

Resultados de la reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior mediante injerto de isquiotibiales y fijación cortical

ESTEBAN J. CALETA

Centro Modelo Junín

RESUMEN

Objetivo: Evaluar retrospectivamente los resultados obtenidos con el uso de injerto ST-RI dobles y fijación cortical femoral y tibial.

Introducción: El sistema de fijación empleado en una reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) debe ser fuerte, seguro y rígido para evitar roturas, desplazamientos y deslizamientos del injerto y mantenerlo dentro de los túneles óseos hasta su incorporación histológica al hueso, durante las cargas cíclicas a que es sometido en el período de rehabilitación posoperatoria. El injerto de tendones semitendinoso y recto interno (ST-RI) dobles ha fallado, no por su fortaleza sino por sus puntos de fijación.

Materiales y métodos: Entre enero de 2006 y diciembre de 2008 se reconstruyeron 39 LCA en 39 pacientes, 90,6% deportistas, con ST-RI dobles y fijación cortical, con protocolo de rehabilitación acelerada, sin ortesis ni muletas. Los pacientes fueron evaluados con las pruebas de *International Knee Documentation Committee* IKDC (Comité internacional de documentación sobre la rodilla) subjetiva y objetiva, de Lisholm, de Tegner, KT-1000, *pivot shift*, puntaje IKDC y por el comportamiento radiológico de los túneles óseos. Se analizó también el tipo de actividad, las lesiones asociadas, el alta y el tiempo de retorno al deporte, así como los resultados en pacientes con compensación laboral y las complicaciones.

Resultados: Se descartaron 7 pacientes por los criterios de exclusión o por no responder al llamado de esta evaluación. Se evaluaron 32 procedimientos en 32 pacientes, con dos años de seguimiento promedio. Un paciente

sufrió un severo estiramiento del injerto, presumiblemente por trauma, debió ser reintervenido y fue evaluado como falla. La prueba de Lysholm fue de 98/100 puntos promedio y la IKDC subjetiva, de 97/100 puntos; el desplazamiento con KT1000 fue de 2 mm y 80,6% tuvieron rodillas entre A y B. Tres pacientes (10%) descendieron el nivel de Tegner. En el 54,8% de las radiografías de frente y perfil no se evidenció ensanchamiento patológico de los túneles. Los mejores resultados se observaron en los pacientes a quienes se les dio el alta médica a los 6 meses de la intervención, en los que no tenían compensación laboral (CL), en los menores de 30 años, en los que no presentaron lesiones meniscales y en los operados antes de los 3 meses de producida la lesión.

Conclusiones: La fijación cortical promueve muy buenos resultados clínicos subjetivos y objetivos, rápido retorno a la actividad laboral o deportiva y alta satisfacción del paciente en casos agudos y crónicos, en deportistas y en trabajadores con compensación laboral.

PALABRAS CLAVE: Rodilla. Lesiones ligamentarias. Reconstrucción. Ligamento cruzado anterior. Fijación cortical. Injerto de isquiotibiales. Semitendinoso. Recto interno. Rehabilitación acelerada.

ABSTRACT

Background: To evaluate retrospectively the results obtained using ST-RI double graft and cortical femoral and tibial fixation.

The fixation system used in a reconstruction of anterior cruciate ligament (ACL) must be strong, secure and rigid to prevent breakage, displacement and sliding of the graft and keep it within the bone tunnels until histology incorporation to the bone during the cyclic loads in the postoperative rehabilitation period. The graft of semitendinosus and gracilis tendons (ST-RI) double failed in the past, not of its strength but for its attachment.

Recibido el 10-9-2009. Aceptado luego de la evaluación el 8-3-2010.

Correspondencia:

Dr. ESTEBAN JORGE CALETA
esteban.caleta@gmail.com

Methods: Between January 2006 and December 2008 were 39 ACL reconstructed in 39 patients, 90.6% athletes, with ST-RI double and cortical fixation with accelerated rehabilitation protocol without braces or crutches. Patients were evaluated with IKDC subjective and objective tests, Lisholm, Tegner, KT-1000, Pivot Shift, IKDC score and radiological behavior of the bone tunnels. It also analyzed the type of activity, associated injuries, the return time to the sports, outcomes in workers compensation's patients and complications.

Results: Seven patients were excluded by exclusion criteria or did not return to this evaluation. It was evaluated 32 procedures in 32 patients, average follow-up two years. One case suffered severe stretching of the graft, probably by trauma, should be revisioned and consider as failure. The test was 98/100 Pts Lysholm and IKDC subjective average of 97/100 Pts; the KT1000 displacement was 2 mm and 80.6% had A and B knees. Three patients (10%) decreased Tegner level. In 54.8% of the Rx front and profile was not evidenced pathological widening of the tunnels. The best results were seen in patients who were authorized to return to sports activities at 6 months postoperatively, those which did not have workers' compensation (CL), younger than 30 years, no meniscal injuries and operated on before 3 months of the injury.

Conclusions: The cortical fixation promotes good subjective and objective clinical results, rapid return to work activity and / or sports and high patient satisfaction in acute, chronic, athletes and workers' compensation patients

KEYWORDS: Knee. Ligament injuries. Reconstruction. Anterior cruciate ligament. Cortical fixation. Graft hamstrings. Semitendinosus. Gracilis. Accelerated rehabilitation.

El propósito de este estudio fue analizar los resultados subjetivos y objetivos obtenidos en las reconstrucciones del LCA con el uso de injertos ST-RI colocados dobles y fijados con un sistema suspensorio de fijación cortical femoral y tibial.

En las pasadas tres décadas de la historia de la cirugía de reconstrucción del LCA de la rodilla, se han creado y desarrollado diferentes técnicas quirúrgicas que comprenden el uso de autoinjertos y aloinjertos, así como de distintos métodos de fijación, lo que le ha posibilitado al cirujano disponer, a la hora de indicar una reconstrucción, de opciones de acuerdo con las condiciones físicas y las demandas biomecánicas a las que su paciente someterá luego la rodilla.

El injerto autólogo del tercio central del tendón rotuliano con un taco óseo tibial y otro rotuliano conocido como hueso-tendón-hueso (HTH), fijado con tornillos interfe-

renciales y seguido de un protocolo de rehabilitación conservadora, sigue siendo el método más usado por los cirujanos, ya que es una reconstrucción biomecánicamente fuerte, permite una rápida incorporación de los tacos óseos dentro del túnel (4 a 6 semanas) y tiene buenos resultados, por lo que se considera el método de referencia (*gold standard*).^{7,12,30} Sin embargo, se lo ha culpado de tener morbilidad en la zona dadora, de ser el causante de dolor posoperatorio mayor que con los injertos isquiotibiales y de agresión al aparato extensor.^{16,24}

Las reconstrucciones con los tendones semitendinoso y recto interno colocados dobles (ST-RI) han tenido también muy buenos resultados en la bibliografía,^{1,3,6,7,8,10,20,24,30} a medida que se fueron creando mejores dispositivos para su fijación. Mientras que los cuatro haces del injerto fueron más fuertes que el injerto de tendón rotuliano, no hubo fallas en el injerto en sí mismo sino en sus puntos de fijación, particularmente en el período posoperatorio temprano, lo que limitó la rehabilitación.^{7,30} El sistema de fijación debe ser fuerte, seguro y rígido para evitar roturas, desplazamientos o deslizamientos del injerto y debe mantenerlo dentro de los túneles óseos hasta que se incorpore histológicamente al hueso (lo que ocurre entre las 10 y las 12 semanas de la operación) durante las cargas cíclicas a que es sometido en el período de rehabilitación.^{10,19}

Ante el deseo de utilizar injertos autólogos de ST-RI dobles para las reconstrucciones del LCA con un sistema de fijación seguro, que permita un protocolo de rehabilitación acelerado y una recuperación rápida en los deportistas, se eligió en el año 2006 entre los diferentes sistemas disponibles en el mercado argentino emplear el de fijación cortical y tibial Ezloc-WasherLoc® (Biomet, EE. UU.), luego de evaluar la bibliografía y las comunicaciones del autor del procedimiento.¹⁹

Materiales y métodos

Entre los meses de enero de 2006 y diciembre de 2008 se realizaron 105 reconstrucciones primarias del LCA con diferentes técnicas quirúrgicas. Treinta y nueve de ellas (37,14%) se realizaron con injertos de ST-RI dobles con fijación cortical femoral. El procedimiento quirúrgico y la evaluación fueron realizadas por el mismo cirujano.

