

# Reconstrucción del ligamento cruzado anterior en pacientes mayores de 41 años. Resultados utilizando aloinjerto de hueso-tendón rotuliano

Sergio Abush Torton,\* Jaim Atri Levy\*\*

## RESUMEN

**Antecedentes:** En este artículo se revisan los resultados de reconstrucciones de ligamento cruzado anterior (LCA) en 23 rodillas de 22 pacientes con promedio de edad de 48 años (rango: 41-60 años). El principal objetivo fue determinar límites de edad para indicar reconstrucciones de LCA en pacientes con inestabilidad funcional. **Métodos:** Los pacientes fueron evaluados con cuestionario de rodilla de Lysholm y Gillquist, escala visual analógica, índices de satisfacción, exploración física y radiografías. Diecinueve de los 22 pacientes estuvieron disponibles para un seguimiento promedio de 26 meses después del procedimiento quirúrgico. Diecisiete pacientes regresaron a consulta para ser examinados y dos pacientes aceptaron entrevistas telefónicas. **Resultados:** La puntuación promedio de la escala de Lysholm fue 93, la puntuación visual analógica 0.5, el nivel de satisfacción 100% y los arcos de movilidad 0° a 135°. Diecisiete de los 19 pacientes regresaron a niveles de actividad aceptable. Quince pacientes tuvieron resultados excelentes o buenos, mientras que cuatro pacientes tuvieron resultados regulares o pobres. Tres de los cuatro pacientes con resultados regulares o pobres tenían artrosis de rodilla, de moderada a severa. **Conclusión:** La reconstrucción del ligamento cruzado anterior con aloinjerto en pacientes con edades entre 41-60 años y artrosis mínima, es un procedimiento seguro y de mínima invasión que les permite regresar a niveles satisfactorios de actividad.

**Palabras clave:** Ligamento cruzado anterior (LCA), aloinjerto, pacientes adultos mayores.

**Nivel de evidencia:** IV.

*Anterior cruciate ligament reconstruction in patients older than 41 years.*

*Results using allograft bone-patellar tendon*

## ABSTRACT

**Background:** This article reviews the results of anterior cruciate ligament (ACL) reconstructions in 23 knees on 22 patients, with an average age of 48 years (range: 41-60 years). The main purpose was to determine the age limitations for indicating ACL reconstructions in patients with functional instability. **Methods:** Patients were evaluated with the Lysholm and Gillquist knee questionnaire, visual analog scale, satisfaction rating, physical examination, and radiographs. Nineteen of the 22 patients were available for follow-up at an average of 26 months after the surgical procedure. Seventeen patients returned for physical examination and two agreed to telephone interviews. **Results:** The mean Lysholm score was 93, visual analog score 0.5, satisfaction rating 100% and range of motion 0° to 135°. Seventeen of the 19 patients returned to acceptable activity levels. Fifteen patients had excellent or good results, while four patients had fair or poor results. Three of the four fair or poor results had moderate or severe knee arthrosis. **Conclusion:** Anterior cruciate ligament reconstruction with allograft in 41-60 year-old patients with minimal arthrosis is a safe and minimally invasive procedure that allows for return to satisfactory levels of activity.

**Key words:** Anterior cruciate ligament (ACL), allograft, older adult patients.

**Level of evidence:** IV.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento de la insuficiencia del ligamento cruzado anterior (LCA) en deportistas recreativos, con inestabilidad funcional, es la reconstrucción del LCA utilizando autoinjerto o aloinjerto. Los resultados de un estudio de investigación de tratamiento conservador para rupturas de LCA, en pacientes con edad promedio de 32 años y seguimiento promedio de ocho años, demostró malos resultados en los pacientes tratados no quirúrgicamente.<sup>1</sup> Otro estudio realizado en pacientes,

\* Director Línea de Servicio de Ortopedia y Traumatología.

\*\* Cirujano Ortopedista.

Centro Médico ABC, Santa Fe, México, D.F.

Recibido para publicación: 06/02/12. Aceptado: 14/03/12.

Correspondencia: Dr. Sergio Abush Torton

Centro Médico ABC, Santa Fe, CENOR Carlos Graef Fernández Núm. 154, Col. Tlaxala Santa Fe, Del. Cuajimalpa, 05300, México, D.F.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en:  
<http://www.medicgraphic.com/analesmedicos>

con edad promedio de 46 años, que fueron tratados no quirúrgicamente, demostró un 83% de resultados satisfactorios. Sin embargo, aunque estos pacientes se rehabilitaron satisfactoriamente, requirieron modificar sus niveles de actividad.<sup>2</sup> Las opciones de tratamiento se complican cuando se considera la edad de los pacientes. Las consideraciones sobre la reconstrucción del LCA en pacientes de mayor edad incluyen problemas de cicatrización de heridas, rigidez, artrosis subyacente y las demandas de actividad realista.

