

La tenodesis extraarticular lateral reduce la falla del injerto tras la revisión del ligamento cruzado anterior sin comprometer el retorno al deporte ni los resultados funcionales

Waldo Gonzalez¹, Jorge Isla², Alfredo Sandoval³, Minerva Itriago³,
David Figueroa⁴

1. Hospital Regional Coyhaique. Coyhaique, Chile
2. Hospital del Salvador. Providencia, Chile
3. Hospital Dr. Sótero del Río. Gran Santiago, Chile
4. Clínica Alemana. Santiago de Chile, Chile

RESUMEN

Introducción: la revisión de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (RLCA) es un procedimiento complejo, asociado a peores resultados y mayor tasa de falla del injerto que la reconstrucción primaria. Debido a que la inestabilidad rotatoria residual puede aumentar la carga sobre el injerto, la tenodesis extraarticular lateral (TEA) ha surgido como un complemento para mejorar el control rotatorio y reducir potencialmente la rerrotura. Sin embargo, su impacto sobre desenlaces centrados en el paciente, especialmente el retorno al deporte, sigue siendo incierto.

Objetivos: evaluar el impacto de la TEA sobre la falla del injerto, los resultados funcionales y el retorno al deporte en pacientes sometidos a revisión de RLCA.

Materiales y métodos: se realizó un estudio de cohorte retrospectivo comparativo. Se incluyeron pacientes esqueléticamente maduros sometidos a una primera revisión de RLCA entre 2014 y 2020, con seguimiento mínimo de 4 años. Se analizaron 113 pacientes: 53 tratados con revisión aislada y 60 con revisión asociada a TEA. El desenlace primario fue el retorno al deporte, definido como reinicio de cualquier actividad deportiva, registrándose además el retorno al nivel prelesional. Los desenlaces secundarios incluyeron tiempo hasta el retorno deportivo, IKDC subjetivo, Tegner y falla del injerto.

Resultados: la edad y seguimiento promedio fue 27.1 ± 8.0 años y 6.0 años, respectivamente. Los resultados funcionales fueron comparables entre grupos: IKDC 80.4 ± 9.2 vs. 84.1 ± 8.8 ; $p = 0.86$, y Tegner 6.6 ± 1.3 vs. 6.7 ± 1.2 ; $p = 0.92$. En total, 68 pacientes (60 %) retornaron a alguna actividad deportiva y 45 (40 %) al nivel prelesional. Aunque el retorno fue mayor en el grupo con TEA, la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.41$). La falla del injerto fue menor con TEA (3 % vs. 19 %; $p = 0.03$), asociándose a menor riesgo de rerrotura (OR 0.15; IC 95 %: 0.03-0.72).

Conclusiones: en la revisión de RLCA, la adición de TEA se asoció con menor riesgo de rerrotura, sin diferencias significativas en retorno al deporte ni resultados funcionales.

Palabras clave: Ligamento cruzado anterior; Tenodesis extraarticular lateral; Retorno al deporte; Fallo plastia LCA; Resultados funcionales

Nivel de evidencia: III. Estudio de Cohorte Retrospectivo Comparativo

Autor de correspondencia: Waldo Gonzalez, doctorwaldogonzalez@gmail.com

Recibido: 16/05/2026 Aceptado: 9/05/2026 Publicado: 1/08/2026

DOI: <https://doi.org/10.63403/re.v33i2.500>

Cómo citar: Gonzalez W, Isla J, Sandoval A, Itriago M, Figueroa D. La tenodesis extraarticular lateral reduce la falla del injerto tras la revisión del ligamento cruzado anterior sin comprometer el retorno al deporte ni los resultados funcionales. Relart 2026;33(2): 133-140.

Lateral Extra-Articular Tenodesis Reduces Graft Failure After Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction without Compromising Return to Sport or Functional Outcomes

ABSTRACT

Introduction: revision anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) is a complex procedure associated with poorer outcomes and higher graft failure rates than primary reconstruction. Because residual rotatory instability may increase graft load, lateral extra-articular tenodesis (LET) has emerged as an adjunctive procedure to improve rotatory control and potentially reduce graft rerupture. However, its impact on patient-centered outcomes, particularly return to sport, remains uncertain.

Objectives: the aim of this study was to evaluate the effect of LET on graft failure, functional outcomes, and return to sport in patients undergoing revision ACLR.

Materials and methods: a retrospective comparative cohort study was performed. Skeletally mature patients who underwent first-time revision ACLR between 2014 and 2020 with a minimum follow-up of 4 years were included. A total of 113 patients were analyzed: 53 underwent isolated revision ACLR and 60 underwent revision ACLR combined with LET. The primary outcome was return to sport, defined as resumption of any sports activity; return to pre-injury level was also recorded. Secondary outcomes included time to return to sport, subjective IKDC, Tegner score, and graft failure.

