

Sustitución del ligamento cruzado anterior por un autoinjerto del tercio medio del tendón rotuliano. Cirugías a cielo abierto y artroscópica

HOMERO DE AGOSTINO

Hospital Santojanni, Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: El propósito de este trabajo fue evaluar la satisfacción del paciente, la estabilidad subjetiva y objetiva, la posibilidad de retornar al deporte y la presencia o no de dolor en los pacientes operados por rotura del ligamento cruzado anterior con sustitución por autoinjerto del tercio medio del tendón rotuliano.

Materiales y métodos: En un estudio prospectivo aleatorizado fueron incluidos 182 pacientes, la mitad de los cuales fueron operados a cielo abierto y el resto, en forma artroscópica. Ochenta y dos pacientes fueron excluidos y 68 fueron seguidos como mínimo durante dos años.

Resultados: Se utilizó una tabla personal de evaluación y los resultados fueron equivalentes entre los dos grupos.

Conclusiones: Si bien la cirugía artroscópica aparece como menos agresiva, no debe descartarse la técnica convencional a cielo abierto, sobre todo cuando no se cuenta con equipamiento o entrenamiento suficiente.

PALABRAS CLAVE: Ligamento cruzado anterior.
Injerto de tendón rotuliano.

ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT REPLACEMENT WITH
MID-THIRD PATELLAR TENDON AUTOGRAFT. OPEN AND
ARTHROSCOPIC SURGERY

ABSTRACT

Background: Our purpose was to evaluate patient satis-

faction, subjective and objective stability, the return to sports, and the presence or absence of pain in patients undergoing torn anterior cruciate ligament replacement with mid-third patellar tendon autograft.

Methods: One hundred and eighty two patients were enrolled in a prospective, randomized study. Half of them underwent open reconstruction and the other half arthroscopic reconstruction. Eighty-two were excluded and sixty-eight were followed for at least two years.

Results: A personal score was used whereby both groups' results were comparable.

Conclusions: Although arthroscopic surgery seems less aggressive, the open procedure should not be ruled out, especially for equipment or training deficiencies.

KEY WORDS: Anterior cruciate ligament. Patellar tendon graft.

El propósito de este trabajo fue evaluar la satisfacción del paciente, la estabilidad subjetiva y objetiva, la posibilidad de retornar al deporte y la presencia o no de dolor en los pacientes operados por rotura del ligamento cruzado anterior con sustitución por autoinjerto del tercio medio del tendón rotuliano.

Materiales y métodos

Diseño del trabajo

Prospectivo, aleatorizado, de comparación entre dos grupos. La variable fue la forma de realizar la sustitución del ligamento cruzado anterior roto por un autoinjerto del tercio medio del tendón rotuliano: un grupo de cirugía a cielo abierto y uno de cirugía artroscópica.

Recibido el 19-9-2003. Aceptado luego de la evaluación el 30-4-2004.
Correspondencia:

Dr. HOMERO DE AGOSTINO
Pilar 950
(1406) – Buenos Aires, Argentina
Tel.: 4630-5592
E-mail: doctor@homerodeagostino.com.ar

Crterios de inclusión

Rotura aislada del ligamento cruzado anterior de menos de un año de evolución. Pacientes entre 20 y 40 años.

Aleatorización

Los pacientes fueron incluidos alternativamente en los dos grupos. La conformación fue equivalente en cuanto a sexo, grupo etario y actividad deportiva.

Crterios de exclusión

Otras lesiones ligamentarias, cartilaginosas o meniscales.

Coordenadas temporales

El estudio comenzó en marzo de 1998 con la intención de completar una población de 100 pacientes (50 en cada grupo), lo que se logró en julio de 2001 tras haber incluido a 182 y excluido a 82 pacientes. Se completaron dos años de posoperatorio como mínimo en 68 pacientes. Todas las operaciones fueron realizadas por el autor para evitar comparar resultados obtenidos por diferentes cirujanos que pueden inducir a error.

Autorización

Todos los pacientes fueron informados del estudio y prestaron su colaboración. El protocolo estuvo avalado por el Comité de Docencia e Investigación del Hospital.

