

Autoinjerto y aloinjerto en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior

M. Pajares-López, J. Tercedor-Sánchez, N. Prados-Olleta y J.M. Vidal-Martín de Rosales
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Objetivo. Comparar los resultados con las plastias autólogas y homólogas en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) en dos grupos de pacientes con un seguimiento mínimo de dos años.

Material y método. Estudio retrospectivo no aleatorizado. Se realizaron 96 reconstrucciones de forma artroscópica por dos cirujanos entre agosto de 1997 y abril de 2000. Se instauró un protocolo precoz de rehabilitación. Se llamaron telefónicamente para revisión, acudiendo 66 (30 autoinjertos y 36 aloinjertos). Se valoró la sintomatología subjetiva mediante la escala de Lysholm y se objetivaron los signos clínicos y radiológicos mediante las pruebas de Lachman, pivot shift y Lachman activo radiológico, comparando con la rodilla sana.

Resultados. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los resultados de las pruebas de Lachman, pivot shift, Lachman activo radiológico y escala de Lysholm. Hubo dos casos de artrofibrosis entre los autoinjertos; en el grupo de los aloinjertos se produjeron dos casos de osteólisis tibial.

Conclusiones. Observamos una mayor tendencia al deslizamiento en las pruebas de Lachman y pivot shift en los aloinjertos, si bien los pacientes presentan subjetivamente rodillas estables. Creemos que ambas opciones de tratamiento son igualmente adecuadas, ya que los resultados son estadísticamente similares en ambos grupos.

Palabras clave: *ligamento cruzado anterior, artroscopia, rodilla, reconstrucción.*

El *gold standard* en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) es el hueso-tendón rotuliano-hueso, autólogo u homólogo^{1,2}. El mayor inconveniente del uso de

Correspondencia:

J. Tercedor Sánchez.
C/ Escuelas, 6, 2º I.
18001 Granada.
Correo electrónico: jtercedor@meditex.es

Recibido: diciembre de 2002.
Aceptado: octubre de 2003.

Autografts and allografts in reconstruction of the anterior cruciate ligament

Objective. To compare the results of autograft vs allograft in the reconstruction of the anterior cruciate ligament (ACL) in two groups of patients with a minimum follow-up of two years.

Materials and methods. Retrospective, nonrandomized study. Ninety-six arthroscopic reconstructions were carried out by two surgeons between August 1997 and April 2000. An early rehabilitation protocol was used. Patients were contacted by telephone to schedule a follow-up visit and 66 were seen (30 autografts and 36 allografts). Subjective symptoms were assessed using the Lysholm scale and clinical and radiological signs were evaluated with the Lachman test, pivot shift, and Lachman active radiologic test. Findings were compared to the healthy knee.

Results. There were no statistically significant differences in the results of the Lachman test, pivot shift, Lachman active radiologic test, or Lysholm scale. There were two cases of artrofibrosis among the patients with autografts and two cases of tibial osteolysis in the allograft group.

Conclusions. There was a greater tendency to translation in the Lachman and pivot shift tests among allograft recipients, although the patients had subjectively stable knees. We conclude that both treatment options are equally suitable because the results were statistically equivalent in both groups.

Key words: *anterior cruciate ligament, arthroscopy, knee, reconstruction.*

autoinjertos es la morbilidad producida en la zona donante (fractura de la rótula, tendinitis rotuliana, debilitamiento del tendón rotuliano, cicatriz dolorosa y síntomas sensitivos por lesión de la rama infrapatelar del nervio safeno)³. El uso de aloinjertos ha sido propuesto por muchos autores^{1,3-14} como alternativa quirúrgica con la ventaja de reducir la morbilidad en la zona donante, reducir el tiempo quirúrgico y las incisiones. Como inconveniente expone al paciente a un riesgo de infecciones, como el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y la hepatitis, aunque de incidencias muy ba-

jas¹⁵. Si ambos tipos de injertos dan lugar a resultados similares en cuanto a estabilidad y función de la rodilla, ello debería tenerse en cuenta cuando se ofrecen las dos opciones de tratamiento a los pacientes.

