



Manejo quirúrgico de la rotura del ligamento cruzado anterior

Surgical management of anterior cruciate ligament rupture

Tratamento cirúrgico da ruptura do ligamento cruzado anterior

Jessica Alexandra Acurio-Ruiz ^I

jacurio9973@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-8571-0333>

Iván Andres Lindo-Barrozo ^{II}

ilindo1271@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-0908-9340>

Kevin Andres Quinga-Gaibor ^{III}

kquina1608@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-5973-6146>

Paulo Fernando Telenchana-Chimbo ^{IV}

pf.telenchana@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0187-4143>

Correspondencia: jacurio9973@uta.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 25 de octubre de 2024 * **Aceptado:** 27 de noviembre de 2024 * **Publicado:** 20 de diciembre de 2024

- I. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Tungurahua, Ecuador.
- II. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Tungurahua, Ecuador.
- III. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Tungurahua, Ecuador.
- IV. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Tungurahua, Ecuador.

Resumen

La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) es de las lesiones más comunes en la práctica ortopédica, usualmente de origen deportivo. Los mecanismos de acción se basan en los cambios bruscos de dirección en la articulación, saltos de gran intensidad o incluso colisiones fuertes que afecten los ligamentos. El presente artículo se basa en una revisión de carácter bibliográfico para lo cual se realizó un proceso de selección, evaluación, análisis y presentación de resultados de fuentes biomédicas como Google Académico, Science Direct, Pubmed, entre otros, utilizadas para la búsqueda de artículos científicos, metaanálisis, casos clínicos e investigaciones experimentales, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión tras lo cual se tomaron 20 artículos como referencia para esta investigación. La reconstrucción del LCA es el gold estándar para tratar la rotura del LCA, siendo el tratamiento más eficaz para restaurar la estabilidad rotuliana, especialmente en pacientes jóvenes con alta actividad diaria, permite la elección entre autoinjertos o aloinjertos, dependiendo de varios factores como la actividad física, características del paciente y la meta que se espera tras la recuperación de esta lesión. En conclusión, las técnicas intraarticulares, como el injerto de haz único y el método all-inside, han demostrado ofrecer resultados favorables en términos de estabilidad articular, el ligamento cito-adhesivo por su parte favorece un menor dolor posoperatorio y una recuperación más rápida. La elección de la técnica adecuada debe basarse en múltiples factores, incluyendo la edad del paciente, el nivel de actividad física, la presencia de lesiones asociadas y las preferencias del cirujano.

Palabras clave: ligamento rotuliano; reconstrucción; rotura; alogénico; autólogo.

Abstract

Rupture of the anterior cruciate ligament (ACL) is one of the most common injuries in orthopedic practice, usually of sports origin. The mechanisms of action are based on sudden changes of direction in the joint, high intensity jumps or even strong collisions that affect the ligaments. This article is based on a bibliographic review for which a process of selection, evaluation, analysis and presentation of results from biomedical sources such as Google Academic, Science Direct, Pubmed, among others, used for the search of scientific articles was carried out. , meta-analysis, clinical cases and experimental research, inclusion and exclusion criteria were applied after which 20 articles were taken as reference for this research. ACL reconstruction is the gold standard for treating ACL rupture, being the most effective treatment to restore patellar stability, especially in

young patients with high daily activity, allowing the choice between autografts or allografts, depending on several factors such as activity. physical, characteristics of the patient and the expected goal after recovery from this injury. In conclusion, intra-articular techniques, such as the single-bundle graft and the all-inside method, have been shown to offer favorable results in terms of joint stability; the cytoadhesive ligament, for its part, favors less postoperative pain and a faster recovery. Choosing the appropriate technique should be based on multiple factors, including the patient's age, physical activity level, the presence of associated injuries, and the surgeon's preferences.

Keywords: patellar ligament; reconstruction; rip; allogeneic; autologous.

Resumo

A ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) é uma das lesões mais comuns na prática ortopédica, geralmente de origem esportiva. Os mecanismos de ação baseiam-se em mudanças bruscas de direção na articulação, saltos de alta intensidade ou mesmo colisões fortes que afetam os ligamentos. Este artigo baseia-se em uma revisão bibliográfica para a qual foi realizado um processo de seleção, avaliação, análise e apresentação de resultados de fontes biomédicas como Google Academic, Science Direct, Pubmed, entre outras, utilizadas para a busca de artigos científicos. metanálises, casos clínicos e pesquisas experimentais, foram aplicados critérios de inclusão e exclusão, após os quais 20 artigos foram tomados como referência para esta pesquisa. A reconstrução do LCA é o padrão ouro para o tratamento da ruptura do LCA, sendo o tratamento mais eficaz para restaurar a estabilidade patelar, principalmente em pacientes jovens com alta atividade diária, permitindo a escolha entre autoenxertos ou aloenxertos, dependendo de diversos fatores como atividade física. o paciente e o objetivo esperado após a recuperação desta lesão. Concluindo, técnicas intra-articulares, como o enxerto de feixe único e o método all-inside, demonstraram oferecer resultados favoráveis em termos de estabilidade articular, o ligamento citoadesivo, por sua vez, favorece menor dor pós-operatória e maior rapidez; recuperação. A escolha da técnica adequada deve ser baseada em múltiplos fatores, incluindo idade do paciente, nível de atividade física, presença de lesões associadas e preferências do cirurgião.

Palavras-chave: ligamento patelar; reconstrução; rasgar; alogênico; autólogo.

