

Reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior con Técnica Anatómica: Resultados. Revisión Bibliográfica y Experiencia Personal

Francisco Figueroa, David Figueroa, Rafael Calvo, Alex Vaisman, Nelson Morales, Daniel Paccot
Clínica Alemana – Universidad del Desarrollo, Chile.

RESUMEN

Introducción: Una década atrás la técnica transtibial para reconstrucción de LCA era la más popular y utilizada entre los cirujanos artroscopistas. A pesar de los buenos resultados la presencia de inestabilidad rotacional y el desarrollo de artrosis, han seguido siendo un foco de preocupación. Buscando respuestas se ha sugerido que el posicionamiento anatómico de los túneles sería una posible estrategia para reducir la inestabilidad rotacional y por tanto la artrosis futura. El propósito de este estudio es realizar una revisión de la literatura de alta calidad de los últimos 5 años sobre las distintas técnicas de reconstrucción “anatómicas” de LCA enfocándonos en los resultados clínicos de estas, y además exponer nuestra experiencia.

Materiales y Método: Búsqueda en la base de datos PubMed. Se incluyeron estudios que se centraran específicamente en los resultados clínicos y artrométricos.

Resultados: La búsqueda original produjo 389 resultados. Se eliminaron los que no cumplían los criterios de inclusión-exclusión quedando 10 estudios para revisión los cuales fueron divididos en: 1 revisión sistemática o metanálisis (nivel I), 5 estudios prospectivos randomizados (nivel I) y 4 estudios de cohorte prospectivos (nivel II).

Conclusión: Las técnicas anatómicas de reconstrucción del LCA permiten restaurar de forma más adecuada la anatomía normal del LCA. Sin embargo esto aún no se ha visto reflejado en resultados clínicos mejores respecto a la técnica transtibial. El efecto protector en relación al desarrollo de artrosis futura también está en discusión. Por esto ambas técnicas siguen siendo una opción válida para ofrecer a nuestros pacientes.

Nivel de Evidencia: V.

Tipo de estudio: Revisión Bibliográfica.

Palabras clave: Reconstrucción Anatómica LCA; LCA; Portal Anteromedial

ABSTRACT

Introduction: A decade ago the transtibial technique for ACL reconstruction was the most popular technique. Despite the good results there is concern regarding rotational stability and osteoarthritis. Looking for answers it has been suggested that anatomic ACL reconstruction could reduce these complications. The main objective of this study is to review high level evidence of the last 5 years regarding anatomic ACL reconstruction.

Methods: Search in PubMed database. We included studies that focused on clinical results in anatomic ACL reconstruction.

Results: 389 results. All the studies that not filled the inclusion-exclusion criteria were eliminated. 10 studies remained for revision: 1 systematic review/metanalysis (level I), 5 prospective randomized studies (level I) y 4 prospective cohort studies (level II).

Conclusion: Anatomic ACL reconstruction techniques allows restoration of the normal anatomy of the ACL. However this does not improved clinical results compared to the transtibial technique. Finally both techniques are valid options to offer to our patients.

Level of evidence: V.

Type study: Review.

Keywords: Anatomic ACL Reconstruction; ACL; Anteromedial Portal

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) es restaurar la estabilidad perdida y por tanto la cinemática normal de la rodilla, intentando prevenir secuelas en esta (lesiones meniscales, condrales y artrosis futura).¹ Es fundamental que la reconstrucción logre remedar la orientación, origen e inserción del LCA nativo, para recuperar la biomecánica y la estabilidad rotacional de la rodilla perdidas con la rotura.²

Los factores que influyen los resultados de una reconstrucción de LCA incluyen: selección del paciente, técnica quirúrgica, rehabilitación post-quirúrgica y las

lesiones asociadas, entre otros. En relación a la técnica quirúrgica, la posición de los túneles tibial y femoral y la selección, tensión y fijación del injerto son de particular importancia.^{3,4}

Una década atrás la técnica transtibial era la más popular y utilizada universalmente entre los cirujanos artroscopistas.⁵ Sin embargo, a pesar de los buenos resultados obtenidos con esta técnica, la presencia de inestabilidad rotacional y el desarrollo de artrosis, han seguido siendo un foco de preocupación en las reconstrucciones de LCA. Buscando respuestas para resolver esta complicación se ha sugerido que el posicionamiento anatómico de los túneles sería una posible estrategia para reducir la inestabilidad rotacional y por tanto la artrosis futura.⁶⁻⁹ Esto unido a diferentes estudios ha llevado a un mayor entendimiento de la ana-