La expectativa actual de vida en México ha aumentado a 74 años para los hombres y 80 años para las mujeres. Para el año 2030, se prevé que más del 15% de la población tenga edad promedio de 65 años.<sup>3</sup> Como sociedad, hemos reconocido la importancia de una buena condición física para mantenerse sano. La población de «mayor edad» no constituye una excepción y también ha venido aumentando su nivel de actividad física. De hecho se ha ido estableciendo un cambio de estilo de vida en las personas de 45-70 años de edad. Estos pacientes requieren de ser evaluados en forma diferente a los pacientes de «menor edad», al analizar indicaciones y datos de resultados, porque sus niveles de actividad, demandas de sus rodillas y estilos de vida, definirán el éxito de manera diferente.

Con frecuencia, la inestabilidad de rodilla puede no ser diagnosticada debido a modificaciones de estilo de vida; sin embargo, falseos ocasionales pueden ser la causa primaria de sus síntomas. Los procedimientos quirúrgicos que no corrijan la cinemática anormal de rodilla sólo proporcionarán beneficios a corto plazo, limitando niveles de actividad de los pacientes.

Uno de los estudios de investigación con mayor número de reconstrucciones de LCA en la población de «mayor edad» fue realizado en 45 pacientes con edad promedio de 44.6 años.<sup>4</sup>

El presente artículo informa acerca de nuestra experiencia en la reconstrucción del LCA, utilizando alijoíerto de hueso-tendón rotuliano-hueso (HTH), en pacientes mayores de 41 años y con edad promedio de 48 años. Consideramos que pacientes de «mayor edad», seleccionados cuidadosamente, obtendrán resultados exitosos de la reconstrucción de LCA.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Una revisión retrospectiva demostró que 22 pacientes, consecutivos, mayores a 41 años fueron intervenidos quirúrgicamente para reconstrucción artroscópica del LCA con alijoíerto de HTH. Las indicaciones

para realizar el procedimiento incluyeron episodios de inestabilidad recurrente, a pesar de tratamiento de rehabilitación no-quirúrgico. A todos los pacientes se les trató, por lo menos, durante tres meses con fisioterapia y medidas antiinflamatorias antes de tomar decisiones sobre tratamiento quirúrgico. Todos los pacientes reportaron inestabilidad de nivel funcional de acuerdo con el Comité Internacional de Documentación de la Rodilla IKDC.<sup>5</sup>

Todos los procedimientos quirúrgicos fueron realizados bajo anestesia general con técnicas de reconstrucción artroscópica del LCA utilizando alijoíerto de HTH (*Processed Human Allograft Tissue. Osteotech® Inc. Eatontown, NJ EUA*). En todos los pacientes se colocó torniquete, en el tercio superior del muslo afectado, pero en ninguno de los procedimientos éste tuvo que ser inflado. Inicialmente, durante el procedimiento artroscópico, la patología meniscal fue tratada con meniscectomías parciales. No se realizó ningún procedimiento de reparación meniscal en este grupo de pacientes. Las áreas de condromalacia, fueron documentadas por cada compartimento articular: rotuliano, medial y lateral. Así mismo, los alijoíertos de HTH fueron preparados para ser introducidos a través de túneles, tibial y femoral, de 10 mm de diámetro. Las pastillas óseas, rotulianas y tibiales, midieron 25 y 30 mm respectivamente. En todos los casos se aplicó a los injertos tensión de 15 lb durante 20 minutos, previos a su introducción en rodillas. Las técnicas para perforación de túneles y colocación de injertos, fueron similares en todos los pacientes incluidos en este estudio. Para la fijación de los injertos, en ambos túneles, se utilizaron tornillos interferenciales bioabsorbibles (*Bio-Cortical™ Interference Screw Arthrex Inc. Naples, FL EUA*). En todos los pacientes se realizaron radiografías, al terminar los procedimientos, para asegurar colocación correcta de túneles e injerto. Así mismo, se aplicaron inmovilizaciones en las rodillas utilizando férula articulada, (*Telescoping IROM®. DonJoy DJO Global, Inc. Vista CA EUA*), con arcos de movilidad de 0° a 80°. A partir del periodo postoperatorio inmediato, se inició crioterapia y se continuó la misma durante todo el periodo de rehabilitación.<sup>6</sup>

Los objetivos postoperatorios iniciales fueron: restaurar arcos de movilidad, controlar edema y mantener elevación de la extremidad operada. Todos los pacientes iniciaron rehabilitación a partir del periodo postoperatorio inmediato y fueron dados de alta a la mañana siguiente.