Introducción

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo y está entre las más propensas a lesiones debido a su ubicación. Se ubica entre la cadera y el tobillo, compuesta por meniscos, ligamentos colaterales y ligamentos cruzados, que son vitales para su estabilidad. Los ligamentos cruzados regulan el movimiento de la rodilla y actúan como sensores para la musculatura circundante. El ligamento cruzado anterior (LCA) es esencial para la estabilidad biomecánica, formado por dos fascículos que reaccionan a la posición de la rodilla. El fascículo anterior estabiliza el cajón anterior, mientras que el posterolateral controla la rotación interna.¹

El LCA es uno de los cuatro ligamentos principales de la rodilla, situado dentro de la cápsula articular, desde el cóndilo lateral del fémur hasta la tibia. Sus dos haces, anteromedial y posterolateral, ayudan a mantener la estabilidad anteroposterior y rotatoria, impidiendo el deslizamiento de la tibia hacia adelante respecto al fémur y limitando la rotación interna, lo cual es crucial para la función adecuada de la articulación.¹¹ Los factores de riesgo para lesiones de ligamento se dividen en intrínsecos y extrínsecos. Los extrínsecos incluyen la participación en deportes y el uso de calzado inadecuado, mientras que los intrínsecos abarcan predisposiciones anatómicas, hormonales, debilidad ligamentosa y mayor laxitud articular.¹¹

La ruptura del ligamento cruzado anterior (LCA) es frecuente, especialmente entre jóvenes activos. Su incidencia se sitúa entre 0,4 y 0,8 por cada 1.000 habitantes al año, afectando a personas de 10 a 64 años. Entre el 65% y el 75% de las lesiones ocurren en deportes como fútbol, balonmano, esquí y baloncesto, mientras que el 25%-35% se produce en actividades diarias en casa, espacios públicos o laborales. La edad promedio de quienes sufren esta lesión es de 28 a 35 años, con predominancia masculina (58%-73%).²

El 70% de las lesiones del LCA ocurren por mecanismos indirectos, frecuentemente durante frenadas bruscas, cambios de dirección, pivotajes o apoyos de rodilla casi extendida tras un salto. Las lesiones por contacto directo suelen implicar una fuerza que empuja la parte anterior de la pierna mientras está fija en el suelo. La rotura del LCA se presenta de manera aislada en el 10%-30% de los casos; en el 40%-45% se asocia a lesiones meniscales y en un 30%-35% a otras lesiones ligamentarias.² Un estudio de Gornitzky et al. (2015) muestra que la tasa de lesiones en atletas femeninas es de 0,081 por cada 1.000, mientras que en hombres es de 0,05 por cada 1.000 atletas.¹² El diagnóstico temprano de la ruptura del ligamento cruzado anterior (LCA) es fundamental para optimizar el tratamiento y acelerar la recuperación. Debe ser realizado por un especialista en

lesiones de rodilla, utilizando pruebas clínicas como la prueba del cajón anterior y la prueba de Lachman, reconocidas por su eficacia en la identificación de daños en el LCA.³ La historia clínica y un examen físico detallado son cruciales para el diagnóstico, complementándose con imágenes, siendo la resonancia magnética (RMN) el estándar de oro por su alta sensibilidad y especificidad. Existen enfoques terapéuticos quirúrgicos y conservadores. La reconstrucción del ligamento es el tratamiento quirúrgico más común, generalmente combinado con un riguroso programa de fisioterapia para restaurar la funcionalidad. Los injertos, autoinjertos o aloinjertos, han mostrado resultados positivos, facilitando una rápida reincorporación a actividades deportivas.³⁻¹⁹

La elección del tratamiento debe ser individualizada, considerando el nivel de actividad del paciente y sus expectativas de recuperación. Esto asegura un manejo más efectivo de la lesión y mayor satisfacción del paciente. Para los pacientes menos activos o no atléticos, los tratamientos conservadores, que incluyen fisioterapia, ejercicios de movilidad, fortalecimiento y estabilización, son recomendables. También se pueden usar dispositivos ortopédicos para brindar soporte y estabilidad durante la recuperación. Sin embargo, en estos casos, la cinemática normal de la articulación puede no restaurarse completamente, lo que podría justificar la opción quirúrgica.²⁰

El manejo de la rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) es crucial, ya que es una de las lesiones más comunes en deportes, especialmente entre jóvenes activos. Estas lesiones pueden debilitar la articulación y afectar la calidad de vida, limitando la actividad cotidiana. Un tratamiento adecuado y basado en evidencia puede facilitar una rehabilitación más efectiva y rápida.

La reconstrucción del LCA es el tratamiento quirúrgico preferido, aunque conlleva complicaciones como dolor rotuliano anterior (20%), dolor bilateral en las rodillas (15%), debilidad muscular en isquiotibiales (10%), inestabilidad rotatoria (24%), riesgo de reruptura (6-28% en poblaciones de alto riesgo) y fracaso clínico (10%). Además, solo entre el 50% y el 65% de los atletas recreativos retorna a su nivel de actividad previo tras largos periodos de rehabilitación.⁴

