

# Reconstrucción Anatómica de Ligamento Cruzado Anterior con Banda Simple a través del Uso de un Portal Medial Accesorio: Resultados Clínicos e Imagenológicos en Seguimiento a Mediano Plazo

Dr. David Figueroa P, Dr. Francisco Figueroa B, Dr. Rafael Calvo R, Dr. Alex Vaisman B, Dra. Ximena Ahumada P

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar los resultados clínicos de la reconstrucción anatómica de Ligamento Cruzado Anterior (LCA) con una banda a través de un portal medial accesorio.

**Material y método:** serie prospectiva, 52 pacientes con reconstrucción anatómica de LCA a través de un portal medial accesorio. Edad promedio: 26,4 años (15-39), 68% hombres, 32% mujeres. Seguimiento promedio: 39 meses (36-53). Evaluación de estabilidad anteroposterior mediante la prueba artrométrica KT-1000 y estabilidad rotacional con test de Pivot-shift. Resultados clínicos evaluados con scores de Lysholm e International Knee Documentation Committee Score (IKDC). Se solicitó Resonancia magnética (RM) 6 meses post-reconstrucción para evaluar la madurez e incorporación del injerto. También se registraron las complicaciones.

**Resultados:** diferencia promedio de KT-1000 entre ambas rodillas: 2,09 mm, 92,4% de los pacientes entre 1-3 mm, 3,8% entre 3-5 mm, y 3,8% con más de 5 mm. Pivot Shift negativo en 86,5% y presente en 13,5% de los pacientes. IKDC promedio: 89,2 puntos, Lysholm promedio: 93,8 puntos. Integración del injerto en RM: 100% de los pacientes. 3 pacientes (5,8%) presentaron una re-rotura del injerto (20 meses promedio) y 1 paciente (1,9%) presentó una lesión condral femoral sintomática (12 meses).

**Discusión y Conclusiones:** nuestro estudio muestra buenos y excelentes resultados para la reconstrucción anatómica de LCA con banda simple con respecto a estabilidad anterior y rotacional, scores clínicos e integración del injerto. Nuestra tasa de re-roturas es similar a las tasas descritas en la literatura para reconstrucciones transtibiales, lo que podría explicarse por otros factores involucrados en este proceso independientes de la posición del injerto.

**Nivel de Evidencia:** III.

**Tipo de Estudio:** Estudio de cohorte prospectivo.

**Palabras clave:** LCA Anatómico; Ligamento Cruzado Anterior; Reconstrucción Anatómica Ligamento Cruzado Anterior; LCA Anatómico Banda Simple

## ABSTRACT

**Introduction:** the aim of this study was to evaluate the clinical results of anatomic single bundle anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction through an accessory medial portal.

**Methods:** prospective case series. Fifty-two patients undergoing arthroscopic hamstring ACL reconstruction through an accessory medial portal were prospectively studied. Mean age: 26,4 years (15-39) Men: 68% Female: 32%. Average follow-up: 39 months. (36-53) Anteroposterior stability was assessed by using KT-1000 arthrometer. Rotational stability was determined by Lateral Pivot-Shift test. Clinical results were asses by International Knee Documentation Committee (IKDC) and Lysholm scores. Magnetic Resonance Imaging (MRI) was taken at 6 months post-operatively to evaluate graft maturation and incorporation.

**Results:** the average KT-1000 side-to-side difference was 2,09 mm with 92,4% between 1-3 mm, 3,8% between 3-5 mm and 3,8% more than 5 mm. Pivot-Shift test was negative in 86,5% and positive in 13,5% of the patients. IKDC mean score: 89,2; Lysholm mean score: 93,8. Graft integration at MRI: 100% of the patients. 3 patients (5,8%) had an ACL re-rupture (mean 20 months) and 1 patient (1,9%) presented a symptomatic femoral chondral lesion (12 months)

**Discussion and conclusion:** our study shows good and excellent results in anterior and rotational stability as well as IKDC, and Lysholm scores and Graft integration measured by MRI for the anatomic single bundle ACL reconstruction. Re-rupture rate is similar to series with transtibial non-anatomic technique; this is probably due to other factors that do not include the position of the graft.