Francisco Figueroa

franciscofigueroab@gmail.com

tomía y biomecánica de la rodilla, cambiando el concepto de un túnel femoral localizado en el punto isométrico del LCA a un túnel localizado en el punto anatómico, lo cual sería imposible de realizar utilizando la técnica transtibial, incluso con modificaciones, dada la limitación que provoca el túnel tibial en la posición final del túnel femoral.^{10,11}

Luego de este cambio de orientación en las reconstrucciones de LCA la popularidad de las reconstrucciones anatómicas (o reconstrucciones con el túnel femoral realizado independientemente) ha aumentado considerablemente, ya que al no tener la limitación tibial se lograría una posición más anatómica del túnel femoral consiguiendo de esta manera una biomecánica más parecida a la rodilla normal.¹²

El propósito de este estudio es realizar una revisión de la literatura de alta calidad de los últimos 5 años (2011-2015) sobre las distintas técnicas de reconstrucción “anatómicas” de LCA (portal anteromedial, técnica fuera dentro y técnica fuera dentro con retrodrill), con mono banda y doble banda, enfocándonos en los resultados clínicos de estas y además exponer nuestra experiencia en esta área de la cirugía de rodilla.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda en la base de datos PubMed utilizando los términos: “Anatomic anterior cruciate ligament reconstruction” y “Anatomic ACL reconstruction” con fecha de publicación desde el 1 de Enero del 2011. Se incluyeron los estudios en inglés y español que se centraran específicamente en los resultados clínicos y artrométricos obtenidos con las distintas técnicas anatómicas de reconstrucción de LCA. Se incluyeron: revisiones sistemáticas, estudios randomizados y estudios de cohorte prospectiva (nivel I y II). Se excluyeron: estudios previos al año 2011, estudios que se enfocaran en resultados imagenológicos y anatómicos, y estudios enfocados en lesiones multiligamentarias.

RESULTADOS

La búsqueda original produjo 389 resultados. Se revisaron todos los títulos y resúmenes de estos artículos y se eliminaron los que no cumplían los criterios de inclusión-exclusión quedando 10 estudios para revisión los cuales fueron divididos en: 1 revisión sistemática o metanálisis (nivel I), 5 estudios prospectivos randomizados (nivel I) y 4 estudios de cohorte prospectivos (nivel II).

A continuación se resumen los hallazgos de los diferentes estudios revisados (tabla 1).

Estudios enfocados en comparar Reconstrucciones Transtibiales versus Anatómicas

Resultados Clínicos y Artrométricos

Un metaanálisis tomando en cuenta 6 estudios prospectivos randomizados (2 comparando técnica de portal anteromedial versus transtibial y 4 comparando técnica fuera dentro versus transtibial) publicado por Riboh et al.,¹³ en 2013, no encontró diferencias estadísticamente significativas en Lysholm, IKDC (International Knee Documentation Committee) objetivo, Tegner y estabilidad anterior (medida con KT-1000) entre las reconstrucciones anatómicas (portal anteromedial y fuera dentro) y las reconstrucciones transtibiales de LCA.

Youm et al.¹⁴ en un estudio prospectivo randomizado con seguimiento promedio de 24 meses entre reconstrucciones anatómicas mono banda por portal anteromedial (20 pacientes) y reconstrucciones transtibiales modificadas (20 pacientes), no encontró diferencias clínicas respecto a IKDC subjetivo, Lysholm, Tegner, Lachmann e IKDC objetivo entre ambos tipos de reconstrucciones.

Bohn et al.¹⁵ en un estudio prospectivo randomizado reciente, en el cual se analizó la laxitud rotacional mediante análisis dinámico 3-D a 1 año de la reconstrucción de LCA, concluyó que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre la rotación tibial interna y la rigidez rotacional entre un grupo de pacientes operados con técnica doble banda anatómica (16 pacientes), otro grupo con técnica mono banda anatómica por portal anteromedial (15 pacientes), otro grupo operado con técnica transtibial (14 pacientes) y un grupo control (16 pacientes) con LCA intacto. Además, tampoco encontró diferencias en IKDC objetivo, KT-1000, Pivot shift, Lachmann, IKDC subjetivo, KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcomes Score), Tegner, Lysholm, Fuerza de cuádriceps, Single hop y Triple hop en relación a los distintos tipos de reconstrucción de LCA estudiados.

Una cohorte prospectiva del registro danés de reconstrucción de LCA publicada el 2013¹⁶ encontró un riesgo aumentado de tener pivot shift positivo (19,5% versus 13,6%) y un mayor desplazamiento anterior de la tibia medido con KT-1000 (19,8% más de 2 mm vs. 11,4% más de 2 mm) en las reconstrucciones mono banda anatómicas por portal anteromedial versus las reconstrucciones transtibiales.

