

Trenzado del injerto de isquiotibiales para reconstrucción del ligamento cruzado anterior

L. Martín García

Hospital Asepeyo. Coslada, Madrid

Correspondencia:

Dña. Laura Martín García

Correo electrónico: lmartingarcia@asepeyo.es

Recibido el 16 de abril de 2024

Aceptado el 30 de mayo de 2024

Disponible en Internet: junio de 2024

RESUMEN

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) con trenzado de cuatro fascículos es un procedimiento quirúrgico en el que se utiliza un injerto formado por dos tendones (normalmente semitendinoso y recto interno) que, tras trenzarse, rempazan el LCA dañado en la articulación de la rodilla.

Se propone esta técnica como variante de la cirugía de reconstrucción del LCA, con el fin de garantizar una plastia de un diámetro óptimo que proporciona estabilidad, resistencia y firmeza a la articulación sin incrementar el número de implantes ni precisar aloinjertos durante la cirugía.

En la realización de esta técnica, se observan excelentes resultados, ya que se obtiene un aumento del diámetro de la plastia sin reducción significativa de su longitud y con un reparto equitativo de la tensión a lo largo de ella, para reducir en el paciente el riesgo de lesiones posteriores.

Por lo tanto, tras su ejecución se concluye con un injerto más grueso y uniforme que garantiza estabilidad a la articulación. Esto permite a los pacientes una óptima recuperación y una mejor calidad de vida tras la cirugía.

Palabras clave: Ligamento cruzado anterior. Reconstrucción. Trenzado.

ABSTRACT

Hamstring graft braiding for anterior cruciate ligament reconstruction

Four-bundle braiding anterior cruciate ligament (ACL) ligamentoplasty is a surgical procedure that uses a graft formed by two tendons (usually semitendinosus and medial rectus) that, after being braided, replace the damaged ACL in the knee joint. This technique is proposed as a variant of ACL reconstruction surgery to guarantee a plasty of an optimal diameter that provides stability, resistance and firmness to the joint without increasing the number of implants or requiring allografts during surgery.

Excellent results are observed in the implementation of this technique, as it achieves an increase in the diameter of the graft without a significant reduction in its length, and with an equitable distribution of tension along it, reducing the patient's risk of subsequent injuries.

Therefore, after its execution, a thicker and more uniform graft is obtained, ensuring stability to the joint. This allows patients to have optimal recovery and a better quality of life after surgery.

Key words: Anterior cruciate ligament. Reconstruction. Braiding.



<https://doi.org/10.24129/j.retla.07113.fs2401005>

© 2024 Sociedad Española de Traumatología Laboral. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® (www.fondoscience.com). Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

En la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) están descritas diversas técnicas quirúrgicas donde se emplean distintos tipos de injertos y de fijaciones, tanto a nivel tibial como femoral^(1,2).

La plastia autóloga de tendones isquiotibiales es una de las alternativas más utilizadas y aceptadas universalmente^(3,4), ya que sus propiedades estructurales son similares a las del ligamento original, además de presentar una teórica menor morbilidad en la zona donante de donde se obtienen⁽⁵⁾.

Para que un injerto sea considerado idóneo en la realización de una ligamentoplastia debe cumplir las siguientes características:

- Permitir una fijación rígida y resistente.
- No sufrir movimiento dentro del túnel.
- Permitir una rápida integración.
- Ser resistente a las cargas cíclicas.

Para su aplicación en la práctica, es necesario tener en cuenta las siguientes afirmaciones:

- El grosor del ligamento es directamente proporcional a su resistencia e inversamente proporcional a sus posibilidades de alargamiento.
- A nivel estructural, no todas las fibras del ligamento poseen la misma longitud debido a la extensión de sus inserciones. Y en esa "incorporación" de fibras ligamentosas es donde se puede producir la variación en su resistencia y elasticidad, en el curso mismo del movimiento.
- Una plastia menor de 8 mm de diámetro se asocia con una mayor probabilidad de rerrotura y/o fallo de esta⁽⁶⁻⁸⁾. Por ello, una buena planificación de la cirugía pasaría por anticiparse y conocer de antemano las probabilidades de que la plastia alcance un diámetro igual o superior a 8 mm⁽⁹⁾.

Ante este dato, pese a ser un factor determinante, actualmente no existe un modelo establecido en la práctica clínica que permita predecir de forma preoperatoria y fiable el diámetro final de la plastia⁽¹⁰⁾.