Técnica utilizada

La cirugía se realizó una vez que se superó el período agudo y se recuperó la movilidad.

En todos los casos se realizó la cirugía en decúbito dorsal con realce glúteo del miembro por operar, anestesia raquídea y manguito neumático en la raíz del muslo (a pesar de que puede producir una inhibición de la recuperación muscular durante el posoperatorio inmediato).

Se realizó el siguiente procedimiento: embrocado del área quirúrgica con povidona yodada y colocación de campos según técnica. Incisión paralela al borde medial del tendón rotuliano. Divulsión de la aponeurosis superficial y abordaje del tendón rotuliano. Resección del tercio medio del tendón rotuliano con tacos óseos de la manera habitual.

En la técnica artroscópica se realizó un abordaje anterolateral para la colocación del artroscopio y uno anteromedial para la instrumentación. Se efectuó la resección de los restos ligamentarios y se tunelizó con guías femoral y tibial. La colocación del injerto se realizó mediante el uso de clavija con ojal emergente por la cara anterolateral de la rodilla y tracción desde el orificio distal del túnel tibial. Una vez instalado el injerto se fijó en el túnel femoral con un tornillo interferencial de titanio de 7 x 25 mm colocado con alambre guía desde el abordaje anteromedial

y en el túnel tibial con tornillos interferenciales de titanio de 7 x 30 mm colocados con alambre guía desde el orificio distal del túnel tibial.

En la técnica a cielo abierto se realizó una artrotomía medial siguiendo el borde del tendón rotuliano. Con separadores angosto y oblicuo, se accedió al intercóndilo, se realizó la resección de los restos ligamentarios y se tunelizó con guías femoral y tibial. Se colocó el injerto en el túnel femoral utilizando una pinza de Bertola. A continuación, se lo fijó con un tornillo interferencial de titanio de 7 x 25 mm colocado con alambre guía desde el orificio distal del túnel tibial. La colocación del taco óseo en el túnel tibial se realizó por tracción con hilos. Para la fijación se utilizó un tornillo interferencial de titanio de 7 x 30 mm colocado con alambre guía desde el orificio distal del túnel tibial.

El tendón rotuliano residual se dejó abierto (es mejor que cerrarlo).

Al día siguiente de la operación se dio de alta de internación, se indicaron ejercicios isométricos para el cuádriceps y se autorizó la carga del peso según tolerancia para los traslados básicos.

La rehabilitación (tan importante como la realización correcta y eficaz de la técnica quirúrgica)³⁵ fue idéntica en ambos grupos. No se realizaron inmovilizaciones en el posoperatorio. Se trató en todo momento de mantener la amplitud completa de movimiento para prevenir la artrofibrosis (no sirve recuperar la estabilidad a costa de una limitación de la movilidad). Se exigió a los pacientes autodisciplina y perseverancia.

Después de los veinte días se indicaron ejercicios de carga axial del peso (cadena cerrada). Se evitaron los ejercicios de extensión contra resistencia sin carga (cadena abierta) porque le exigen demasiado al injerto durante la flexión.⁹

Se realizaron ejercicios de entrenamiento propioceptivo sobre la base de la evidencia teórica y empírica.

Resultados

Existen numerosas formas de evaluar los resultados de la cirugía del ligamento cruzado anterior.^{29,39,40} Ninguna es aceptada universalmente^{24,30} y hay muchas diferencias entre las evaluaciones subjetiva y objetiva.²¹ Se informan resultados buenos a excelentes entre un 66 y un 90%.²⁰

Muchos autores creen que alcanza con sólo mejorar; otros piensan que debe restablecerse la normalidad total.³² En este estudio, a los dos años de la operación se evaluó:

- Satisfacción del paciente.²⁷
- Estabilidad subjetiva.
- Estabilidad objetiva (la integridad del ligamento reconstruido se evaluó clínicamente, en ligera flexión -prueba de Lachman-, que es cuando los estabilizadores secundarios están relajados).¹⁰
- Retorno deportivo.
- Ausencia de dolor.