El protocolo de rehabilitación postoperatoria fue el mismo para todos los pacientes y todos ellos

lo siguieron adecuadamente. Durante el primer día postoperatorio, los pacientes deambularon, utilizando muletas, con apoyo a tolerancia del miembro afectado. De este modo, iniciaron ejercicios de cuadríceps, elevando pierna extendida, en series de 10 repeticiones cada hora (total de seis series). A partir del segundo día postoperatorio, los pacientes aumentaron los ejercicios de cuadríceps a series de 30 repeticiones entre tres y cuatro veces al día. También iniciaron ejercicios de arcos de movilidad con rango de 0° y 80°, durante cinco minutos, tres veces al día y movilizaciones de rótula. La fisioterapia comenzó 14 días después de la cirugía. La misma consistió en ejercicios de desliz en pared, desliz de talón y elevaciones de pierna de cuatro vías, aumentando resistencia progresivamente. Las modalidades para controlar inflamación incluyeron aplicaciones de crioterapia y masajes superficiales.<sup>6</sup> A partir de la segunda semana postoperatoria se aumentaron arcos de movilidad hasta 90°-100° y se completaron los mismos hacia la cuarta semana postoperatoria. A partir de la quinta semana postoperatoria, se iniciaron ejercicios de cadena cerrada y ejercicios aeróbicos. De igual manera, se iniciaron ejercicios isotónicos, pero se limitaron para cuadríceps entre 90° a 30°. A partir de la sexta semana postoperatoria, se permitieron ejercicios isotónicos con extensión completa de la rodilla y se descontinuó el uso de la férula articulada. Después de la decimosegunda semana postoperatoria, se permitió a los pacientes a iniciar trote progresivo y a partir del sexto mes postoperatorio se les permitió iniciar entrenamiento funcional, restrictivo, específico del deporte deseado. Las actividades deportivas sin restricción fueron permitidas a partir del octavo o noveno mes postoperatorio, de acuerdo con la condición física de cada paciente.

Cada paciente fue evaluado con historia clínica, exploración física, radiografías, cuestionario de Lysholm,<sup>7</sup> escala visual analógica e índices de satisfacción. La exploración física incluyó mediciones de arcos de movilidad, evaluación de efusión de rodillas, prueba de Lachman,<sup>8</sup> prueba de cajón anterior, inestabilidades varo o valgo y dolor rotuliano. La revisión radiográfica incluyó evaluación de cambios degenerativos.

## RESULTADOS

Se evaluaron 23 rodillas en 22 pacientes. La distribución consistió de 12 hombres y 10 mujeres. Diecinueve pacientes (86.36%) estuvieron disponibles para seguimiento. La duración media del seguimiento fue

de 26 meses (rango: 12-48 meses). Diecisiete pacientes regresaron a consulta para ser examinados y dos estuvieron de acuerdo con ser entrevistados telefónicamente. Tres pacientes no pudieron ser localizados para seguimiento, sin embargo la revisión de sus expedientes postoperatorios no demostró ninguna evidencia de falla del injerto o de inestabilidad. El grupo final de pacientes estudiados consistió de nueve mujeres y 10 hombres. El promedio de edad de los pacientes fue de 48 años (rango: 41-60 años). La distribución de rodillas fue: 10 de lado derecho y nueve de lado izquierdo. En cinco pacientes el mecanismo de lesión se produjo por caída, con traumatismo en torsión de rodilla, esquiando en nieve. Dos pacientes sufrieron traumatismo al caerse de escaleras. Dos pacientes sufrieron traumatismo jugando tenis. Un paciente se lesionó al caerse de una bicicleta y un paciente más mientras jugaba fútbol. Ocho pacientes no pudieron recordar traumatismo específico que hubiera causado la lesión. Todas las lesiones se produjeron en eventos sin contacto. Todos los pacientes fueron diagnosticados de ruptura del LCA por artroscopia y adicionalmente, diez pacientes tuvieron patologías meniscales asociadas que requirieron de meniscectomías parciales mediales en cuatro pacientes, meniscectomías parciales laterales en cuatro pacientes y meniscectomías parciales mediales y laterales en dos pacientes. En dos pacientes se demostraron lesiones parciales del ligamento colateral medial superficial. En ningún paciente se identificaron rupturas meniscales que pudieran ser reparables.

La patología condral se clasificó basándose en la Clasificación de Outerbridge.<sup>9</sup> En seis pacientes no se identificaron lesiones condrales durante los procedimientos. Trece pacientes presentaron lesiones condrales. De éstos, seis pacientes presentaron lesiones condrales grado I o II en dos compartimientos. Siete pacientes presentaron lesiones condrales grado III: tres en el compartimento lateral, dos en el compartimento medial y dos más en el compartimento patelofemoral.