Las técnicas de reconstrucción del LCA han evolucionado hacia métodos anatómicos que restauran su función y estabilidad. Las opciones más comunes son la reconstrucción de haz único y de doble haz, cada una con sus propias indicaciones y resultados clínicos. Para fijar el injerto, se utilizan técnicas como la fijación intratúnel con tornillos de interferencia y fijación suspensoria. Los tornillos, que pueden ser metálicos, de PEEK o bioabsorbibles, estabilizan el injerto y minimizan su movimiento. La fijación suspensoria, que emplea botones de sutura y anclajes, proporciona resistencia biomecánica, aunque permite cierto movimiento del injerto.⁵ La técnica "todo-adentro",

que utiliza dispositivos de suspensión en la tibia y el fémur, es menos invasiva, ofreciendo menor dolor postoperatorio, recuperación más rápida y colocación anatómica precisa de los túneles, mejorando así los resultados clínicos.⁶

La presente investigación tiene como objetivo comparar la efectividad de los diferentes manejos quirúrgicos para la rotura del ligamento cruzado anterior, con el propósito de proporcionar recomendaciones fundamentadas y prácticas a los profesionales de la salud en Ecuador, optimizando así la atención y los resultados clínicos en los pacientes afectados.

La falta de estudios comparativos sobre técnicas quirúrgicas dificulta implementar tratamientos adaptados y basados en evidencia, es por ello que esta investigación es crucial para generar conocimientos aplicables que orienten a los profesionales de la salud en la elección del tratamiento más adecuado, promoviendo una rehabilitación efectiva, reduciendo complicaciones y mejorando los resultados clínicos. De esta manera, el presente trabajo no solo busca contribuir al avance del conocimiento científico, sino también fortalecer la calidad de atención en el manejo de una lesión altamente prevalente, con el fin último de mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados.

Materiales y métodos

La investigación corresponde a una revisión narrativa. Este diseño se eligió debido a su idoneidad para analizar y sintetizar información existente, además el enfoque es de tipo descriptivo y cualitativo con una temporalidad retrospectiva.

Se incluyeron artículos científicos que aportaron con resultados actuales sobre el manejo de la rotura de LCA, principalmente los manejos quirúrgicos preferidos por cirujanos traumatólogos. Se tomó en cuenta estudios en inglés y español, publicados en los últimos 5 años para el tema antes planteado, excluyéndose aquellos sin soporte científico adecuado o inconcluyentes.

Se realizó una búsqueda electrónica a través de un proceso sistematizado de información de artículos publicados desde 2019 hasta septiembre 2024 en diferentes repositorios y buscadores tales como Google Académico, Science Direct, Pubmed, Dynamed entre otros. Se utilizó términos MeSH en inglés y español: patellar ligament, reconstruction, rupture, allogeneic, autologous, arthroscopically, Anterior Cruciate ligament, Repair.

Se tomaron artículos científicos como revisiones bibliográficas y artículos originales, los cuales proporcionan el cociente de riesgo instantáneo (HR), intervalo de confianza (IC) y nivel de

significancia (p) sobre manejo quirúrgico de la rotura de LCA, además se realizó mediante el uso de un formulario que incluye: autores, año de publicación, diseño, técnica quirúrgica empleada.

Criterios de elegibilidad

Se incluyeron artículos científicos que brindaron resultados respecto a las terapias de reconstrucción ósea en pacientes con fracturas complejas. Se consideraron estudios en inglés y español de los últimos 5 años. Se excluyeron los estudios que no brindaron resultados con el suficiente soporte científico o que no fueron concluyentes, al igual que comentarios científicos, cartas al editor o cartas de opinión científica.

Estrategias de búsqueda

En el mes de octubre 2024 se llevó a cabo una búsqueda electrónica sistemática de artículos publicados desde el 2019 hasta octubre 2024 bases de datos biomédicos como Google Académico, Science Direct, Pubmed, Dynamed entre otros son las fuentes de información utilizadas para la búsqueda de artículos científicos, metaanálisis, casos clínicos e investigaciones experimentales. Se utilizaron términos MeSH en inglés y español: Autologous, patellar ligament, reconstruction, rupture, allogeneic, knee surgery.