Cada parámetro se valoró con dos puntos (máximo ideal: 10 puntos) (Tabla).

Tabla

Grupo A (cirugía a cielo abierto) n = 38	Cantidad de pacientes	Puntaje
Satisfacción del paciente	35	70
Estabilidad subjetiva	35	70
Estabilidad objetiva	35	70
Retorno deportivo	35	70
Ausencia de dolor	36	72
Total		352 (promedio 9,26)
Grupo B (cirugía artroscópica) n = 30		
Satisfacción del paciente	26	52
Estabilidad subjetiva	29	58
Estabilidad objetiva	23	46
Retorno deportivo	28	56
Ausencia de dolor	30	60
Total		272 (promedio 9,06)

Discusión

El ligamento cruzado anterior participa en el mantenimiento del equilibrio estático y dinámico de la rodilla controlando y limitando sus movimientos, en especial las rotaciones.¹³ Está tenso en toda la amplitud de movimiento⁴² por reclutar diferentes fibras que se tensan selectivamente,¹⁵ sin modificar su longitud. Resiste las fuerzas que trasladan la tibia hacia adelante¹³ y las que causan rotación anterolateral durante la flexión² para evitar la subluxación femorotibial.¹⁹ En la actividad cotidiana sólo recibe cargas de un 20% de su capacidad.⁹ Además de su función mecánica,³⁸ cumple un papel propioceptivo,⁴¹ para lo cual cuenta con receptores y nervios.^{3,11}

Es el que más se lesiona de los ligamentos de la rodilla. En los Estados Unidos la incidencia anual llega a 100.000.³¹ Esto explica que se hayan publicado más de 2000 artículos científicos sobre el tema durante los últimos veinte años. La mayoría de las lesiones se producen en jóvenes que practican deportes.¹⁹

Su lesión altera la capacidad de la rodilla de aceptar y transmitir cargas manteniendo la homeostasis tisular.¹⁷ Esta modificación biomecánica⁶ predispone al deterioro articular, por lo que pueden producirse episodios de inestabilidad, cambios degenerativos de las superficies articulares y lesiones meniscales.^{7,16} Sin embargo, esto no siempre sucede porque existen estabilizadores secundarios (el ligamento colateral medial, la cápsula posteromedial, el complejo posterolateral, los meniscos y los músculos de la corva)⁴² que pueden compensar su deficiencia, lo

que permite en algunos casos conservar una función casi normal a pesar de la inestabilidad.²⁵ Como en muchos pacientes estas estructuras y mecanismos se dañan o son inadecuados, los efectos de la inestabilidad de la rodilla son variables.¹⁴

Se producen mecanismos de adaptación del paso, como la anulación del cuádriceps para prevenir el desplazamiento anterior de la tibia, que debería equilibrar la tendencia a flexionarse que tiene el miembro inferior normal cuando entra en la fase intermedia del paso, por gravedad e inercia.⁵

No se conoce si la cirugía cambia la evolución natural a largo plazo. Corregir sólo los defectos estructurales (reemplazar el ligamento cruzado anterior roto) muchas veces no es suficiente;¹⁴ no siempre elimina el dolor y el derrame o previene el deterioro artrósico de la rodilla, aunque se haya corregido la inestabilidad anterior. Hay otros factores, menos evidentes que los estructurales, que contribuyen al restablecimiento funcional articular.¹⁶

No todos los casos evolucionan a la osteoartritis,³³ lo que hace suponer que no todos los pacientes deberían ser operados, pero es más beneficiosa la cirugía. Quienes son operados sufren menos cambios degenerativos que quienes son tratados en forma incruenta o que no son tratados. El retorno al deporte es mayor en los pacientes operados.