El objetivo de este trabajo es comparar los resultados obtenidos con las plastias homólogas y autólogas en la reconstrucción del LCA en dos grupos de pacientes con un seguimiento mínimo de dos años.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio retrospectivo de sujetos intervenidos entre agosto de 1997 y abril del 2000 para comparar dos grupos de pacientes que fueron sometidos a la reconstrucción del LCA. Se hicieron 96 reconstrucciones del LCA (46 autoinjertos y 50 aloinjertos) por dos cirujanos mediante técnica artroscópica.

Los pacientes eligieron el tipo de injerto que se les iba a implantar tras informarles de las ventajas e inconvenientes del auto y homoinjerto hueso-tendón rotuliano-hueso. La edad media en el momento de la cirugía fue de 26,8 años en el grupo de los autoinjertos y de 27,2 años en el de los aloinjertos (tabla 1).

Todas las reconstrucciones incluidas en la revisión fueron cirugía primaria en pacientes con lesiones no agudas del LCA. Se excluyeron los pacientes con cirugía previa de la rodilla, lesiones multiligamentosas y lesiones ligamentosas de la rodilla contralateral.

Los aloinjertos fueron frescos congelados y no estaban irradiados. Tanto los autoinjertos como los aloinjertos usados llevaban una pastilla ósea de 10 mm de ancho. Se usaron tornillos interferenciales para la fijación femoral siempre, y en la mayoría de las fijaciones tibiales; en algunos casos se utilizaron grapas para la fijación tibial.

No hubo complicaciones intraoperatorias y todos los injertos se inspeccionaron artroscópicamente en extensión completa para comprobar que no se producía roce en la escoadura. Se hicieron radiografías postoperatorias para confirmar la correcta ubicación de los túneles óseos.

A todos los pacientes se les colocó una ortesis que limitaba los últimos grados de extensión y se les prohibió la car-

Tabla 1. Datos comparativos de ambos grupos

	Autoinjertos	Aloinjertos
Edad (años)	26,8 (16-40)	27,2 (19-40)
Varón/mujer	25/5	29/7
Derecho/izquierdo	22/8	21/15
Tiempo desde la lesión a la cirugía (meses)	24,36 (5-95)	19,85 (4-71)
Meniscectomías parciales	15	18
Seguimiento (meses)	31,8 (24-29)	27,7 (24-31)

ga total hasta las 6 semanas, momento en que comenzaron con el protocolo de rehabilitación sin ortesis y con apoyo total progresivo. Se les prohibió cualquier actividad deportiva hasta el sexto mes.

Se llamó por teléfono para revisión acudiendo 66: 30 autoinjertos y 36 aloinjertos. Se valoró la sintomatología subjetiva mediante la escala de Lysholm¹⁶ y se objetivaron signos clínicos y radiográficos mediante la prueba manual de Lachman, el pivot shift y Lachman activo radiográfico, comparando con la rodilla sana. Los médicos implicados en la revisión, expertos en la exploración de la rodilla, no habían sido partícipes en la intervención quirúrgica.

La exploración manual de la prueba de Lachman se consideró negativa si no estaba elongada: (sin traslación anterior de la tibia con respecto al fémur), igual a la rodilla normal y con tope final duro, y positivo si se producía alargamiento respecto a la rodilla normal y con tope final blando. Para la realización del pivot shift se colocó la rodilla en extensión, se aplicó fuerza en valgo a la parte proximal de la tibia y con el pie en rotación interna y se inició la flexión, anotando la presencia de un deslizamiento o un resalte anterior del platillo tibial lateral a los 20°-40° de flexión; se consideró negativa si era igual a la rodilla sana, y positiva si se producía dicho deslizamiento o resalte. La prueba de Lachman activa radiográfica se realizó con el paciente sentado, la rodilla en flexión de 20°-30°, colocando un tope en la parte posterior y distal del muslo y 7 kg de peso en el tobillo.

El análisis estadístico se realizó mediante la prueba de Chi cuadrado y la «t» de Student para dos muestras. Se consideró un resultado estadísticamente significativo cuando el valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la edad, sexo, lado, tipo de rotura o mecanismo lesional. La presencia de roturas meniscales fue similar en ambos grupos (15 en los autoinjetos y 18 en los aloinjertos). Tampoco observamos diferencias en cuanto al tiempo transcurrido desde la lesión hasta la cirugía.