Al finalizar el periodo de seguimiento, la puntuación promedio de la escala de Lysholm en los 19 pacientes fue de 93 (rango: 63-100). Catorce pacientes tuvieron una puntuación mayor a 95 (*rango de «excelente»*). Un paciente tuvo una calificación de 92 (*rango de «bueno»*). Tres pacientes tuvieron una calificación de entre 65-83 (*rango de «satisfactorio»*). Un paciente tuvo una puntuación menor a 64 (*rango de «pobre»*). Los cuatro pacientes calificados con rango de «satisfactorio o pobre» reportaron síntomas de inestabilidad durante sus actividades diarias y con

mayor frecuencia, realizando actividades deportivas y al hacer cuclillas. Sin embargo, estos síntomas fueron definidos por los pacientes como «de menor grado de intensidad y frecuencia» en comparación con su estado preoperatorio.

La evaluación postoperatoria de dolor de rodilla, se realizó utilizando escala visual analógica. La puntuación promedio en esta escala fue 0.5 (rango: 0-4). Trece de los 19 pacientes tuvieron puntuaciones de cero. Ninguno de los pacientes tuvo mayor dolor en comparación con su estado preoperatorio. Cuando se les preguntó sobre su satisfacción general, con el resultado del tratamiento, todos los pacientes refirieron estar «satisfechos con la operación».

Las mediciones de movilidad fueron realizadas con goniómetro y los resultados demostraron arcos promedio de 0° a 135°. Un paciente no logró extensión completa en comparación con la rodilla contralateral. Ninguno de los pacientes se quejó de reducción de movilidad de rodilla. Tres pacientes tuvieron efusión recurrentes de rodilla, clasificadas como mínimas, que cedieron por completo sin necesidad de otro tratamiento. Todos los pacientes examinados demostraron resultados negativos en las pruebas de Lachman, cajón anterior y pruebas de inestabilidad varo/valgo.

Entre los nueve y 12 meses postoperatorios, 16 de los 19 pacientes reanudaron niveles de actividades deportivas recreativas similares a los que realizaban, previos a sus lesiones y los consideraron como aceptables. Cinco pacientes reanudaron práctica de tenis, cuatro pacientes práctica de esquí, dos pacientes reanudaron carrera o trote, tres juego de golf, uno reanudó ciclismo y uno más fútbol. Al final del periodo de seguimiento de 24 meses, un paciente adicional había reanudado práctica de esquí.

Los estudios de imagen consistieron en radiografías de rodillas, anteroposteriores, laterales y vistas rotulianas, que se clasificaron como: normales o con cambios mínimos, moderados o severos. Se obtuvieron radiografías postoperatorias en 10 de los 19 pacientes. Estas radiografías fueron interpretadas como sin cambios o con cambios degenerativos mínimos en seis pacientes y cambios moderados en tres. Únicamente un paciente demostró cambios degenerativos severos. Tres de los cuatro pacientes con puntuación de Lysholm en rango de «satisfactorio o pobre» demostraron los cambios radiológicos degenerativos moderados o severos.

En ninguno de los pacientes se presentaron casos de infecciones profundas, complicaciones neurológicas o problemas de heridas quirúrgicas ni otras com-

plicaciones postoperatorias. No se identificaron casos de colocación aberrante de túneles que pudieran contribuir a fracaso quirúrgico.

## DISCUSIÓN

En los casos de inestabilidad funcional de rodillas por insuficiencia del LCA, el tratamiento quirúrgico está apoyado y fuertemente documentado, para todos los grupos de edad, como lo demuestran varios estudios de investigación.<sup>2,10-15</sup> Las rupturas del LCA no sanan y la reconstrucción quirúrgica constituye el tratamiento de elección.<sup>16-18</sup>

La reconstrucción del LCA tiene como propósitos principales, restaurar la cinemática de la rodilla, tratar inestabilidad articular y posiblemente, reducir el desarrollo de artrosis postraumática.<sup>19</sup> Así mismo, está indicada para pacientes con inestabilidad funcional ya sea durante actividades de la vida diaria o para realizar actividades deportivas. Conforme van en aumento, la edad promedio y la esperanza de vida de la población, también aumentan los niveles de actividad en grupos de edad entre los 50 a 70 años. El concepto de una buena condición física, como elemento primordial para mantener salud y participar en actividades deportivas y recreativas, hace que este grupo de pacientes siga participando en atletismo pivotante y de alta demanda. La mayoría de los estudios de investigación sobre resultados de reconstrucción del LCA, no abordan específicamente a pacientes mayores de 40 años. En el pasado reciente, todavía se consideraba que la población de «mayor edad» no requería de tratamiento quirúrgico.