Koutras et al.¹⁷ en una cohorte prospectiva comparando reconstrucciones de LCA anatómica mono banda por portal anteromedial versus transtibial, con seguimiento a corto plazo (6 meses), concluyó que a pesar de que la mayoría de los parámetros clínicos estudiados (Lysholm, pruebas funcionales y pruebas isocinéticas) fueron idénticos entre ambas técnicas, hubo diferencias a los 3 meses en Lysholm y test funcionales a favor de las reconstrucciones anatómicas lo que sugiere una recuperación más rápida en este grupo, sin influencias en el seguimiento final.

TABLA 1:

Estudio	Objetivo principal	Tipo de estudio	N	Resultados
Gabler et al Am J Sports Med. 2015 ²⁴	Revisión de la literatura comparando falla entre disntitos injertos en RALCA.	Metanálisis (nivel I)	2407 pacientes	Sin diferencias de falla entre ST-G y HTH en RALCA.
Youm et al Am J Sports Med. 2014 ¹⁴	Comparar resultados clínicos y posición del túnel femoral entre MBA v/s TT modificado.	Prospectivo randomizado (nivel I)	40 pacientes: 20 MBA, 20 TT	Sin diferencias en ningún parámetro clínico. Posición del similar entre las 2 técnicas.
Bohn et al Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2014 ¹⁵	Comparar parámetros clínicos y la rotación tibial entre TT, MBA y DBA.	Prospectivo randomizado (nivel I)	47 pacientes: 25 TT, 27 MBA, 38 DBA.	Sin diferencias entre los 3 grupos.
Ahldén et al Am J Sports Med. 2013 ¹⁹	Comparar resultados clínicos en MBA v/s DBA.	Prospectivo randomizado (nivel I)	103 pacientes: 50 MBA, 53 DBA.	Sin diferencias entre ambos grupos.
Hussein M et al Am J Sports Med. 2012 ²⁰	Comparar parámetros clínicos entre TT, MBA y DBA.	Prospectivo randomizado (nivel I)	281 pacientes: 72 TT, 78 MBA, 131 DBA.	DBA mejor en estabilidad anterior y rotacional que MBA y MBA mejor que TT.
Claes et al Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2011 ²¹	Comparar rotación tibial entre MBA y DBA.	Prospectivo randomizado (nivel I)	16 pacientes: 8 MBA, 8 DBA.	Sin diferencias entre ambos grupos.
Rahr-Wagner et al Arthroscopy. 2013 ¹⁶	Comparar resultados clínicos entre MBA y TT.	Cohorte prospectiva (nivel II)	8375 pacientes: 1945 MBA, 6430 TT.	MBA mayor riesgo de revisión de LCA que TT.
Koutras et al Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2013 ¹⁷	Comparar resultados clínicos entre MBA y TT.	Cohorte prospectiva (nivel II)	51 pacientes: 15 MBA, 36 TT.	MBA mejores scores a los 3 meses pero iguales que TT a los 6 meses.
Hussein et al Am J Sports Med. 2012 ²²	Comparar MBA v/s DBA según algoritmo por tamaño del LCA.	Cohorte prospectiva (nivel II)	101 pacientes: 32 MBA, 69 DBA.	Sin diferencias entre ambas técnicas.
Gobbi et al Clin Orthop Relat Res. 2012 ²³	Comparar resultados clínicos entre MBA y DBA.	Cohorte prospectiva (nivel II)	60 pacientes: 30 MBA, 30 DBA.	Sin diferencias enter ambas técnicas.

RALCA: Reconstrucción anatómica LCA; ST-G: Semitendinoso Gracillis; HTH: Hueso tendón hueso; MBA: Mono banda anatómica; TT: Transtibial; DBA: Doble banda anatómica.

Falla del injerto

Riboh et al.¹³ en su metaanálisis no muestra diferencias significativas en falla de injerto entre técnica transtibial y anatómica de reconstrucción de LCA (2,9% vs. 2,8% respectivamente).

Rahr-Wagner et al.¹⁶ en su revisión del registro danés de reconstrucciones de LCA, encontró un riesgo mayor de tener una cirugía de revisión de LCA en reconstrucciones anatómicas realizadas por portal anteromedial que en reconstrucciones transtibiales (revisión 5,16% versus 3,2% respectivamente).