Hubo una mejoría en las pruebas de Lachman y pivot shift tras la cirugía. Si bien en el seguimiento no hay diferencias significativas en las pruebas de Lachman y pivot shift entre los dos grupos, observamos una mayor positividad en ambas pruebas en el postoperatorio en el grupo de los aloinjertos (tabla 2).

Los resultados en la prueba de Lachman activa radiológica (fig. 1) comparado con la rodilla sana y sus diferencias se muestran en la tabla 3, sin que constatáramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

La puntuación media postoperatoria en la escala de Lysholm fue de 85,54 para los autoinjertos y de 82,61 para

Tabla 2. Resultados preoperatorios y postoperatorios en las pruebas de Lachman y *pivot shift*

	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Autoinjerto	Aloinjerto	Autoinjerto	Aloinjerto
Lachman –	0	1	11	8
+	30	35	19	28
Pivot shift –	4	5	21	21
+	26	31	9	15

los aloinjertos, sin que hubiese diferencias estadísticamente significativas (tabla 4). Estratificando los resultados obtuvimos un 90% de pacientes con una puntuación igual o superior a 80 en el grupo de las plastias autólogas y de 86,1% en el de las homólogas.

En el grupo de los aloinjertos se produjo un caso de rotura traumática a los 12 meses de la cirugía. En el grupo de los aloinjertos hubo dos casos de osteólisis tibial (fig. 2) a los 6 y 7 meses, respectivamente, que condujeron al fracaso de los implantes. En el grupo de los autoinjertos observamos dos casos de artrofibrosis a los 2,5 meses de la operación que se resolvieron mediante artrolisis artroscópica. Hu-

Tabla 3. Datos comparativos de la prueba de Lachman activa radiológica

Lachman radiológico	Autoinjerto	Aloinjerto
Rodilla sana (en mm)	4,36 (-2, 13)	3,57 (-7, 11)
Rodilla operada (en mm)	8,54 (0, 19)	7,75 (-3, 14)
Diferencia (en mm)	4,18 (1, 16)	4,04 (0, 21)

Tabla 4. Resultados subjetivos (escala de Lysholm)

	Autoinjertos	Aloinjertos
Puntuación	85,54 (66-100)	82,61 (34-100)
90-100	15 (50%)	18 (50%)
80-89	12 (40%)	13 (36,1%)
70-79	2 (6,6%)	2 (5,5%)
< 70	1 (3,4%)	3 (8,4%)

bo una infección superficial de la herida quirúrgica que respondió a las curas locales.

DISCUSIÓN

La resistencia y duración de los aloinjertos han sido objeto de varios estudios^{3-5,13,14}. Shino et al⁶, Noyes et al⁷ y Noyes y Barber-Westin⁸ han obtenido buenos resultados clínicos en más del 89% de las reconstrucciones del LCA con aloinjertos. Las reconstrucciones del LCA con aloinjertos y con autoinjertos dan resultados similares⁹⁻¹¹. En nuestra serie hemos obtenido resultados comparables a estos estudios y hemos observado una mayor tendencia al deslizamiento en las pruebas de Lachman y pivot shift en los aloinjertos, si bien los pacientes presentaban subjetivamente rodillas estables.



Figura 1. Prueba de Lachman radiológica activa con resultado positivo en una rodilla intervenida.



Figura 2. Imagen de osteólisis del túnel tibial, que condujo al fracaso de la intervención.

La congelación del aloinjerto produce la muerte celular con destrucción de los antígenos de histocompatibilidad de la superficie celular, lo que, teóricamente, elimina la respuesta inflamatoria y el rechazo¹⁷. No obstante, se ha descrito la presencia de inmunocomplejos en el líquido sinovial de perros transplantados con aloinjertos congelados¹⁷. No está claro si los dos casos de osteólisis tibial en los aloinjertos están en relación con algún tipo de fenómeno inflamatorio de origen inmunológico. No hemos efectuado análisis inmunológico del líquido sinovial.