**Level of evidence:** III.

**Type of study:** Prospective cohort study.

**Key word:** Anatomic ACL; Anterior Cruciate Ligament; Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction; Anatomic Single Band ACL

## INTRODUCCIÓN

La reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior (LCA) es uno de los procedimientos más comúnmente realizados en Cirugía Ortopédica.<sup>1</sup> Es fundamental que la

reconstrucción logre remediar la orientación, origen e inserción del LCA nativo, para recuperar la cinemática y la estabilidad rotacional de la rodilla perdidas con la rotura.<sup>2</sup>

El alineamiento sagital en la reconstrucción de LCA ha sido reconocido por largo tiempo como el factor crítico para recuperar la estabilidad anteroposterior de la rodilla; sin embargo, de manera reciente se le ha empezado a dar

Dr. David Figueroa  
dfigueroa@alemana.cl

mayor importancia a la oblicuidad coronal de la reconstrucción. Esto debido a las fallas de reconstrucciones con orientación vertical del injerto, secundarias a inestabilidad rotacional persistente no controlada por un LCA verticalizado, el cual si es capaz de mantener la estabilidad anteroposterior.<sup>2</sup>

Resultados sub-óptimos con la técnica tradicional y el inevitable progreso de las rodillas tratadas a artrosis a largo plazo, ha llevado a un cambio en la técnica quirúrgica desde la técnica tradicional transtibial con 2 portales a la técnica de reconstrucción anatómica con banda simple o doble de 3 portales, la cual logra una reconstrucción más cercana a la anatomía normal del LCA.<sup>3-7</sup> En los últimos años la técnica de 3 portales está ganando popularidad ya que permite el posicionamiento del túnel femoral de forma independiente, logrando una mayor exactitud por lo cual se le llama a esta "técnica anatómica".

La técnica tradicional transtibial utiliza 2 portales artroscópicos, uno antero lateral para la visualización y otro antero medial o portal de trabajo. Con esta técnica, sin embargo, la visión de la pared lateral del surco intercondíleo es limitada, lo que puede resultar en una posición errónea del túnel femoral.<sup>8</sup> De forma contraria, la utilización de un portal antero medial accesorio y la realización de un túnel femoral independiente mediante este, permite que su posición sea en un lugar significativamente más cercano al origen anatómico del LCA.<sup>9</sup>

El objetivo de nuestro estudio es evaluar los resultados clínicos a mediano plazo de una serie de pacientes con reconstrucción de LCA mediante la "técnica anatómica" de 3 portales con injerto de una banda.

Nuestra hipótesis de trabajo es que la utilización de un portal accesorio con reconstrucción anatómica del LCA roto generara buenos y excelentes resultados en términos funcionales y de estabilidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se evalúa una serie prospectiva de 52 pacientes (35 hombres y 17 mujeres) a los cuales se les realizó reconstrucción de LCA con técnica banda simple anatómica, utilizando un portal medial accesorio con un seguimiento promedio de 39 meses (36-53 meses). Se realizó en todos fijación femoral con Tight RopeMR (Arthrex, Naples, FL) y fijación tibial con Tornillo Interferencial BiocompositeMR (Arthrex, Naples, FL.). Todos los pacientes fueron intervenidos por el mismo equipo quirúrgico (2 cirujanos).

Durante la evolución del grupo a los 6 meses se evaluó la estabilidad anteroposterior con el Test Artrométrico KT-1000 realizado por el mismo kinesiólogo en todos los casos, y la estabilidad rotatoria se evaluó mediante el Test de Pivot Shift realizado en todos los casos por los mis-

TABLA 1: ESCALA DE PUNTAJE EN RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EVALUAR LA INCORPORACIÓN DEL INJERTO.