Estudios enfocados en comparar reconstrucciones anatómicas monobanda con doble banda

Resultados Clínicos y Artrométricos

Una revisión sistemática reciente¹⁸ examinando 15 estu-

dios encontró que solo 3 de estos reportaban una diferencia estadísticamente significativa respecto a inestabilidad anterior (medida con KT-1000) favorable a las reconstrucciones doble banda. También, 2 estudios mostraron menos pivot shift con reconstrucciones doble banda. Mediante los resultados del metaanálisis se obtuvo que la laxitud anterior (medida con KT-1000) resultó menor para las reconstrucciones doble banda (con diferencia estadísticamente significativa). Respecto al pivot shift, test de Lachmann, cajón anterior, laxitud en rotaciones interna o externa y falla de injerto no hubo diferencias entre ambos tipos de reconstrucciones.

En un estudio prospectivo randomizado de 103 pacientes con un seguimiento de 24 meses publicado el 2013, Ahldén et al.¹⁹ no demostró diferencias estadísticamente significativas en pivot shift, inestabilidad anterior medi-

da con KT-1000, Lachman, rango de movilidad, Lysholm, Tegner, KOOS, hop test en una extremidad y Square hop test entre un grupo operado con técnica de doble banda anatómica (53 pacientes) versus un grupo operado con técnica de mono banda anatómica por portal anteromedial (50 pacientes), con ambos grupos mejorando significativamente respecto al estado preoperatorio.

En otro estudio prospectivo randomizado, Hussein et al.²⁰ dividió 281 pacientes en 3 grupos: uno con reconstrucción doble banda anatómica (131 pacientes), otro con mono banda anatómica por portal anteromedial (78 pacientes) y un último con reconstrucción transtibial (72 pacientes). Con un seguimiento promedio de 51,15 meses, dentro de sus resultados destacaron: una mejor estabilidad anterior (diferencia de KT-1000 con rodilla sana: 1,6 mm en el grupo anatómico versus 2,0 mm en el grupo transtibial) y rotacional (pivot shift negativo en 66,7% de las reconstrucciones anatómicas versus 41,6% de las transtibiales) para la reconstrucción anatómica mono banda respecto a la transtibial. Sin embargo, al comparar entre reconstrucciones mono banda anatómica, y doble banda anatómica, esta última mostró resultados superiores en KT-1000 (1,2 mm de diferencia con rodilla sana) y en pivot shift (93,1% pivot shift negativo) y además mostró un mejor rango de movilidad al final del seguimiento. Las escalas de Lysholm e IKDC no mostraron diferencias entre mono banda anatómica y doble banda anatómica. Solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar Lysholm en doble banda anatómica versus transtibial.

Claes et al.²¹ diseñó un estudio en el cual mediante análisis dinámico 3-D comparó 16 pacientes con roturas crónicas de LCA, los cuales fueron sometidos a reconstrucciones mono banda anatómica y doble banda anatómica de LCA, respecto a un grupo control sano. Además se les hizo el mismo análisis a los pacientes en el momento preoperatorio. Concluye que ambos grupos son capaces de restaurar la cinemática normal de la rodilla en lo que respecta a la rotación tibial sin diferencias entre ambos tipos de reconstrucción.

Hussein et al.²² comparó reconstrucciones anatómicas de LCA mono banda versus doble banda las cuales eran realizadas utilizando un algoritmo dependiente del largo de la inserción tibial del LCA (16 mm o más se utilizaba reconstrucción doble banda, menos de 16 mm se realizaba reconstrucción mono banda) con un seguimiento promedio de 30 meses y no encontró diferencias estadísticamente significativas entre ambos tipos de reconstrucción en Lysholm (doble banda 93,9 y mono banda 93,5), IKDC subjetivo (93,3 y 93,1), traslación tibial anterior (1,5 y 1,6 mm de diferencia con la rodilla contralateral) y pivot shift (92% y 90% con pivot shift negativo).

Una cohorte prospectiva con seguimiento mínimo de 36

meses²³ demostró iguales resultados en reconstrucciones anatómicas mono banda versus doble banda en laxitud anterior, pivot shift, rango de movilidad (a pesar de que los pacientes con doble banda requirieron más sesiones de fisioterapia para recuperarlo) y en todos los scores clínicos evaluados (IKDC, Noyes, Lysholm, Marx y Tegner).

Falla de injerto

Desai et al.¹⁸ en una revisión sistemática de 6 estudios encontró solo un estudio con diferencias estadísticamente significativas a favor de las reconstrucciones doble banda.

