

TENODESIS EXTRARTICULAR DE LEMAIRE MODIFICADA

Diego García-Germán Vázquez 1,2, Abel Gómez Cáceres 3, Borja Occhi Gómez 1,2.

- 1.-Hospital Universitario de Puerta de Hierro-Majadahonda.
- 2.-Hospital Universitario HM de Madrid-Torrelodones.
- 3.-Hospital Regional Universitario de Málaga

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción quirúrgica del Ligamento Cruzado Anterior (LCA) mejora los resultados funcionales y la reincorporación deportiva ¹. Por desgracia, la reincorporación a la actividad deportiva al mismo nivel puede ser baja y la tasa de re-rotura alta, sobre todo en pacientes más jóvenes y con alta demanda deportiva ^{2,3}. La presencia de inestabilidad rotacional residual tras la cirugía de reconstrucción del LCA puede rondar el 25-38% incluso con técnica anatómicas ^{4,5} y va a condicionar unos peores resultados funcionales ^{6,7} y a aumentar la tasa de re-roturas y de necesidad de cirugía de revisión ⁸. En las últimas décadas la tendencia a realizar plastias más anatómicas, abandonando las plastias verticales transtibiales ha mejorado la estabilidad postoperatoria ⁹. Aun así, persiste un porcentaje de pacientes en los cuales va a persistir un Pivot-Shift positivo pese a la realización de una reconstrucción anatómica técnicamente bien realizada. Es probable que con las técnicas actuales sea imposible reproducir adecuadamente la compleja anatomía del LCA y de sus inserciones ¹⁰⁻¹². Además es probable que otras estructuras colaboren de forma sinérgica al LCA para controlar adecuadamente la estabilidad rotacional de la rodilla.

En los últimos años ha aumentado el interés por el estudio de las estructuras anterolaterales tras el re-descubrimiento del Ligamento Anterolateral (LAL)¹³. Su papel en el control de la estabilidad de la rodilla y su lesión durante el episodio inicial de inestabilidad ha quedado probado.

La realización de tenodesis laterales extrarticulares no es nueva. Fueron técnicas populares como gesto quirúrgico aislado antes de la generalización de la artroscopia y la llegada de las técnicas transtibiales verticales. La técnica original descrita por Lemaire en 1967 incluía la extracción de una plastia larga de cintilla ilio-tibial que tras pasarse por debajo del LCL se pasaba por un túnel transóseo en las proximidades del epicóndilo lateral y se reflejaba distalmente para suturarse sobre su inserción tibial en el tubérculo de Gerdy ¹⁴. Las modificaciones de la técnica que presentamos suponen una simplificación, haciendo esta técnica más fácil y reproducible. La fijación con un tornillo interferencial mejora la seguridad frente a las suturas.

Con el interés en reducir la incidencia de inestabilidad rotacional residual ha aumentado el interés en las estructuras anterolaterales, rescatando técnicas antiguas y desarrollándose nuevas reconstrucciones anatómicas ¹⁵.

Las nuevas técnicas de reconstrucción del LAL describen una cirugía percutánea ¹⁶. El problema de estas técnicas es que la anatomía no está adecuadamente definida todavía y que probablemente sea muy variable entre individuos ¹⁷. Diferentes estudios anatómicos sitúan las inserciones en diferentes puntos, con especial variabilidad en la inserción femoral ¹⁸. Esto hará que la realización de estas plásticas anatómicas puedan condicionar una rigidez de rodilla.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

El paciente es colocado en la mesa de quirófano con la rodilla a operar en un soporte y la extremidad inferior contralateral abierta en abducción. Se realiza primero la reconstrucción intrarticula anatómica del LCA. Utilizamos habitualmente un sistema de tunelización femoral retrogrado. Realizamos la entrada en la cara lateral del cóndilo femoral externo levemente más distal y anterior para evitar la confluencia de túneles femorales de ambas reconstrucciones. Tras finalizar la reconstrucción intrarticular y fijar la plastia del LCA, siempre en extensión completa se aborda la cara lateral de la rodilla.