Resulta indudable que el tratamiento más adecuado para el paciente dependerá de su edad, el grado de inestabilidad, la asociación de otras lesiones (ligamentosas, meniscales, condrales), su nivel de actividad y sus expectativas tanto funcionales como laborales y deportivas.

En la búsqueda por garantizar un diámetro de injerto suficiente para maximizar la resistencia y ofrecer a la par soluciones novedosas a las limitaciones actuales de los autoinjertos de isquiotibiales, se propone como alternativa la "técnica de trenzado de cuatro fascículos".

Existen publicaciones de conocidos autores en las que ya se han descrito técnicas de trenzado de las fascias con buenos resultados⁽¹¹⁾. Las más conocidas son:

- Técnica de Stapleton⁽¹²⁾ para el trenzado del tejido: cada tendón se trenza consigo mismo for-

mando dos injertos de trenza diferentes con dos hebras cada uno, que se tensan por separado. Como limitación de esta técnica encontramos que los autores utilizan en su fijación abrazaderas que pueden aplanar los tendones y debilitar el injerto del tendón de la corva cuando se sujetan.

- Técnica de Samitier^(13,14): consiste en la realización de una trenza usando cuatro hebras de los dos tendones de los isquiotibiales (doblados por la mitad). Se trata de una técnica compleja en la que normalmente se utilizan tornillos interferenciales para la fijación.

Con el fin de demostrar la eficacia de esta nueva técnica de trenzado de la plastia para la reconstrucción del LCA, así como de superar algunas de las desventajas conocidas hasta el momento, se establecen los siguientes objetivos:

- Aumentar el diámetro de la plastia sin reducción significativa de su longitud.
- Conseguir un reparto equitativo de la tensión del tendón a lo largo de toda la plastia, proporcionando estabilidad a esta.
- Obtener una óptima fijación tibial tras la colocación del tornillo interferencial.
- Gestionar de la forma más eficiente todos los recursos disponibles.

MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio consiste en la descripción y el análisis de una técnica utilizada en la reparación del LCA.

Anatómicamente, el LCA tiene una apariencia de cinta plana⁽¹⁵⁾. La configuración final del injerto trenzado descrita en nuestra técnica también es plana e imita esa apariencia del LCA original.

El propósito de realizar una configuración trenzada es que esta se comporte como una unidad, favoreciendo el agarre con el tornillo de interferencia.

Este hecho puede traducirse en una fijación tibial más fuerte y en una disminución potencial del "fenómeno de corte" del injerto en hebras independientes⁽¹⁶⁾.

Descripción general de la técnica de preparación de la plastia con tendones isquiotibiales de forma trenzada

Tras una rigurosa evaluación preoperatoria con exámenes físicos y pruebas de imagen, se evalúa la lesión y se decide el procedimiento quirúrgico que se va a realizar.

Bajo anestesia, se accede a los tendones isquiotibiales del paciente para su extracción y la formación del injerto.