Estudios enfocados solo en resultados de Reconstrucciones anatómicas

Falla de injerto

Una revisión sistemática recientemente publicada²⁴ compuesta de 2407 pacientes, demostró una tasa de falla global del injerto de 4,6% en los estudios relacionados con reconstrucción anatómica de LCA con un seguimiento promedio de 52,7 meses. Este mismo estudio comparó las tasas de falla de injertos de isquiotibiales (3,9%) vs. tendón patelar (7%) sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos.

Retorno deportivo

Gabler et al., en una revisión sistemática,²⁴ demostró una tasa de retorno deportivo de 71,7% para las reconstrucciones anatómicas de LCA. Al comparar la tasa de retorno entre pacientes operados con isquiotibiales, esta fue de 75,6%, mientras que en el caso del injerto de tendón patelar fue de 58,1%, sin embargo sin diferencias estadísticamente significativas entre sí.

DISCUSIÓN

Las técnicas anatómicas de reconstrucción del LCA, popularizadas durante esta década aún no han logrado responder a las expectativas creadas en torno a ellas. Suena lógico que al reproducir de forma más fidedigna la anatomía normal del LCA debiese haber mejores resultados clínicos en relación a la técnica tradicional transtibial, sin embargo los trabajos científicos no han sido hasta el momento capaces de demostrar esto de manera fehaciente. Es así que incluso surgieron en su momento revisiones como la del registro danés de reconstrucciones de LCA¹⁶ que sugerían una tasa casi del doble de revisiones en reconstrucciones anatómicas por portal anteromedial, ya no solo no pudiendo demostrar la superioridad de la técnica anatómica respecto a la transtibial sino todo lo contrario. Sin embargo, estos datos no han sido reproducidos en otros estudios y se estima que la tasa de revisión aumentada en este estudio tiene relación con la curva de aprendizaje de

la nueva técnica.

Es importante también destacar que las técnicas anatómicas son relativamente recientes y por eso los estudios que se encuentran actualmente disponibles no superan el mediano plazo de seguimiento. Esto es relevante a la hora de discutir los resultados en comparación con la técnica transtibial, ya que si bien los resultados iniciales hasta el momento parecen ser similares, uno de los objetivos de reproducir la anatomía del LCA de forma más adecuada es la posibilidad de lograr una cinemática lo más cercana posible a la rodilla normal y de esta forma evitar también lesiones a largo plazo (artrosis).

Al mismo tiempo también se ha creado una controversia entre qué tipo de reconstrucción realizar ya que ha desarrollado un número variado de técnicas con el mismo propósito. La única verdad actual es que todas tienen sus ventajas y desventajas²⁵ y ninguna ha demostrado ser superior a otra por el momento. Lo mismo cabe para las reconstrucciones anatómicas monobanda y doble banda, donde si bien ha habido múltiples estudios cadavéricos que sugieren mayor estabilidad con reconstrucciones doble banda, al momento de traspasar esto a la clínica no hay evidencia a favor que justifique el uso de este procedimiento. Existe un solo grupo,²⁰ que en estudios de buena calidad

metodológica, ha demostrado un beneficio de la doble banda sobre la mono banda, sin embargo esto no ha podido ser reproducido por otros grupos en el mundo, lo que ha equilibrado la balanza actualmente a favor de la mono banda anatómica.

PREFERENCIA DEL AUTOR

Actualmente los autores de este trabajo se inclinan por realizar reconstrucciones anatómicas de LCA mono banda mediante la técnica fuera dentro utilizando un retrodrill para crear el túnel femoral. Nuestra creencia es que esta técnica nos permite posicionar el túnel femoral de forma certera en el footprint del LCA de forma simple y rápida, y sin las dificultades técnicas y complicaciones asociadas a la técnica del portal anteromedial (la cual utilizamos como nuestro tipo de reconstrucción estándar desde el 2009 hasta el 2012) (fig. 1). Existe una revisión sistemática reciente de Robin et al.²⁵ que cita las ventajas y desventajas de los distintos tipos de reconstrucciones (transtibial, portal anteromedial, fuera dentro y fuera dentro con retrodrill) en la cual se destacan una serie de desventajas al momento de realizar la técnica del portal anteromedial como: posible lesión condral iatrogénica en el cóndilo femoral medial,

