisión individualizada para determinar si la cirugía puede realizarse en un solo tiempo o en dos tiempos quirúrgicos.

**Test de Lachman**

- Normal: 1-2 mm
- (1+): 3-5 mm
- (2+): 6-10 mm
- (3+): >10 mm
- (4+): Luxación

● A: Punto final / B: Sin punto final




Figura 2. Test de Lachman.

En el examen físico de un paciente con falla de un injerto de LCA se deben evaluar la alineación de los miembros inferiores, las cicatrices, el estado de la piel, el patrón de marcha, las inestabilidades asociadas, si existe o no efusión articular y los arcos de movilidad de la rodilla. Se considera una extensión normal cuando la diferencia entre la rodilla operada y la sana es menor de 3 grados; es cercana a lo normal cuando la diferencia está entre 3 y 5 grados; es anormal cuando está entre 6 y 10 grados, y es severamente anormal cuando la diferencia sobrepasa los 10 grados. Para la flexión, menos de 5 grados de diferencia entre el lado sano y el operado es considerado normal; entre 6 y 15 grados de diferencia es cercano a lo normal; de 16 a 25 grados es anormal, y cuando es mayor de 25 grados se considera severamente anormal (13) (figura 3).



Figura 3. a) Manera como se mide la extensión. b) Manera como se mide la flexión.

Es fundamental evaluar la estabilidad anteroposterior y rotacional de la rodilla (pivot-shift positivo es el único signo predictor de artrosis). Se deben evaluar los restrictores secundarios incluyendo los meniscos. Si es posible, se deben realizar pruebas con el KT-1000/KT-2000 y registrar los resultados encontrados. Asimismo, es útil tener disponible la descripción quirúrgica y/o los videos y fotos de la cirugía primaria con el ánimo de conocer la técnica realizada, el tipo de injerto utilizado, las patologías asociadas que se encontraron (meniscales y condrales), los métodos de fijación y si se presentaron complicaciones. También es importante conocer cómo fue el manejo en el posoperatorio, el protocolo de rehabilitación empleado y el retorno a la actividad laboral y/o deportiva. Toda esta información es fundamental para planear la revisión. Se deben obtener radiografías convencionales AP con apoyo, lateral en extensión completa, PA a 45 grados de flexión y axiales de rótula. Si es posible, lo ideal es tener una ortorradiografía. Asimismo, la resonancia magnética (figura 4a) puede dar valiosa información con respecto al estado del cartílago, ligamentos y meniscos. Sin embargo, una conducta quirúrgica no debe ser basada en los hallazgos de una resonancia; siempre será más importante la apreciación de los hallazgos del examen físico de un cirujano entrenado. Para aclarar la posición real de los túneles y el estado de los mismos es útil tener disponible una TAC con reconstrucción 3D (figura 4b) que nos ayudará en la decisión de realizar la revisión en uno o dos tiempos. También es útil para valorar la rótula si en la cirugía primaria el injerto fue tomado de allí. La gammagrafía ósea nos dará información con respecto a la sobrecarga de uno de los compartimentos para discutir la necesidad o no de una osteotomía correctora.

El planeamiento preoperatorio es de vital importancia como en todo procedimiento ortopédico y se debe realizar después de una minuciosa evaluación. El éxito de la revisión está influenciado por la causa de la falla, la cual debe ser resuelta. Se debe discutir la indicación de la revisión, entender las expectativas del paciente y en muchas ocasiones será considerada una cirugía de salvamento.

La cirugía de revisión en un solo tiempo quirúrgico está indicada en el paciente con túneles en posición anatómica no expandidos o con túneles no anatómicos que no interfieran con el nuevo injerto. La cirugía de revisión en dos tiempos está

indicada en pacientes con túneles expandidos (mayores o iguales a 16 mm) en posición anatómica, túneles no anatómicos en el trayecto de los nuevos túneles, implantes interpuestos, osteolisis, pérdida de la movilidad y mal alineamiento. Cuando se diagnostique un varo doble o triple está indicado realizar una osteotomía tibial proximal previa revisión de la reconstrucción del LCA. Se recomienda una ventana de 4-6 meses entre el primer y el segundo tiempo quirúrgico; este grupo de pacientes tiene un periodo prolongado de inestabilidad en el cual pueden aumentar la incidencia de las lesiones condrales y meniscales que empeoran el pronóstico de la revisión.