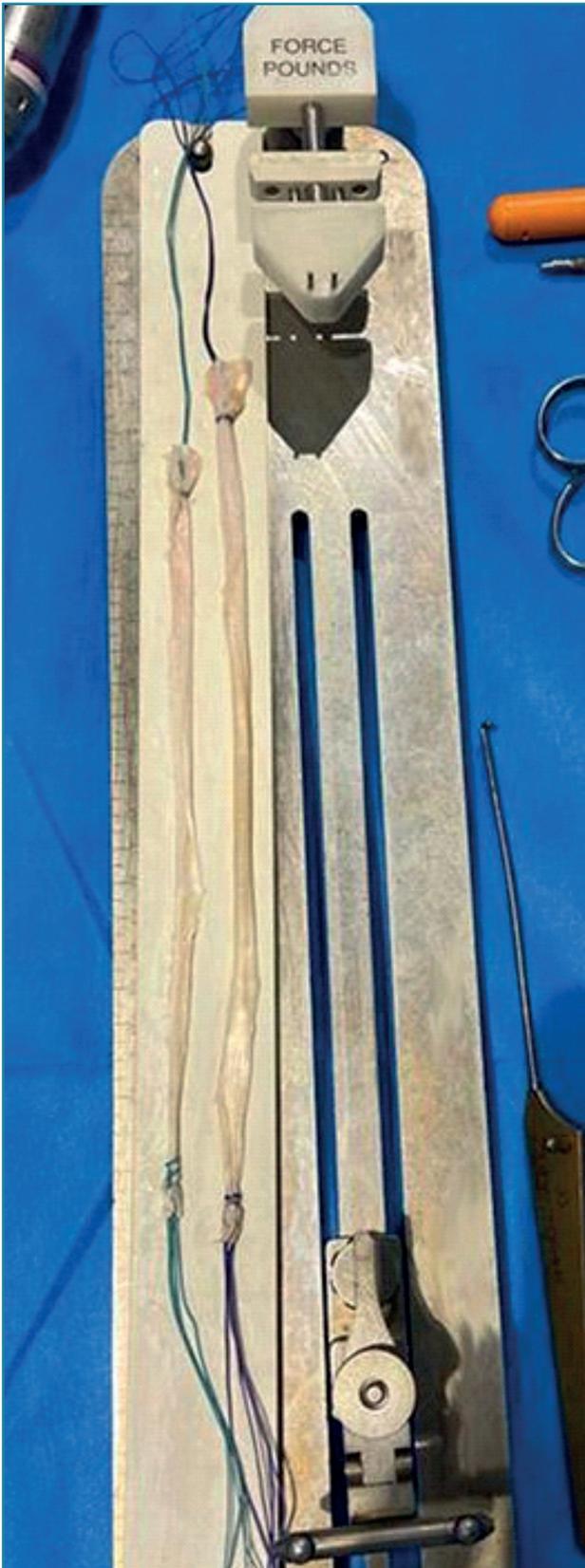


Figura 1. Plastias de semitendinoso y de recto interno.

Tras la extracción de los tendones, se procede a la preparación de la plastia. Para ello, sobre la mesa de trabajo, se retiran cuidadosamente los restos de músculo y material no viable de la superficie de los dos tendones, obteniendo dos plastias (Figuras 1 y 2).

Generalmente, el tendón semitendinoso suele ser más grueso que el recto interno. Aprovechando esa disimetría entre ellos, una vez promediados ambos tendones, se realiza la conversión de los cuatro cabos en tres, uniendo las dos porciones del tendón menos grueso.

Tras este paso, se procede a su trenzado llevando siempre hacia el centro los extremos laterales (Figura 3).

Es importante, al finalizar el trenzado, realizar un buen cierre que garantice que no se deshace la trenza y que,



Figura 2. Medición de los cuatro cabos de la plastia sin trenzar.



Figura 3. Medición de la misma plastia, tras su trenzado.



Figura 4. Aspecto final del trenzado de la plastia de isquiotibiales.

además, se mantiene la tensión proporcionada de forma constante a lo largo de toda la plastia (**Figura 4**).

Los tendones se trenzan juntos para formar un injerto fuerte y estable.



Vídeo 1. Muestra la técnica para la realización del trenzado del injerto de isquiotibiales para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. <https://fondoscience.s3.eu-west-1.amazonaws.com/fs-retla-videos/retla.fs2401005-trenzado-injerto-isquiotibiales-reconstruccion-lca.mp4>

VIDEOTÉCNICA (Vídeo 1)

- Se realiza la preparación de la zona receptora: se prepara la articulación de la rodilla retirando cualquier tejido dañado o no viable, y creando túneles óseos en los sitios de inserción del injerto.
- El injerto trenzado se inserta en los túneles óseos de la articulación y se realiza la fijación.
- Cierre de la incisión e inmovilización del miembro mediante vendaje y ortesis si procede.
- Después de la cirugía, el paciente debe seguir un programa de rehabilitación para restaurar la fuerza, la estabilidad y la función de la articulación.

RESULTADOS

Las ventajas de esta preparación que clínicamente se han observado son:

- Aumento de aproximadamente al menos un milímetro de diámetro de la plastia con una reducción poco significativa de su longitud total.
- Presenta mayor resistencia y estabilidad que un injerto no trenzado.
- Mayor facilidad para obtener la misma tensión en todos los cabos.
- Disminuye el fenómeno de corte del injerto en hebras independientes (deshilachado).
- Reducción de costes quirúrgicos por no aumentar el número de implantes ni precisar aloinjertos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En conclusión, presentamos un estudio que describe una técnica que ha sido probada y demostrada en el ámbito clínico, siendo segura y confiable, al obtenerse un injerto más grueso y uniforme con una tensión similar en los cuatro fascículos y, por tanto, más reforzado.

Esta técnica proporciona una mejor sensación de fijación tibial, tras la colocación del tornillo interferencial, y una menor elongación postoperatoria de la plastia.