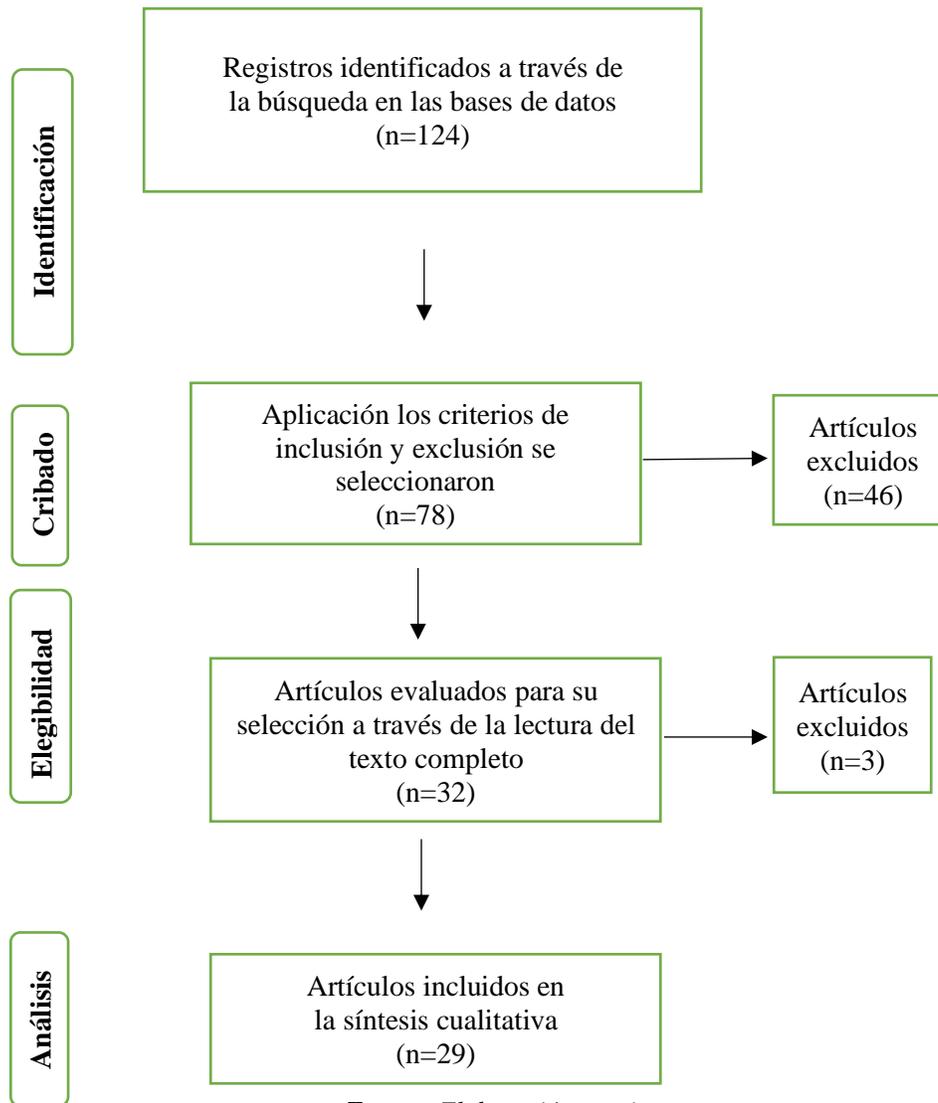
Selección de estudios

Se eligieron artículos científicos como revisiones bibliográficas y artículos originales, los cuales proporcionan el cociente de riesgo instantáneo (HR), intervalo de confianza (IC) y nivel de significancia (p) de las terapias de reconstrucción ósea, técnicas actualizadas en fracturas complejas.

Extracción y síntesis de resultados

Se realizó mediante el uso de un formulario que incluye: autores, año de publicación, diseño, cirugías de rodilla, manejo de rotura de ligamento.

Figura 1. Diagrama de flujo de selección de los estudios PRISMA



Resultados

La reconstrucción del LCA implica la sustitución del ligamento dañado, en la actualidad se realiza mediante el uso de un injerto, que puede ser autólogo (obtenido del propio paciente) o alogénico (de un donante). Para esto se llevan a cabo diversas técnicas quirúrgicas aunque, las más reconocidas son la cirugía abierta y la artroscopía, es una técnica mínimamente invasiva que por tanto disminuye el tiempo de recuperación y las complicaciones postoperatorias.^{6,7}

Investigaciones actuales orientan a que posterior a la realización de la cirugía ortopédica pueden utilizarse diferentes métodos como terapia coadyuvante para mejorar los tiempos de recuperación y disminuir sintomatología posoperatoria como el dolor o la dificultad para la movilidad, por lo que se han explorado enfoques innovadores, incluidos tratamientos biológicos como la terapia con células madre que actuará en la regeneración del ligamento, además del desarrollo de injertos bioactivos que liberan factores de crecimiento para facilitar la cicatrización.^{8,9}

Tabla 1 Clasificación del tipo de rotura del LCA

Tipo de rotura	Descripción	Localización de la rotura del ligamento
I	Desgarro por avulsión proximal	Más del 90% del ligamento distal intacto
II	Desgarro proximal	75-90% del ligamento distal intacto
III	Desgarro de sustancia media	25-75% del ligamento distal intacto
IV	Desgarro distal	10-25% del ligamento distal intacto
V	Desgarro por avulsión distal	Menos del 10% del ligamento distal intacto

Fuente: Wright et al. (2020). American Academy of Orthopaedic Surgeons evidence-based clinical practice guideline on the management of knee ligament injuries." Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons

Entre las décadas de los años 30 a 80, las lesiones del LCA eran tratadas con cirugía abierta, sin embargo, estudios posteriores demostraron gran deterioro de los ligamentos, por lo que en 1991 evaluaron la reparación hasta las actuales técnicas de reconstrucción, mismas que han ido mejorando a lo largo de los años.^{21,22}

La evolución de las técnicas quirúrgicas en el ámbito de la reconstrucción del LCA ha dado lugar a diversas metodologías, entre las cuales se destacan la fijación dual del injerto suspensorio, la construcción de monotúneles, los túneles de cavidad cerrada, así como los túneles para fémur y tibia, y la técnica de monofascículo, entre otras. Estas innovaciones se caracterizan por generar incisiones cutáneas más pequeñas en comparación con métodos tradicionales. La reducción en el tamaño de las incisiones no solo conlleva beneficios estéticos, sino que también se asocia con una serie de ventajas clínicas significativas; en primer lugar, se ha evidenciado una disminución en los

efectos secundarios, manifestándose a menudo en un menor dolor posoperatorio y una reducción en la remoción ósea. Además, estas técnicas favorecen la preservación del músculo grácil, lo cual es fundamental para mantener la funcionalidad y la fuerza de la extremidad afectada a largo plazo.^{18, 19}