Un estudio de investigación en pacientes con edad promedio de 46 años y seguimiento promedio de siete años, demostró resultados satisfactorios del tratamiento no quirúrgico. Sin embargo, el 40% de estos pacientes refirieron estar insatisfechos debido a la persistencia de síntomas de inestabilidad al incrementar sus niveles de actividad, obligándose por ello a modificar las mismas.<sup>2</sup> Los resultados de otro estudio, en pacientes de edad similar, demostraron deterioro significativo, en niveles de actividad y satisfacción, en el grupo de pacientes tratados no quirúrgicamente.<sup>14</sup>

Debido a que los tratamientos no quirúrgicos producían resultados inadecuados, se iniciaron estudios de investigación sobre el tratamiento quirúrgico de la insuficiencia del LCA, en la población de «mayor edad». Los avances en técnicas quirúrgicas y protocolos de rehabilitación postoperatoria han permitido que la reconstrucción de LCA constituya un atractivo en esta

población. Existen reportes en la literatura, de casos aislados de reconstrucción del LCA en pacientes ancianos.<sup>20</sup> Los resultados de un estudio de investigación en pacientes con edad promedio de 44 años, demostraron que la reconstrucción del LCA, en estos pacientes, puede ser tan exitosa y satisfactoria como en pacientes más jóvenes.<sup>4</sup> En otro estudio de investigación, los autores hicieron la siguiente pregunta: «¿Son dependientes de la edad los resultados de reconstrucción del LCA?» En este estudio, reportaron sobre dos grupos de pacientes: el grupo uno, con edad promedio de 44 años y el grupo dos, con edad promedio de 27 años. El seguimiento promedio fue de 21 meses. En el grupo uno, los resultados excelentes o buenos fueron del 89% y en el grupo dos, los resultados excelentes o buenos fueron del 91%. Los resultados del estudio fueron estadísticamente iguales en ambos grupos.<sup>10</sup> La edad promedio en nuestro grupo de pacientes (48 años), es de las mayores documentadas en la literatura.

En nuestra serie, 15 de 19 pacientes (79%) demostraron resultados en la escala de Lysholm, en rango de «bueno o excelente». Este número es comparable con los resultados satisfactorios de 83% reportados en otro estudio de pacientes cuyo tratamiento fue no quirúrgico. Sin embargo, una parte de esos pacientes tuvieron resultados satisfactorios a partir de realizar cambios en su estilo de vida y disminuir niveles deseados de actividad.<sup>2</sup> En otro estudio, realizado en pacientes con edad promedio de 44 años, los autores reportaron resultados de puntuación promedio de 91 en la escala de Lysholm.<sup>4</sup> Este número es comparable a la puntuación promedio de 93 en nuestro estudio. Adicionalmente, se realizó otro estudio de investigación de reconstrucción de LCA en 40 pacientes con artrosis avanzada, diagnosticada durante la artroscopia. Los resultados demostraron mejoría significativa en dolor e inestabilidad; sin embargo, únicamente el 55% de los pacientes tuvieron capacidad para reanudar atletismo ligero.<sup>21</sup> En nuestra serie, los resultados pudieran interpretarse en forma similar, considerando tres de los cuatro pacientes con resultados en rangos de «satisfactorio o pobre» demostraron artrosis, moderada a severa en la evaluación radiográfica.

Se ha considerado que el aumento de estabilidad en rodillas artrósicas con reconstrucción del LCA, pudiera ser a expensas de aumentar dolor en éstas. Sin embargo nuestros pacientes con resultados en rangos de «satisfactorio o pobre», describieron mayor sintomatología de inestabilidad que de dolor. Esto pudiera ser consecuencia del proceso de «ligamentización» del aloinjerto progresando más lentamente en un entorno sinovial artrósico.

Resultados de estudios de investigación biológica, han demostrado que los aloinjertos tardan más que los autoinjertos para integrarse o pasar por el proceso de «ligamentización».<sup>2,22-24</sup> Aunque este fenómeno ha sido investigado principalmente en modelos animales, pudiera considerarse como factor importante de la sintomatología en nuestros pacientes con resultados en rangos de «satisfactorio o pobre», que describieron inestabilidad. Por lo general, los pacientes con aloinjerto de LCA presentan poco dolor y progresan más rápidamente en su rehabilitación y por lo tanto producen más estrés en sus injertos durante los períodos iniciales de incorporación. Este largo proceso de ligamentización pudiera ser causa de síntomas de inestabilidad, durante los primeros meses postoperatorios, en pacientes en los que se utiliza aloinjerto para la reconstrucción del LCA.

La inmovilización de rodilla con ortesis funcional durante el periodo preoperatorio, puede constituir una buena medida para diagnóstico diferencial, cuando la etiología principal de síntomas se dificulta debido a inestabilidad superimpuesta por cambios articulares degenerativos subyacentes. Los resultados de un estudio de investigación sobre reconstrucción de LCA en 33 pacientes con artrosis de leve a severa, demostraron utilidad de una prueba de inmovilización funcional de rodilla, previa al tratamiento quirúrgico, para evaluar beneficios probables de la reconstrucción de LCA en reducir dolor e inestabilidad.<sup>25</sup> En los pacientes de nuestro estudio no se utilizó inmovilización funcional, durante el periodo preoperatorio, como indicador de posible éxito postoperatorio.

