



EVOLUCIÓN DEL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE LA RODILLA

Autores:

JAVIER ÁNGEL CANELAS FERNÁNDEZ

PABLO CURIEL MARTÍNEZ

Tutor:

AURELIO VEGA CASTRILLO

GRADO EN MEDICINA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

CURSO 2017-2018

INDICE

Resumen	Pág. 1
Introducción	Pág. 2
Objetivos	Pág. 3
1. Anatomía de la rodilla	Pág. 3
2. Biomecánica y estabilidad de la rodilla	Pág. 6
3. Patología Traumática del LCA	Pág. 7
3.1. Epidemiología	Pág. 7
3.2. Mecanismos Lesional	Pág. 7
3.3. Diagnóstico	Pág. 8
Material y Métodos	Pág. 10
Resultados	Pág. 10
Discusión	Pág. 14
1. Evolutivo de fracasos	Pág. 14
2. En función del injerto utilizado	Pág. 15
3. En función de los túneles	Pág. 17
4. En función del sistema de fijación	Pág. 17
Conclusiones	Pág. 17
Bibliografía	Pág. 18

RESUMEN

Introducción: La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) es una lesión muy frecuente por el aumento de la práctica deportiva y recreacional actual. Afecta en su mayor parte a población joven por lo que un tratamiento adecuado es imprescindible para permitirles recuperar el ritmo y calidad de vida previo a la lesión. **Objetivos:** evaluar la importancia de la reparación quirúrgica del LCA y su población diana, analizar los condicionantes que han hecho evolucionar la técnica quirúrgica, evaluar los procedimientos actuales, sus indicaciones y perspectivas de futuro.

Material y Métodos: Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de las publicaciones sobre la evolución histórica de la reparación quirúrgica del ligamento cruzado anterior en diferentes bases de datos (Pubmed, Cochrane, Medline). Sin restricciones de idioma o fecha

Resultados: Se expone una relación evolutiva y explicativa de las distintas técnicas utilizadas en la cirugía reconstructiva del LCA. Desde sus inicios, a principios del siglo XX, con la sutura directa propuesta por Mayo Robson, hasta las técnicas más modernas y actuales con las reconstrucciones mediante artroscopia.

Discusión: Realización de un análisis de los procedimientos anteriormente expuestos. Comenzando con un evolutivo de los fracasos que provocaron la modificación de la técnica quirúrgica reparadora del LCA, y continuando con un estudio de las técnicas actuales, revisando las ventajas y desventajas en función del injerto, los túneles y del sistema de fijación utilizados.

Conclusiones: Tras el análisis de las distintas técnicas actuales se afirma que no existen diferencias significativas o indicaciones claras para la superioridad de un tipo de procedimiento sobre otro. Por tanto, la elección debe basarse en una individualización del tratamiento según las características del paciente concreto. Por último, las líneas de investigación actuales enfocan el futuro de esta cirugía hacia la mejora y utilización de ligamentos sintéticos que reduzcan tiempos de recuperación y complicaciones asociadas.

Palabras clave: ligamento cruzado anterior, anatomía, evolución, plastias, técnicas.

INTRODUCCIÓN

La lesión y reparación quirúrgica del Ligamento Cruzado Anterior (LCA) es hoy en día una de las cirugías más realizadas en los Servicios de Traumatología, sin embargo, ha supuesto un gran desafío para los especialistas desde principios del siglo XX y aún hoy quedan aspectos controvertidos. La utilización de la artroscopia ha reportado notables mejoras en la recuperación de los pacientes y los buenos resultados de las intervenciones. Conocer la evolución y las opciones de las diferentes corrientes, nos puede ayudar a entender mejor lo que se hace actualmente y hacia dónde pueden evolucionar las técnicas en el futuro.¹

La rotura del ligamento cruzado anterior es una lesión muy habitual en la práctica deportiva y recreacional. Los pacientes cuyas rodillas presentan un LCA incompetente tienen mayor predisposición a lesiones de otras estructuras y a la aparición de degeneración articular temprana. Las lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla tienen una alta prevalencia en la población general, sobre todo en relación con el deporte. De hecho, prácticamente dos tercios de las lesiones del LCA tienen un origen deportivo. La incidencia de esta lesión está notablemente más asociada a personas que practican deportes de contacto, sobre todo en aquellos en los que se requieren movimientos de rotación o pivotaje del fémur sobre la tibia, ejemplos claros de esto son el rugby, fútbol, baloncesto, tenis o el esquí.^{1,2}

Podemos concluir, por tanto, que, en la actualidad, con el gran aumento de la práctica de actividad física que se ha producido en la sociedad la lesión del ligamento cruzado anterior es muy frecuente. Tiene una incidencia mayor en la población más joven y activa, con todas las repercusiones que esto conlleva tanto a nivel personal como social, así como de bajas laborales y pérdida de calidad de vida a corto, medio y largo plazo.²

Objetivos

- Evaluar la importancia de la reparación quirúrgica del LCA y su población diana.
- Analizar los condicionantes que han hecho evolucionar la técnica quirúrgica.
- Evaluar los procedimientos actuales y sus indicaciones.
- Perspectivas de futuro

1- Anatomía de la rodilla^{3,4,5}

Para introducir el trabajo realizaremos una breve introducción anatómica.

Ya en el año 3000 a.C., en un papiro egipcio, se puede obtener la primera descripción anatómica del Ligamento Cruzado Anterior (LCA). También Hipócrates (460-370 a.C.) habla de un episodio de subluxación de una rodilla humana debido a una lesión del LCA. Pero fue Claudio Galeno de Pergamon (129-199 a.C.) quien diese nombre a dicha estructura “ligamento genu cruciata”³.