Por lo tanto, si bien es conveniente la intervención quirúrgica, pese a la alta proporción de pacientes satisfechos con sus resultados la cirugía no resuelve todos los problemas.¹⁴

En los jóvenes que practican deportes, aunque la lesión sea aislada, la cirugía está indicada especialmente para

proteger los meniscos porque la estabilización temprana reduce la incidencia de patología meniscal. Cuando la lesión se asocia con lesiones meniscales está indicada para prevenir la osteoartritis, ya que los meniscos contribuyen a la estabilidad de la rodilla y su pérdida parece predisponer a la osteoartritis a los pacientes con lesiones del ligamento cruzado anterior.¹⁸

Las lesiones meniscales que obligan a meniscectomías y coinciden con lesiones osteocondrales son los factores que peor inciden en el resultado.³⁶ La edad y los cambios degenerativos no son contraindicaciones para la cirugía. Cuando se trata de mayores de 40 años, la indicación quirúrgica puede ser controvertida, pero con una selección correcta de los pacientes, cirugía artroscópica atraumática, fijación inicial firme del injerto y rehabilitación precoz puede conseguirse un porcentaje de resultados satisfactorios similar al obtenido en los más jóvenes.³⁴

La primera reparación del ligamento cruzado anterior fue descrita por Hey Groves en 1917. Hoy, en los Estados Unidos se operan más de 50.000 por año.²⁴ Es uno de los procedimientos ortopédicos realizados con mayor frecuencia, sobre todo en los adultos jóvenes, con un promedio de 27 años y una expectativa de vida de 50 o 60 años, por lo que se requiere máxima precisión.²⁶ Consiste en la sustitución del ligamento cruzado anterior roto con el objetivo de restaurar la estabilidad funcional de la rodilla sin alterar la amplitud de movimiento. Los métodos son muchos y resulta difícil determinar el mejor. El resultado más optimista nunca alcanzará la biomecánica normal.⁸ No se ha re-creado todavía un ligamento cruzado anterior normal.

Cuál es el elemento ideal para esta sustitución sigue siendo motivo de controversias. El autoinjerto del tercio central del tendón rotuliano y el de semitendinoso con recto interno son de elección¹ porque tienen un alto porcentaje de resultados satisfactorios y sólo pequeñas variaciones en la estabilidad de la rodilla y la fuerza muscular. Incluso se utilizan como procedimientos de revisión, aunque otros autores prefieren el tendón del cuádriceps.

Muchos autores han tratado de definir cuáles son los puntos óptimos de inserción del injerto,²² ya que de ello depende la tensión a la que será sometido (si es excesiva puede reducir la movilidad de la rodilla), pero no existe consenso al respecto.²⁶

La resección del semitendinoso y del recto interno tiene poca morbilidad,⁴³ pero la unión del tendón al hueso

da lugar a un tejido fibroso de menor resistencia que la del hueso con hueso.²⁸

El dolor en la cara anterior de la rodilla, resultado de la técnica de hueso-tendón-hueso puede evitarse con los nuevos métodos de rehabilitación³⁷ y la fractura de la rótula es una complicación infrecuente.

La fijación de los injertos es el punto más débil durante los primeros dos meses, aunque rara vez genera problemas. Si el tornillo de interferencia diverge más de 15° con el taco óseo, la firmeza de la fijación se reduce de manera notable.¹² La fijación hueso-tendón con arandelas para los tejidos blandos, probablemente tan fuerte como la del injerto rotuliano, es una alternativa válida para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

Todos los injertos pierden resistencia durante el primer período de cicatrización¹³ y sus propiedades mecánicas permanecen anormales durante mucho tiempo,¹⁹ hasta que se produce la revascularización y la repoblación celular.⁴

Existe un 3 a 10% de fracasos, predispuestos por:²³ lesión de los estabilizadores secundarios; laxitud articular; lesiones meniscales y cartilaginosas previas; falta de motivación del paciente; deseje en varo de la rodilla; rotación tibial; anchura de la pelvis en las mujeres; convexidad del platillo tibial. Pueden deberse a: ubicación, tensión o fijación inadecuadas del injerto; insuficiencia del injerto; fricción del injerto por una plástica intercondílea inadecuada; falta de corrección de otras lesiones asociadas; nueva lesión; fallas en la técnica o en la rehabilitación.

En este estudio se comparó el resultado a dos años de la sustitución del ligamento cruzado anterior roto por un autoinjerto del tercio medio del tendón rotuliano realizada a cielo abierto y por artroscopia.