De esta forma, se mejora la estabilidad de la rodilla del paciente y se reduce el riesgo de lesiones posteriores, minimizando la pérdida de movimiento y disminuyendo la rigidez articular posquirúrgica.

Con ello, se consigue una recuperación más rápida y una mejor calidad de vida del paciente tras la cirugía.

Se propone la realización de nuevos estudios avalados por pruebas biomecánicas que simulen el mecanismo de este injerto trenzado y donde se valore la estabilidad de la articulación de la rodilla, la fuerza de la plastia y la movilidad postoperatoria.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación. Los autores declaran que este trabajo no ha sido financiado.

Conflicto de interés. Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Ayala-Mejías JD, García-Estrada GA, Alcocer Pérez-España L. Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Acta Ortop Mex.* 2014;28(1): 57-67.
2. Calvo Rodríguez R, Anastasiadis Le Roy Z, Calvo Mena R, Figueroa Poblete D. Elección de injerto en reconstrucción de ligamento cruzado anterior. ¿Existe un injerto ideal? *Rev Esp Artrosc Cir Articul.* 2017;24(Supl):59-66.
3. Rodríguez Argai F, Narváez Jiménez FA, Fernández Gordillo F, Díaz Martín A, de la Varga Salto V, Guerado Parra E. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior con semitendinoso y recto interno. *Rev Ortop Traumatol.* 2002;46:317-22.
4. Kim HS, Seon JK, Jo AR. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Relat Res.* 2013;25(4):165-73.
5. Gómez Ortega GS, Pagán Conesa JA, Salinas Gilabert JE, Lajarrín Ortuño JA. Estudio comparativo en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior mediante semitendinoso-recto interno en cuatro fascículos y hueso-tendón-hueso patelar autólogo. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 1998;42:303-7.
6. Pajares-López M, Tercedor-Sánchez J, Prados-Olleta N, Vidal-Martín de Rosales JM. Autoinjerto y aloinjerto en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2013;48:263-6.
7. Pérez-Mozas M, Payo-Ollero J, Montiel-Terrón V, Valentí-Nin JR, Valentí-Azcárate A. Predicción preoperatoria del diámetro de la plastia autóloga de isquiotibiales en reconstrucción de ligamento cruzado anterior. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2020;64(5):310-7.
8. Maeda A, Shino K, Horibe S, Nakata K, Buccafusca G. Anterior cruciate ligament reconstruction with multistranded autogenous semitendinosus tendon. *Am J Sports Med.* 1996;24(4):504-9.
9. Conte EJ, Hyatt AE, Gatt CJ Jr, Dhawan A. Hamstring autograft size can be predicted and is a potential risk factor for anterior cruciate ligament reconstruction failure. *Arthroscopy.* 2014;30(7):882-90.
10. Magnussen RA, Lawrence JT, West RL, Toth AP, Taylor DC, Garrett WE. Graft size and patient age are predictors of early revision after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring autograft. *Arthroscopy.* 2012;28(4):526-31.
11. Tis JE, Klemme WR, Kirk KL, Murphy KP, Cunningham B. Braided hamstring tendons for reconstruction of the anterior cruciate ligament. A biomechanical analysis. *Am J Sports Med.* 2002;30(5):684-8.
12. Stapleton TR, Curd DT, Baker CL Jr. Initial biomechanical properties of anterior cruciate ligament reconstruction autografts. *J South Orthop Assoc.* 1999;8(3):173-80; discussion 180.
13. Samitier G, Vinagre G. Técnica de injerto trenzado de isquiotibiales para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. *Tecnología Artrosc.* 2019;8:e815-e82.
14. Samitier G, Vinagre G. Author Reply to "Regarding 'Hamstring Braid Graft Technique for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction'". *Arthroscopy.* 2020;36(7):1800-02.
15. Śmigielski R, Zdanowicz U, Drwięga M, Ciszek B, Ciszowska-Łysoń B, Siebold R. Aspecto en forma de cinta de las fibras de la sustancia media del ligamento cruzado anterior cerca de su sitio de inserción femoral: un estudio cadavérico que incluye 111 rodillas. *Cir Rod Traumatol Deport Artrosc.* 2015;23:3143-50.
16. Millett PJ, Molinero BS, Cerrar M, Sterett WI, Walsh W, Hawkins RJ. Efectos del trenzado sobre las propiedades de tracción de los injertos de tendón de la corva humano de cuatro hebras. *Soy J Sports Med.* 2003;31:714-7.