En cuanto a la anatomía propiamente dicha, la rodilla, es la articulación más grande del esqueleto humano. Se trata de una articulación de tipo diartrosis bicondílea, en ella una superficie cóncava se desliza sobre otra convexa alrededor de 2 ejes, un eje transversal (movimientos de flexo-extensión) y un eje longitudinal (movimientos de rotación). Cuenta con varias superficies articulares, entre ellas encontramos los cóndilos y la superficie rotuliana del fémur, la carilla articular de la rótula y los meniscos, asentados sobre la meseta tibial.⁴

A continuación, iremos desglosando las diferentes estructuras que integran o se relacionan con la articulación de la rodilla.

En primer lugar, hablaremos de las estructuras óseas que componen la articulación, que son tres:

1. Epífisis distal del fémur: constituida por los dos cóndilos femorales, medial y lateral (articulación femoro-tibial) y la tróclea femoral (articulación femoro-patelar).

2. Rótula: se sitúa en la parte anterior de la rodilla y los $\frac{3}{4}$ superiores de su cara posterior se articulan con la tróclea femoral.

3. Epífisis proximal de la tibia: parte superior de la tibia que recibe el nombre de meseta tibial, constituida por los dos platillos tibiales.

En segundo lugar, encontramos las estructuras cartilaginosas:

Meniscos: son estructuras fibrocartilaginosas que están situados sobre los platillos tibiales, aumentando así la superficie de contacto entre cóndilos femorales y superficie articular tibial, de manera que mejora la distribución de la carga en la articulación. Ambos se encuentran unidos a la cápsula articular por sus caras externas y entre sí por el ligamento yugal, que une los dos cuernos anteriores. Son dos:

- Menisco interno o medial (MI): es más grande, con forma de C.
- Menisco externo o lateral (ME): más pequeño, con forma de O.

Por otro lado, debemos hablar de los elementos de contención articular entre los que destacan la cápsula articular y las estructuras ligamentosas:⁵

1. Cápsula articular: manguito fibroso que la articulación femoro-tibial y femoro-patelar, delimitando y constituyendo las paredes no óseas de la cavidad articular. Su cubierta interna se conoce como membrana sinovial, encargada de producir el líquido sinovial.

2. Pivote central: constituido por,

- Ligamento cruzado anterior (LCA): se inserta en la parte externa de la escotadura intercondílea en la cara postero-interna del cóndilo femoral externo y en la parte anterior de la meseta tibial, entre las espinas tibiales, ligeramente medial.
- Ligamento cruzado posterior (LCP): transcurre por detrás del LCA desde la parte antero-medial de la escotadura femoral hacia la región posterior de la tibia.

3. Ligamentos laterales:

- Ligamento lateral interno (LLI): también recibe el nombre de ligamento colateral medial (LCM). Va desde el epicóndilo medial del fémur hasta la cara supero-interna de la tibia.
- Ligamento lateral externo (LLE): también conocido como ligamento colateral lateral (LCL). Se extiende desde el epicóndilo lateral del fémur hasta la cabeza del peroné.

Y por último los principales músculos que actúan en los diferentes movimientos de la rodilla son dependiendo del movimiento:

1. Músculos extensores de la rodilla: el cuádriceps es el músculo principal, formado por 4 vientres musculares (vasto interno, vasto externo, vasto medial y recto interno o gracilis).
2. Músculos flexores de la rodilla: los músculos isquiotibiales que son, el semitendinoso, el semimembranoso y la cabeza larga del bíceps femoral.

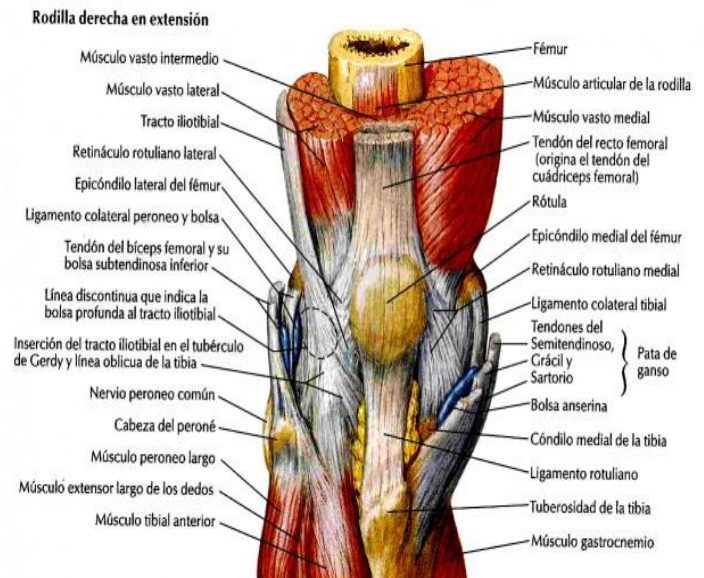
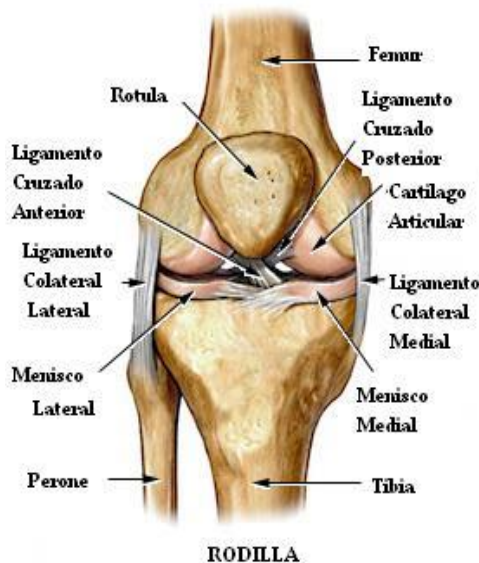


Figura 1: Imagen tomada de la página web (<https://lesionesdeportivas.wordpress.com/2012/08/28/anatomia-de-la-rodilla/>)

Figura 2: Imagen tomada de la página web (<http://lesionderodilla.com/partes-anatomia/>)