Conclusiones

Con el número de casos disponibles puede concluirse que no hay diferencias entre los dos grupos. Puede recomendarse la realización del procedimiento con ambas técnicas según las preferencias de cada cirujano. Si bien los resultados de la cirugía artroscópica en la rodilla inestable son muy alentadores, con la ventaja de disminuir la agresión quirúrgica, la técnica a cielo abierto sigue siendo una alternativa cuando falta entrenamiento o presupuesto.⁴³

Referencias bibliográficas

1. Aglietti P, Buzzi R, Zaccherotti G, et al. Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*;22(2):211-217;1994.
2. Ahmed AM, Burke DL, Duncan NA, et al. Ligament tension pattern in the flexed knee in combined passive anterior translation and axial rotation. *J Orthop Res*;10(6):854-867;1992.

3. **Amiel D, Billings E, Akeson WH.** Ligament structure, chemistry, and physiology. In: Daniel DM, Akeson WH, O'Connor JJ. *Knee ligaments: structure, function, injury, and repair.* New York: Raven Press; 1990.pp.77-91.
4. **Amiel D, Kleiner JB, Akeson WH.** The natural history of the anterior cruciate ligament autograft of patellar tendon origin. *Am J Sports Med*;14(6):449-462;1986.
5. **Andriacchi TP.** Dynamics of pathological motion: applied to the anterior cruciate deficient knee. *J Biomech*;23(Suppl 1):99-105; 1990.
6. **Arce G, Lacroze P, Butler S y col.** Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior: técnica y resultados. *Rev Argent Artrosc*;1(1):20-27;1994.
7. **Arnold JA, Coker TP, Heaton LM, et al.** Natural history of anterior cruciate tears. *Am J Sports Med*;7(6):305-313;1979.
8. **Berón E, Ramos J, Senes H.** Consideraciones técnicas en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. *Rev Argent Artrosc*;7(2):23-27;2000.
9. **Beynon BD, Fleming BC, Johnson R, et al.** Anterior cruciate ligament strain behavior during rehabilitation exercises in vivo. *Am J Sports Med*;23(1):24-34;1995.
10. **Beynon BD, Fleming BC, Pope MH, et al.** The measurement of anterior cruciate ligament strain in vivo. In: Jackson DW, Arnoczky SP, Woo SLY, et al. *The anterior cruciate ligament. Current and future concepts.* New York: Raven Press; 1993.pp.101-111.
11. **Biedert RM, Stauffer E, Friederich NF.** Occurrence of free nerve endings in the soft tissue of the knee joint. A histologic investigation. *Am J Sports Med*;20(4):430-433;1992.
12. **Brown CHJr, Hecker AT, Hipp JA, et al.** The biomechanics of interference screw fixation of patellar tendon anterior cruciate ligament grafts. *Am J Sports Med*;21(6):880-886;1993.
13. **Butler DL.** Kappa Delta Award paper. Anterior cruciate ligament: its normal response and replacement. *J Orthop Res*;7(6):910-921;1989.
14. **Daniel DM, Stone ML, Dobson BE, et al.** Fate of the ACL-injured patient. A prospective outcome study. *Am J Sports Med*;22(5):632-644;1994.
15. **Dodds JA, Arnoczky SP.** Anatomy of the anterior cruciate ligament: a blueprint for repair and reconstruction. *Arthroscopy*;10(2):132-139;1994.
16. **Dye SF, Wojtys EM, Fu FH, et al.** Factors contributing to function of the knee joint after injury or reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Inst Course Lect*;48:185-198;1999.
17. **Dye SF.** The knee as a biologic transmission with an envelope of function: a theory. *Clin Orthop*;325:10-18;1996.
18. **Ferretti A, Conteduca F, De Carli A, et al.** Osteoarthritis of the knee after ACL reconstruction. *Int Orthop*;15(4):367-371; 1991.
19. **Frank CB, Jackson DW.** The science of reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am*;79(10):1556-1576;1997.
20. **Gillquist J.** Repair and reconstruction of the ACL: is it good enough? *Arthroscopy*;9(1):68-71;1993.
21. **Harter RA, Osternig LR, Singer KM, et al.** Long-term evaluation of knee stability and function following surgical reconstruction for anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med*;16(5):434-443;1988.
22. **Hefzy MS, Grood ES, Noyes FR.** Factors affecting the region of most isometric femoral attachments. Part II: The anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*;17(2):208-216;1989.
23. **Johnson D L, Harner CD, Maday MG, et al.** Revision anterior cruciate ligament surgery. In: Fu FH, Harner CD, Vince KG. *Knee surgery.* Baltimore: Williams & Wilkins; 1994.pp.877-895.
24. **Johnson DL, Fu FH.** Anterior cruciate ligament reconstruction: why do failures occur? In: *Instructional Course Lectures. The American Academy of Orthopaedic Surgeons.* Rosemont: The American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1995.pp.391-406.
25. **Johnson RJ, Beynon BD, Nichols CE, et al.** The treatment of injuries of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am*;74(1):140-151;1992.
26. **Klos TV, Habets RJ, Banks AZ, et al.** Computer assistance in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop*;354:65-69;1998.
27. **Kocher MS, Steadman JR, Briggs K, et al.** Determinants of Patient satisfaction with outcome after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*;84-A(9):1560-1572;2002.
28. **Larrain MV, Botto G, Montenegro H y col.** Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior (tendón rotuliano vs. isquiotibiales). *Rev Argent Artrosc*;7(2):38-41;2000.
29. **Lysholm J, Gillquist J.** Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med*;10(3):150-154;1982.
30. **Maday MG, Harner CD, Fu FH.** Revision ACL surgery: evaluation and treatment. In: Feagin JF. *The crucial ligaments: diagnosis and treatment of ligamentous injuries about the knee.* New York: Churchill Livingstone; 1994.pp.711-723.