Los resultados de nuestro estudio demuestran que se pueden obtener resultados en rango de «bueno a excelente» en pacientes de 41-60 años, con síntomas de inestabilidad funcional, causada por ruptura del LCA, tratados con reconstrucción del LCA con aloinjerto. Los criterios de selección para estos pacientes deben ser cuidadosos e incluir un periodo de tratamiento de rehabilitación no quirúrgico. Así mismo, los pacientes no deben presentar cambios artrósicos mayores, demostrados en estudios de imagenología.

Actualmente, existe gran debate acerca de la selección del tipo de injerto para reconstrucción del LCA en cualquier grupo de edad. Los resultados de varios estudios de investigación han sugerido que los autoinjertos de HTH constituyen el «estándar de oro» para pacientes de todas las edades. Sin embargo, estos estudios también consideran que el tejido del aloinjerto tiene ciertas características que pueden beneficiar a grupos de mayor edad.<sup>10,14,26-29</sup> Entre

éstas, se considera que la incidencia de rechazo de tejidos y transmisión de enfermedad son extremadamente raras.<sup>30</sup> También que los resultados de varios estudios en pacientes jóvenes y actualmente mayores, demostraron niveles de satisfacción comparable al autoinjerto de HTH.<sup>13,21,31-38</sup> Así mismo, la utilización de aloinjertos evita morbilidad del área de donación de injerto e incluye la ventaja de tiempos quirúrgicos más cortos.<sup>39</sup> Todas estas características son de suma importancia para la población de mayor edad.

En un estudio de investigación de una serie de 251 reconstrucciones de LCA, se compararon aloinjertos frescos congelados de HTH con aloinjertos de tendón de Aquiles. El grupo consistió de 183 y 42 pacientes, respectivamente. Los resultados incluyeron mediciones con artrómetro y puntuaciones de diferentes escalas y del sistema de calificación del IKDC. Ochenta y nueve por ciento de los pacientes tuvieron seguimiento promedio de 37.7 meses y edad promedio de 39 años. Las mediciones promedio con artrómetro fueron: 2.1 mm en el grupo de HTH y 2.0 mm en el grupo de tendón de Aquiles.<sup>40</sup> Los resultados de otro estudio de 50 pacientes con reconstrucción primaria del LCA con aloinjertos de tendón de Aquiles, demostraron valores similares en las mediciones con artrómetro.<sup>41</sup> Generalmente, la selección del injerto de reconstrucción de LCA se basa en la experiencia profesional del cirujano, su comprensión de la literatura y la preferencia del paciente.<sup>42</sup>

Consideramos que el uso de aloinjerto constituye un método seguro y de mínima invasión para realizar reconstrucciones de LCA en esta población. En nuestro estudio, los pacientes que presentaron mínima artrosis, obtuvieron resultados exitosos y satisfactorios, similares a una cohorte de pacientes jóvenes.

En cuanto a la utilización de tornillos de interferencia, estudios prospectivos y aleatorios han demostrado resultados similares utilizando tornillos bioabsorbibles o metálicos.<sup>43,44</sup> Así mismo, se han realizado estudios de fijación tibial, con tornillo de interferencia, para injertos de tendón de Aquiles y de HTH. Un estudio de investigación comparativa de fijación de injertos de tejidos blandos e injertos óseos, dentro del túnel tibial en 10 rodillas de cadáver, demostró que la carga de fallo del injerto óseo fue 110% más fuerte que la del injerto de tejido blando.<sup>45</sup> Adicionalmente, se ha demostrado que la resistencia a la extracción de tornillos de interferencia bioabsorbibles para fijación de tejidos blandos en túnel tibial, está relacionada con la fuerza de torque de inserción y con la densidad ósea.<sup>46</sup> Por lo tanto, pacientes de mayor edad con osteopenia pudieran no ser candidatos ideales para este tipo de injerto u opción de fijación.

Respecto al reinicio de actividades deportivas, hay que tomar en cuenta que la participación en deportes, generalmente, es baja para este grupo de edad. Consideramos al número de pacientes de nuestro estudio, demasiado reducido como para hacer una referencia general. Sin embargo, entre los nueve y 12 meses, 84.21% de los pacientes habían reanudado actividades deportivas. La utilización de aloinjertos en esta serie de pacientes, pudiera explicar el alto número de retorno a actividades deportivas ya que evitando la posible morbilidad del sitio de donación del injerto, fue posible permitir a los pacientes asumir mayores niveles de rehabilitación en tiempo más corto y por lo tanto volver a los deportes con mayor rapidez. Al final del periodo de seguimiento de 24 meses, el porcentaje de pacientes que había reanudado actividades deportivas aumentó a 89.47%. Sin embargo, estos datos tampoco demuestran diferencias estadísticamente significativas dado el reducido número de pacientes.