Existen múltiples posibilidades para la selección del injerto al revisar un LCA. Desde los autoinjertos ipsi o contralaterales, pasando por los aloinjertos, hasta los injertos sintéticos. La selección depende de varios factores entre los que se tienen en cuenta las inestabilidades asociadas, las heridas previas, la actividad e incluso la religión del paciente. No hay que desconocer que el lesionado juega un papel importante en este tipo de decisión. De acuerdo al tipo de injerto escogido se debe determinar el método de fijación más adecuado. Para el fémur tenemos en cuenta las fijaciones de apertura y las corticales, las cuales recomendamos debido a que no interfieren con el injerto en el túnel y permiten un contacto de 360 grados entre estos dos. En la tibia usamos con éxito los tornillos de interferencia aislados o en ocasiones usados con postes con suturas o tornillos de cortical (figura 5).

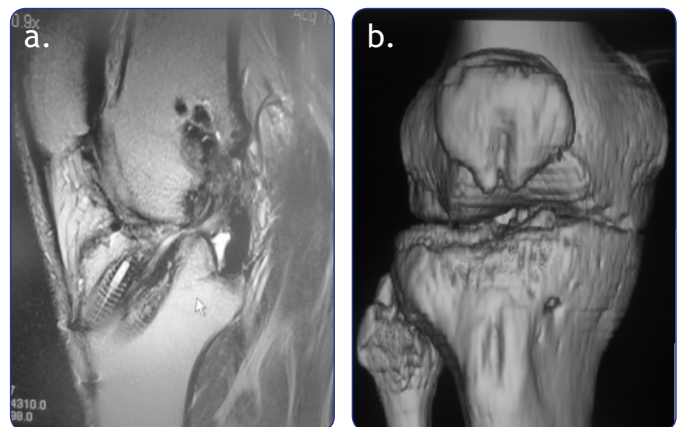


Figura 4.a) Resonancia magnética de falla de injerto primario de LCA. b) TAC con reconstrucción 3D después de la reconstrucción primaria con injerto de HTH.



El objetivo de este estudio es mostrar la experiencia de los autores en los últimos 3 años con los casos recolectados de cirugía de revisión del LCA realizadas por un mismo cirujano en un tiempo quirúrgico, utilizando autoinjerto de tendón cuadriceps ipsilateral con taco óseo, con un seguimiento mínimo de 2 años.

## Materiales y métodos

Se diseñó una serie de casos de los pacientes llevados a cirugía de revisión del LCA utilizando autoinjerto de tendón cuadriceps ipsilateral con taco óseo durante el año 2009. Se incluyeron en el estudio los pacientes que fueron llevados a cirugía por presentar falla en la reconstrucción primaria del LCA, que fueron operados por el mismo cirujano en un solo tiempo quirúrgico utilizando autoinjerto de tendón cuadriceps ipsilateral con taco óseo y que completaron un seguimiento de 2 años posterior a la cirugía de revisión.

Se determinó el mecanismo de la falla de la reconstrucción del LCA, el tiempo transcurrido entre la reconstrucción primaria y la falla (temprana o tardía) y el porcentaje de pacientes con lesiones asociadas (meniscales, condrales e inestabilidades asociadas).

El estudio fue avalado por el comité de investigaciones y ética de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), cumpliendo así con lo establecido en las Normas Técnicas, Científicas y Administrativas para la Investigación en Salud, de acuerdo con la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia.

## Planeamiento prequirúrgico

El planeamiento prequirúrgico, además del examen de la consulta médica, incluyó: 1) radiografías convencionales en proyección anteroposterior con apoyo, lateral en extensión

completa, posteroanterior a 45° de flexión y axiales de rótula, 2) ortorradiografía de miembros inferiores, 3) resonancia magnética de la rodilla para identificar lesiones asociadas como desgarros meniscales, lesiones condrales u otras lesiones ligamentarias, contusiones óseas en cóndilos femorales o platillos tibiales.

A todos los pacientes se les realizó una tomografía axial computarizada (TAC) de rodilla con reconstrucción tridimensional para determinar la real posición de los implantes y los túneles, la expansión de los mismos y la presencia o no de osteolisis. Asimismo, se utilizó para valorar el defecto óseo que dejó la toma previa de injerto en la rótula. La TAC ayuda en la selección del tipo de injerto y de los métodos de fijación del mismo y en la decisión de realizar la cirugía de revisión en uno o dos tiempos. Cuando los túneles exceden 16mm de expansión se recomienda realizar el procedimiento de revisión en dos tiempos.

La gammagrafía ósea, aunque no es absolutamente necesaria, aporta información en cuanto a la sobrecarga de algún compartimento de la rodilla y de esta manera ayuda a evitar una nueva falla.