31. **Miyasaka KC, Daniel DM, Stone ML.** The incidence of knee ligament injuries in the general population. *Am J Knee Surg*;4 (1):43-48;1991.
32. **Morgan CD, Kalman VR, Grawl DM.** Isometry testing for anterior cruciate ligament reconstruction revisited. *Arthroscopy*;11 (6):647-659;1995.
33. **Noyes FR, McGinniss GH, Grood ES.** The variable functional disability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Orthop Clin North Am*;16:47-67;1985.
34. **Pereira E, Previgliano JP, Macías J y col.** Reconstrucción del ligamento cruzado anterior en pacientes mayores de 40 años. *Rev Argent Artrosc*;7(1):25-30;2000.
35. **Pienovi A, Ottolenghi E, González A.** Conceptos actuales en el postoperatorio y la rehabilitación del ligamento cruzado anterior. *Rev Argent Artrosc*;1(2):93-100;1994.
36. **Santander JA, Iraporda HD, Gabriele F y col.** Factores que influyen en el resultado de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. *Rev Argent Artrosc*;9(1):25-30;2002.
37. **Shelbourne KD, Trumper RV.** Preventing anterior knee pain after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*; 25(1):41-47;1997.
38. **Smith BA, Livesay GA, Woo SL.** Biology and biomechanics of the anterior cruciate ligament. *Clin Sports Med*;12(4):637-670 ;1993.
39. **Tegner Y, Lysholm J.** Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop*;(198):43-49;1985.
40. **Windsor RE, Insall JN, Warren RF, et al.** The Hospital for Special Surgery knee ligament rating form. *Am J Knee Surg*;1:140-145;1998.
41. **Wirth CJ, Kohn D.** Revision anterior cruciate ligament surgery: experience from Germany. *Clin Orthop*;(325):110-115;1996.
42. **Wroble RR, Grood ES, Cummings JS, et al.** The role of the lateral extraarticular restraints in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med*;21(2):257-262;1993.
43. **Yasuda K, Tsujino J, Ohkoshi Y, et al.** Graft site morbidity with autogenous semitendinosus and gracilis tendons. *Am J Sports Med*;23(6):706-714;1995.