De acuerdo con los criterios de exclusión o por no responder al llamado para la evaluación en este trabajo, se descartaron 7 pacientes, y quedaron para el estudio 32 casos. Al cierre del presente estudio en el mes de junio de 2009, el tiempo de seguimiento fue de 43 meses para el caso más antiguo y de 7 meses para el caso más reciente. El tiempo promedio de evaluación fue de 25 meses.

Veintinueve pacientes fueron varones (90,6%) y 3, mujeres (9,4%), cuyas edades fueron entre 17 y 59 años, con un promedio de 33 años. El lado afectado fue el derecho en 17 oportunidades (53,1%) y el izquierdo en 15 (46,9%).

Tres pacientes (9,4%) no practican ningún tipo de actividad física; 29 pacientes (90,6%) practican deportes: 8 (25%) son deportistas de liga, 15 (51,7%) son deportistas aficionados, 1 profesora de danzas (3,1%), 1 profesor de educación física (3,1%) (Tabla 1). El fútbol fue el deporte preponderante (23 casos, 79,3%), le siguieron tenis: 2 casos (6,9%), taekwondo y rugby: 1 caso (3,45%) cada uno. De los 32 casos evaluados, 8 (25%) pacientes tuvieron compensación laboral (CL) por aseguradora de riesgo de trabajo (ART). El accidente fue de tipo deportivo en 23 casos (71,9%), laboral en 6 (18,7%) y de tránsito en 3 casos (9,4%). El tiempo transcurrido entre la lesión y la reconstrucción fue de 4 años el más largo y de 1 mes el menor, con un promedio de 13 meses. Entre los 8 pacientes de la ART, 5 se lesionaron en el trabajo y 3 en accidentes de tránsito; 3 no realizaban ningún tipo de actividad deportiva y entre los 5 restantes hubo una profesora de danzas y 4 futbolistas aficionados.

Los criterios de inclusión de los pacientes para este trabajo fueron los siguientes:

1. Que padecieran rotura completa de LCA aguda o crónica.
2. Que dicha reconstrucción fuera primaria.
3. Que se haya empleado como injerto tendones de semitendinoso y recto interno, autólogos y colocados dobles.
4. Que la fijación cortical fuese en el fémur y la tibia.
5. Que padecieran o no lesiones meniscales u osteocartilaginosas concomitantes.

Asimismo, los criterios de exclusión de pacientes para este trabajo fueron los siguientes:

1. Que fuesen sometidos también a osteotomía de tibia en el mismo acto operatorio.
2. Que fuera una revisión por una reconstrucción fallida del LCA.
3. Que las fijaciones fueran mixtas: cortical en el fémur e interferencial en la tibia.
4. Que la reconstrucción fuera de un solo haz por lesión parcial del LCA con haz remanente sano.

Antes del acto quirúrgico se realizó en todos los pacientes un examen físico (prueba de Lachman, *pivot shift* y cajón anterior) en el consultorio y también bajo anestesia antes de comenzar la cirugía. Se les solicitó radiografías de frente, perfil, tangencial de rótula en 30° de flexión, frente de pie y resonancia magnética (RM).

Técnica quirúrgica

El procedimiento se realizó bajo anestesia raquídea o general, con manguito neumático y consistió en extraer los tendones semitendinoso y recto interno por una incisión oblicua sobre la pata de ganso con tenótomo abierto. El procedimiento es el siguiente: luego de quitar las fibras musculares de cada tendón, el asistente aplica suturas con punto chino en ambos extremos con hilo reabsorbible Vycril 1 y lo deja preparado hasta su uso posterior. Simultáneamente, el cirujano realiza la cirugía artroscópica: se tratan las lesiones meniscales y cartilagosas asociadas y se retiran los restos de tejido del LCA roto del intercóndilo. Como el LCA nativo es más delgado que un injerto cilíndrico de entre 7 a 10 mm de diámetro, y con el propósito de que luego el injerto no haga contacto durante la flexión-extensión de la rodilla con el LCP ni con la pared interna del cóndilo femoral externo, se realiza casi siempre una condiloplastia. Esta consiste en reseca unos milímetros de hueso de esta pared con escoplo pequeño delgado, que a la vez limpia de restos, irregularidades y partes blandas, dejando hueso limpio y plano. El túnel tibial se realiza con la guía de Howell® (Fig. 1) que permite ubicar la salida del túnel en la meseta tibial, en la huella de inserción del LCA nativo, entre las dos espinas tibiales, equidistante al LCP, a la pared del cóndilo y al techo para evitar el roce posterior del injerto con alguna de estas estructuras. Tiene un dispositivo que permite realizar el túnel a 65° de inclinación en el plano frontal (Fig. 2). Este se efectúa con una trefina que permite conservar un cilindro de hueso esponjoso para luego utilizarlo como injerto. El agujero femoral se realiza a través del túnel tibial o puede efectuarse también por vía portal

Tabla 1. Actividad de los pacientes

Actividad		Tegner	No ART	ART	Total	
Deportistas: 29 (90,6%)	Fútbol 23	De liga	IX	8		8
		Recreacional	VII	11	4	15
	Rugby de liga		IX	1		1
	Tenis		VI	2		2
	Takuondo		VII	1		1
	Profesor de educación física		VIII	1		1
	Profesora de danzas		VIII		1	1
No deportistas 3 (9,4%)	Trabajador de la construcción		V		1	3
	Trabajador de tareas livianas		III		2	
Total			24	8	32	



Figura 1. Guía de Howell para realizar el túnel tibial.



Figura 2. Guía de Howell que permite realizar el túnel femoral a 65° en el plano frontal.

medial, entrando en la pared del cóndilo reproduciendo la huela de inserción del LCA en el fémur, en hora 2 (rodilla izquierda) o 10 (rodilla derecha), a 1 o 2 mm de la cortical posterior, en la pared interna del cóndilo externo y emergiendo en la cortical anteroexterna del fémur. Los tendones ST y RI se montan en el dispositivo, que se provee de dos diámetros (8 y 10 mm) y de tres largos (7, 12 y 22 mm), según el diámetro y el largo del túnel femoral. Queda un injerto de cuatro haces y con más de 28 mm de contacto hueso/injerto dentro del túnel (Fig. 3). El dispositivo con el injerto montado se introduce por el túnel tibial hasta que la aguja guía sale por la piel del muslo en el cuadrante anteroexterno (Fig. 4). Una vez que el dispositivo llegó a la cortical femoral se abre el brazo de palanca al traccionar desde el hilo guía hacia arriba; en este momento, desde las suturas del injerto se tracciona hacia distal hasta que se percibe que el dispositivo se apoya en la cortical femoral y no permite que el injerto progrese hacia distal. Luego de realizar el pretensado del injerto con alrededor de 20 maniobras de flexión-extensión de la rodilla, se fija en la tibia con la rodilla en hiperextensión en la cortical anterointerna de la tibia, en la boca externa del túnel con una arandela con púas de 16 mm de diámetro de titanio a golpes de martillo. Finalmente, se la asegura con un tornillo central de 4,5 mm de diámetro, autorroscante, bicortical (Fig. 5). Se rellena el túnel tibial a presión con el tarugo óseo obtenido en el fresado. Se realiza hemostasia prolija y cierre sin drenajes, vendaje de Jones y se suelta el manguito neumático. No se realiza profilaxis antitrombótica de rutina salvo en los casos de riesgo (obesidad, diabetes, cardiopatía, flevopatía, etc.). Se indica cefalosporinas de primera generación en la inducción anestésica y por 24 horas posteriores a la cirugía.