La revascularización del injerto es un proceso biológico lento que requiere 5-6 meses e incluye la incorporación ósea, la regeneración celular, la red colágena y fibrilar del tendón e incluso la regeneración de fibras nerviosas amielínicas responsables de la propiocepción^{5,14,17}, lo que explicaría la sensación subjetiva de estabilidad postoperatoria a pesar de la persistencia de cierta positividad en las maniobras de pivot, Lachman clínico y radiográfico, en muchos casos. Por otra parte, es probable que el proceso biológico de regeneración celular sea más lento en los aloinjertos, lo que implicaría que se debería ser más cauto en el tratamiento rehabilitador postoperatorio.

Al recibir e implantar los aloinjertos desconocemos la edad, sexo y otras condiciones físicas de los donantes. Somos conscientes de la existencia de donantes de hasta 55 años cuyos injertos han sido implantados en receptores de mucha menos edad. Desconocemos el futuro a largo plazo (más de 15 años) y no hemos encontrado bibliografía al respecto.

En resumen, los resultados han sido similares en ambos grupos. Hemos tenido dos casos de osteólisis tibial, cuyo origen desconocemos, en la serie de los aloinjertos. Se observaron dos casos de artrofibrosis en el grupo de los autoinjertos que obligaron a la reintervención y que no modificaron los resultados finales.

BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Beynnon BD, Johnson RJ, Fleming BC, Kannus P, Kaplau M, Samani J, et al. Anterior cruciate ligament replacement: Comparison of bone-patellar tendon-bone grafts with two strands hamstring grafts. A prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84A:1503-13.
- Shelton WR, Papendick L, Dukes AD. Autograft versus allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1997;13:446-9.
- Jackson DW, Grood ES, Goldstein JD, Roseu MA, Kurzweil PR, Cummings FJ, et al. A comparison of patellar tendon autograft and allograft used for anterior cruciate ligament reconstruction in the goat model. *Am J Sports Med* 1993;21:176-85.
- Jackson DW, Corsetti J, Simon TM. Biologic incorporation of allograft anterior cruciate ligament replacements. *Clin Orthop* 1996;324:126-33.
- Shino K, Inoue M, Horibe S, Hamada M, Ono K. Reconstruction of the anterior cruciate ligament using allogeneic tendon: long-term follow-up. *Am J Sports Med* 1990;18:457-65.
- Noyes FR, Barber SD, Mangine RE. Bone-patellar tendon-bone and fascia lata allografts for reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72A:1125-36.
- Noyes F, Barber-Westin S. Reconstruction of the anterior cruciate ligament with human allograft. Comparison of early and later results. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78A:524-37.
- Harner HD, Olson E, Irrgang JJ, Silverstein S, Fu F, Silbey M. Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction: 3- to 5-year outcome. *Clin Orthop* 1996;324:134-44.
- Stringham DR, Pelmas CJ, Burk RT, Newman AP, Marcus R L. Comparison of anterior cruciate ligament reconstructions using patellar tendon autograft or allograft. *Arthroscopy* 1996;12:414-21.
- Kleipool AE, Zijl JA, Willems WJ. Arthroscopy anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon-bone allograft or autograft. A prospective study with an average follow up of 4 years. *Arthroscopy* 1998;6:224-30.
- Victor J, Bellemans J, Witvrouw E, Govaerts K, Fabry G. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction—prospective analysis of patellar tendon autografts compared with allografts. *Int Orthop* 1997;21:93-7.
- Sala D, Valentí JR. Propiedades mecánicas del ligamento cruzado anterior y el tendón rotuliano empleado como autoinjerto y aloinjerto. Estudio en ovejas. *Rev Esp Cir Osteoart* 1994; 29:9-13.
- Sala D, Valentí JR. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior de la rodilla con tendón rotuliano autólogo y homólogo criopreservado en fresco. Estudio experimental en la oveja. *Rev Ortop Traumatol* 1994;37:73-83.
- Buck BE, Malinin TI, Brown MD. Bone Transplantation and human immunodeficiency virus: An estimated risk of acquired immunodeficiency syndrome. *Clin Orthop* 1989;240:129-36.
- Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop* 1985;198:43-9.
- Steven P. Arnoczyk, DVM. Biology of ACL reconstructions: What happens to the graft? En: Pritchard DJ, editor. *Instructional Course Lectures*. Vol. 45. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1996; p. 229-33.

Conflictos de intereses. Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.