Finalmente, el planeamiento preoperatorio está basado en la movilidad de la rodilla, las cicatrices, el injerto utilizado en la cirugía primaria, el tipo de implantes utilizados y su localización, el tamaño y la posición de los túneles y el estado de los restrictores secundarios (incluyendo los meniscos).

## Técnica quirúrgica

Antes de iniciar el procedimiento se realiza un meticuloso examen físico bajo anestesia que orienta la decisión final de realizar el procedimiento en uno o dos tiempos y si es necesario realizar procedimientos adicionales (figura 6).

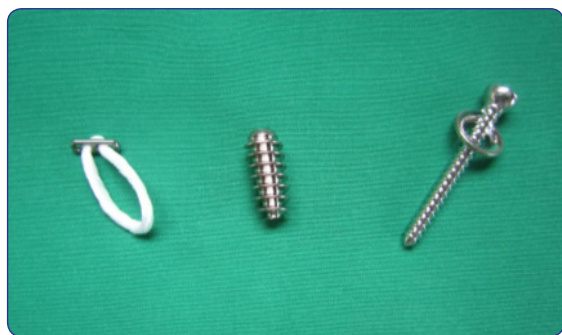


Figura 5. Implantes utilizados en la fijación del nuevo injerto.



Figura 6. Examen físico bajo anestesia.

Siempre se realiza primero la artroscopia, se limpia la articulación (figura 7), se tratan las lesiones asociadas (ligamentarias, condrales y meniscales) y se extraen los implantes si es necesario.

Si es posible realizar la revisión en un solo tiempo quirúrgico se hacen los túneles con una broca de 10 mm tanto en el fémur como en la tibia en posición anatómica, recostados más sobre la huella del haz anteromedial en el fémur (figura 8) mediante el brocado a través del portal anteromedial a 120 grados de flexión de la rodilla y en la tibia sobre el 50 % de la huella de la inserción del LCA.

Posteriormente, se toma el injerto de tendón cuadriceps ipsilateral con taco óseo mediante un abordaje longitudinal de 5 cm en la línea media sobre la cara distal del muslo. Se prepara el injerto y se deja el taco óseo (20 mm) para el fémur y el grueso tendón del cuádriceps para la tibia (figuras 9 y 10).

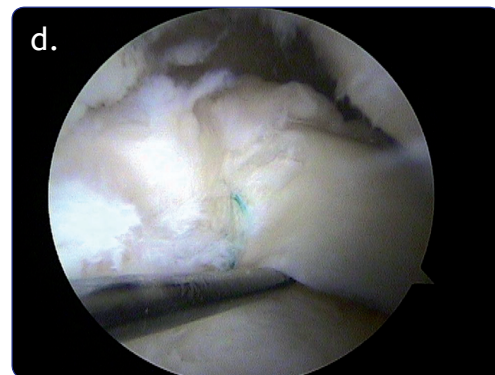
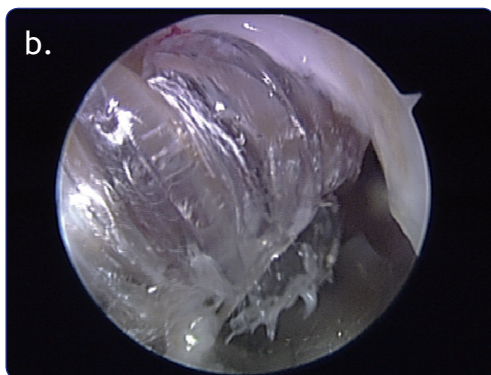
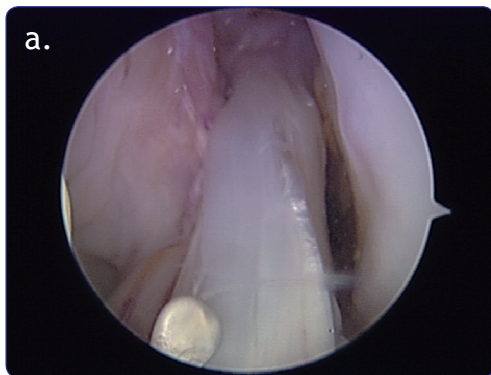


Figura 7. a) Injerto primario de LCA verticalizado y alto (rodilla izquierda). b) y c) Extracción de tornillos de interferencia para fresado de los túneles. d) Fijación de la raíz del cuerno posterior del menisco lateral.