Se toman como referencias el epicóndilo lateral, la cabeza del peroné, el tubérculo de Gerdy y el Ligamento Colateral Lateral (LCL). Se realiza una incisión centrada en el LCL de unos 2.5 a 3 cm de longitud. Se disecciona hasta llegar al plano de la cintilla ilio-tibial. Se diseña la plastia que tendrá 10 mm de anchura y 9 cm de longitud. Realizamos una marca en la piel a 9 cm del tubérculo de Gerdy que nos servirá de referencia para seccionar la plastia proximalmente.

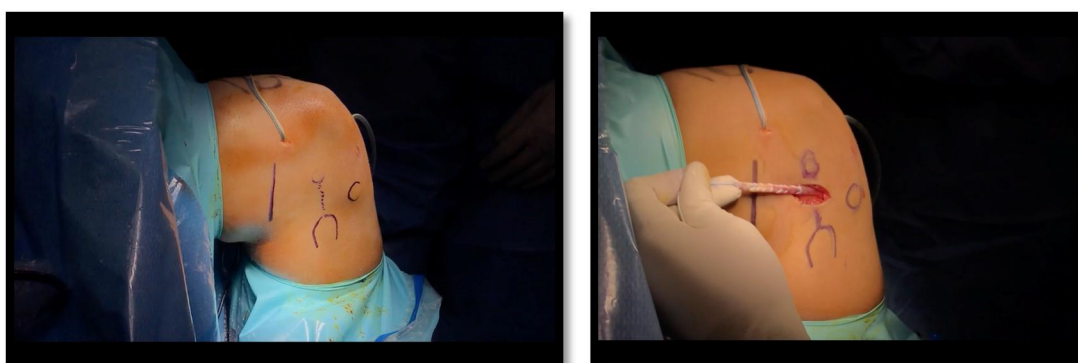


FIG 1: Referencia anatómicas en la cara lateral de la rodilla izquierda. Epicóndilo lateral, tubérculo de Gerdy, cabeza de peroné y Ligamento Colateral Lateral. Se marca una referencia a 9 cm del tubérculo de Gerdy para tallar la plastia.

FIG 2: Plastia de la cintilla ilio-tibial. Se refuerza con suturas de alta resistencia para evitar su sección durante la fijación con tornillo interferencial.

Se talla la plastia con bisturí y tijeras manteniendo la inserción en el tubérculo de Gerdy. Se libera proximalmente al llegar a los 9 cm. Se refuerza la plastia con suturas de alta resistencia para evitar la sección de la misma al introducir el tornillo interferencial durante la fijación femoral. Se cubre la plastia con una gasa empapada en una solución con vancomicina para disminuir el riesgo de infección.

Se localiza el LCL. Se abren pequeñas ventanas anteriores y posteriores al mismo. Se introduce un disector por debajo del mismo evitando incluir el tendón del poplíteo y se pasa un hilo de tracción.

Posteriormente se localiza el punto de inserción femoral, unos 7 mm posterior y 1 cm proximal al epicóndilo lateral. Se introduce una aguja guía que se pasa hasta la cara medial del muslo. Se pasa la plastia bajo el LCL y se comprueba el correcto patrón de tensión. El LAL no es isométrico¹⁹ y tampoco debemos buscar la isometría al realizar esta plastia. Va a estar tensa en extensión completa y va a perder tensión a medida que vamos aumentando el grado de flexión. El papel fundamental de esta plastia como restrictora de la rotación interna va a tener lugar en los últimos grados de extensión, cuando se produce la subluxación anterior de la mesta tibial y el fenómeno del Pivot-Shift en las rodillas con una insuficiencia del LCA.

Se realiza el túnel femoral con una broca de 6 mm hasta la broca haga tope en la cortical medial sin violarla. Así, conseguimos un túnel largo y no tendremos problemas de discrepancia de longitud entre la plastia y el túnel. Si hemos obtenido una plastia de mayor grosor mediremos su diámetro y haremos un túnel mayor. En caso de pacientes pediátricos la plastia resultante puede ser de menor diámetro y utilizaremos una broca menor. Puede ser necesario retirar las partes blandas de la entrada del túnel para facilitar el paso de la plastia y la colocación posterior del tornillo interferencial. También puede ser interesante terrajar la entrada del túnel para facilitar la introducción del tornillo interferencial.