	Puntaje
<b>Integración: Líquido sinovial en la interfase túnel – injerto (femoral o tibial)</b>	
Positivo	1
Negativo	2
<b>Ligamentización: Patrón de señal del injerto (&gt;50%)</b>	
Hipointenso	3
Isointenso	2
Hiperintenso	1
<b>Caracterización del injerto</b>	
Pobre	2
Adecuado	3

mos cirujanos involucrados en el acto quirúrgico. Se realizó una evaluación iso-cinética y por último Resonancia Magnética (RM), para evaluar la incorporación del injerto utilizando una escala de puntaje validada en estudios anteriores<sup>10-13</sup> (Tabla 1), la cual mide 2 factores: la intensidad de señal en el injerto y la presencia de líquido sinovial en la interfase túnel – injerto. Al final del seguimiento se midieron los resultados clínicos utilizando los scores de Lysholm e International Knee Documentation Committee (IKDC).

## RESULTADOS

Los 52 pacientes evaluados lograron rangos de movilidad completa de rodilla al final del seguimiento. Respecto al KT-1000 (Tabla 2) la diferencia promedio fue de 2,09 mm en relación a la rodilla normal. En 48 pacientes (92,4%) se encontró entre 1-3 mm, en 2 pacientes (3,8%) entre 3-5 mm y en 2 pacientes (3,8%) hubo una diferencia de más de 5 mm con la rodilla contralateral. El Pivot Shift fue negativo en 45 pacientes (86,5%), y en 7 pacientes fue positivo graduándose como grado I (leve sensación de reducción de la tibia respecto al fémur, sin crujido). Dentro de la evaluación iso-cinética tuvimos un promedio de un 18% de déficit del aparato extensor y un 14% de déficit de la musculatura flexora. La RM realizada a los 6 meses confirmó integración y maduración del injerto según la escala previamente mencionada en un 100% de los casos.

Finalmente el Score de Lysholm promedio fue de 93,8 puntos (excelente) mientras que el IKDC promedio fue de 89,2 puntos (bueno) (Tabla 3).

TABLA 2: RESULTADOS TEST ARTROMÉTRICO KT-1000 6 MESES POST RECONSTRUCCIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA).

Diferencia entre rodilla con reconstrucción de LCA y rodilla contralateral (mm)	Número de pacientes (%)
0	0 (0%)
1 – 3	48 (92,4%)
3 – 5	2 (3,8%)
Más de 5 mm	2 (3,8%)

TABLA 3: SCORES DE LYSHOLM E IKDC AL FINAL DEL SEGUIMIENTO.

Lysholm	93,8 puntos
IKDC	89,2 puntos

### Complicaciones

Tres pacientes (5,8%) sufrieron una re-rotura del injerto en promedio a 20 meses de la reconstrucción (12-24), y 1 paciente (1,9%) presentó una lesión condral sintomática grado III en la clasificación de la International Cartilage Repair Society (ICRS) en el cóndilo femoral interno a los 12 meses de seguimiento, que fue tratada en forma conservadora.

## DISCUSIÓN

Nuestro grupo de estudio mostró buenos y excelentes resultados clínicos e imagenológicos. Esto es coincidente con la literatura la cual, si bien aún no es categórica, relata una serie de efectos positivos de una reconstrucción anatómica del ligamento cruzado anterior respecto a la reconstrucción tradicional transtibial, principalmente en el ámbito de la estabilidad rotacional de la reconstrucción.