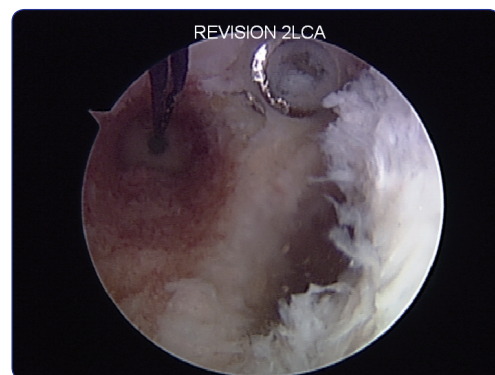


Figura 8. Nuevo túnel femoral. Se aprecia tornillo de interferencia sobre el túnel AM alto (rodilla derecha).



Figura 9. Abordaje y toma del tendón cuadriceps

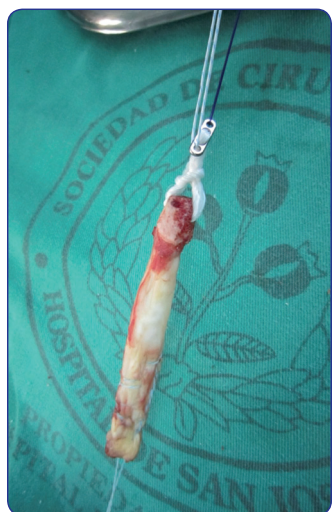


Figura 10. Autoinjerto de tendón cuadriceps preparado.

Se fijaron los injertos en el fémur con tornillo de interferencia en titanio, y en la tibia con tornillo bioabsorbible y poste con sutura no absorbible a través del hueso, tensionando el injerto con la rodilla en 10 grados de flexión (figura 11). Actualmente estamos usando con mayor frecuencia las fijaciones corticales en el fémur para mejorar la biología (Endobutton CL BTB - Smith &Nephew, Inc. 150 Minuteman Road, Andover, MA 01810).

Se documentó la evolución de los pacientes posterior a la cirugía de revisión y se les hizo seguimiento durante dos años. Se valoró su estado funcional mediante examen físico convencional, KT-1000 y escala de Lysholm.

El KT-1000 (MEDmetric Corporation, San Diego, California) es el dispositivo más frecuentemente utilizado en estudios de evaluación de los ligamentos de la rodilla; provee una medida objetiva del desplazamiento de la tibia respecto al fémur en el plano sagital, dando información valiosa para la valoración clínica de la integridad del LCA y del LCP. Al comparar la sensibilidad y especificidad de pruebas clínicas como la de Lachman y el cajón anterior vs. el KT-1000 se ha encontrado superioridad en las primeras, por lo que no se recomienda el uso de esta prueba en forma aislada (14). Es útil si se usa con frecuencia y sigue siendo el método más objetivo para determinar inestabilidades anteroposteriores a pesar de que es dependiente del examinador y de que ocasionalmente no se correlaciona con los síntomas del paciente.

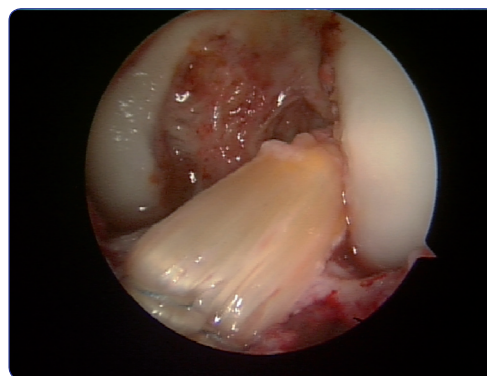


Figura 11. Vista final del injerto tensionado y fijado. (rodilla izquierda)



## Resultados

En el año 2009, un mismo cirujano realizó 11 revisiones de reconstrucción de LCA en un solo tiempo quirúrgico. Todas las revisiones se realizaron con autoinjerto ipsilateral de tendón cuadricipital con taco óseo. De estos 11 pacientes, 9 fueron seguidos y evaluados por un periodo de dos años.

El 66,6 % de las rodillas lesionadas fueron derechas y el 33,3 % fueron izquierdas. El mecanismo de la lesión inicial del LCA fue el trauma deportivo en el 88,8 % de los casos; el 11,1 % de las lesiones fueron por otro tipo de trauma. El 88,8 % de los casos fueron fallas tardías y el 11,1 % fueron fallas tempranas. La principal causa de falla del injerto fue trauma no deportivo (55,5 %), trauma deportivo (33,3 %) y accidente de tránsito (11,1 %).