Anatomía del LCA

El ligamento cruzado anterior es una estructura ligamentosa de la articulación de la rodilla intracapsular y extrasinovial, presenta dos inserciones, una a nivel tibial y otra femoral. Su función principal es la limitación del desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur, a su vez actúa limitando la hiperextensión y como un elemento estabilizador situaciones de valgo o varo excesivos.⁵

La inserción femoral se origina en la cara axial o medial del cóndilo femoral externo, desde ahí discurre oblicuamente hacia su inserción en la meseta tibial, en concreto en la cara lateral de la espina tibial interna a nivel de la fosa intercondílea.⁶

A su vez, el LCA, se encuentra constituido por dos haces, un haz anteromedial y otro posteromedial, la denominación de anterior o posterior es debida a la situación de su inserción tibial. El primero de ellos asume una mayor tensión cuando la rodilla se encuentra en flexión, y en cambio, el haz posterolateral, se tensa en extensión, asumiendo el papel protagonista de evitar el desplazamiento anterior de la tibia.⁷

2- Biomecánica y estabilidad de la rodilla

El ligamento cruzado anterior es uno de los estabilizadores de la rodilla, junto con el ligamento cruzado posterior, el ligamento colateral medial y el ligamento colateral lateral. El LCA se va encargar principalmente de restringir la traslación anterior de la tibia y secundariamente su rotación interna, un poco la rotación externa y las posiciones de varo y valgo.⁴

En su caso el LCP se encarga de limitar la traslación posterior de la tibia, además secundariamente limita la rotación externa y la hiperextensión de la rodilla.

Por otro lado, el LCL es el principal estabilizador en varo y en la rotación externa. Y el LCM será el que se encargue de la estabilización en valgo y rotación interna. Para estas acciones también van a intervenir las cápsulas correspondientes en cada caso.⁸

3- Patología traumática del Ligamento Cruzado Anterior

3.1. Epidemiología

-En Estados Unidos se producen cerca de 120.000 lesiones del ligamento cruzado anterior al año, la mayoría de ellos en adolescentes y generalmente deportistas. Además, está lentamente aumentando, sobre todo en mujeres atletas.⁹

-En España, en el año 2014, hizo un estudio con una encuesta para saber el número de artroscopias realizadas en territorio nacional. Calculando 33.736 cirugías artroscópicas de rodilla, de las cuales el 30% serían plastias de LCA (unas 10.121).¹⁰

-En ese mismo estudio se evidenció cómo se han ido incrementando progresivamente las reconstrucciones del LCA, ya que en el año 2000 era el 22% de las cirugías de rodilla y en el año en el que se realizó el estudio (2014) se acerca, como hemos dicho, al 30% de los procedimientos.¹⁰

-Las mujeres presentan entre 2 y 8 veces más roturas de LCA que los varones que desarrollan la misma actividad deportiva. Se han señalado diferentes factores que podrían explicar esta discordancia: la morfología y la mayor laxitud articular, el grado de preparación física, o las diferencias en el ángulo Q, entre otros.²

3.2. Mecanismo lesional

En su mayor parte, las lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla se producen en el contexto de un traumatismo indirecto, aproximadamente el 70% de las mismas. El porcentaje restante se atribuyen a traumatismos directos de la articulación.

El mecanismo de lesión más frecuente, en el LCA, es la realización previa de un movimiento de desaceleración y a continuación un cambio de dirección mediante una rotación externa de la tibia. Es decir, se produce una rotación del fémur sobre una tibia fija (pie apoyado), durante un movimiento de valgo excesivo o forzado (pivote).⁵

Otro mecanismo lesional del LCA, corresponde a la lesión del mismo, durante una flexión forzada de la rodilla.

Y por último un tercer mecanismo de lesión es la hiperextensión de la articulación de la rodilla, ya sea aislada o en conjunto con una rotación interna de la tibia.⁷

3.3 Diagnostico

En el diagnóstico de la lesión del LCA, tanto la anamnesis como la exploración física son imprescindibles para establecer el diagnóstico de sospecha. Por otro lado, para la confirmación del diagnóstico se hacen necesarias las pruebas de imagen, en concreto la Resonancia Magnética.⁷

1. Anamnesis:

En la realización de la entrevista clínica, se debe valorar la presencia de un antecedente traumático previo y un mecanismo lesional compatibles con la lesión. Alrededor de la mitad de los pacientes aquejados de esta lesión refieren haber percibido un chasquido o crujido en el momento de la lesión, acompañado de una sensación de luxación. Además, en un alto porcentaje, la mayoría de los pacientes cuentan incapacidad para continuar la actividad deportiva que estaban realizando.

Los síntomas referidos más frecuentemente son:

- Dolor, variando la intensidad según las características individuales del paciente y el umbral personal. La ausencia de este síntoma no descarta de ninguna forma el diagnóstico.
- Tumefacción o derrame articular: presencia de hemartros en las primeras 24 horas tras el mecanismo lesional, altamente indicativo de posible lesión ligamentosa.
- Inestabilidad de la rodilla o sensación de fallo: más frecuentemente referido en la fase crónica de la lesión que en el momento agudo tras el traumatismo.