Las limitaciones potenciales de este estudio consisten en la falta de un grupo control de pacientes, tratados de manera no quirúrgica, durante el mismo periodo de tiempo. Tampoco se realizaron cuestionarios de Lysholm ni calificaciones de escala visual analógica en el periodo preoperatorio y el seguimiento radiográfico fue limitado (10/19 pacientes). Las mediciones de resultados y cambios artrósicos radiográficos no fueron correlacionadas con la patología, meniscal o condral, documentada durante la cirugía. El volumen pequeño de pacientes participantes en esta serie impide conclusiones estadísticamente significativas. Además el periodo de seguimiento es corto y esto no permite valorar, a largo plazo, la probable artrosis posttraumática.<sup>19</sup>

Sin embargo, los resultados de este estudio, en cuanto a estabilidad, función y satisfacción de los pacientes en este grupo de edad son muy similares a los reportados en la literatura.<sup>10,14,32</sup> Consideramos que estos resultados demuestran que nuestra técnica de reconstrucción es comparable a la reportada por otros autores.

## CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio pretenden ampliar las indicaciones para reconstrucciones de LCA a pacientes de «mayor edad» (promedio: 48 años). Consideramos que la reconstrucción del LCA con aloinjerto en pacientes de 41-60 años, con mínima artrosis de rodilla, es un procedimiento quirúrgico seguro, exitoso y satisfactorio para pacientes y cirujanos y permite a

este grupo de pacientes reanudar niveles de actividad deseados.

Actualmente, recomendamos reconstrucción arroscópica del LCA, utilizando aloinjerto de HTH para todos los pacientes en este grupo de edad que continúan con síntomas de inestabilidad durante las actividades de la vida diaria, presentan lesiones recurrentes o no están dispuestos a modificar sus actividades y desean continuar o mantener un estilo de vida activo y saludable.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Kannus P, Jarvinen M. Conservatively treated tears of the anterior cruciate ligament. Long-term results. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69: 1007-1012.
2. Cicotti MG, Lombardo SJ, Nonweiler B, Pink M. Non-operative treatment of ruptures of the anterior cruciate ligament in middle-aged patients. Results after long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1994; 76: 1315-1321.
3. Consejo Nacional de Población (CONAPO) [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)
4. Heier KA, Mack DR, Moseley JB, Paine R, Bocell JR. An analysis of anterior cruciate ligament reconstruction in middle-aged patients. *Am J Sports Med* 1997; 25: 527-532.
5. Anderson AF, Irrgang JJ, Kocher MS, Mann BJ, Harrast JJ. The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: normative data. *Am J Sports Med* 2006; 34: 128-135.
6. Abush TS, Ciklik PS. Crioterapia en pacientes intervenidos quirúrgicamente por artroscopia de rodilla *An Med Asoc Med Hosp ABC* 2003; 48: 142-148.
7. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 1982; 10: 150-154.
8. Torg JS, Conrad W, Kalen V. Clinical diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete. *Am J Sports Med* 1976; 4: 84-93.
9. Cameron ML, Briggs KK, Steadman JR. Reproducibility and reliability of the outerbridge classification for grading chondral lesions of the knee arthroscopically. *Am J Sports Med* 2003; 31: 83-86.
10. Barber FA, Elrod BF, McGuire DA, Paulos LE. Is an anterior cruciate ligament reconstruction outcome age dependent? *Arthroscopy* 1996; 12: 720-725.
11. Hawkins RJ, Misamore GW, Merritt TR. Follow-up of the acute nonoperative isolated anterior cruciate ligament tear. *Am J Sports Med* 1986; 14: 205-210.
12. Novak PJ, Bach BR, Hager CA. Clinical and functional outcome of anterior cruciate ligament reconstruction in the recreational athlete over the age of 35. *Am J Knee Surg* 1996; 9: 111-116.
13. Noyes FR, Barber-Westin SD. Reconstruction of the anterior cruciate ligament with human allograft: comparison of early and later results. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 524-537.
14. Plancher KD, Steadman JR, Briggs KK, Hutton KS. Reconstruction of the anterior cruciate ligament in patients who are at least forty years old: a long term follow-up and outcome study. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80: 184-197.
15. Viola R, Vianello R. Intra-articular ACL reconstruction in the over-40- year-old patient. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999; 7: 25-28.
16. Bach BR Jr, Levy ME, Bojchuk J et al. Single-incision endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autograft. Minimum two-year follow-up evaluation. *Am J Sports Med* 1998; 26: 30-34.
17. Duthon VB, Barea C, Abrassart S et al. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14: 204-213.
18. Hussein M, van Eck CF, Cretnik A et al. Prospective randomized clinical evaluation of conventional single-bundle, anatomic single-bundle, and anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2012; 40: 512-520.
19. Potter HG, Jain SK, Ma Y et al. Cartilage injury after acute isolated anterior cruciate ligament tear. *Am J Sports Med* 2012; 40: 276-285.
20. Miller MD, Sullivan RT. Anterior cruciate ligament reconstruction in an 84-year-old man. *Arthroscopy* 2001; 17: 70-72.
21. Noyes FR, Barber-Westin SD. Arthroscopic-assisted allograft anterior cruciate ligament reconstruction in patients with symptomatic arthrosis. *Arthroscopy* 1997; 13: 24-32.
22. Hughston JC. Complications of anterior cruciate ligament surgery. *Orthop Clin North Am* 1985; 16: 237-240.
23. Noyes FR, Matthews DS, Mooar PA, Grood ES. The symptomatic anterior cruciate-deficient knee, part 2: the results of rehabilitation, activity modification, and counseling on functional disability. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65: 163-174.
24. Shelton WR, Papendick L, Dukes AD. Autograft versus allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1997; 13: 446-449.
25. Shelbourne KD, Wilckens JH. Intraarticular anterior cruciate ligament reconstruction in the symptomatic arthritic knee. *Am J Sports Med* 1993; 21: 685-689.
26. Aglietti P, Buzzi R, Zaccherotti G, De Biase P. Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1994; 22: 211-218.
27. Clancy WG Jr, Nelson DA, Reider B, Narechania RG. Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of the patellar ligament augmented by extra-articular tendon transfers. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64: 352-359.
28. Holmes PF, James SL, Larson RL, Singer KM, Jones DC. Retrospective direct comparison of three intraarticular anterior cruciate ligament reconstructions. *Am J Sports Med* 1991; 19: 596-600.
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: 143-148.
30. Asselmeier MA, Caspary RB, Bottenfield S. A review of allograft processing and sterilization techniques and their role in transmission of the human immunodeficiency virus. *Am J Sports Med* 1993; 21: 170-175.
31. Kleipool AE, Zijl JA, Willems WJ. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon-bone allograft or autograft: A prospective study with average follow up of 4 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998; 6: 224-230.
32. Kuechle DK, Pearson SE, Beach WR, et al. Allograft anterior cruciate ligament reconstruction in patients over 40 years of age. *Arthroscopy* 2002; 18: 845-853.
33. Lephart SM, Kocher MS, Harner CD, Fu FH. Quadriceps strength and functional capacity after anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon autograft versus allograft. *Am J Sports Med* 1993; 21: 738-743.