A los dos años de seguimiento se documentaron los siguientes arcos de movimiento: 1) extensión normal (66,6 %), cercana a lo normal (0 %), anormal (33,3 %) y severamente anormal (0 %); 2) flexión normal (44,4 %), cercana a lo normal (55,5 %), anormal y severamente anormal (0 %). Con respecto a las pruebas de estabilidad, se encontró una prueba de Lachman negativa en el 33,3 % de los pacientes, grado IA en el 55,5 % y grado IIA en el 11,1 %. No se encontraron grados III ni IV, ni Prueba de Lachman sin punto final (tipo B). En cuanto al pivot-shift, fue negativo en el 66,6 % de los pacientes y grado I en el 33,3 % de las rodillas que se revisaron; no se encontraron grados II ni III. Se observó un KT-1000 sin alteración en el 77,8 % de los pacientes y anormal en el 22,2 %.

La puntuación Lysholm es la más utilizada en la literatura para la evaluación funcional de la rodilla en la reconstrucción del LCA. Esta escala se utiliza para clasificar el agrado subjetivo de los pacientes en relación con la capacidad funcional. Consiste en 8 ítems relacionados con la función de la rodilla: cojera, uso de soporte para caminar, inestabilidad, dolor, bloqueo, inflamación, capacidad para subir escaleras y capacidad para agacharse. Las puntuaciones por debajo de 65 fueron consideradas malas; entre 66 y 83, regulares; desde 84 hasta 94, buenas; y por encima de 95, excelentes (15). Los resultados encontrados fueron excelentes en el 44,4 %, buenos en el 22,2 %, regulares en el 22,2 % y malos en el 11,1 %.

## Discusión

Se han reportado excelentes o buenos resultados en el 80 % de los pacientes después de una primera revisión de una

reconstrucción del LCA; solo el 60 % de los pacientes retornan a actividades deportivas, y muchos de estos pacientes no logran el nivel y el desempeño que tenían antes de la lesión.

El grupo de la Universidad de Pittsburgh clasificó las causas de falla del injerto de LCA en: 1) técnica quirúrgica, 2) incorporación del injerto y 3) trauma (16).

La falla de la reconstrucción del LCA se denomina temprana cuando se evidencia en los primeros 6 meses del posoperatorio y su principal causa está relacionada con fallas en la técnica quirúrgica (70-80 %), debidas a una posición inadecuada de los túneles, a déficit en la fijación del injerto o error del cirujano al no reconocer patologías asociadas (como mal alineamiento de la extremidad, lesiones condrales y/o meniscales e inestabilidades asociadas) (14,17). Las otras causas de falla temprana son debidas a la incorporación del injerto (el periodo requerido para la incorporación del injerto en el túnel puede variar entre 6-12 semanas según el injerto utilizado), al retorno prematuro a actividades de alta demanda o a una rehabilitación "agresiva".

Las denominadas fallas tardías ocurren después del sexto mes en el posoperatorio y son usualmente secundarias a un nuevo evento traumático. La incidencia reportada para un trauma repetido que cause una ruptura del injerto varía entre 24-100 %, y se han reportado factores de riesgo como ser menor de 25 años y practicar deportes de contacto.

El diagnóstico de falla de la reconstrucción del LCA debido a un déficit en la incorporación del injerto y a la ligamentización generalmente es un diagnóstico de exclusión. Los ligamentos y tendones tienen diferencias en la composición histológica (tipo y porcentaje de colágeno, contenido de agua, vascularización y otros) y existen varias fases por las que debe pasar el injerto para incorporarse y ligamentizarse: 1) necrosis del injerto, que ocurre en las primeras 3 o 4 semanas del posoperatorio; 2) revascularización, la cual se inicia alrededor de la tercera semana y se completa entre las semanas 8 y 16 (se ha visto que el cojinete graso desempeña un papel importante en ella), fase que puede prolongarse aumentando el porcentaje de falla en presencia de factores de riesgo como fumar, consumir cocaína y tener patologías asociadas como la diabetes; 3) proliferación y repoblación celular, que se prolonga hasta la semana 24 en el posoperatorio, y 4) remodelación del colágeno



y ligamentización, definida por Amiel como la “remodelación bioquímica e histológica que se produce en el tejido del injerto tendinoso dentro del entorno intraarticular que hace que tome un aspecto más similar al de un ligamento”. En esta fase juega un papel importante la ubicación de los túneles, que determinan la orientación de las fibras. Este proceso puede prolongarse hasta los 18 meses en el posoperatorio (18).