Rehabilitación posoperatoria

Cuando el paciente se recupera de la anestesia a las pocas horas, comienza a realizar ejercicios isométricos del cuádriceps, de elevación del miembro extendido en tres tiempos y de flexión-extensión de la rodilla activos y pasivos en el rango de movilidad que le permite el vendaje. Se le da de alta de internación entre las 8 y las 24 horas posteriores, según la evolución clínica, y se le indica deambulacion con apoyo total del miembro, sin muletas ni inmovilizador de rodilla. A los 15 días se retiran las suturas de la piel y el vendaje y se le indica fisiokinesioterapia con un protocolo de rehabilitación acelerado, que consiste en:

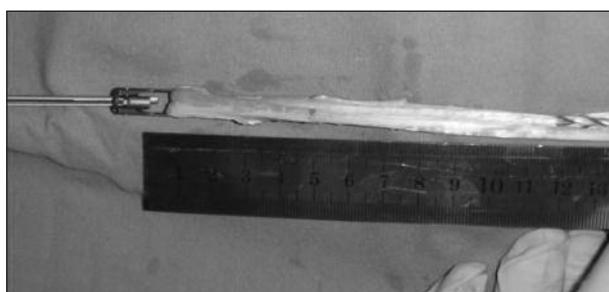


Figura 3. Ezloc con el injerto montado.



Figura 4. Paso del dispositivo de fijación cortical femoral a través de los túneles y posición final.

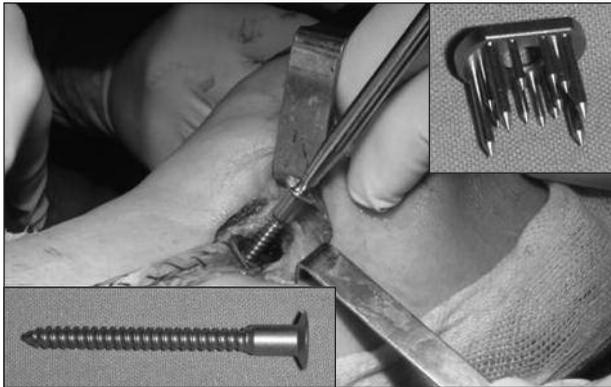


Figura 5. Dispositivo de fijación cortical tibial Washerloc.

1. No usar inmovilizador de rodilla ni muletas.
2. Trabajar con ejercicios de propiocepción desde el primer día y a todo lo largo del protocolo.
3. Lograr la amplitud de movimiento completo de la rodilla inmediatamente después de la operación.
4. Una vez lograda la movilidad completa se trabaja la fuerza muscular con ejercicios de cadena cerrada.
5. Según el dolor, la inflamación y la fatiga muscular el primer mes practica caminata; al segundo mes, trote; al tercero, cambios de velocidad y al cuarto mes, cambios de dirección.
6. Los ejercicios de cadena abierta con carga se reservan para después del cuarto mes. El regreso al deporte lo marca la evolución subjetiva y objetiva del paciente, lo que suele ocurrir después de ese lapso.
7. El volumen muscular lo adquiere luego con el entrenamiento y la competencia.

El alta médica se indicó una vez logrado el rango completo de movilidad, la fuerza muscular suficiente para regresar a las actividades deportivas o laborales sin riesgos, la ausencia de dolor y de signos de flogosis, y de una evaluación subjetiva y objetiva positiva por parte del kinesiólogo.

Hubo lesiones meniscales asociadas en 17 casos. El menisco interno fue el afectado en 9 casos, el externo en 5 casos y ambos en 3 pacientes, uno con quiste de menisco externo. Hubo lesiones cartilaginosas en los cóndilos G III/IV en 8 casos y en la rótula G III en 3 casos. Los procedimientos realizados fueron resecciones meniscales totales o subtotaes y apertura de la boca en el caso del quiste meniscal. Las lesiones cartilaginosas G III/IV se trataron con afeitado de las irregularidades en todas y microfracturas sólo en las zonas que reciben menor carga.

Análisis estadístico

A todos los pacientes se les realizó radiografías de frente y perfil y se los evaluó con las pruebas de Lysholm, IKDC (*International Knee Documentation Committee*) subjetiva y para comprobar el nivel de actividad preoperatoria y posoperatoria se utilizó la tabla de Tegner.²⁷ En 26 pacientes la evaluación se realizó en el consultorio agregándose a lo anterior el examen físico, la prueba de *pivot shift*, la medición con KT1000 (MEDmetrics, EE.UU.) del desplazamiento anterior de la tibia comparado con el lado opuesto supuestamente sano y el punta-

je IKDC. Se analizaron los resultados obtenidos según el tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía, la actividad desempeñada por el paciente, las lesiones asociadas, el tiempo transcurrido entre la cirugía y el alta, las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias, y la evolución radiológica. En 6 pacientes la evaluación subjetiva se realizó en forma telefónica y los pacientes enviaron sus radiografías por correo.

En las radiografías tomadas en el momento de esta evaluación se analizó la posición de los implantes y de los túneles, y el comportamiento de estos. Se observaron en todos los casos (100%) dos líneas de esclerosis radiológica en los bordes del trayecto tanto en el fémur como en la tibia, que no se observaron en el posoperatorio inmediato (Fig. 6). Cuando estas fueron paralelas y del mismo ancho del implante se consideró que no hubo ensanchamiento de los túneles y a estos casos se los calificó como "sin ensanchamiento" (Fig. 7); líneas paralelas más separadas entre sí o divergentes (en forma de cono) se consideraron "con ensanchamiento". A estos últimos se los clasificó en dos subcategorías:

I. Ensanchamiento leve: no supera el 50% del diámetro del túnel original (Fig. 8).

II. Ensanchamiento moderado: de 50% a 100% de su diámetro original (Fig. 9).

Resultados

Un paciente dejó de concurrir al control a partir del mes y medio de operado y regresó a los 7 meses con una severa inestabilidad de la rodilla, Lachman (+++), *pivot shift* (+++), bostezo interno, con los implantes radiográficamente en buena posición y el injerto sin solución de continuidad en la RM, por lo que se consideró que sufrió el



Figura 6. Radiografía de rodilla de perfil posoperatoria inmediata en donde no se observan los túneles óseos.



Figura 7. Rodilla. Radiografía de perfil posoperatoria. Se observan los túneles óseos sin ensanchamiento.



Figura 8. Rodilla. Radiografía de frente posoperatoria. Se observa el túnel femoral con ensanchamiento leve (menor del 50% del ancho del túnel femoral).



Figura 9. Rodilla. Radiografía de perfil posoperatoria. Se observa el túnel femoral.

estiramiento de este. Se indicó revisión quirúrgica, no aceptó y fue operado en otro centro, por lo que fue considerado mal resultado y se lo consignó como rodilla D.

Las pruebas de Lysholm, IKDC subjetiva y nivel de actividad de Tegner fueron realizadas en los 31 pacientes restantes, 6 por vía telefónica y 25 en consultorio (Tabla 2). Con la prueba de Lysholm se obtuvo entre 80 y 94 puntos en 3 casos (9,6%) y de 95 a 100 puntos en 28 casos (90,4%), promedio: 98 puntos. Con la prueba IKDC subjetiva 6 pacientes (19,2%) obtuvieron entre 78 y 94 puntos, y 25 pacientes (80,8%) entre 95 y 100 puntos (promedio, 97,2 puntos).

El nivel de actividad con la tabla de Tegner se analizó en los 31 casos (Tabla 3), sólo 3 (9,7%) pacientes descendieron su grado de actividad entre uno (fútbol a aerobismo) y dos niveles (dejó el fútbol y sólo realiza trabajos pesados). A los 25 pacientes que concurren al consultorio para esta evaluación se les realizó, además de las pruebas anteriores, medición con KT1000, la prueba de *pivot shift* y el puntaje IKDC (Tabla 4). Los resultados obtenidos con KT1000 fueron de un desplazamiento entre 0 y 8 mm, con un promedio de 2 mm. La prueba de *pivot shift* fue negativa en 21 casos (80,8%), positiva (+) en 4 (15,4%) y positiva (+++) en el paciente evaluado a

Tabla 2. Resultados con pruebas subjetivas

Prueba de Lysholm			IKDC subjetivo		
Puntaje	Casos	Porcentaje	Puntaje	Casos	Porcentaje
80	1	3,2	78	1	3,1
87	1	3,2	85	1	3,1
92	1	3,2	90	2	6,5
95	4	12,9	93	2	6,5
99	1	3,2	95	2	6,5
100	23	74,3	98	2	6,5
			99	2	6,5
			100	19	61,3
Puntaje total: 3038 Promedio: 98			Puntaje total: 3013 Promedio: 97.2		
Total	31	100		31	100

los 7 meses y que tuvo el mal resultado (3,8%). El puntaje IKDC fue de 18 rodillas A (69,3%), 5 rodillas B (19,3%), 2 rodillas C (7,6%) y 1 rodilla D (3,8%).