2. Exploración.

Dentro de la exploración física dividimos las pruebas en estáticas o dinámicas. Entre las primeras destacan:

- *Signo del cajón anterior*: Se explora con la rodilla a 90°. Se realiza mediante una tracción de la parte superior de la tibia de atrás hacia delante valorando el desplazamiento anterior que se produce de la tibia respecto al fémur. Es la exploración menos sensible y específica en las lesiones del LCA, solo resulta positivo en el 33% de los casos y va a ir variando dependiendo del tiempo de evolución de la lesión, a su vez puede estar condicionado por la integridad del menisco interno.^{9,11}
- *Test de Lachman*: Variante del cajón anterior que se realiza con la rodilla a 25-30° de flexión. Es más sensible y específico que el cajón anterior, tiene una sensibilidad del 87 al 98%, podemos considerarla, por tanto, la prueba exploratoria de elección para el diagnóstico, sobre todo en fase aguda.^{9,11}

Y en cuanto a las estáticas la única reseñable es:

- *Maniobra de resalte o "pivot shift"*: Se realiza con la rodilla en extensión, se produce un estrés en valgo en la tibia proximal más rotación interna de la pierna. Lo que hacemos con esta prueba es provocar una subluxación y su posterior reducción del platillo tibial sobre el cóndilo femoral. Tiene una especificidad elevada de en torno al 98%, pero la sensibilidad de solo el 24%.^{7,8,9,11}

3. Pruebas complementarias:

- En cualquier lesión aguda de rodilla empezaremos pidiendo una *radiografía simple*. La mayoría de las veces será normal, nos permite descartar lesiones óseas asociadas (fractura de Segond). Las proyecciones que se utilizan son la axial, lateral y anteroposterior.⁹
- El patrón oro para el diagnóstico por imagen es la *resonancia magnética*, que permite ver mejor las partes blandas. Tiene una sensibilidad y especificidad muy elevadas (95%), pero para valorar mejor el LCA se suelen usar las proyecciones coronal y sagital.^{8,9}
- Las *radiografías en stress* o los *artrómetros como el KT-1000* solo se usan cuando se están realizando estudios, no en la práctica clínica habitual.⁹

MATERIAL Y MÉTODOS

En la realización de este trabajo, que es una revisión narrativa, se han buscado artículos de investigaciones originales, artículos de revisión, así como distintos libros de texto en el proceso de obtención de información necesaria para el mismo.

La búsqueda del material empleado se ha efectuado en diferentes bases de datos digitales como son Pubmed, Cochrane, UpToDate, Google Académico y Medline.

Las palabras clave o combinadas que se han usado en las distintas bases para encontrar los artículos adecuados al tema han sido: ACL, LCA, ACL treatment, HTH, 4T, autoinjertos, aloinjertos, fijaciones, ligamentoplastias, sintético, anatomía.

Por otro lado, los libros seleccionados para consulta son los que aparecen en la bibliografía utilizada en otros artículos o revisiones similares añadidos a aquellos que hemos considerado, tienen relación con el tema en cuestión.

En esta búsqueda no hemos puesto límites ni de idioma ni de fecha de las publicaciones.

RESULTADOS

A continuación, expondremos un resumen de las técnicas más representativas utilizadas a lo largo de la historia del tratamiento quirúrgico de las lesiones del LCA.

A lo largo de la historia, se han utilizado dos tipos de técnicas para reconstruir quirúrgicamente el LCA, las técnicas intraarticulares (sustitución del LCA dañado) y las extraarticulares (suplen la función del ligamento a distancia de su inserción).

La primera técnica en aparecer sería la sutura directa propuesta por Mayo Robson en 1903. Estos cirujanos realizaron un método a priori sencillo y lógico que trataba de suturar lo antes posible los cabos del LCA roto.¹²

Ante las dificultades de la técnica anterior, el cirujano Georg Perthes unió la porción del ligamento roto al hueso con un alambre de bronce y aluminio en el año 1910.¹²

Más relevante fue la aportación de Hey-Groves, que en 1917 desarrolló la primera técnica que usaba la cintilla iliotibial. El procedimiento consistía en desinsertar la fascia lata de la tibia y tunelizarla por el fémur y tibia.¹³

Ricardo Galeazzi describió la utilización del músculo semitendinoso en 1934. Realizaba un anclaje distal a la pata de ganso de este músculo con una técnica parecida a la Hey-Groves. En 1936 fue descrita la técnica de tendón cuadricipital y ligamento rotuliano por Willis Campbell. Efectuaba un túnel femoral y tibial y suturaba el injerto al periostio del fémur distal.¹⁴

Lindemann en 1950 utilizó una plastia tomada del músculo recto interno desinsertado, pasándola por la escotadura intercondílea seguida por un túnel tibial siendo suturada posteriormente a su salida con el ligamento rotuliano.¹⁴

En la década de los 60, Jones recomendó la realización de un injerto autólogo hueso-tendón-hueso (HTH) con origen en el tercio central del tendón rotuliano. Sería Clancy el que daría más repercusión a esta técnica, utilizada inicialmente con técnicas extraarticulares de refuerzo, mediante el uso de tendones de la pata de ganso.¹²

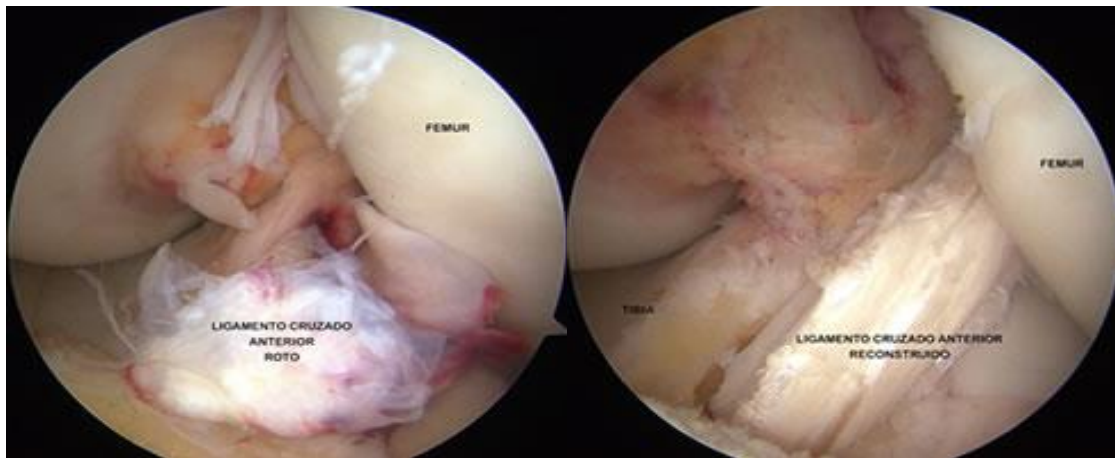
McIntosh en los 70 describió una reconstrucción intraarticular con una tira de cintilla tibial, a esta técnica la denominó McIntosh I. Después modifica su propia técnica, McIntosh II, tunelizando el injerto por una perforación tibial. Y finalmente, pasó a utilizar un injerto de tendón cuadricipital, el cual introducía por la escotadura y lo fijaba en la cara externa del fémur, esta sería la técnica McIntosh III.¹⁵