La técnica mono túnel implica la reconstrucción del LCA utilizando un injerto monofascicular, se realiza mediante un abordaje transtibial para su intervención. Esta técnica presenta ventajas como menor tiempo de cirugía, logro de resultados clínicos favorables y disminución de las complicaciones posquirúrgicas razón por la cual es considerado como el gold estándar; La técnica de doble fascículo, por su parte, busca restaurar los dos fascículos que conforman el LCA a través de la creación de dos túneles tibiales y dos túneles femorales.^{18, 21, 24}

La fijación de la plastia es un procedimiento quirúrgico destinado a restaurar, reparar o reemplazar una parte del cuerpo, la fijación femoral se lleva a cabo mediante tornillos interferenciales, fijación transversal y fijación cortical. Por otro lado, la fijación tibial se puede realizar utilizando tornillos alojados dentro del túnel tibial, los cuales pueden ser tornillos corticales, tornillos con arandela dentada o con ganchos.^{23, 25, 26}

Se han desarrollado técnicas más especializadas, como la U-DOS, el método GrafLink y el método all-inside, así como la técnica de osteotomía tibial alta, cada una con sus propias ventajas y aplicaciones clínicas. Por otro lado, las técnicas extraarticulares, que permiten una reconstrucción del LCA con la conservación de la cápsula articular, también han ganado relevancia, incluyen procedimientos como la reparación directa y la tenodesis extraarticular, junto con enfoques específicos como la técnica de Marcel Lemaire y la técnica cinco en uno. Cada una de estas estrategias quirúrgicas responde a necesidades particulares del paciente y a las características específicas de la lesión, lo que subraya la importancia de una evaluación individualizada y la selección cuidadosa de la técnica más adecuada según el contexto clínico. Esta diversidad de opciones permite a los cirujanos adaptar sus intervenciones a las particularidades de cada caso, optimizando así los resultados funcionales y la recuperación postoperatoria.²⁷

Las complicaciones asociadas a la intervención quirúrgica de la rotura de LCA son infecciones del sitio operatorio, cicatrización del injerto, lesiones de cartílagos y meniscos, reapertura del LCA, fragmentación y rechazo del material de inserción. Aquellas asociadas a la toma de injerto son, principalmente la contaminación del sitio al momento de extracción, diámetro erróneo del injerto, incluso daño del nervio safeno cuando se trata de autoinjerto.²⁸ y, aquellas ligadas a la fijación y

realización de túneles óseos son lesiones como la perforación del túnel, daño de los platillos tibiales, mala posición del túnel conllevando a inestabilidad de la rodilla. En lo que respecta a complicaciones postoperatorias puede aparecer déficit neurofisiológico, artrofibrosis, osteoartritis femororotuliana, dolor rotuliano, adicción a opioides.²⁹

En la actualidad la reconstrucción del LCA se realiza generalmente a través de artroscopia, utilizando injertos de tendón que pueden ser autólogos o alógenos. Los injertos autólogos se obtienen del propio paciente, pueden tomarse del tendón rotuliano y del tendón de la corva o del cuádriceps; estos injertos ofrecen ventajas como una cicatrización más rápida de la herida, menor riesgo de infección y disminución de nuevas lesiones. Por otro lado, los aloinjertos se obtienen de donantes de la misma especie principalmente de cadáveres, suelen extraerse del tendón de Aquiles o del mismo tendón rotuliano, sin embargo, al no compartir características genéticas existe un mayor riesgo de rechazo en el paciente. Existe una tercera opción, los ligamentos sintéticos que son dispositivos diseñados para soportar la actividad mecánica del LCA. Están diseñados en materiales biocompatibles como polietileno, poliéster o polipropileno con la finalidad de ser seguros para el humano.^{1, 17}

En pacientes que han sido sometidos a reconstrucciones previas del ligamento cruzado anterior (LCA), el riesgo de una nueva lesión en los dos años siguientes es considerablemente alto. Esto puede implicar una lesión en el LCA contralateral o un desgarro del injerto, con una tasa de recidiva que oscila entre el 4% y el 25%.^{12,16}

A pesar de contar con amplia información sobre la rotura de LCA no hay información precisa sobre el momento idóneo para iniciar la rehabilitación posquirúrgica, sin embargo, el inicio de forma precoz es adecuado y seguro, además, hay evidencia moderada de que el ejercicio activo en fase aguda reporta beneficios y acorta el tiempo de recuperación.^{24,25}

Discusión

Beard D. et al. (2022) realizaron un estudio tipo ensayo clínico randomizado en Gran Bretaña con 315 pacientes, con una edad media de 32 años. De estos, 160 fueron sometidos a tratamiento conservador y 156 a cirugía de reconstrucción; los resultados mostraron que el 24% de los participantes lograron retornar a su nivel previo a la lesión, siendo el tratamiento quirúrgico el que presentó resultados más favorables, evaluados mediante el Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). Reijman M. et al. (2021) llevaron a cabo un ensayo clínico controlado aleatorizado

en los Países Bajos con 167 pacientes, cuya edad media fue de 31 años. De estos, 82 inicialmente fueron sometidos a rehabilitación antes de pasar a la reconstrucción, mientras que los 85 restantes recibieron una reconstrucción temprana. Al cabo de 24 meses, se observaron diferencias significativas a favor de la reconstrucción temprana, evaluadas mediante el International Knee Documentation Committee (IKDC). Sin embargo, en términos de dolor, no se encontraron diferencias significativas entre ambos tratamientos.¹⁴