Pappas et al., en un estudio reciente, sugiere que los pacientes operados con técnica anatómica tendrían mejores resultados en el score de Lysholm en el corto plazo y un retorno más rápido a la actividad previa en comparación a los pacientes operados con técnica transtibial.<sup>14</sup> Otro estudio similar de 66 pacientes sometidos a reconstrucción anatómica versus reconstrucción transtibial de LCA encontró en seguimiento mayor de 1 año, que la única diferencia estadísticamente significativa entre ambas técnicas era la mayor presencia de Pivot Shift (21,2% versus 9,1%) en los pacientes operados con la técnica transtibial, finalmente concluye que la técnica anatómica tiene la capacidad de restaurar la estabilidad en todos los planos.<sup>15</sup>

Fischmeister et al. en un estudio prospectivo comparando reconstrucciones anatómicas con reconstrucciones transtibiales de LCA, concluye que las primeras logran resultados superiores en relación a scores clínicos (IKDC y

Tegner), estabilidad anteroposterior y la eliminación del Pivot Shift.<sup>16</sup>

Respecto a que técnica de reconstrucción anatómica a utilizar (banda simple o doble banda), si bien la evidencia originalmente apuntaba a que la reconstrucción con doble banda restauraría más fidedignamente la biomecánica original de la rodilla, recientemente diversos estudios han demostrado que no existirían diferencias clínicas entre ambas técnicas.<sup>17</sup> La mayor complejidad y número de complicaciones de la reconstrucción con doble banda, ha hecho que se genere una inclinación hacia la cirugía con banda simple anatómica, incluso en los precursores de la técnica de doble banda a nivel mundial. Es por esto que en nuestro centro hemos decidido utilizar la reconstrucción anatómica con banda simple como procedimiento de regla en las reconstrucciones de LCA.

Un estudio reciente de Fu et al. en el cual la técnica a utilizar (banda simple anatómica o doble banda anatómica) se definía según el tamaño nativo del LCA del paciente, concluye que no existen diferencias entre ambas técnicas cuando la reconstrucción se realiza basándose en este aspecto,<sup>18</sup> lo que podría llevar a una nueva línea de investigación en este ámbito.

Nuestra tasa de re-rotura fue de un 5,8%, lo que es concordante con los datos reportados en la literatura. (0 – 13,4%).<sup>19-30</sup> Se conoce que un posicionamiento no anatómico del injerto podría llevar a cambios excesivos en el largo de este mientras la rodilla se mueve a través del rango articular, lo que consecuentemente puede resultar en elongación o rotura.<sup>31,32</sup> Esto se daría principalmente en el túnel femoral, el cual está mal posicionado hasta en un 80% de los casos en los cuales se ha propuesto una malposición de túneles como causa de falla del LCA reconstruido.<sup>33</sup> La reconstrucción anatómica podría corregir este factor ya que permite el posicionamiento del túnel femoral de forma independiente, logrando una mayor exactitud en relación a la anatomía normal, sin embargo a pesar de esto, aún no se ha demostrado que la reconstrucción anatómica disminuya la tasa de re-roturas del injerto, lo que probablemente se debe a que existen múltiples factores involucrados en esta además del posicionamiento de los túneles los cuales esta técnica no logra controlar (tensión inadecuada, fijación inadecuada, calidad del injerto, factores concomitantes no tratados).

Otra línea de investigación interesante por desarrollar está relacionada con la posible prevención de artrosis, que se espera que logren las reconstrucciones anatómicas de LCA al mejorar la estabilidad rotacional de la rodilla. Se necesitan estudios con mayor seguimiento para esto, los cuales al ser una técnica relativamente nueva aún no están disponibles.

Respecto a las debilidades de nuestro estudio es necesari-

rio mencionar que si bien es una serie prospectiva de pacientes, no existe un grupo de comparación ya que en el momento en que la evidencia apuntó hacia las reconstrucciones anatómicas de LCA, la técnica tradicional transtibial fue abandonada por nuestro grupo de cirujanos.