FIG 3: Brocado del túnel de 6 mm. Se localiza el punto de inserción proximal y posterior al epicóndilo lateral. Se broca un túnel ciego hasta la cortical medial del fémur.

FIG 4: Se pasa la plastia bajo el Ligamento Colateral Medial donde hará polea.

Se pasan los hilos de tracción, se introduce la plastia en el túnel y realiza la fijación final. Se utiliza un tornillo interferencial de 7 x 23 mm. Es esencial realizar la fijación con la rodilla en máxima extensión, momento en el que la plastia está en máxima tensión para evitar un déficit de extensión postoperatorio. Al estar la rodilla en extensión no tiene capacidad de rotación y no es necesario realizar rotación interna o externa. En pacientes pediátricos con fisis abiertas realizamos una fijación cortical con un dispositivo de suspensión asociado a la plastia para evitar la colocación de un tornillo interferencial en las proximidades de la fisis.



FIG 5: Se fija con un tornillo interferencial de 7 x 23 con la rodilla en extensión. Fijar la plastia con la rodilla en flexión dará lugar a una rigidez con limitación a la extensión.

FIG 6: Representación esquemática de una plastia de LCA intrarticular, vertical y no anatómica (amarillo), de una plastia intrarticular anatómica (naranja) y de una plastia extrarticular antero-lateral. Se puede apreciar una orientación biomecánicamente favorable de la plastia extrarticular para limitar la rotación interna tibial, por el contrario las plastias verticales, resultado de técnicas transtibiales, se sitúan en el centro de rotación axial de la rodilla y no controlarán el Pivot-Shift.

Es posible cerrar adecuadamente la cintilla ilio-tibial pese a haber realizado la extracción de la plastia. Se puede colocar un drenaje subcutáneo y se cierra la piel. El régimen postoperatorio no se ve afectado por la adición de la reconstrucción anterolateral.

DISCUSIÓN

La combinación de una reconstrucción intrarticular anatómica y una tenodesis anterolateral extrarticular puede mejorar la estabilidad rotacional postoperatoria y disminuir la incidencia de Pivot-Shift residual. Esto mejora los resultados funcionales, las tasa de re-roturas y necesidad de cirugía de revisión, y la incidencia de roturas secundarias de menisco ²⁰.

Las ventajas frente a las reconstrucciones anatómicas del LAL incluyen la necesidad de definir un único punto femoral para la fijación de la plastia, frente a 2 ó 3 de las técnicas anatómicas ¹⁶. Este punto, posterior y proximal al epicóndilo lateral puede ser desplazado proximalmente en caso de que encontremos material de fijación o túneles previos, sin que su comportamiento biomecánico varíe, una vez ha sido pasado por debajo del LCL donde hace polea. Esto es especialmente interesante en pacientes pediátricos en los que tenemos la necesidad de no afectar la fisis.

Esta técnica encarece muy poco el procedimiento ya que solo es necesario añadir un tornillo interferencial a los implantes utilizados en una reconstrucción estándar del LCA. La fijación debe hacerse con un tornillo interferencial y no con un implante asociado a suturas ya que la fijación es más segura.

El paso por debajo del LCL, la fijación proximal y posterior al epicóndilo lateral, y el mantenimiento de la inserción en el tubérculo de Gerdy aseguran una orientación más oblicua que las plastias anatómicas del LAL confiriéndola un mejor brazo de palanca para limitar la rotación interna ²¹.

La cicatrización en un túnel extrarticular se ha demostrado más rápida y segura que en un túnel intrarticular lo que hace que esta plastia no añada tiempo a la recuperación de una reconstrucción del LCA ²².