En 1979 Marshall, reconstruyó el LCA usando la porción central del ligamento rotuliano como si fuera un cigarrillo pasándolo por un túnel tibial cruzando la articulación hacia el cóndilo femoral posterolateral.¹⁴

Hasta este momento todas las cirugías intraarticulares de reparación de LCA requerían de una artrotomía con las complicaciones y alteraciones que ello conllevaba. Hasta que, en 1984, Rasmussen y Rosenberg diseñaron una técnica endoscópica utilizando el artroscopio de Watanabe e Ikeuchi. Esta técnica endoscópica sigue siendo utilizada hoy en día en la mayoría de los centros puesto que disminuye el número de complicaciones y el tiempo de recuperación postquirúrgico.^{12,13}

A finales de los años 80 aparece una nueva corriente en la reconstrucción del LCA: el uso de prótesis sintéticas y de tendones alogénicos (procedentes de donantes de la misma especie). En el caso de las prótesis sintéticas fue Lange el primero en utilizar estos ligamentos artificiales, en su caso, de seda. En los años posteriores, se probaron fibras de distintos materiales como el polietileno, poliéster, nilón, fibra de carbono, dacron, etc. Las más reconocidas fueron estas últimas.^{13,16}

Por otro lado, los aloinjertos fueron utilizados por figuras como el doctor Konsei Shino o el doctor Richard Levitt, que utilizaron tendones rotuliano y semitendinoso de cadáver.¹



Figuras 3 y 4: Imágenes tomadas de la página web (<http://www.rodilla.co/enfermedades/hola-mundo/>)

En la actualidad tenemos que diferenciar entre qué tipo de injerto utilizamos, cual es la ligamentoplastia que vamos a realizar y que tipo de fijación usaremos.

En cuanto a los injertos tenemos que tener en cuenta que la fijación sea rígida y resistente, que no se mueva y que se integre de forma rápida. Es por eso por lo que tradicionalmente la plastia más usada ha sido la de tendón rotuliano (HTH). Sin embargo, últimamente los tendones de la pata de ganso se usan cada vez más. Esto viene corroborado por Boyer et al., ya que salvo en el Kaiser Permanente en el que el uso del HTH es del 47% y el de la pata de ganso del 53%, los registros demuestran una predominancia del HTH.¹⁷

Opciones menos populares entre los traumatólogos son la utilización del tendón del cuádriceps autólogo. Presenta buenos resultados clínicos y menor morbilidad, además se puede usar en plastias de doble fascículo por sus dimensiones.¹⁸

Terminando con los injertos, existe la opción de los aloinjertos que podría ser de tendón rotuliano con dos pastillas óseas, de tendón de Aquiles y otros menos comunes como los de tibial anterior y posterior y los peroneos.¹⁹

En lo que refiere a la técnica quirúrgica concreta, en los inicios esta cirugía era realizada mediante artrotomía o técnica abierta. Esto ha ido evolucionando con la llegada de la artroscopia, en primer lugar, con la doble incisión y la más prevalente hoy en día que es la técnica de una incisión con origen tibial.²

Dentro de esta cirugía de una sola incisión distinguimos dos tipos: la técnica monotúnel o transtibial y las técnicas bitúnel. En la primera de ellas, se realiza una incisión en la zona de origen del túnel tibial y desde este mismo se excava el túnel femoral. En cambio, las técnicas bitúnel permiten realizar los túneles tibial y femoral de manera independiente. El túnel tibial de la misma forma que en la técnica monotúnel y el túnel femoral desde un portal accesorio anteromedial. Esta técnica persigue que ambos túneles coincidan en la zona media de las inserciones del ligamento nativo. Esta técnica, además, tiene dos variantes, la primera sería la creación de un fascículo simple y la segunda recreando los dos fascículos de los que está provisto el ligamento original realizando cuatro túneles.^{16,18}

Hablando de los tipos de fijación, dividiremos, por un lado, la fijación femoral y por otro la fijación tibial. En la fijación femoral distinguimos tornillos interferenciales., la fijación trasversal y la fijación cortical. Las técnicas interferenciales van a fijar el

injerto a las paredes del túnel gracias a que se alojan en su interior (tornillos intratúnel). Otro método sería la fijación transversal que consiste en sujetar dentro del hueso esponjoso el implante atravesándolo con agujas reabsorbibles (Rigid fix[®] o transfixantes) o colgando la plastia de un tornillo (tenosuspensión). Por último, la fijación cortical se realiza con grapas directas o tornillos, de la misma forma que la fijación tibial.²⁰

DISCUSIÓN

Evolutivo de fracasos

Como se indica al inicio del apartado de resultados la primera técnica utilizada en la reparación quirúrgica del LCA fue la sutura directa del ligamento dañado. Esta técnica presentó resultados insuficientes no mejorando significativamente los resultados del tratamiento conservador, añadido a la complejidad del procedimiento, desencadenó que otros profesionales, como Perthes, propusieran otro tipo de técnicas.^{1,12}