La técnica de reparación del ligamento cruzado anterior (LCA), en lugar de la reconstrucción estándar, ofrece numerosas ventajas, como un tiempo quirúrgico reducido, la preservación de la anatomía de la inserción, una rehabilitación más ágil y un retorno más rápido a las actividades cotidianas. Además, se puede utilizar casi cualquier conjunto de instrumentación artroscópica y botones corticales. Sin embargo, la elección de la reparación como técnica quirúrgica se aplica a un número limitado de pacientes. En los últimos años, se ha observado una tendencia creciente hacia la sustitución de la técnica transtibial por la anteromedial con túneles independientes en la reconstrucción del LCA. Duquin (2009) y Kim (2013) han mostrado que la técnica anteromedial ofrece beneficios sustanciales en comparación con la transtibial, lo que ha llevado a un aumento en su adopción. Esta evolución refleja un enfoque hacia una reconstrucción más anatómica, ya sea mediante un solo fascículo o mediante el uso de un doble fascículo, en contraste con la técnica transtibial tradicional. El propósito de nuestro estudio es comparar dos enfoques quirúrgicos para la reconstrucción del LCA, específicamente las técnicas de túnel femoral, desde el punto de vista clínico y de satisfacción del paciente, con el objetivo de proporcionar evidencia que permita identificar cuál es más beneficioso para los pacientes.

Un hallazgo relevante en los estudios revisados es que la mayoría de los pacientes incluidos eran hombres (78.5%), mientras que las mujeres representaban solo el 21.5%. Además, en la mayoría de los estudios, la reconstrucción del LCA se realizó de forma precoz, en menos de 6 meses desde la lesión hasta la cirugía. Sin embargo, en el estudio de Minguell y colaboradores (2019), se observó que el tiempo entre la lesión y la cirugía fue de entre 34 y 38 meses, lo que podría influir en las variaciones en los resultados dependiendo del momento de la intervención.

Respecto a la técnica anteromedial, que ha ganado popularidad por su enfoque anatómico, se plantea la hipótesis de que esta podría ofrecer ventajas en términos de funcionalidad y estabilidad en comparación con la técnica transtibial no anatómica, que tradicionalmente se basaba en el concepto de plastia isométrica. Sin embargo, hasta 2010 no existía una comparación directa entre

ambas técnicas. En ese año, Alentorn-Geli y colaboradores llevaron a cabo una revisión bibliográfica para comparar los resultados clínicos de la técnica anteromedial frente a la transtibial en la reconstrucción del LCA con injerto hueso-tendón-hueso. La revisión incluyó 21 estudios con un total de 859 pacientes (257 con técnica AM y 602 con técnica TT). Concluyeron que la técnica anteromedial mostraba ciertos beneficios a corto plazo, como un retorno más rápido a las actividades deportivas, mejor movilidad, mejores resultados en la prueba de Lachman y mejores puntuaciones en los test KT-1000 a 1-2 años de seguimiento. No obstante, estos beneficios desaparecieron a largo plazo, lo que sugiere que no hay una ventaja clara entre ambas técnicas.

Más adelante, el mismo autor realizó un estudio retrospectivo en 47 pacientes (26 con técnica AM y 21 con TT) utilizando injerto autólogo de hueso-tendón-hueso. Este estudio demostró una mejora significativa en la estabilidad traslacional y rotacional, así como una mejor recuperación postoperatoria con la técnica AM. Sin embargo, el estudio presentó limitaciones, como el pequeño tamaño de la muestra y la falta de aleatorización, lo que podría afectar la validez de los resultados. En un estudio prospectivo aleatorizado realizado en 2012 por Hussein y colaboradores, se evaluaron tres técnicas diferentes: transtibial, anatómica monofascicular y anatómica doble fascicular en 320 pacientes con un seguimiento de entre 3 y 5 años. Los resultados mostraron que los pacientes que se sometieron a la técnica de doble fascículo presentaron una menor laxitud anteroposterior medida con el KT-1000 y una menor laxitud rotacional en comparación con los grupos de técnica monofascicular y transtibial. Sin embargo, los resultados funcionales, como la puntuación en el Lysholm, no mostraron diferencias estadísticamente significativas, lo que sugiere que, a pesar de las diferencias biomecánicas, no hay una mejora sustancial en los resultados clínicos.

En otro estudio prospectivo aleatorizado de Zhang y colaboradores (2012), con 64 pacientes, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos transtibial y anteromedial en términos de los test de Lachman, la laxitud anterior medida con el KT-1000 ni en las puntuaciones de Lysholm a largo plazo. Estos resultados refuerzan la idea de que, a pesar de las diferencias biomecánicas entre las técnicas, no se traducen necesariamente en una superioridad clínica.

Un estudio prospectivo aleatorizado más amplio, realizado por Mirzatolooei en 2013, incluyó 188 pacientes y comparó directamente las técnicas AM y TT [31]. Este estudio encontró que la técnica AM mostró mejores resultados clínicos a corto plazo en los scores del IKDC y el Lysholm, con más rodillas consideradas normales en el grupo AM. No obstante, también señaló que los índices

de complicaciones fueron más altos en la técnica AM, especialmente en relación con la colocación del injerto y la posible ruptura de la pared posterior del túnel femoral.

Un estudio reciente realizado por Minguell y colaboradores en 2020 también examinó la técnica anteromedial mediante navegación quirúrgica y concluyó que, aunque la técnica AM resulta más anatómica y tiene una ligera ventaja biomecánica, estas diferencias no se tradujeron en una mejora clínica significativa a los 12 y 24 meses postoperatorios [26]. Los resultados del Lysholm y el IKDC fueron similares entre ambas técnicas, y la longitud del túnel femoral fue significativamente menor en el grupo AM en comparación con el grupo TT.