Los buenos resultados y la baja morbilidad con la técnica combinada de reconstrucción intrarticular asociada a una tenodesis extrarticular ha hecho que nuestras indicaciones aumenten de manera importante. Estamos realizando esta técnica combinada en todos los casos con un aumento en el riesgo de inestabilidad rotacional residual y Pivot-Shift postoperatorio. Esto incluye los casos de revisión, pacientes con Pivot-Shift de alto grado, casos crónicos, pacientes hiperlaxos, pacientes deportistas de alto nivel, involucrados en deportes de contacto, pacientes menores de 20 años y pacientes con lesiones irreparables de las raíces meniscales.

También lo estamos realizando como técnica aislada en pacientes con inestabilidad rotacional residual tras una plastia transtibial vertical con un Lachman aceptable y en casos de pacientes mayores, artrósicos y con baja demanda deportiva con roturas del LCA e inestabilidad rotacional sintomática ²³.

TRUCOS Y DETALLES TÉCNICOS

1.- Con una adecuada localización de la incisión, centrada en el LCL y levemente más larga próximamente se puede realizar esta técnica con una incisión de alrededor de 2.5 cm.

2.- Es imprescindible una plastia de una longitud suficiente para asegurar una correcta fijación en el túnel femoral. Esta debe medir unos 9 cm. La fijación

distal anatómica en el tubérculo de Gerdy debe respetarse. En caso de tallar una plastia corta se puede realizar una fijación con grapa o utilizar un implante asociado a suturas.

3.- El realizar un túnel largo en el fémur, sin violar la cortical medial, evita la realización de mediciones específicas de la longitud del túnel y la porción intratúnel de la plastia asegurando una correcta tensión.

4.- Es esencial localizar el punto de inserción femoral proximal y posterior al epicóndilo lateral. La colocación de la plastia anterior y/o distal en el fémur condicionará una limitación de la flexión de la rodilla con el riesgo de rigidez y fracaso de la reconstrucción. La mala localización del túnel femoral puede dar lugar a violar la escotadura intercondílea o que se produzca una confluencia de los túneles. La orientación de la aguja debe ser hacia anterior y proximal.

5.- La confluencia de túneles puede ser un problema. Este puede minimizarse realizando un túnel femoral de la reconstrucción intrarticular del LCA con una entrada en la cortical lateral del fémur algo más anterior y distal, manteniendo una posición anatómica en su salida intra-articular en la cara medial del cóndilo femoral externo en la escotadura intercondílea. El riesgo de confluencia puede ser mayor en caso de realizar esta técnica asociada a una reconstrucción intra-articular transtibial no anatómica. Lo desaconsejamos.

6.- Es necesario limpiar la entrada del túnel femoral de partes blandas y puede ser necesario terrajar la entrada en el hueso cortical duro de la cara lateral del cóndilo femoral. Se debe introducir la aguja guía de nitinol antes de introducir la plastia en el túnel para asegurarse su correcta colocación intratúnel.

7.- La fijación de la plastia debe realizarse con la rodilla en extensión completa, momento en el que la plastia esta en máxima tensión y momento en el que se desea limitar la rotación interna y evitar el Pivot-Shift. La plastia no es isométrica y se destensa a medida que aumenta el grado de flexión de la rodilla, permitiendo la rotación interna fisiológica a medida que aumenta la flexión. Realizar la fijación con la rodilla en flexión puede condicionar una limitación a la extensión y, quizás en este caso sí, aumentar la presión en el compartimento lateral de la rodilla.

BIBLIOGRAFIA

1.- Ardern CL, Sonesson S, Forssblad M, Kvist J (2016) Comparison of patient-reported outcomes among those who chose ACL reconstruction or non-surgical treatment. Scand J Med Sci Sports 27(5):535–544

2.- Crawford SN, Waterman BR, Lubowitz J. Long-term failure of anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy. 2013;29:1566-1571