Todas las variaciones que se realizaron a posteriori para intentar mejorar los resultados de esta fueron infructuosas, ya que se vio que no se conseguía una mejora las complicaciones y secuelas de la cirugía, a pesar de las modificaciones técnicas y la utilización de injertos de distintos tipos (semitendinoso, recto interno y rotuliano en sus distintas porciones). Además, el hecho de usar la artrotomía en todas estas técnicas provocaba daños en los elementos propioceptores de la cápsula articular. No sería hasta 1984 con la aparición de la ya mencionada técnica endoscópica, vigente en la actualidad, cuando se sustituiría a la artrotomía.²

En los años 70, vista la ineficacia de las técnicas anteriormente propuestas y siendo la rotura del LCA una afección cada vez más prevalente y en una población joven, continuaron apareciendo nuevas técnicas. Uno de los autores con más relevancia fue McIntosh que con su técnica McIntosh I, tuvo unos resultados iniciales prometedores, pero con deterioro importante en su evolución. Fue por esto que en busca de unos resultados mejores modificó su propia técnica,

McIntosh II y III. Pero ambas volvían a fallar con el tiempo, y fue en busca de una mayor resistencia del injerto por lo que empezó a utilizar el tendón del cuádriceps y material sintético en la técnica conocida como Marshall-McIntosh.¹⁵

En esta época estaba recomendado que a los pacientes más activos se les complementara la técnica anterior con una de refuerzo extraarticular.¹⁵

La evolución que seguiría tras los malos resultados de las técnicas previas iría orientado a reconstrucciones cada vez más anatómicas en la década de los 80. A finales de la misma, se cuestiona el uso de la porción central del tendón rotuliano y se comienza a sustituir por los tendones de la pata de ganso. Esto fue debido a que quedaba de manifiesto la debilidad y molestias posteriores del tendón rotuliano residual. Otro de los problemas asociados que se vieron fue la artrosis precoz de la articulación femoropatelar con pérdida de movilidad a largo plazo e importantes sinovitis.²¹

En función del injerto utilizado

En el caso de los aloinjertos la cirugía era más rápida, la recuperación postquirúrgica también acortaba plazos y permitía volver a las actividades diarias con una mayor premura y una rehabilitación menos agresiva. Pero a su vez, este tipo de injertos, requieren de unas condiciones de preservación previas a la cirugía y presentaban ciertas complicaciones, riesgo de transmisión de distintas enfermedades infecciosas y alteraciones en la propiocepción.²²

En cuanto a los autoinjertos, en la actualidad, dos tipos destacan por encima del resto, son el HTH con origen en el ligamento rotuliano y el 4T con origen en los músculos isquiotibiales (Músculo semitendinoso y gracilis de la pata de ganso). Hoy en día son las dos intervenciones más prevalentes en la reparación de la rotura del LCA.²²

Durante esta década, también hicieron su aparición las prótesis sintéticas como sustitutos del ligamento dañado. Se probaron distintos tipos de materiales sin buenos resultados ya que tendían a deformarse de manera irreversible con una tensión muy inferior a la que soportaba el ligamento nativo. Otras complicaciones inherentes a las plastias sintéticas son sinovitis, fracaso de crecimiento tisular y

problemas de integración con los túneles óseos, añadiendo la pérdida de propiedades biomecánicas.²² En la actualidad se está iniciando una investigación mediante ingeniería tisular con una matriz proteica creada con recombinámeros a partir de Escherichi Coli y células madre mesenquimales alogénicas (donante). Lo que se pretende es trenzar esta proteína, aumentando su resistencia, y que las células mesenquimales presentes en su interior generen un nuevo ligamento a partir del polímero inicial.

En el caso del HTH actual, es la evolución de la técnica inicial realizada por Jones. Este tipo de reconstrucción presenta ventajas como la mayor resistencia a movimientos rotacionales del injerto, una integración y consolidación más rápida del mismo, no altera la propiocepción de la articulación ni la musculatura isquiotibial y permite un retorno más precoz que otro tipo de cirugías a la actividad habitual y deportiva. En el caso de pacientes que practiquen deportes de contacto, diversos estudios avalan su mayor resistencia y menor tasa de rotura en los mismos. Por otro lado, las desventajas que conlleva son, mayor dolor postoperatorio y persistente, una recuperación inicial más lenta, artrosis tardía de la articulación patelofemoral, dificultad para la flexoextensión y un mayor grado de edema en la extremidad intervenida. Además, aumenta significativamente el riesgo de rotura de tendón rotuliano y fractura de rótula. Esta técnica no sería de elección en pacientes con patologías previas o actuales en la articulación patelofemoral.^{23,24}

La técnica 4T, por su parte, mejora a la anterior al ser una técnica más sencilla tanto en la obtención del injerto como en el resto de la cirugía. Presenta una mejor estética cicatricial, un postoperatorio y rehabilitación menos dolorosos, así como una reincorporación laboral más rápida. Múltiples trabajos aseguran que proporciona la misma estabilidad que un injerto HTH. Además, la técnica 4T permite la preservación de la musculatura extensora, asociado a una escasa morbilidad sobre la zona muscular donante. Como desventajas encontramos una menor resistencia que el HTH, una mayor incidencia de desgarros musculares en la musculatura posterior del muslo, sobre todo asociada a sobreesfuerzos en la

rehabilitación. Además de estas, este tipo de injerto necesita un tiempo, hasta su completa integración, superior al demandado para una plastia HTH.^{16,22,25}

En función de los túneles

La técnica monotúnel sigue siendo la más frecuente por su relativa sencillez instrumental y por su compatibilidad con cualquier tipo de injerto. Pero no todo es positivo con esta técnica ya que presenta algún problema como el hecho de no ser una técnica anatómica lo que supone que el túnel femoral este localizado en una posición diferente a la de la inserción original. En cambio, la técnica bitúnel, aunque es de mayor complejidad técnica, a su vez, tiene una disposición más anatómica de los túneles, lo que a priori parece dar mayor estabilidad a la articulación. No se han encontrado estudios comparativos que demuestren diferencias significativas entre los dos tipos de técnica.^{25,26}