Adicionalmente está descrito el proceso inmunológico que empieza desde el posoperatorio inmediato, en el cual es importante el tipo de injerto y el material de fijación del mismo, además del balance del injerto, que se logra en la tensión durante la cirugía y la rehabilitación. Se puede también definir una falla biológica del injerto con un examen microscópico del mismo cuando se tiene más de un año de cirugía y se aprecia necrosis extensa, hipocelularidad, mala vascularización y desorganización del colágeno.

Durante el primer año posterior a la cirugía hay reportes que muestran que la resistencia y fuerza del injerto colocado está entre el 30-50 % de la del ligamento nativo. Las tasas de falla de reconstrucción del LCA por excesiva laxitud del injerto están entre el 6-19 %. La incidencia del déficit del rango de movimiento de la rodilla está reportada entre 5,5 % y 24 %, aunque hay series que mencionan que es hasta del 35 %. El dolor anterior de rodilla tiene una incidencia del 3-47 %. La incidencia de lesiones meniscales asociadas varía entre el 41 % y el 81 %, aunque otros estudios reportan incidencias mayores (73-91 %) en los pacientes con inestabilidades crónicas por déficit del LCA con mayor compromiso del cuerno posterior del menisco medial. Esto está relacionado con la función de este menisco como restrictor secundario en la translación anterior de la tibia sobre el fémur. En el trauma agudo se observa una mayor incidencia de lesiones del menisco lateral, pero en lesiones crónicas el menisco medial es el más afectado. La incidencia de lesiones condrales en el momento de la revisión es del 10-70 %. Se ha reportado que aproximadamente el 15 % de las fallas de la reconstrucción de LCA se asocian con falla en el diagnóstico de inestabilidades ligamentarias asociadas en el momento de la reconstrucción primaria, como son la laxitud del ligamento colateral interno o de la esquina posteroexterna. Esta última es posiblemente la inestabilidad asociada más determinante en la falla de la reconstrucción del LCA porque frecuentemente se omite su diagnóstico y por ende no es tratada. Las estructuras de la

esquina posteroexterna proveen gran estabilidad entre 0 y 30 grados de flexión y el tendón del poplíteo es un importante estabilizador secundario a los 90° de flexión. Estas estructuras ayudan también a estabilizarla rodilla durante los movimientos de rotación externa. Si no se trata esta inestabilidad asociada, ocurre un microtrauma repetitivo que lleva al fracaso de la reconstrucción del LCA.

La incidencia de la re ruptura del injerto por trauma está entre el 5 % y el 10 % de la población atlética y se da por lo general intrasustancia. La incidencia de falla biológica o por falta de integración del injerto está reportada en el 4 % de los casos y como ya se dijo es un diagnóstico por descarte.

En el estudio del grupo MARS se encontró que un nuevo trauma es la causa simple más frecuente de falla de la reconstrucción del LCA, pero la combinación de factores es la forma más comúnmente reportada (19). El hallazgo más importante en el presente estudio es que la gran mayoría de las fallas del LCA fueron tardías y el mecanismo de producción fue un nuevo evento traumático. La literatura mundial reporta como principal causa de falla la técnica quirúrgica de manera temprana. Este hallazgo de nuestro estudio se asocia presumiblemente a que los pacientes no presentaron efusión articular en el momento de la falla que los hiciera consultar de manera aguda. En los estudios de sinovialización del LCA se ha observado que pasan hasta 18 meses para la cicatrización completa del injerto; incluso algunos grupos de pacientes ni siquiera logran de manera completa este proceso y por lo tanto los injertos de LCA no se vascularizan como un ligamento nativo, lo que explicaría que al romperse no sangren.

Algunas de las ventajas de los autoinjertos son el costo, la integración más rápida del mismo y el riesgo nulo de transmisión de enfermedades. Algunas ventajas de los aloinjertos son que no existe morbilidad del sitio donante, disminución del tiempo quirúrgico y ausencia de cicatrices. Adicionalmente, se puede disponer de un injerto de gran tamaño si es necesario. Hay reportes que indican transmisión de enfermedades por aloinjertos con una incidencia menor de 1 en 100000 y el riesgo para transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana es de 1 en 1,6 millones (20).

Para mejorar el proceso de sinovialización se decidió realizar las revisiones con autoinjertos de tendón cuadriceps con

taco óseo, incluso si la cirugía primaria había sido realizada con injerto de tendón patelar ipsilateral. El injerto de tendón cuadricepsital ofrece la ventaja de tener pastilla ósea de la rótula, que fue utilizada en el fémur, y un gran tendón muy útil para rellenar los defectos óseos tibiales frecuentes en estos procedimientos, asociado a una baja morbilidad en el mecanismo extensor, documentada por las escalas funcionales evaluadas. Adicionalmente, se considera que este tipo de injerto constituye una alternativa cómoda y razonable para este tipo de cirugía ofreciendo las ventajas ya mencionadas, comparado con otros auto y aloinjertos.