Trabajadores con compensación laboral

De los 32 pacientes incluidos en esta evaluación, 8 tuvieron compensación laboral por su accidente de parte de la ART. Se compararon en ellos las pruebas de IKDC subjetiva, de Lysholm, el nivel de actividad de Tegner y el puntaje IKDC con el resto de los pacientes (Tabla 5). El 25% de los pacientes con compensación laboral descendieron su nivel de actividad contra el 4,3% del resto. Sólo 37,5% de los pacientes con ART obtuvieron rodillas “A”,

Tabla 3. Cambios posoperatorios del nivel de actividad de los pacientes

Nivel de actividad de Tegner					
Cant.	Actividad	Pre op	Pos op	Cambios	Porcentaje
7	Liga de fútbol y rugby	9	9		
1	Taekwondo liga	7	7		
2	Prof. educación física y danzas	8	8		
13	Fútbol recreativo	7	7		
1	Fútbol recreativo	7	6	- 1 nivel	3,2
2	Fútbol recreativo	7	5	- 2 niveles	6,4
2	Tenis recreativo	6	6		
1	Trabajador de la construcción	5	5		
2	Enfermera	3	3		
Total 31					

contra 83,5% del resto. Las pruebas subjetivas de IKDC y de Lysholm fueron también inferiores 92/98,9 y 94/99,3 respectivamente en el grupo de pacientes con ART.

Radiología

En el momento de esta evaluación a 31 pacientes se les realizó radiografías de frente y perfil. En 17 casos (54,8%) no se observó ensanchamiento de los túneles óseos. En 14 casos (45,2%) se observó ensanchamiento: en 11 (35,5%) fue leve y en 3 casos (9,7%), moderado (Fig. 10). No hubo ensanchamientos que superasen el 100% del diámetro original del túnel. En los 14 casos con ensanchamiento de los túneles el fémur fue siempre el afectado y en sólo 3 casos (9,7%) se observó también en la tibia.

Se analizaron los resultados clínicos según el comportamiento radiológico de los túneles óseos (Tabla 6). En los casos catalogados como “sin ensanchamiento” no hubo descensos del nivel de actividad, el KT1000 fue de promedio 1,6 mm, el IKDC subjetivo fue de 96 puntos y la prueba de Lysholm, de 97 puntos promedio. Todas fueron rodillas A y B. Entre los casos “con ensanchamiento” 3 pacientes descendieron su nivel de actividad, el desplazamiento promedio medido por el KT1000 fue de 2,8 mm y el IKDC subjetivo y la prueba de Lysholm fueron de 98

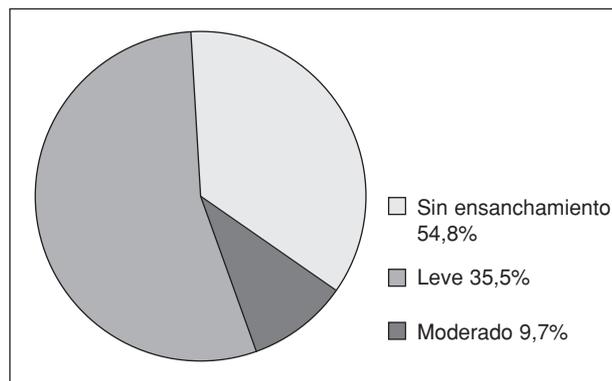


Figura 10. Comportamiento radiológico de los túneles óseos.

Tabla 4. Resultados de las pruebas objetivas

KT 1000			Pivot shift				Puntaje IKDC		
Desplazamiento	Casos	(%)	-	+	++	+++		Casos	(%)
0 mm	4	16	21 (80,8 %)	4 (15,4%)	0	1 (3,8%)	A	18	69,3
1 mm	5	20					B	5	19,3
2 mm	9	36					C	2	7,6
3 mm	3	12 %					D	1	3,8
4 mm	2	8 %							
8 mm	2	8 %							
Promedio 2 mm	Total 25	100 %		Total 26 casos				Total 26	100

y 99 puntos promedio respectivamente. Hubo 61,5% de rodillas A; 23,1% de rodillas B y 15,4% de rodillas C.

Tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía

Se analizó el tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía y se compararon los resultados clínicos finales (Tabla 7). El menor tiempo transcurrido fue de 1 mes y el máximo, de 4 años. Para obtener muestras significativas

Tabla 5. Comparación de resultados con pacientes de ART

	Con compensación laboral 8 casos	Sin compensación laboral 24 casos
		(23 pacientes evaluados)
Tagner	2 casos (25%) bajaron de nivel	1 caso (4,3%) bajó de nivel
IKDC subjetivo	92	98
Lysholm	94	99
Puntaje IKDC		(18 pacientes evaluados en consultorio)
	A: 3 (37,5%)	A: 15 (83,5%)
	B: 4 (50%)	B: 1 (5,5%)
	C: 1 (12,5%)	C: 1 (5,5%)
		D: 1 (5,5%)

se separaron los casos en tres grupos: con menos de 6 meses, entre 6 meses y 1 año y los que tenían más de 1 año de lesionados. En el primer grupo el promedio fue de 3,2 meses, no hubo descenso del nivel de actividad, el desplazamiento fue, en promedio, de 1,8 mm, las pruebas de IKDC subjetiva y de Lysholm de 97 puntos y todas fueron rodillas A y B (72,7% y 27,3%). En el segundo grupo, el tiempo promedio fue de 8 meses, 2 pacientes descendieron su nivel de actividad, el desplazamiento promedio fue de 2,7 mm y las pruebas de IKDC subjetiva y de Lysholm fueron de 97 y 98 puntos respectivamente. Hubo 62,5% de rodillas A, 25% de rodillas B y 12,5% de rodillas C. En el tercer grupo el promedio transcurrido entre la lesión y la cirugía fue de 33,5 meses, 1 caso descendió su

Tabla 6. Comparación de los resultados objetivos y subjetivos según el comportamiento radiológico de los túneles óseos

	Sin ensanchamiento 17 casos (54,8%)	Con ensanchamiento 14 casos (45,2%)
Tegner		3
KT 1000	1,6 mm	2,8 mm
IKDC subjetivo	96	98
Lysholm	97	99
Puntaje IKDC	Evaluados 12 A: 10 (83,4%) B: 2 (16,6%)	Evaluados 13 A: 8 (61,5%) B: 3 (23,1%) C: 2 (15,4%)

Tabla 7. Comparación de los resultados objetivos y subjetivos según el tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía de reconstrucción de LCA

	1 a 6 meses: 14 casos p: 3,2 meses	6 a 12 meses: 8 casos p: 8 meses	Mas de 1 año: 10 casos p: 33,5 meses
Tegner		↓2	↓1
KT 1000	1,8 mm	2,7 mm	2,3 mm
IKDC subjetivo	97	97	97
Lysholm	97	98	99
Puntaje IKDC	Evaluados 11 A: 8 (72,7%) B: 3 (27,3%)	Evaluados 8 A: 5 (62,5%) B: 2 (25%) C: 1 (12,5%)	Evaluados 7 A: 5 (71,4%) B: 0 C: 1 (14,3%) D: 1 (14,3%)

nivel de actividad, el desplazamiento promedio fue de 2,3 mm y las pruebas de IKDC subjetiva y de Lysholm fueron de 97 y 99 puntos respectivamente. Hubo 71,4% de rodillas A, ninguna B, 14,3% de rodillas C y D respectivamente (el caso catalogado como mal resultado).