En función del sistema de fijación

Por otro lado, en las fijaciones destacan como primera opción los tornillos interferenciales, tanto en la fijación tibial como en la femoral, en este caso tampoco se encuentran diferencias significativas con otro tipo de anclajes.²⁶

Según Prieto Deza et al., dentro de estos procedimientos, las plastias actualmente más utilizadas son los injertos de los tendones isquiotibiales (pata de ganso). La fijación femoral que se usa con más frecuencia es la tenosuspensión (52%), después la transfixiante (26%) y las menos habituales con tornillo interferencial. En cuanto a la fijación tibial, el 80% fue con tornillos interferenciales y menos frecuentes las fijaciones transfixiantes (13%).¹⁰

CONCLUSIONES

- La reparación quirúrgica del LCA es una **cirugía habitual** en la práctica clínica, cuya población diana son pacientes jóvenes, activos y deportistas.
- El objetivo de los procedimientos es, desde el inicio, encontrar la técnica **menos invasiva** y con **menores secuelas y complicaciones**.

- Actualmente **no existen diferencias** en cuanto a los resultados obtenidos con los distintos injertos disponibles, técnicas de tunelización o tipo de fijación.
- La técnica a emplear se decide **valorando individualmente a cada paciente**, en función de su actividad deportiva habitual, edad, necesidades y calidad de vida previa.
- En lo referente a las perspectivas de futuro de la reconstrucción quirúrgica del LCA, las líneas de investigación parecen orientadas hacia las **prótesis sintéticas**.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Leyes M, Forriol F. Historia de la reparación del ligamento cruzado anterior. Rev Esp Artrosc Cir Articul. 2017; 24 (1): 38-58.
2. Vaquero Martín J, Calvo Haro JA, Forriol Campos F. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Trauma Fund MAPFRE 2008; 19 (1):22-38
3. Bircher E. Die Arthoroendoskopie. Zentralbl Chir 1921; 48; 1460-1461.
4. Latarjet M, Ruiz L. Anatomía humana. 3ª edición México, DF. Editorial Médica Panamericana, 1996; 2: 2001-2016.
5. Brown JR, Trojian TH. Anterior and posterior cruciate ligament injuries. Prim Care Clin Office Pract. 2004; 31(4): 925–956
6. Sanchis Alfonso V, Gomar Sancho F. Anatomía descriptiva y funcional del ligamento cruzado anterior. Implicaciones clínico-quirúrgicas. Rev Esp Cir Osteoart. 1992; 27: 33-42.
7. Torres Claramunt R. Evaluación de la fijación femoral en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Estudio experimental en modelo cadavérico. [Tesis Doctoral]. Barcelona: Departament de cirugia. Facultat de Medicina. Universitat Autònoma de Barcelona; 2014.
8. Kosy J, Mandalia V. Revisiting the Anterolateral Ligament of the Knee. J Knee Surg. 18 de diciembre de 2015; 29 (07): 571-9
9. Kaeding CC, Léger-St-Jean B, Magnussen RA. Epidemiology and Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Injuries. Clin Sports Med. 2017;36(1):1-8.

10. Prieto Deza JL, Ruiz Ibán MÁ, García Navlet M, Ávila Lafuente JL, Cuéllar Gutiérrez R, Calvo Díaz A. Epidemiología de los procedimientos artroscópicos en España. Resultados de la encuesta de actividad artroscópica de 2014. Rev Esp Artrosc Cir Articul [Internet] 2017; 24 (57): 25-37
11. Sánchez Martín MM; Álvarez Medrano JL [et al]. Traumatología del Aparato Locomotor. Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Valladolid, 1996. 31, 435-450.
12. Forriol F, Ripoll PL. La reparación del ligamento cruzado anterior: solución de un problema histórico en el siglo XX. Trauma Fund MAPFRE 2012; 23 (1): 29-47
13. Konstantinos M, Georgios K, Konstantinos S, Georgios T. The Evolution of the Surgical Treatment of Sports Injuries in the 20th Century: A Historical Perspective. Surg Innov. 2016; 23 (5):538-42
14. Davarinos N, O'Neill BJ, Curtin W. A Brief History of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Adv Orthop Surg. 2014; 2014:1-6.
15. Chambat P, Guier C, Sonnery-Cottet B, Fayard J-M, Thaunat M. The evolution of ACL reconstruction over the last fifty years. Int Orthop. 2013; 37(2):181-6.
16. Samitier Solís G. Fascículo simple anatómico vs técnica transtibial en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior de la rodilla. [Tesis Doctoral] Madrid: Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid; 2011.
17. Boyer P, Villain B, Pelissier A, Loriaut P, Dalaudière B, Massin P, et al. Current state of anterior cruciate ligament registers. Orthop Traumatol Surg Res. 2014; 100(8):879-83.
18. Ayala-Mejías J.D., García-Estrada G.A., Alcocer Pérez-España L. Lesiones del ligamento cruzado anterior. Acta Ortopédica Mexicana, 2014; 28(1): Ene.-Feb: 57-67
19. Yañez R., D. Ocaranza D., L. Dölz R. Elección del injerto en cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado anterior. Artroscopia, 2010; 17 (3): 199-204