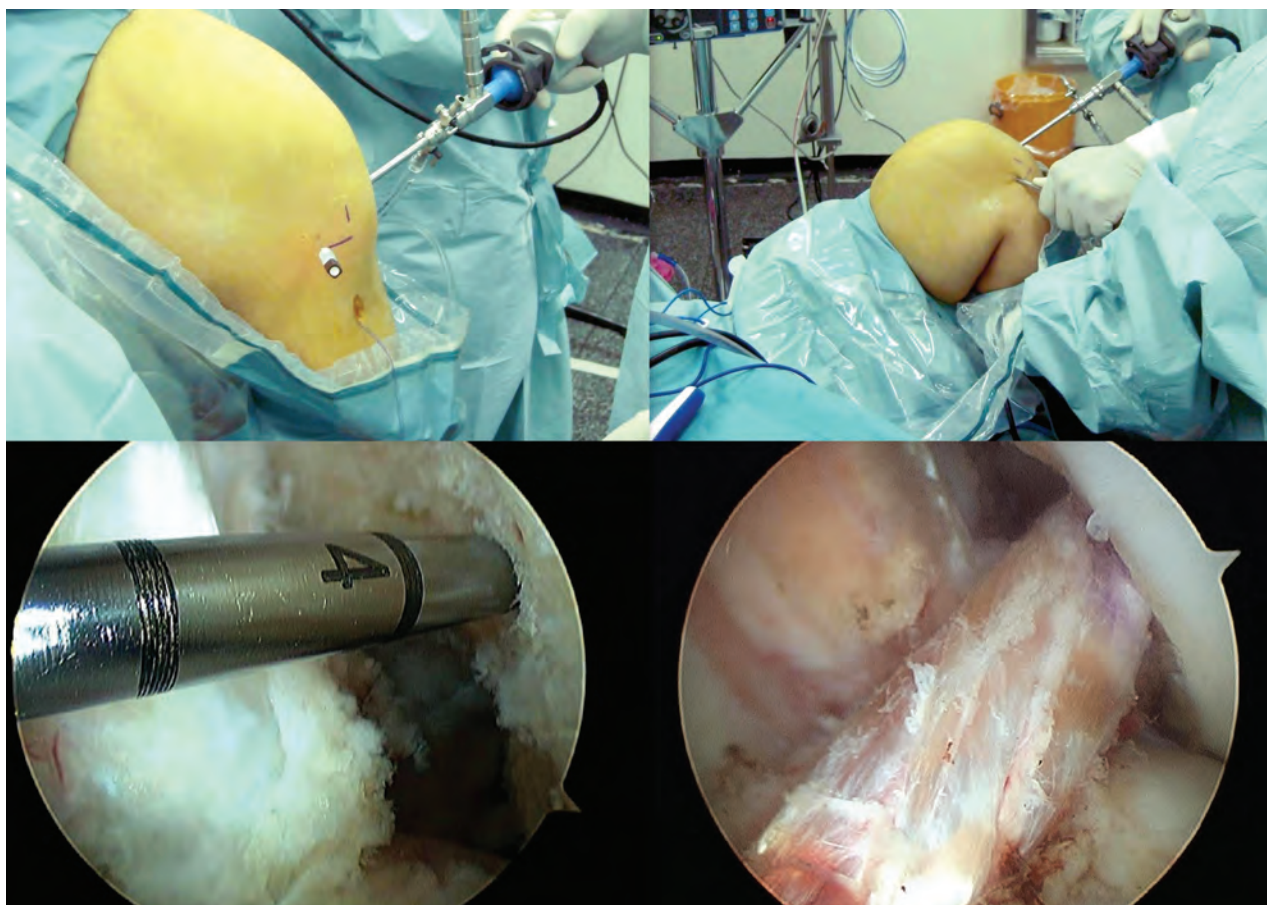


Figura 1: Portal medial accesorio, utilidad de la flexión mayor de 100° para buena visualización de foot print femoral y colocación de guía femoral a través de este portal medial accesorio. Abajo a la derecha LCA anatómico a través de portal medial, finalizado.

posibilidad de romper la pared posterior del cóndilo femoral lateral, posibilidad de obtener un túnel corto, mayor riesgo de daño al nervio peroneo común por la salida lateral de la aguja guía y la necesidad de hiperflexión de rodilla para la visualización y realización del túnel, todas complicaciones y dificultades que hemos vivido como cirujanos y nos han llevado a hacer el cambio de técnica.

Hemos optado por realizar reconstrucciones monobanda ya que a pesar de que existe evidencia que apoyaría el uso de la doble banda dado que esta tendría mejores outcomes artrométricos y biomecánicos, clínicamente no existe evidencia clara que demuestre la superioridad de una sobre otra^{19,21-23,26,27} y si está ampliamente demostrado que esta es más demandante, aumenta el tiempo quirúrgico, los costos, la morbilidad y hace más difícil una revisión.