Lesiones asociadas

Se analizaron los casos con lesiones asociadas (LA) meniscales y osteocartilaginosas y sin ellas y se compararon los resultados clínicos finales (Tabla 8). Hubo 10 casos en que se observó la rotura del LCA como única lesión (31,2%). En este grupo de pacientes sólo uno descendió su nivel de actividad, el desplazamiento promedio fue de 2,8 mm, y las pruebas de IKDC subjetiva y de Lysholm fueron de 97 y 98 puntos promedio respectivamente. En este grupo hubo 57,1% de rodillas A, 14,3% de rodillas B y 14,3% de rodillas C y D respectivamente. Los pacientes que presentaron lesiones asociadas fueron 22 y representaron el 68,75% del total. Dos pacientes (9%) descendieron su nivel de actividad, el desplazamiento fue de 2 mm promedio, las pruebas subjetivas fueron de 97 puntos (IKDC) y 98 puntos (Lysholm) y hubo 73,7% de rodillas A, 21% de B y 5,3% de rodillas C. Seis (60%) de los pacientes sin LA no regresaron al control posoperatorio, mientras que 11 (50%) fueron dados de alta en el grupo de pacientes con LA.

Se estudiaron los resultados (Tabla 9) clasificando las lesiones asociadas en:

- 1) Lesiones meniscales puras.
- 2) Lesiones osteocondrales puras.
- 3) Lesiones meniscales y osteocondrales (mixtas).

Se observó que los pacientes de los grupos 1 y 3 tuvieron peores resultados objetivos que los que sufrieron sólo

lesiones osteocondrales: 1 caso descendió el nivel de actividad de Tegner, tuvieron mayor desplazamiento con KT 1000 (2,2 y 3 mm contra 0,5 mm) y las pruebas subjetivas fueron similares (98 puntos).

Edad del paciente

Se estudiaron los resultados obtenidos según la edad del paciente y se los clasificó en tres grupos (Tabla 10):

1. Pacientes menores de 30 años.
2. Pacientes de entre 30 y 40 años.
3. Pacientes mayores de 40 años.

Se observó que en el primer grupo 1 paciente descendió su nivel de actividad, obtuvieron un desplazamiento de 1,7 mm promedio, las pruebas subjetivas fueron idénticas (98 puntos) y hubo 81,8% de rodillas A y 18,2% de rodillas C y D respectivamente.

En el grupo de entre 30 y 40 años hubo 10 pacientes, el desplazamiento promedio con KT 1000 fue de 1,9 mm, las pruebas subjetivas fueron idénticas al anterior y el 87,5% de los pacientes obtuvieron rodillas A y el 12,5% rodillas B.

En el tercer grupo, 2 pacientes descendieron su nivel de actividad, el desplazamiento con KT 1000 fue de 3,4 mm, la IKDC subjetiva fue de 95 puntos y la prueba de Lysholm de 97 puntos. Hubo 28,6% de rodillas A, 57,1% de rodillas B y 14,3% de rodillas C.

Alta médica

Se analizaron los resultados clínicos finales según si el paciente fue dado de alta o si se reintegró a sus actividades sin autorización médica expresa (Tabla 11). A 15 pacientes se les otorgó el alta médica; la más temprana a

Tabla 8. Comparación de los resultados observados en pacientes con lesión meniscocartilaginosa y sin ella

	Sin lesiones asociadas: 10 (31,25%)	Con lesiones asociadas: 22 (68,75%)
Tegner	↓1	↓2
KT1000	2,8 mm	2 mm
IKDC subjetivo	97	97
Lysholm	98	98
Puntaje IKDC	Evaluados: 7 A: 4 (57,1%) B: 1 (14,3%) C: 1 (14,3%) D: 1 (14,3%)	Evaluados: 19 A: 14 (73,7%) B: 4 (21%) C: 1 (5,3%)

Tabla 9. Comparación de los resultados objetivos y subjetivos según el tipo de lesión asociada

Lesiones asociadas: 22 casos			
	Meniscales 11	Osteocondrales 5	Mixtas 6
Tegner	1		1
KT1000	2,2 mm	0,5 mm	3 mm
IKDC Subjetivo	98	97	94
Lysholm	98	98	95
Puntaje IKDC	Evaluados: 10 A: 9 C: 1	Evaluados: 4 A: 4	Total evaluados: 5 A: 1 B: 4

Tabla 10. Comparación de los resultados subjetivos y objetivos según la edad del paciente

	Menores de 30 años 14 pacientes	Entre 30 y 40 años 10 pacientes	Mayores de 40 años 8 pacientes
Tegner	1		2
KT1000	1,7 mm	1,9 mm	3,4 mm
IKDC subjetivo	98	98	95
Lysholm	98	98	97
Puntaje IKDC	Evaluados: 11 A: 9 (81,8%) B: 0 C: 1 (9,1%) D: 1 (9,1%)	Evaluados: 8 A: 7 (87,5%) B: 1 (12,5%)	Evaluados: 7 A: 2 (28,6%) B: 4 (57,1%) C: 1 (14,3%)

Tabla 11. Comparación de los resultados objetivos y subjetivos según si fue dado de alta una vez completado el protocolo de rehabilitación o no

	Con alta (15 pacientes 46,9%)		Sin alta (17 pacientes 53,1%)	
Tiempo de control	4 meses	<i>p</i> : 6,2 meses	1,5 meses	<i>p</i> : 3,7 meses
	9 meses		6 meses	
Tegner	2		1	
IKDC subjetivo	97		96	
Lysholm	98		97	
Puntaje IKDC	13 pacientes evaluados A: 8 (61,6%) B: 4 (30,7%) C: 1 (7,7%)		13 pacientes evaluados A: 10 (76,9%) B: 1 (7,7%) C: 1 (7,7%) D: 1 (7,7%)	

los 4 meses y la más tardía, a los 9 (promedio 6,2 meses). Diecisiete pacientes no regresaron a los controles periódicos posoperatorios en el consultorio, haciéndolo al llamado para esta evaluación. En este grupo el tiempo menor de control fue de 1,5 meses y el mayor, de 6 meses (promedio 3,7 meses).

En el primer grupo 2 pacientes descendieron su nivel de actividad, el IKDC subjetivo y la prueba de Lysholm fueron de 97 y 98 puntos promedio respectivamente y hubo 61,6% de rodillas A, 30,7% de B y 7,7% de rodillas C. En el grupo que no regresó a control 1 paciente descendió el nivel de actividad, las pruebas de IKDC subjetiva y de Lysholm fueron de 96 y 97 puntos promedio respectivamente y hubo 76,9% de rodillas A y 23,1% de rodillas B, C y D respectivamente.

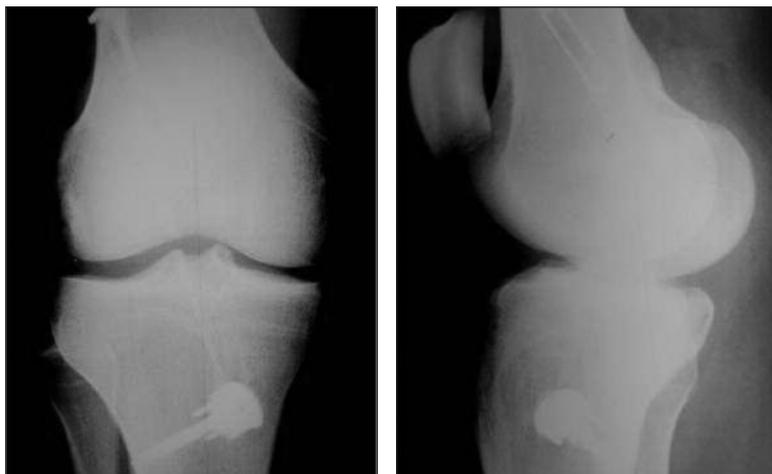
Complicaciones

Hubo complicaciones técnicas durante el acto operatorio y clínicas durante el posoperatorio (Tabla 12). En un caso el túnel femoral se situó más vertical (Figs. 11 y 12), en otro fue imposible realizarlo transtibial (Fig. 13), por lo que se realizó transportal medial y en un caso el dispositivo de fijación femoral se colocó en la región posterolateral del fémur (Figs. 14 y 15). En un caso se suplementó el dispositivo de fijación cortical tibial con una grapa (Fig. 16) por no hacer buena presa el tornillo debido a osteoporosis por la inmovilización prolongada preoperatoria, todos con muy buena evolución final.