20. Zeng C, Lei G, Gao S, Luo W. Methods and devices for graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2013 [citado 23 de mayo de 2018]; Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD010730>
21. Berumen Nafarrete E, Paz García M. Lesiones multiligamentarias de rodilla. Ortho-tips. 2009; 5 (1): 10.
22. Calvo R. R, Anastasiadis L. Z, Calvo Mena R, Figueroa P. D. Elección de injerto en reconstrucción de ligamento cruzado anterior. ¿Existe un injerto ideal? Rev Esp Artrosc Cir Articul. 2017; 24 (57).
23. Frank RM, Higgins J, Bernardoni E, Cvetanovich G, Bush-Joseph CA, Verma NN, et al. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Basics: Bone–Patellar Tendon–Bone Autograft Harvest. Arthrosc Tech. 2017; 6 (4): 1189-94.
24. Schoderbek RJ, Treme GP, Miller MD. Bone-Patella Tendon-Bone Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Clin Sports Med. 2007; 26 (4): 525-47.
25. Maestro A, Sicilia A, Rodriguez L, Garcia P, Fdez-Lombardia J, Guerado E. ACL Reconstruction with Single Tibial Tunnel: Single Versus Double Bundle. J Knee Surg.; 25 (03): 237-44.
26. Blackman A, Stuart M. All-Inside Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. J Knee Surg. 2014; 27 (05): 347-52.



Evolución del tratamiento de las lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla



Autores: Javier Ángel Canelas Fernández, Pablo Curiel Martínez.

Tutor: Aurelio Vega Castrillo.

Facultad de Medicina, Universidad de Valladolid.

INTRODUCCIÓN

La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) es una lesión muy frecuente por el aumento de la práctica deportiva y recreacional actual. Afecta en su mayor parte a población joven por lo que un tratamiento adecuado es imprescindible para permitirles recuperar el ritmo y calidad de vida previo a la lesión. **Objetivos:**

- Evaluar la importancia de la reparación quirúrgica del LCA y su población diana
- Analizar los condicionantes que han hecho evolucionar la técnica quirúrgica.
- Evaluar los procedimientos actuales y sus indicaciones.
- Perspectivas de futuro

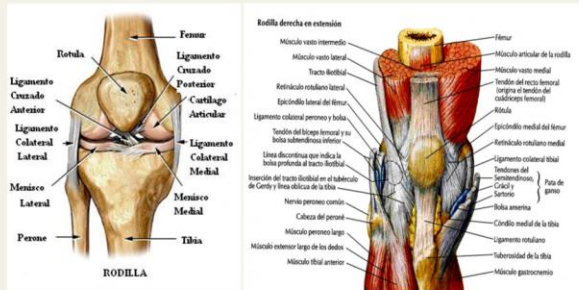


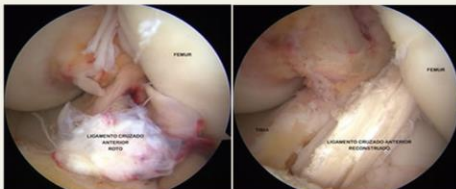
Figura 1: Imagen tomada de la página web (<https://lesionesdeportivas.wordpress.com/2012/08/28/anatomia-de-la-rodilla/>)
Figura 2: Imagen tomada de la página web (<http://lesionderodilla.com/partes-anatomia/>)

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de las publicaciones sobre la evolución histórica de la reparación quirúrgica del ligamento cruzado anterior en diferentes bases de datos (Pubmed, Cochrane, Medline). Sin restricciones de idioma o fecha

RESULTADOS

Se expone una relación evolutiva y explicativa de las distintas técnicas utilizadas en la cirugía reconstructiva del LCA. Desde sus inicios, a principios del siglo XX, con la sutura directa propuesta por Mayo Robson, hasta las técnicas más modernas y actuales con las reconstrucciones mediante artroscopia.



Figuras 3 y 4: Imágenes tomadas de la página web (<http://www.rodilla.co/enfermedades/hola-mundo/>)

DISCUSIÓN

Realización de un análisis de los procedimientos anteriormente expuestos. Comenzando con un evolutivo de los fracasos que provocaron la modificación de la técnica quirúrgica reparadora del LCA, y continuando con un estudio de las técnicas actuales, revisando las ventajas y desventajas en función del injerto, los túneles y del sistema de fijación utilizados.

	HTH	4T
A FAVOR	Mayor resistencia a movimientos rotacionales Integración y consolidación más rápida No altera la propiocepción articular No altera la musculatura isquiotibial	Sencillez técnica Mejor estética cicatricial Postoperatorio y rehabilitación menos dolorosos Reincorporación laboral precoz
EN CONTRA	Mayor dolor postoperatorio y persistente Mayor edema de la extremidad Recuperación inicial más lenta Artrosis tardía de la articulación patelofemoral Dificultad para la flexoextensión Aumento del riesgo de rotura del tendón rotuliano y fractura de rótula	Menor resistencia Mayor incidencia de desgarramientos musculares en la zona donante Retraso en la integración

CONCLUSIONES

- **Cirugía habitual** en la práctica clínica, cuya población diana son pacientes jóvenes, activos y deportistas.
- El objetivo de los procedimientos es encontrar la técnica **menos invasiva** y con **menores secuelas y complicaciones**.
- **No existen diferencias** en cuanto a los resultados obtenidos con los distintos injertos disponibles, técnicas de tunelización o tipo de fijación.
- La técnica a emplear se decide **valorando individualmente a cada paciente**.
- Las líneas de investigación parecen orientadas hacia las **prótesis sintéticas**.

REFERENCIAS

Leyes M, Forriol F. Historia de la reparación del ligamento cruzado anterior. Rev Esp Artrosq Cir Articul. 2017; 24 (1): 38-58.
 Vaquero Martín J, Calvo Haro JA, Forriol Campos F. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Trauma Fund MAPFRE 2008; 19 (1):22-38
 Forriol F, Ripoll PL. La reparación del ligamento cruzado anterior: solución de un problema histórico en el siglo XX. Trauma Fund MAPFRE 2012; 23 (1): 29-47
 Konstantinos M, Georgios K, Konstantinos S, Georgios T. The Evolution of the Surgical Treatment of Sports Injuries in the 20th Century: A Historical Perspective. Surg Innov. 2016; 23 (5):538-42