La escala de Lysholm es la más usada para valorar la estabilidad subjetiva de la rodilla.³

Park Y., et al. reportan que el 50% de casos con rotura de LCA retornar a su nivel previo a la lesión, Beard D., et al. determina que solo 24%, mientras que para Grindem H., et al, lograron un demostrar que el 27% de retorno deportivo.³

Conclusiones

La lesión del Ligamento cruzado anterior es una de las más frecuentes en el ámbito deportivo, por lo cual requieren intervenciones terapéuticas que en su mayoría son quirúrgicas para restaurar la estabilidad y funcionalidad de la rodilla tras una lesión. En la búsqueda de la mejor técnica, es fundamental considerar no solo la efectividad a corto y largo plazo, sino también la seguridad, la recuperación posoperatoria y la calidad de vida del paciente; las técnicas intraarticulares, como el injerto de haz único y el método all-inside, han demostrado ofrecer resultados favorables en términos de estabilidad articular y ligamento-cito adhesivo, además de favorecer un menor dolor posoperatorio y una recuperación más rápida. Estas técnicas permiten incisiones más pequeñas, lo que reduce el trauma a los tejidos circundantes y mejora la estética de las cicatrices. Por otro lado, las técnicas extraarticulares, aunque menos frecuentes en la práctica actual, continúan siendo valiosas en casos específicos, particularmente en aquellos pacientes con inestabilidad crónica del LCA.

La elección de la técnica más adecuada debe basarse en múltiples factores, incluyendo la edad del paciente, el nivel de actividad física, la presencia de lesiones asociadas y las preferencias del cirujano. Además, la consideración de los recursos disponibles, así como la experiencia y los resultados previos del equipo quirúrgico, son elementos clave que deben guiar esta decisión.

Aunque la técnica anteromedial presenta beneficios biomecánicos y anatómicos en comparación con la transtibial, los estudios a largo plazo no han demostrado que estos se traduzcan en mejoras clínicas significativas. La elección de la técnica quirúrgica adecuada debe considerar factores individuales del paciente, la experiencia del cirujano y los recursos disponibles, ya que no existe un consenso claro sobre cuál es superior en términos de resultados funcionales y de estabilidad a largo plazo.

Referencias

1. Vaamonde D., Vega A., Canales A., Barossi J. Prevención y tratamiento de lesiones de ligamento cruzado anterior relacionadas con el deporte. *REv Andal Med deporte*. 2019; 12(4): 381-385
2. Sánchez-Alepuz E, Miranda I, Miranda FJ. Evaluación funcional de los pacientes con rotura del ligamento cruzado anterior. Estudio analítico transversal. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2020;64(2):99-107.
3. Aiscar Fernández D, Amilivia G. Tratamiento conservador en la rotura del ligamento cruzado anterior. *Salud Mil*. 2024; 43(2):e401. Available from: <https://revistasaludmilitar.uy/ojs/index.php/Rsm/article/view/432> DOI: 10.35954/SM2024.43.2.3.e401
4. Cobos, J. Manejo quirúrgico actual de la rotura de ligamento cruzado anterior. UTMACH, Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, Machala, Ecuador. 2024. Available from: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/23159>
5. McDermott ER, Aman ZS, Dekker TJ. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Fixation Techniques. *Arthroscopy*. 2024;40(2):201-203. doi:10.1016/j.arthro.2023.11.005.
6. de Sa D, Shanmugaraj A, Weidman M, et al. All-Inside Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review of Techniques, Outcomes, and Complications. *J Knee Surg*. 2018;31(9):895-904. doi:10.1055/s-0038-1627446. Fritschi, T., et al. "Technique-specific outcomes of ACL reconstruction: A systematic review." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2021. 29(4), 1053-1065.
7. Xu, Y., et al. "Current advances in the biological augmentation of ligament healing: A review." *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020:15(1), 152.

8. Guerrero J., Espregueira J. Retorno al deporte tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. *Rev Esp Artrosc* 2020; 27 (3): 251-9. Available from: <https://doi.org/10.24129/j.reaca.27369.fs1906029>
9. Cruz A., Villalba A., Barcenilla R., Cerezal L. Lesiones parciales del ligamento cruzado anterior. *Rev Esp Artrosc* 2020; 27 (3): 203-12. Available from: <https://doi.org/10.24129/j.reaca.27369.fs1906024>
10. Olechowska N., Raya M. Comparación entre ultrasonido y resonancia magnética en el diagnóstico de rotura de ligamento cruzado anterior: Una revisión narrativa. *ARCHIVOS DE MEDICINA UNIVERSITARIA*. 2023, 5(1)
11. Kaeding C., Leger B., Magnussen R. Epidemiology and Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Elsevier Clinics in Sports Medicine*, 2019; 36(1): 1-8, Available from: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2016.08.001>
12. Gerami M, Haghi F, Pelarak F, Mousavibaygei S. Anterior cruciate ligament (ACL) injuries: A review on the newest reconstruction techniques. *J Family Med Prim Care*. 2022;11(3):852. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9051673/>
13. Pombero A. Tratamiento conservador frente a quirúrgico en pacientes con rotura de ligamento cruzado anterior, UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. Universidad Miguel Hernandez de Chile. 2023. Available from: <https://hdl.handle.net/11000/30334>
14. Mioduszewski A., Wróbel M., Bochénski W., et al. A Technique of Arthroscopic Primary Anterior Cruciate Ligament Repair With Polyester Suture Tape Augmentation. *Arthroscopy Techniques*. 2024. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eats.2024.103241>
15. Chahla J., Nelson T., et al. Anterior cruciate ligament repair versus reconstruction: A kinematic análisis. Elsevier. 2019. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.knee.2019.10.020>
16. Tuca M., Richard J., Espinoza G. Tendencias en Reconstrucción en Ligamento Cruzado Anterior: Encuesta a 103 Cirujanos. *Rev Chil Ortop Traumatol* 2020;61:11–17. Available from: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709131>.
17. Lifka S, Rehberger Y, Pastl K, Rofner-Moretti A, Reichkender M, Baumgartner W. The Development and Biomechanical Analysis of an Allograft Interference Screw for Anterior