Como complicaciones clínicas, un paciente consultó al séptimo mes (luego de no regresar a la consulta a partir

Tabla 12. Complicaciones intraoperatorias y posoperatorias

		Complicaciones en 32 pacientes operados			
		Cantidad	IKDC subj.	Lisholm	Puntaje IKDC
Técnicas	Túnel femoral transportal	1 (3,1%)	90	92	A
	Posición <i>over the top</i>	1 (3,1%)	100	100	-
	Grapa suplementaria	1 (3,1%)	100	100	B
	Túnel femoral vertical	1 (3,1%)	100	100	-
Clínicas	Estiramiento del injerto	1 (3,1%)	-	-	D
	SCP	2 (6,2%)			
	Hemartrosis	4 (12,5%)			
	Hidartrosis	2 (6,2%)			



Figuras 11 y 12. Radiografías de rodilla posoperatoria donde se observa la colocación del túnel femoral en hora 11.



Figura 13. Radiografía de rodilla de frente posoperatoria en donde se observa la posición del túnel femoral realizado por vía transportal.



Figura 14 y 15. Radiografías de frente y perfil de rodilla posoperatorias en las que se observa la posición del dispositivo de fijación femoral en la cortical posteroexterna del cóndilo.

del mes y medio) con una severa inestabilidad anteroposterior e interna de la rodilla. Radiográficamente presentaba buena posición de los implantes, la RM no mostraba rotura del injerto, por lo que a este caso se lo consideró falla por estiramiento del injerto y fue catalogado como mal resultado (rodilla D).

En 2 pacientes se observó síndrome de congestión de la pantorrilla (SCP) con eco-Doppler negativo, que fueron tratados con reposo con el miembro elevado, flevotónicos, aspirina, vendaje elástico y ejercicios, con buena evolución a los 15 días. En 4 casos hubo hemartrosis posoperatoria inicial que requirió punción evacuadora. Los cultivos fueron negativos y tuvieron luego buena evolución.

Un paciente sufrió dolor en el portal interno que cedió con una infiltración con corticoide y 2 enfermos sufrieron hidrartrosis a repetición que cedió con reposo y ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps, todos con buena evolución final.

Discusión

La fijación cortical de los injertos ST-RI dobles para la reconstrucción primaria de una rotura del LCA aguda o crónica seguida de un protocolo de rehabilitación acelerado ha mostrado muy buenos resultados en esta experiencia en pacientes mayores de 17 años, deportistas y con compensación laboral por ART.

La satisfacción subjetiva de los pacientes fue alta y las pruebas objetivas de estabilidad mostraron muy buenos resultados, los cuales coinciden con los publicados con esta técnica.^{1,8,10,12,18-20,24}

Sistemas de fijación

Existen un sinnúmero de dispositivos para fijar un injerto ST-RI doble para la reconstrucción del LCA, con distintos conceptos de diseño, principios de funcionamiento, sitios de colocación y material de fabricación. Se pueden clasificar,³⁰ según el sitio donde se fijen, en:

1. Extracorticales:
 - a. Endobotom CL[®] (Smith & Nephew Endoscopy, EE.UU.)
 - b. postes
2. Corticales: Ezloc[®] (Biomet, EE.UU.)
3. Corticoesponjoso: Linx HT (Mitek, EE.UU.)
4. En el túnel:
 - a. Sistemas transversales metálicos o biodegradables: TransFix[®] (Arthrex, EE.UU.)
 - b. Clavijas atravesadas biodegradables: Rigid Fix[®] (Mitek, EE.UU.)
 - c. Fijación de apertura o anatómicos: tornillo interferencial en la boca del túnel (metálicos o biodegradables)



Figura 16. Radiografía de frente de rodilla posoperatoria en la que se observa el agregado de una grapa complementaria en la tibia por fijación débil por osteoporosis.

Los dispositivos Endobotom[®], Ezloc[®], Linx HT[®] y Transfix[®] son también llamados “sistemas suspensorios” debido a que los injertos “están suspendidos o colgados” de ellos.

En el lado tibial los sistemas de fijación pueden ser:

1. Fijación de apertura o anatómicos: tornillo interferencial en la boca proximal del túnel.
2. Interferencial: en la boca distal del túnel.
3. Cortical: WasherLoc[®] (Biomet, EE.UU.)
4. Extracortical: postes, tornillos con arandelas con púas y grapas.

En la bibliografía se describen muy buenos resultados clínicos con todos ellos.^{1,3, 6,7,10,12,15,19,20,24,30} Las pruebas de laboratorio muestran distintas respuestas a los movimientos cíclicos y a las fuerzas de tracción, que van desde los 400 N hasta más de 1.400 N,^{1,15,19,20, 24} por lo que los cirujanos los utilizan solos o combinados y de acuerdo con la rigidez y resistencia, con diferentes cuidados posoperatorios, como el uso de ortesis, bastones o muletas y con protocolos de rehabilitación conservadores o acelerados.^{1,3,6,7,10,12,15,19,20,24,30}

El dispositivo de fijación cortical femoral utilizado en este estudio tiene un cuerpo que rellena la parte proximal del túnel femoral de donde se suspende el injerto que evita los movimientos pendulares y sin ninguna interfaz móvil entre este y el injerto¹⁹ (Fig. 4).

El brazo de palanca que se abre y sirve de traba en la boca del túnel mide 11 mm de largo y brinda una resis-

tencia de 1.427 N a las fuerzas de tracción en las pruebas de laboratorio. El dispositivo de fijación cortical tibial utilizado en este estudio comprime el injerto contra la cortical, tiene una resistencia a las fuerzas de tracción de 945 N^{8,10,15,17,19} en las pruebas de laboratorio y el agregado de injerto óseo autólogo metido a presión dentro del túnel a lo largo del injerto aporta 58 N/mm de rigidez, en el día de la cirugía al complejo “injerto/dispositivo de fijación/hueso”; de esta forma previene el ensanchamiento del túnel, como se observó en este estudio, promueve la integración circunferencial y simplifica la cirugía de revisión.^{8,17}

Posición de los túneles

El objetivo biomecánico de un injerto de LCA es reemplazar anatómicamente y funcionalmente los fascículos anteromedial y posterolateral del LCA nativo. Por lo tanto, el injerto de banda única se debe colocar en el sitio más cercano a lo anatómico, donde se encuentra la huella de inserción, para que su cuerpo habite en el mismo espacio en que lo hacía el LCA original. Es necesario, también, que no haya contacto ni pellizcamientos del injerto con las estructuras vecinas, como el ligamento cruzado posterior (LCP), el techo y la pared del cóndilo externo, ya que se producirá el estiramiento del injerto durante los movimientos cíclicos de la rodilla.^{7,11,18,21,24,26,30} Por tal motivo, la boca proximal del túnel tibial debe situarse en la huella de inserción entre las espinas tibiales, equidistante entre la pared del cóndilo externo y el LCP, y por detrás del techo cuando la rodilla se encuentra en hiperextensión. Una inclinación de 65° en el plano coronal del túnel tibial permite realizar el túnel femoral a través de este en la posición anatómica (hora 2/2:30 rodilla izquierda, hora 10:9:30 derecha) deseada.¹⁹ En nuestra experiencia, el primer caso se ubicó en el túnel femoral más próximo a hora 11 (Figs. 11 y 12) por error y sólo en 1 caso en esta serie no se pudo realizar por vía transtibial, por lo que fue necesaria la vía transportal medial, ambos con buen resultado final (Fig. 13).