El conseguir una reconstrucción anatómica del LCA ha sido una aspiración constante de los cirujanos de rodilla, y esta búsqueda no ha estado libre de tropiezos. Como dijimos anteriormente, como grupo adherimos al concepto de reconstrucción anatómica, y comenzamos utilizando el portal medial accesorio. Lo hacíamos con gran dificultad, ya que es necesaria la flexión de rodilla sobre los 100°, lo cual reduce notablemente el flujo de líquido intraarticular, dejando una visión muy pobre. Muchos túneles cortos (menores de 30 mm), violación de la cortical posterior o lateral, lesión condral del cóndilo femoral medial, túneles horizontales con un "killer-turn" evidente, han sido algunos de los tropiezos que hemos tenido en este desafío. Estos tropiezos se vieron aumentados al momento de utilizar como injerto el tendón patelar, con injertos que sobrepasaban el largo y tarugos óseos distales que quedaban fuera del túnel tibial. Sin embargo cuando hicimos nuestro primer estudio comparativo versus técnica transtibial observamos que no habían diferencias significativas en todos los parámetros clínicos, artrométricos y funcionales de los pacientes.

Buscando nuevamente la reconstrucción anatómica el año 2012, comenzamos a usar un sistema de retrodrill, con técnica fuera dentro, la cual crea un socket femoral, sin violar la cortical lateral, y que deja un túnel femoral en

una posición deseada, anatómica.²⁸ Esto nos ha facilitado enormemente la cirugía, acortando tiempos, y protegiendo a la vez el cartílago del cóndilo femoral medial, con una mejor visión, ya que no tenemos que aumentar la flexión de la rodilla, con lo cual mantenemos un flujo adecuado de líquido intraarticular.

PERLAS

1. Marque los footprint anatómicos, deje el remanente si es posible, ya que ayuda a ubicar la posición correcta (según algunos autores pudiera ayudar también en la propiocepción).
2. Base su túnel femoral según regla de Lubowitz et al. (43% de la distancia próximo-distal de la pared lateral de la escotadura intercondílea y el radio del túnel + 2,5 mm anterior al margen articular posterior).²⁹
3. Utilice dentro de lo posible un sistema fuera dentro que le permita posicionar su guía en la zona central del footprint femoral.
4. Angule al menos 45° la guía femoral para evitar túneles horizontales y demasiado cortos.
5. Haga el túnel tibial en la posición anatómica correcta, esta no es junto al LCP, esta al menos 15 mm anterior a la inserción tibial del LCP.
6. Finalmente haga la fijación cercana a la extensión y utilice injertos mayores de 8 mm de diámetro.

CONCLUSIÓN

Las técnicas anatómicas de reconstrucción del LCA permiten restaurar de forma más adecuada la anatomía normal del LCA. Sin embargo, esto aún no se ha visto reflejado en resultados clínicos mejores respecto a la técnica transtibial. El efecto protector en relación al desarrollo de artrosis futura también está en discusión. Por esto ambas técnicas siguen siendo una opción válida para ofrecer a nuestros pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Feller J. Anterior cruciate ligament rupture: is osteoarthritis inevitable? *Br J Sports Med.* 2004;38:383-4.
2. 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.
3. Bealle D, Johnson DL. Technical pitfalls of anterior cruciate ligament surgery. *Clin Sports Med.* 1999;18:831-45.
4. Graf B, Uhr F. Complications of intra-articular anterior cruciate reconstruction. *Clin Sports Med.* 1988;7:835-48.
5. Shin YS, Ro KH, Lee JH, Lee DH. Location of the femoral tunnel aperture in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: comparison of the transtibial, anteromedial portal, and outside-in techniques. *Am J Sports Med.* 2013;41(11):2533-9.
6. Loh JC, Fukuda Y, Tsuda E, Steadman RJ, Fu FH, Woo SL. Knee stability and graft function following anterior cruciate ligament reconstruction: comparison between 11 o'clock and 10 o'clock femoral tunnel placement. 2002 Richard O'Connor. Award paper. *Arthroscopy.* 2003;19:297-304.
7. Markolf KL, Hame S, Hunter DM, Oakes DA, Zoric B, Gause P, Finerman GA. Effects of femoral tunnel placement on knee laxity and forces in an anterior cruciate ligament graft. *J Orthop Res.* 2002;20:1016-24.
8. Ristanis S, Stergiou N, Siarava E, Ntoulia A, Mitsionis G, Georgoulis AD. Effect of femoral tunnel placement for reconstruction of the anterior cruciate ligament on tibial rotation. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:2151-8.
9. Scopp JM, Jasper LE, Belkoff SM, Moorman CT 3rd. The effect of oblique femoral tunnel placement on rotational constraint of the knee reconstructed using patellar tendon autografts. *Arthroscopy.*