- 3.- Brophy RH, Schmitz L, Wright RW, Dunn WR, Parker RD, Andrich JT, McCarty EC, Spindler KP (2012) Return to play and future ACL injury risk after ACL reconstruction in soccer athletes from the Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) group. *Am J Sports Med* 40:2517–2522
- 4.- Tashiro Y, Okazaki K, Miura H, Matsuda S, Yasunaga T, Hashizume M, Nakanishi Y, Iwamoto Y (2009) Quantitative assessment of rotatory instability after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 37:909–916
- 5.- Sonnery-Cottet B, Thaunat M, Freychet B, Pupim BHB, Murphy CG, Claes S (2015) Outcome of a combined anterior cruciate ligament and anterolateral ligament reconstruction technique with a minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 43:1598–1605
- 6.- Ayeni OR, Chahal M, Tran MN, Sprague S (2012) Pivot shift as an outcome measure for ACL reconstruction: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 20:767–777
- 7.- Trojani C, Sbihi A, Djian P, Potel J-F, Hulet C, Jouve F, Bussière C, Ehkirch F-P, Burdin G, Dubrana F, Beaufils P, Franceschi J-P, Chassaing V, Colombet P, Neyret P (2011) Causes for failure of ACL reconstruction and influence of meniscectomies after revision. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19:196–201
- 8.- Kocher MS, Steadman JR, Briggs KK, Sterett WI, Hawkins RJ (2004) Relationships between objective assessment of ligament stability and subjective assessment of symptoms and function after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 32:629–634
- 9.- García-Germán D, López D, García M. ¿Está el ligamento realmente “caído”? *Rev Esp Artrosc Cir Art.* 2015; 22:105-109.
- 10.- Smigielski R, Zdanowicz U, Drwiega M, Ciszek B, Fink C, Siebold R. Ribbonlike anatomy of the anterior cruciate ligament from its femoral insertion to the midsubstance. En: *Anterior cruciate ligament reconstruction. A practical surgical guide.* Ed: Siebold R, Dejour D, Zaffagnini S. Springer. 2014.
- 11.- García-Germán D. Anatomía comparada del ligamento cruzado anterior en animales cuadrúpedos de experimentación animal. Tesis Doctoral. Dir. Forriol Campos F. Universidad San Pablo CEU. Julio 2017.
- 12.- Mediavilla I. Resultados funcionales de la reconstrucción del LCA mediante técnica de doble fascículo. *Cuad Artroscopia.* 2011;18
- 13.- Claes S, Vereecke E, Maes M, Victor J, Verdonk P, Bellemans J. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *J Anat.* 2013;223:321-8
- 14.- Lemaire M, Rupture ancienne du ligament croisé antérieur du genou. *J Chir* 1967;93:311-20

- 15.- DePhillipo. Anterolateral Ligament Reconstruction Techniques, Biomechanics, and Clinical Outcomes: A Systematic Review. *Arthroscopy*. 2017;33:,575-1583
- 16.- Sonnery-Cottet B. Minimally Invasive Anterolateral Ligament Reconstruction in the Setting of Anterior Cruciate Ligament Injury *Arthroscopy Techniques*. 2016;5, No 1: e211-e215
- 17.- Dagget M. Femoral Origin of the Anterolateral Ligament: An Anatomic Analysis. *Arthroscopy*. 2016;32:835-841
- 18.- Guenther D. Anterolateral rotatory instability of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2015) 23:2909–2917
- 19.- Imbert P. Isometric Characteristics of the Anterolateral Ligament of the Knee: A Cadaveric Navigation Study. *Arthroscopy*. 2016;32:2017-2024
- 20.- Imbert P, Lustig S, Steltzen C, et al. Midterm results of combined intra- and extra-articular ACL reconstruction compared to historical ACL reconstruction data. Multicenter study of the French Arthroscopy Society. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103:S215-S221
- 21.- Inderhaug E, Stephen JM, Williams A, Amis AA. Biomechanical comparison of anterolateral procedures combined with anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2017;45:347-354.
- 22.- A. Bedi, S. Kawamura, L. Ying, and S. A. Rodeo, "Differences in tendon graft healing between the intra-articular and extra-articular ends of a bone tunnel," *HSS Journal*. 2009;5:51–57.
- 23.- García-Germán D, Menéndez P, González S, de la Cuadra P, Rodríguez-Aroza R. Extra-Articular Lateral Tenodesis for Anterior Cruciate Ligament Deficient Knee: A Case Report. *Case Rep Orthop*. Volume 2013, Article ID 621405.