Rehabilitación y alta médica

El movimiento controlado es lo primordial en la curación de los tejidos, tanto en las lesiones agudas como luego de la reparación quirúrgica, para satisfacer las demandas funcionales de las actividades diarias, como fue demostrado por la rápida recuperación y el retorno a la función completa comparado con la inmovilización.^{13,14,25} En los protocolos acelerados “dentro de los límites del dolor, todo lo que no está explícitamente prohibido está permitido”^{6,13,14,22,23,24,30} En nuestra experiencia, las indicaciones posoperatorias del cirujano no siempre fueron minuciosamente cumplidas por el paciente. El 50% de los pacientes no regresaron a los controles periódicos después

del tercero y se reintegraron a sus actividades laborales o deportivas sin autorización expresa del cirujano. Por otra parte, muchos de ellos realizaron la rehabilitación con profesionales de ciudades vecinas, en un área de 250 km de nuestro centro de trabajo, desconocidos por nuestro equipo, y en algunos casos no siguieron las indicaciones precisas: actuaron por defecto o por exceso.

Las actividades cotidianas, como caminar, subir y bajar escaleras o rampas, demandan fuerzas de tensión al LCA que van de los 27 a los 450 N.⁶ Factores como osteoporosis, laxitud ligamentaria y lesiones asociadas articulares, demandan más tensión sobre la fijación y el injerto, así como la realización de ejercicios vigorosos antes de la incorporación histológica del injerto en el túnel.

El injerto se estira durante el período posoperatorio y esto se produce durante la rehabilitación y las actividades cotidianas que realiza el paciente, lo que puede redundar en malos resultados.²⁹ En esta evaluación, sólo un paciente sufrió un estiramiento inaceptable, presumiblemente por trauma, sobreuso o ambas cosas. El 88,6% de los pacientes obtuvieron rodillas entre A y B y 2 mm de deslizamiento promedio con KT1000. Los pacientes que cumplieron con el protocolo de rehabilitación en forma completa tuvieron resultados subjetivos similares a los que abandonaron el seguimiento médico y control posoperatorio; en cambio, los resultados objetivos fueron superiores para el grupo que completó el protocolo de rehabilitación (94% de rodillas A y B) a los que no lo hicieron (84% de rodillas A y B), lo que demuestra que, si bien la técnica operatoria mostró buenos resultados en ambos grupos, siguiendo correctamente el protocolo de rehabilitación los resultados son superiores.

Ensanchamiento de los túneles óseos

A diferencia del tendón rotuliano, los tendones isquiotibiales están fisiológicamente acostumbrados a no recibir vascularización, por lo que tienen diferente comportamiento dentro de los túneles cuando se usan como injerto en una reconstrucción del LCA.^{8,10,17} Los túneles aumentan de tamaño entre los 3 y los 5 meses y luego disminuyen entre los 6 y los 11 meses, presumiblemente por disminución del flujo sanguíneo y la remodelación.²⁸ A los 24 meses disminuyen en general de tamaño radiográfico sin cambios clínicos^{3,8,17,28,30}

En comparación con la fijación interferencial, biológicamente la fijación cortical de los tendones ST-RI dobles tiene la ventaja de que el injerto contacta con el hueso en casi toda la superficie interior del túnel al no haber interposición de material extraño y en contra, que permite la movilidad y la penetración del líquido sinovial.^{1,3,7,12,15,17,19,20,24,30} Si bien se han publicado muy buenos resultados clínicos con ST-RI dobles, se los ha culpado de provocar ensanchamiento radiológico de los túneles óseos por movilidad longitudinal del injerto,

conocida como efecto “bungee cord” y por movilidad anteroposterior y mediolateral (efecto “lavaparabrisas”), que pueden llegar a dificultar una cirugía de revisión.⁶ En esta evaluación, a los 25 meses, en el 45% de los pacientes las radiografías mostraron ensanchamiento de los túneles óseos con resultados subjetivos similares a los que no lo mostraron. Objetivamente, en cambio, el desplazamiento medido con KT1000 fue mayor en el grupo que presentó ensanchamiento de los túneles (2,8 mm promedio) respecto del que no lo presentó (1,6 mm promedio) y el puntaje IKDC mostró también peores resultados en el primer grupo (84% de rodillas A y B) que en los que no sufrieron ensanchamiento: 100% de rodillas A y B.

Compensación laboral

Existe una percepción general que los trabajadores con CL tienen peores resultados en los procedimientos ortopédicos.^{2,4,31} Se han publicado estudios sobre reconstrucciones del LCA que compararon poblaciones con CL y sin ella, con resultados dispares.^{2,31} En esta experiencia los pacientes con CL fueron dados de alta un mes antes, en promedio, que el resto y todos (100%) regresaron a sus trabajos. El 25% de los pacientes con CL descendieron el nivel de actividad de Tegner en comparación con el 4,3% del resto de los pacientes. Las pruebas subjetivas tuvieron puntaje inferior en el grupo de pacientes con CL en comparación con el resto: 92 contra 98 puntos para la IKDC subjetiva y 94 contra 99 para la de Lysholm. Objetivamente los resultados fueron similares en ambos grupos evaluados con el puntaje IKDC: 87,5% de rodillas A y B en los pacientes con CL y 89% en el resto.

Edad y cronicidad

La edad del paciente y el tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía son factores que influyen en los resultados finales de una reconstrucción ligamentaria de rodilla, especialmente por las características biomecánicas de los tejidos.⁶ Los resultados clínicos subjetivos y objetivos y el retorno al mismo nivel de actividad laboral o deportiva que el paciente tenía antes de la lesión están determinados, además de por un correcto diagnóstico, indicación, técnica quirúrgica y rehabilitación posoperatoria, por otros factores no estrictamente médicos. La bibliografía sobre el tema menciona el temor (a someterse a una cirugía, a volver a lesionarse), la edad y la compensación económica de la lesión sufrida por parte de las compañías de seguro, entre otras causas, como razones por las que los pacientes difieren la decisión de tratarse quirúrgicamente y los operados restringen, limitan, disminuyen o abandonan la actividad deportiva.^{2,4,5,9,13,14,22,31}

En esta experiencia, con respecto a la edad, los pacientes menores de 40 años mostraron resultados subjetivos mejores que los mayores de 40, así como el grado de estabilidad (1,8 mm de desplazamiento contra 3,4 mm). El

nivel de Tegner mostró que los pacientes mayores de 40 descendieron su nivel de actividad un 100% más que los menores de 30 años. El puntaje IKDC mostró mejores resultados entre los pacientes de entre 30 y 40 años (100% de rodillas A y B) contra 81,8% de los menores de 30 y 85,7% en los mayores de 40.

Sobre el tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía los resultados subjetivos fueron similares entre agudos y crónicos, mientras que se observaron rodillas más estables entre los operados con lesiones agudas. El puntaje IKDC mostró también mejores resultados en los casos agudos (100% de rodillas A y B contra el 71% de rodillas A y B en los crónicos).

Lesiones asociadas

Los pacientes con lesiones meniscales y osteocartilaginosas asociadas con rotura del LCA tuvieron resultados finales subjetivos similares a los que no las presentaban en el momento de la cirugía (Tabla 8). En cambio, la estabilidad de la rodilla y el puntaje IKDC mostraron resultados inferiores en los pacientes sin LA, lo que podría significar que hubo lesiones que pasaron inadvertidas o mal diagnosticadas y no fueron tratadas. Entre los pacientes que presentaron LA (Tabla 9), las lesiones meniscales produjeron rodillas con mayor desplazamiento que los que sufrieron lesiones osteocondrales puras, lo que habla a favor del efecto estabilizador de la rodilla que tienen los meniscos.⁶

Análisis de las complicaciones

En el paciente con falla de la fijación cortical femoral se desconoce la causa que la provocó. Desde el punto de vista clínico el paciente no regresó a control después de los 45 días de operado. A los 7 meses consultó por una severa inestabilidad anteroposterior y medial, lo que hace presumir que hubo un trauma o sobreuso, desconociendo la magnitud y con qué tipo de actividad ocurrió.

Los errores técnicos se produjeron en los primeros casos de esta serie, lo que muestra que hay una curva de aprendizaje y que no es larga.