Algunos estudios recomiendan injertos de doble haz y un doble túnel femoral y tibial para la reconstrucción del LCA. No hay datos aún que sugieran que injertos con doble haz ofrezcan mejor estabilidad a los de un solo haz en las cirugías de revisión de la reconstrucción del LCA. La indicación para la revisión primaria es usar injertos de un solo haz con túneles anatómicos.

Si se realiza una tensión excesiva del injerto, esta también puede llevar a falla, por pérdida del movimiento articular, aumento de las presiones de contacto intra articulares, cambios artrósicos prematuros, falla en la incorporación del injerto, disminución en la fuerza y síndrome de contractura infrapatelar.

Es frecuente que los resultados de la cirugía de revisión no sean tan buenos como los de una cirugía de reconstrucción primaria. Estos resultados incluyen laxitud incrementada, tasas de falla más altas, degeneración meniscal y lesiones condrales (21,22). Wright y cols. reportan en un estudio prospectivo que realizaron un 5,1 % de revisiones de operaciones en pacientes sometidos a revisión de reconstrucción de LCA, pero hay otros reportes en la literatura en los cuales la tasa de reintervención posterior a la cirugía de revisión del LCA puede llegar hasta un 35 %. En el presente trabajo las fallas fueron principalmente debidas a inestabilidad recurrente, lo que se interpretó como una mala técnica quirúrgica, una rehabilitación agresiva o una falta de corrección de las inestabilidades asociadas.

En el enfoque terapéutico de las revisiones aquí reportadas se corrigieron las causas de la falla evidenciando un desenlace favorable documentado con pruebas de estabilidad y escalas funcionales. Las pruebas de estabilidad utilizadas fueron el pivot-shift, la prueba de Lachman y la cuantificación mediante el KT-1000 encontrando congruencia entre lo subjetivo y lo objetivo.

En cuanto a los arcos de movilidad, el principal déficit fue en la extensión de la rodilla, parámetro acorde con lo reportado en la literatura, cuya alteración es muy sintomática. Esta alteración fue abordada mediante rehabilitación desde el primer día posoperatorio. Adicionalmente, se aseguró la extensión desde el mismo acto operatorio fijando los injertos en 10 grados de flexión de la rodilla.

En nuestra institución tanto la cirugía primaria como la cirugía de revisión del LCA es realizada bajo el concepto de reconstrucción anatómica, que en los últimos años ha demostrado superioridad en cuanto a la estabilidad y biomecánica de la rodilla comparada con la técnica no anatómica. Para la rehabilitación se recomiendan protocolos más conservadores que los usados en la reconstrucción primaria del ligamento. Muchos factores deben ser considerados para la rehabilitación, como las expectativas del paciente, el tipo de injerto y los métodos de fijación utilizados. Asimismo, hay que tener en cuenta las lesiones concomitantes encontradas, los procedimientos adicionales realizados, la flexibilidad del paciente y el estado y función de los estabilizadores secundarios. Se recomienda el uso de una rodillera con bisagras durante 4 a 6 semanas durante la deambulacion. Debe iniciarse la fisioterapia en la primera semana posquirúrgica enfocándose en los rangos de movimiento, especialmente la extensión completa, el control del edema, el control neuromuscular, la movilización de la patela, así como la realización de ejercicios isométricos del cuádriceps. En la mayoría de los casos se puede llegar a un rango completo de movimiento a las 6 semanas posquirúrgicas. Los pacientes pueden retornar al deporte luego de 9 a 12 meses del posoperatorio. Los casos presentados son heterogéneos en cuanto a la demanda funcional y deportiva; los pacientes muestran distintas expectativas de desenlace y fueron rehabilitados en diferentes instituciones de manera diversa por dificultades administrativas del sistema de salud colombiano.

Se sugiere realizar dicho procedimiento en dos tiempos quirúrgicos cuando es posible realizar una revisión anatómica en un solo tiempo quirúrgico.

Las principales limitaciones del presente estudio fueron: 1) un número reducido de pacientes comparado con las series del grupo MARS, sin embargo, se considera que se trata de un grupo interesante de evaluar y presentar que puede dar referencias en la literatura nacional; 2) la pérdida y falta de seguimiento de algunos pacientes que finalmente no fueron incluidos.