- 2004;20:294-9.
10. Snyder GM, Johnson DL. Anatomic graft placement in ACL surgery: plain radiographs are all we need. *Orthopedics*. 2011;34:116-8.
 11. Giron F, Cuomo P, Edwards A, Bull AM, Amis AA, Aglietti P. Double-bundle "anatomic" anterior cruciate ligament reconstruction: a cadaveric study of tunnel positioning with a transtibial technique. *Arthroscopy*. 2007;23:7-13.
 12. Bottoni CR, Rooney RC, Harpstrite JK, Kan DM. Ensuring accurate femoral guide pin placement in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 1998;27(11):764-6.
 13. Riboh JC, Hasselblad V, Godin JA, Mather RC 3rd. Transtibial versus independent drilling techniques for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Am J Sports Med*. 2013;41(11):2693-702.
 14. Youm YS, Cho SD, Lee SH, Youn CH. Modified transtibial versus anteromedial portal technique in anatomic single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: comparison of femoral tunnel position and clinical results. *Am J Sports Med*. 2014;42(12):2941-7.
 15. Bohn MB, Sørensen H, Petersen MK, Søballe K, Lind M. Rotational laxity after anatomical ACL reconstruction measured by 3-D motion analysis: a prospective randomized clinical trial comparing anatomic and nonanatomic ACL reconstruction techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014 Jul 4. [Epub ahead of print].
 16. Rahr-Wagner L, Thillemann TM, Pedersen AB, Lind MC. Increased risk of revision after anteromedial compared with transtibial drilling of the femoral tunnel during primary anterior cruciate ligament reconstruction: results from the Danish Knee Ligament Reconstruction Register. *Arthroscopy*. 2013;29(1):98-105.
 17. Koutras G, Papadopoulos P, Terzidis IP, 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.
 18. Desai N, Björnsson H, Musahl V, Bhandari M, Petzold M, Fu FH, Samuelsson K. Anatomic single- versus double-bundle ACL reconstruction: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014;22(5):1009-23.
 19. Ahldén M, Sernert N, Karlsson J, Kartus J. A prospective randomized study comparing double- and single-bundle techniques for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2013;41(11):2484-91.
 20. Hussein M, van Eck CF, Cretnik A, Dinevski D, Fu FH. Prospective randomized clinical evaluation of conventional single-bundle, anatomic single-bundle, and anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: 281 cases with 3- to 5-year follow-up. *Am J Sports Med*. 2012;40(3):512-20.
 21. Claes S, Neven E, Callewaert B, Desloovere K, Bellemans J. Tibial rotation in single- and double-bundle ACL reconstruction: a kinematic 3-D in vivo analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19 Suppl 1:S115-21.
 22. 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.
 23. Gobbi A, Mahajan V, Karnatzikos G, Nakamura N. Single- versus double-bundle ACL reconstruction: is there any difference in stability and function at 3-year followup? *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(3):824-34.
 24. Gabler CM, Jacobs CA, Howard JS, Mattacola CG, Johnson DL. Comparison of Graft Failure Rate Between Autografts Placed via an Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Technique: A Systematic Review, Meta-analysis, and Meta-regression. *Am J Sports Med*. 2015 May 21. pii: 0363546515584043. [Epub ahead of print].
 25. Robin BN, Jani SS, Marvil SC, Reid JB, Schillhammer CK, Lubowitz JH. Advantages and Disadvantages of Transtibial, Anteromedial Portal, and Outside-In Femoral Tunnel Drilling in Single-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. *Arthroscopy*. 2015 Mar 5. pii: S0749-8063(15)00075-4. doi: 10.1016/j.arthro.2015.01.018. [Epub ahead of print].
 26. Tiamklang T, Sumanont S, Foocharoen T, Laopaiboon M. Double-bundle versus single-bundle reconstruction for anterior cruciate ligament rupture in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Nov 14;11:CD008413.
 27. 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.
 28. Figueroa D, Calvo R, Figueroa F, Ahumada X, Robles G. Reconstrucción Anatómica de Ligamento Cruzado Anterior utilizando técnica de Retroconstrucción con FlipCutter. *Artroscopia* 2013;20(4):122-5.
 29. Piefer JW, Pflugner TR, Hwang MD, Lubowitz JH. Anterior cruciate ligament femoral footprint anatomy: systematic review of the 21st century literature. *Arthroscopy*. 2012;28(6):872-81.