Los casos catalogados de síndrome de congestión de la pantorrilla tuvieron un eco-Doppler negativo, edema unilateral de la pierna y el pie y ausencia de dolor. Cedieron en 15 días de tratamiento y se atribuyen a microtrombos en las venas gemelares y soleares visibles sólo con flevo-grafía radioisotópica, a diferencia de la trombosis venosa profunda (TVP), que se expresa con un eco-Doppler positivo por encontrarse en venas de grueso calibre (tibial posterior, peroneas y tibial anterior) y por presentar mayor compromiso clínico.

Dados la cantidad de casos y el tiempo de seguimiento de esta evaluación, será necesaria en el futuro una evaluación a largo plazo de estos pacientes que permita continuar con el análisis de los resultados del procedimiento.

Conclusiones

La fijación cortical de los injertos ST-RI dobles para la reconstrucción primaria del LCA con rehabilitación acelerada tiene una corta curva de aprendizaje, ha brindado buenos resultados en pacientes con epífisis cerradas, con lesiones agudas y crónicas, en deportistas de alto nivel y en trabajadores con compensación laboral. La satisfacción subjetiva de los pacientes fue alta y las pruebas objetivas de estabilidad mostraron muy buenos resultados. La mitad de los casos presentan ensanchamiento del túnel femoral sin afectar significativamente los buenos resultados clínicos. En los pacientes con compensación laboral los resultados subjetivos mostraron ser inferiores y los

objetivos, similares a los no compensados. Los mejores resultados se observaron en los pacientes en el período agudo y menores de 30 años. Las resecciones meniscales promueven mayor inestabilidad posoperatoria. La baja morbilidad de esta técnica en deportistas domiciliados a distancia del centro de control provocó que la mitad de los pacientes abandonaran el control posoperatorio y se reintegraran a sus actividades sin autorización expresa, lo cual no afectó de manera significativa los buenos resultados finales.

Los buenos resultados aumentan cuando los pacientes cumplen el protocolo de rehabilitación completo y son autorizados expresamente a retornar en forma segura al deporte.

Bibliografía

1. **Arsi H, Jerker S.** A Prospective Comparison of 3 Hamstring ACL Fixation Devices: Rigidfix, BioScrew, and Intrafix Randomized Into 4 Groups With 2 Years of Follow-Up. *Am J Sports Med.* 2009;37:699.
2. **Barrett GR, Rook RT, et al.** The effect of Workers' Compensation on clinical outcomes of arthroscopic-assisted autogenous patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction in an acute population. *Arthroscopy.* 2001;17(2):132-7.
3. **Batista J, Maestu R y cols.** Agrandamiento de túneles luego de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior utilizando isquiotibiales. *Rev Arg Artroscop.* 2004;11(2):115-22.
4. **Brand E, Nyland J.** Patient outcomes following anterior cruciate ligament reconstruction: the influence of psychological factors. *Orthopedics.* 2009;32 (5):335.
5. **Briggs KK, Lysholm J, et al.** The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *Am J Sports Med.* 2009;37(5):890-7.
6. **Caleta EJ.** Reconstrucción del LCA: Rehabilitación conservadora o acelerada?. *Rev Arg Artroscop.* 1998;5(1):49-59.
7. **Duquin TR, Wind WM, et al.** Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. *J Knee Surg.* 2009;22:7-13.
8. **Howell SM, Roos P, et al.** Compaction of a bone dowel in the tibial tunnel improves the fixation stiffness of a soft tissue anterior cruciate ligament graft: an in vitro study in calf tibia. *Am J Sports Med.* 2005;33(5):719-25.
9. **Howell SM, Taylor MA.** Brace-free rehabilitation, with early return to activity, for knees reconstructed with a double-looped semitendinosus and gracilis graft. *J Bone Joint Surg.* 1996; 78A,(63):814-25.
10. **Howell SM.** Biologic and Mechanical Evidence for Return to Sport After ACL. *7th Biennial ISAKOS Congress. Osaka, Japan.* 2009; Symposia: Evidence Based Criteria for Return to Sports After Ligament Surgery.
11. **Howell SM, Lawhorn KW.** Gravity reduces the tibia when using a tibial guide that targets the intercondylar roof. *Am J Sports Med.* 2004;32(7):702-10.
12. **Joseph M, Fulkerson J et al.** Short-term recovery after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective comparison of three autografts. *Orthopedics.* 2006;29(3):243-8.
13. **Kannus P, Jozsa L, et al.** The effects of training, immobilization and remobilization on musculoskeletal tissue: training and mobilization. *Scand J. Med Sci Sports.* 1992;2(3):100-18.
14. **Kvist J.** Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury: current recommendations for sports participation. *Sports Med.* 2004;34(4):269-80.
15. **Martin SD, Martin TL, et al.** Anterior cruciate ligament graft fixation. *Orthop Clin N Am.* 2002;33:685-96.
16. **Mastrokalos DS, Springer J, et al.** Donor site morbidity and return to the preinjury activity level after anterior cruciate ligament reconstruction using ipsilateral and contralateral patellar tendon autograft: a retrospective, nonrandomized study. *Am J Sports Med.* 2005;33(1):85-93.
17. **Matsumoto A, Howell SM, et al.** Time-related changes in the cross-sectional area of the tibial tunnel after compaction of an autograft bone dowel alongside a hamstring graft. *Arthroscopy.* 2006;22(8):855-60.

18. **Matsumoto A, Howell SM.** Avoiding posterior cruciate ligament and roof impingement with transtibial anterior cruciate ligament reconstruction: keys to correct tunnel placement. *Techniques in Orthopaedics*. Lippincott Williams & Wilkins;2005;20(3): 211-7.
19. **Matsumoto A, Howell SM.** The EZLoc: A simple, rigid femoral fixation device for a soft tissue anterior cruciate ligament graft. *Techniques in Orthopaedics*, Lippincott Williams & Wilkins. 2005; 20(3):238-44.
20. **Milano G, Mulas PD, et al.** Comparison between different femoral fixation devices for ACL reconstruction with doubled hamstring tendon graft: a biomechanical analysis. *Arthroscopy*. 2006;22(6):660-8.
21. **Mingo Saluzzi CH.** Guía en extensión para la cirugía de LCA. *Artroscopia*. 1999;6 (2):68-73.
22. **Myer GD, Paterno MV, et al.** Neuromuscular training techniques to target deficits before return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Strength Cond Res*. 2008;22 (3):987-1014.
23. **Paterno MV, Ford KR, et al.** Limb asymmetries in landing and jumping 2 years following anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin J Sport Med*. 2007;17 (4):258-62.
24. **Prodromos CC, Fu FH, et al.** Controversies in soft-tissue anterior cruciate ligament reconstruction: grafts, bundles, tunnels, fixation, and harvest. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;(16):376-84.
25. **Risberg MA, Moksnes H, et al.** Rehabilitation after anterior cruciate ligament injury influences joint loading during walking but not hopping. *Br J Sports Med*. 2009;43(6):423.
26. **Simmons R, Howell SM, et al.** The effect of the angle of the femoral and tibial tunnels on the tension of an anterior cruciate ligament graft: an in vitro study. *JBJS*. 2003;85-A (6):1018-29.
27. **Tegner Y, Lysholm J.** Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop*. 1985;198:43-9.
28. **Terauchi R, Hara K, et al.** Quantitative Analysis of Hemodynamics at the Tunnels and Grafts in Patients After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Gd Enhanced MR Angiography. *7th Biennial ISAKOS Congress Osaka, Japan*. 2009; E-Poster 504.
29. **Vaisman A.** Etiology and Epidemiology of Hamstring Strains in ACL Surgery. *7th Biennial ISAKOS Congress. Osaka, Japan*. 2009; E-Poster 585.
30. **Voigt C, Schönaich M, et al.** Anterior cruciate ligament reconstruction: state of the art. *Eu J Trauma*. 2006;32:332-9.
31. **Wexler G, Bach BR, et al.** Outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction in patients with workers' compensation claims. *Arthroscopy*. 2000;16 (1):49-58.