34. Meyers JF. Allograft reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Clin Sports Med* 1991; 10: 487-498.
35. Meyers JF, Caspary RB, Cash JD, Manning JB. Arthroscopic evaluation of allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1992; 8: 157-161.
36. Peterson RK, Shelton WR, Bomboy AL. Allograft *versus* autograft patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction: a 5-year follow-up. *Arthroscopy* 2001; 17: 9-13.
37. Shino K, Nakata K, Horibe S, Inoue M, Nakagawa S. Quantitative evaluation after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: allograft *versus* autograft. *Am J Sports Med* 1993; 21: 609-616.
38. Valenti JR, Sala D, Schweitzer D. Anterior cruciate ligament reconstruction with fresh-frozen patellar tendon allografts. *Int Orthop* 1994; 18: 210-214.
39. Jackson DW, Grood ES, Arnoczky SP, Butler DL, Simon TM. Cruciate reconstruction using freeze dried anterior cruciate ligament allograft and a ligament augmentation device (LAD): an experimental study in a goat model. *Am J Sports Med* 1987; 15: 528-538.
40. Siebold R, Buelow JU, Bos L, Ellerman A. Primary ACL reconstruction with fresh-frozen patellar *versus* Achilles tendon allografts. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003; 123: 180-185.
41. Indelli PF, Dillingham MF, Fanton GS, Schurman DJ. Anterior cruciate ligament reconstruction using cryopreserved allografts. *Clin Orthop* 2004; 420: 268-275.
42. Inacio MCS, Paxton EW, Maletis GB et al. Patient and surgeon characteristics associated with primary anterior cruciate ligament reconstruction graft selection. *Am J Sports Med* 2012; 40: 339-345.
43. Kaeding C, Farr J, Kavanagh T, Pedroza A. A prospective randomized comparison of bioabsorbable and titanium anterior cruciate ligament interference screws. *Arthroscopy* 2005; 21: 147-151.
44. Brand JC Jr, Nyland J, Caborn DN, Johnson DL. Soft-tissue interference fixation: bioabsorbable screw *versus* metal screw. *Arthroscopy* 2005; 21: 911-916.
45. Aune AK, Ekeland A, Cawley PW. Interference screw fixation of hamstring *vs* patellar tendon grafts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998; 6: 99-102.
46. Nyland J, Kocabey Y, Caborn DN. Insertion torque pullout strength relationship of soft tissue tendon graft tibia tunnel fixation with a bioabsorbable interference screw. *Arthroscopy* 2004; 20: 379-384.