En conclusión podemos decir que la reconstrucción anatómica de LCA con banda simple tiene buenos y excelentes resultados a mediano plazo, respecto a la estabilidad

anteroposterior y rotacional, así como también según scores clínicos (IKDC y Lysholm) e incorporación del injerto según hallazgos en RM. La tasa de re-roturas de nuestra serie es similar a las tasas históricas descritas en la literatura para reconstrucciones transtibiales lo que probablemente se explica por otros factores involucrados en este proceso además de la posición del injerto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Schreiber VM, van Eck CF, Fu FH. Anatomic double-bundle ACL reconstruction. *Sports Med.* 2006;36(2):99-108.
- Lagies A, Figueroa D, Reinares F. Reconstrucción Anatómica de LCA mediante técnica vía portal anteromedial. En: Figueroa D, Monografía: Cirugía Artroscópica de Rodilla; 2011. p. 130-3.
- Bedi A, Altchek DW. The "Footprint" anterior cruciate ligament technique: an anatomic approach to anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2009;25(10):1128-38.
- Lohmander LS, Ostenberg A, Englund M, Roos H. High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis Rheum.* 2004;50(10):3145-52.
- Nikolaou VS, Efstathopoulos N, Sourlas I, Pilichou A, Papachristou G. Anatomic double-bundle versus single-bundle ACL reconstruction: a comparative biomechanical study in rabbits. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17(8):895-906.
- Snow M, Stanish WD. Double-bundle ACL reconstruction: how big is the learning curve? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(9):1195-200.
- van Eck CF, Schreiber VM, Liu TT, Fu FH. The anatomic approach to primary, revision and augmentation anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(9):1154-63.
- Cohen SB, Fu FH. Three-portal technique for anterior cruciate ligament reconstruction: use of a central medial portal. *Arthroscopy.* 2007;23(3):325.e1-5.
- Bowers A, Bedi A, Lipman J, Potter H, Rodeo S, Pearle A et al. Comparison of anterior cruciate ligament tunnel position and graft obliquity with transtibial and anteromedial portal femoral tunnel reaming techniques using high-resolution magnetic resonance imaging. *Arthroscopy.* 2011;27(11):1511-22.
- Radice F, Yañez R, Gutierrez V, Pinedo M, Rosales J, Coda S. Uso de concentrado autólogo rico en factores de crecimiento en la reconstrucción del LCA. *Rev Argent Artroc.* 2008;15:31-40.
- Orrego M, Larrain C, Rosales J, Valenzuela L, Matas J, Duruty J et al. Effects of platelet concentrate and a bone plug on the healing of hamstring tendons in a bone tunnel. *Arthroscopy.* 2008;24(12):1373-80.
- Ventura A, Terzaghi C, Borgo E, Verdoia C, Gallazzi M, Failoni S. Use of growth factors in ACL surgery. *J Orthopaed Traumatol.* 2005;6:76-9.
- Figueroa D, Melean P, Calvo R, Vaisman A, Zilleruelo N, Figueroa F et al. Magnetic Resonance Imaging Evaluation of the Integration and Maturation of Semitendinosus-Gracilis Graft in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Autologous Platelet Concentrate. *Arthroscopy.* 2010;26(10):1318-25.
- Koutras G, Papadopoulos P, Terzidis I, Gigis I, Pappas E. Short-term functional and clinical outcomes after ACL reconstruction with hamstrings autograft: transtibial versus anteromedial portal technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(8):1904-9.
- Kim M, Lee B, Park J. Anatomic Single Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction by the Two Anteromedial Portal Method: The Comparison of Transportal and Transtibial Techniques. *Knee Surg Relat Res.* 2011; 23(4): 213-19.
- Sadoghi P, Kröppf A, Jansson V, Müller P, Pietschmann M, Fischmeister M. Impact of Tibial and Femoral Tunnel Position on Clinical Results After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy.* 2011;27(3):355-64.
- Samuelsson K, Andersson D, Karlsson J. Treatment of anterior cruciate ligament injuries with special reference to graft type and surgical technique: an assessment of randomized controlled trials. *Arthroscopy.* 2009;25(10):1139-74.
- Hussein M, van Eck CF, Cretnik A, Dinevski D, Fu FH. Individualized anterior cruciate ligament surgery: a prospective study comparing anatomic single- and double-bundle reconstruction. *Am J Sports Med.* 2012;40(8):1781-8.
- Almqvist KF, Willaert P, De Brabandere S, Criel K, Verdonk R. A long-term study of anterior cruciate ligament allograft reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17(7):818-22.
- Cohen M, Amaro JT, Ejnisman B, Carvalho RT, Nakano KK, Pectin MS et al. Anterior cruciate ligament reconstruction after 10 to 15 years: Association between meniscectomy and osteoarthritis. *Arthroscopy.* 2007;23(6):629-34.
- Felmet G. Implant-free press-fit fixation for bone-patellar tendon-bone ACL reconstruction: 10-year results. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130(8):985-92.
- Hertel P, Behrend H, Cierpinski T, Musahl V, Widjaja G. ACL reconstruction using bone-patellar tendon-bone press-fit fixation: 10-year clinical results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005;13(4):248-55.
- Hui C, Salmon LJ, Kok A, Maeno S, Linklater J, Pinczewski LA. Fifteen-year outcome of endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft for "isolated" anterior cruciate ligament tear. *Am J Sports Med.* 2011;39(1):89-98.
- Inderhaug E, Strand T, Fischer-Bredenbeck C, Solheim E. Long-term results after reconstruction of the ACL with hamstrings autograft and transtibial femoral drilling. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(9):2004-10.
- Lebel B, Hulet C, Galaud B, Burdin G, Locker B, Vielpeau C. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament using bone-patellar tendon-bone autograft: A minimum 10-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2008;36(7):1275-82.
- Leys T, Salmon L, Waller A, Linklater J, Pinczewski L. Clinical results and risk factors for reinjury 15 years after anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective study of hamstring and patellar tendon grafts. *Am J Sports Med.* 2012;40(3):595-605.
- Nakata K, Shino K, Horibe S, Tanaka Y, Toritsuka Y, Nakamura N et al. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using fresh-frozen bone plug-free allogeneic tendons: 10-year follow-up. *Arthroscopy.* 2008;24(3):285-91.
- Oiestad BE, Holm I, Aune AK, Gunderson R, Myklebust G, Engebretsen L et al. Knee function and prevalence of knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective study with 10 to 15 years of follow-up. *Am J Sports Med.*