Estudios adicionales realizados en nuestro medio nos permitirán conocer de manera más profunda la epidemiología de nuestros pacientes, así como las causas de falla, para proponer estrategias de prevención.

## Referencias bibliográficas

1. Kamath GV, Redfern JC, Greis PE, Burks RT. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2011 Jan;39(1):199-217.
2. Allen CR, Giffin JR, Harner CD. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *OrthopClin North Am* 2003 Jan;34(1):79-98.
3. Steiner TM, Matava MJ, Parker RD. Revision anterior cruciate ligament reconstruction with combined medial or lateral instability. *J Knee Surg* 2007 Oct;20(4):323-9.
4. Cheatham SA, Johnson DL. Anatomic revision ACL reconstruction. *Sports Med Arthrosc* 2010 Mar;18(1):33-9.
5. Wright RW, Dunn WR, Amendola A, Andrich JT, Flanigan DC, Jones M, et al. Anterior cruciate ligament revision reconstruction: two-year results from the MOON cohort. *J Knee Surg* 2007 Oct;20(4):308-11.
6. McDaniel WJ Jr., Dameron TB Jr. The untreated anterior cruciate ligament rupture. *Clin Orthop Relat Res* 1983 Jan;(172):158-63.
7. Neyret P, Donell ST, DeJour D, DeJour H. Partial meniscectomy and anterior cruciate ligament rupture in soccer players. A study with a minimum 20-year followup. *Am J Sports Med* 1993 May;21(3):455-60.
8. Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, Luetzow WF, Csintalan RP, Phelan D, et al. Prospective trial of a treatment algorithm for the management of the anterior cruciate ligament-injured knee. *Am J Sports Med* 2005 Mar;33(3):335-46.
9. Arriaza-Loureda R, Couceiro-Sánchez G, Burgos-Guerra R. Etiología del fracaso de las ligamentoplastias del LCA. *Acta Ortop Gallega* 2006 Jun 1: 29-32.
10. Carlisle JC, Parker RD, Matava MJ. Technical considerations in revision anterior cruciate ligament surgery. *J Knee Surg* 2007 Oct;20(4):312-22.
11. George MS, Dunn WR, Spindler KP. Current concepts review: revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2006 Dec;34(12):2026-37.
12. O'Neill DB. Revision arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction with previously unharvested ipsilateral autografts. *Am J Sports Med* 2004 Dec;32(8):1833-41.
13. Irrgang JJ. Current status of measuring clinical outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction: are we good enough? *Op Tech Sports Med* 2008 Jul 1;16(3):119-24.
14. Trojani C, Sbihi A, Djian P, Potel JF, Hulet C, Jouve F, et al. Causes for failure of ACL reconstruction and influence of meniscectomies after revision. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011 Feb; 19(2): 196-201.
15. Arcuri F, Abalo E. Uso de escores para evaluación de resultados en cirugía del ligamento cruzado anterior. *Artroscopia* 2010;17(3):241-7.
16. Menetrey J, Duthon VB, Laumonier T, Fritschy D. "Biological failure" of the anterior cruciate ligament graft. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008 Mar;16(3):224-31.
17. Rincon GA, Vyas D, Zhou J, Fu FH, Oiestad BE, Holm I, et al. "Knee function and prevalence of knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective study with 10 to 15 years of follow-up". Letter to the editor. *Am J Sports Med* 2011 Apr;39(4):NP3-NP4.
18. Radice F, Yañez R, Gutierrez V. Uso de concentrado autólogo rico en factores de crecimiento en la reconstrucción del LCA. *Rev AAOT* 2008;(15):31-40.
19. Wright RW, Huston LJ, Spindler KP, Dunn WR, Haas AK, Allen CR, et al. Descriptive epidemiology of the Multicenter ACL Revision Study (MARS) cohort. *Am J Sports Med* 2010 Oct;38(10):1979-86.
20. Mehta VM, Mandala C, Foster D, Petsche TS. Comparison of revision rates in bone-patella tendon-bone autograft and allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopedics* 2010 Jan;33(1):12-5.
21. Spindler KP. The Multicenter ACL Revision Study (MARS): a prospective longitudinal cohort to define outcomes and independent predictors of outcomes for revision anterior cruciate ligament reconstruction. *J Knee Surg* 2007 Oct;20(4):303-7.
22. Pugh L, Mascarenhas R, Arneja S, Chin PY, Leith JM. Current concepts in instrumented knee-laxity testing. *Am J Sports Med* 2009 Jan;37(1):199-210.