- Cruciate Ligament Reconstruction. *Bioengineering (Basel)*. 2023 Oct 9;10(10):1174. doi: 10.3390/bioengineering10101174. PMID: 37892904; PMCID: PMC10604633.
18. Rezende FC, Moraes VY, Franciozi CE, Debieux P, Luzo MV, Belloti JC. One-incision versus two-incision techniques for arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Dec 15;12(12):CD010875. doi: 10.1002/14651858.CD010875.pub2. PMID: 29243827; PMCID: PMC6486027.
19. Quezada, M. Enfoque actual del tratamiento quirúrgico en la rotura de ligamento cruzado anterior UTMACH, Facultad De ciencias Químicas y de la Salud, Machala, Ecuador. 2023.
20. Cuzzolin M, Previtali D, Delcogliano M, Filardo G, Candrian C, Grassi A. Independent Versus Transtibial Drilling in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Meta-analysis With Meta-regression. *Orthop J SportsMed*. 2021; 9(7). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8278479/>
21. Massey P., Parker D., McClary K., Robinson J., Barton S., Solitro G. Biomechanical comparison of anterior cruciate ligament repair with internal brace augmentation versus anterior cruciate ligament repair without. *Elsevier Clinical Biomechanics*. 2020. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105065>
22. Gerami MH, Haghi F, Pelarak F, Mousavibaygei SR. Anterior cruciate ligament (ACL) injuries: A review on the newest reconstruction techniques. *J Family Med Prim Care*. 2022 Mar;11(3):852-856. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_1227_21. Epub 2022 Mar 10. PMID: 35495824; PMCID: PMC9051673.
23. Tejpal T, Gupta A, Shanmugaraj A, et al. Anteromedial Portal Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Yields Similar Outcomes to Non-AMP Femoral Drilling Double-Bundle Techniques: A Systematic Review of Comparative Studies. *Orthop J Sports Med*. 2019
24. Barber FA, Dockery WD. Biocomposite Interference Screws in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Osteoconductivity and Degradation. *Arthrosc Sports Med Rehabil*. 2020;2(2):e53–e58. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7190552/>
25. Colantonio DF, Kicklighter RK, Le AH, et al. Subcortical Backup Tibial Fixation in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Has Similar Maximal Strength to Current

- Techniques. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* 2023; 5(1):e93–e101. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9971884/>
26. Cabra Guatibonza, A Manejo quirúrgico actual para lesión de ligamento cruzado anterior: revisión narrativa. Colombia: Universidad de Boyacá; 2022
 27. Davis AM, Wong R, Steinhart K, Cruz L, Cudmore D, Dwyer T, et al. Development of an intervention to manage knee osteoarthritis risk and symptoms following anterior cruciate ligament injury. *Osteoarthritis Cartilage.* 2021;29(12):1654-1665
 28. Criss CR, Melton MS, Ulloa SA, Simon JE, Clark BC, France CR, et al. Rupture, reconstruction, and rehabilitation: A multi-disciplinary review of mechanisms for central nervous system adaptations following anterior cruciate ligament injury. *Knee.* 2021;30:78–89.
 29. Duquin TR, Wind WM, Fineberg MS, Smolinski RJ, Buyea CM. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. *J Knee Surg* 2009;22:7–12.
 30. Kim HS, Seon JK, Jo AR. Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction 2013;25:165–73.
 31. Minguell J, Nuñez JH, Reverte-Vinaixa MM, Sallent A, Gargallo-Margarit A, Castellet E. Femoral tunnel position in chronic anterior cruciate ligament rupture reconstruction: randomized controlled trial comparing anatomic, biomechanical and clinical outcomes. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2019;29:1501–9. doi:10.1007/s00590-019-02455-x.
 32. Alentorn-Geli E, Lajara F, Samitier G, Cugat R. The transtibial versus the anteromedial portal technique in the arthroscopic bone-patellar tendon-bone anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* 2010;18:1013–37. doi:10.1007/s00167-009-0964-0.
 33. Hussein M, Eck CF Van, 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 Sport Med* 2012. doi:10.1177/0363546511426416.
 34. Zhang Q, Zhang S, Li R, Liu Y CX. Comparison of two methods of femoral tunnel preparation in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction . A prospective randomized study 1 Comparação entre dois métodos de preparação de túnel femoral na reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Acta Cir Bras* 2012;27:572–6.

35. F M. Comparison of short term clinical outcomes between transtibial and transportal TransFix ® femoral fixation in hamstring ACL reconstruction. Acta Orthop Traumatol Turc 2012;46:361–6. doi:10.3944/AOTT.2012.2679.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).