- 2010;38(11):2201-10.
29. Sajovic M, Strahovnik A, Dernovsek MZ, Skaza K. Quality of life and clinical outcome comparison of semitendinosus and gracilis tendon versus patellar tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: An 11-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2011;39(10):2161-9.
  30. Salmon LJ, Russell VJ, Refshauge K, Kader D, Connolly C, Linklater J et al. Long-term outcome of endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft: Minimum 13-year review. *Am J Sports Med.* 2006;34(5):721-32.
  31. Shelbourne KD, Gray T. Minimum 10-year results after anterior cruciate ligament reconstruction: How the loss of normal knee motion compounds other factors related to the development of osteoarthritis after surgery. *Am J Sports Med.* 2009;37(3):471-80.
  32. van der Hart CP, van den Bekerom MP, Patt TW. The occurrence of osteoarthritis at a minimum of ten years after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Orthop Surg Res* 2008;3:24.
  33. Marchant BG, Noyes FR, Barber-Westin SD, Fleckenstein C. Prevalence of nonanatomical graft placement in a series of failed anterior cruciate ligament reconstructions. *Am J Sports Med* 2010;38(10):1987-96.
  34. Zantop T, Diermann N, Schumacher T, Schanz S, Fu FH, Petersen W. Anatomical and nonanatomical double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: importance of femoral tunnel location on knee kinematics. *Am J Sports Med* 2008;36(4):678-85.
  35. Wright RW, Huston LJ, Spindler KP, Dunn WR, Haas AK, Allen CR et al. Descriptive epidemiology of the multicenter ACL revision study (MARS) cohort. *Am J Sports Med* 2010;38(10): 1979-86.