Results: the mean age and follow-up was 27.1 ± 8.0 years, and 6.0 years, respectively. Functional outcomes were comparable between groups: IKDC 80.4 ± 9.2 vs. 84.1 ± 8.8 ; $p = 0.86$, and Tegner 6.6 ± 1.3 vs. 6.7 ± 1.2 ; $p = 0.92$. Overall, 68 patients (60%) returned to some sports activity, and 45 (40%) returned to their preinjury level. Although return to sport was higher in the LET group, the difference was not statistically significant ($p = 0.41$). Graft failure was lower with LET (3% vs. 19%; $p = 0.03$), corresponding to a reduced risk of rerupture (OR 0.15; 95% CI, 0.03-0.72).

Conclusion: in revision ACLR, the addition of LET was associated with a lower risk of graft rerupture, without statistically significant differences in return to sport or functional outcomes.

Keywords: Anterior cruciate ligament; Lateral extra-articular tenodesis; Return to sport; Failure plasty ACL; Functional outcomes

Level of evidence: III. Retrospective Comparative Cohort Study

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción primaria del ligamento cruzado anterior (LCA) es un procedimiento ampliamente utilizado para restaurar la estabilidad de la rodilla y permitir el retorno a la actividad física y deportiva. Sin embargo, un subgrupo de pacientes presenta falla del injerto o inestabilidad persistente, requiriendo una cirugía de revisión.

En comparación con la reconstrucción primaria, la revisión de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (RLCA) representa un escenario clínico y técnico más complejo, asociado a peores resultados funcionales, menor tasa de retorno al deporte y mayor riesgo de nueva falla del injerto.^{1,2} Se han reportado tasas de falla posteriores a la revisión de RLCA de hasta un 20 %, mientras que en la reconstrucción primaria suelen ser inferiores al 10 %.^{3,4} Estas diferencias reflejan desafíos biológicos y técnicos propios de la cirugía de revisión, incluyendo malposición o ensanchamiento de túneles, menor disponibilidad de injerto, lesiones meniscales o condrales asociadas y alteraciones residuales de la cinemática articular.

Dentro de estos factores, la inestabilidad rotatoria residual ha cobrado especial relevancia como posible causa de sobrecarga del injerto y de persistencia de

síntomas tras la reconstrucción. En este contexto, ha aumentado el interés por complementar la RLCA con procedimientos extraarticulares laterales, particularmente la tenodesis extraarticular lateral (TEA), con el objetivo de mejorar el control rotacional de la rodilla. Desde el punto de vista biomecánico, la TEA actúa como una restricción secundaria frente a la traslación anterior tibial y, especialmente, frente a la rotación interna tibial y al *pivot shift*, contribuyendo a descargar el injerto intraarticular en situaciones de alta demanda o laxitud residual.⁵⁻⁹ Este efecto podría ser particularmente relevante en pacientes sometidos a revisión, en quienes los mecanismos de falla suelen ser multifactoriales y la estabilidad rotatoria adquiere un papel central en la protección del nuevo injerto.

Si bien la evidencia clínica disponible sugiere que la adición de una TEA lateral podría reducir la tasa de falla del injerto en escenarios seleccionados, persisten interrogantes respecto a su impacto en desenlaces centrados en el paciente, particularmente en la recuperación funcional y el retorno al deporte, así como en la posibilidad de efectos adversos asociados a sobre-restricción lateral. En la práctica clínica, el éxito de una revisión de RLCA no depende únicamente de la integridad del injerto, sino también de la capacidad del paciente para recuperar función, retomar

actividad deportiva y alcanzar un nivel comparable al previo a la lesión. En este sentido, el retorno al deporte posterior a una revisión de RLCA constituye un desenlace de alto valor clínico, aunque heterogéneo y multifactorial, influenciado por estabilidad, rehabilitación, demandas deportivas y expectativas individuales.¹⁰

El objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto de la TEA sobre la falla del injerto, los resultados funcionales y el retorno al deporte en pacientes sometidos a revisión de RLCA. Se planteó la hipótesis de que la adición de la TEA reduce la incidencia de falla del injerto sin comprometer el retorno al deporte ni los resultados funcionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la institución (aprobación N° 2013-01). Dada su naturaleza retrospectiva, todos los pacientes otorgaron consentimiento informado al momento de la cirugía para la recolección prospectiva de datos clínicos y funcionales, y posteriormente fueron contactados para autorizar el uso de información anonimizada con fines de investigación.

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo comparativo. Se incluyeron pacientes esqueléticamente maduros sometidos a su primera reconstrucción de LCA de revisión entre 2014 y 2020, con un seguimiento mínimo de 4 años. Se excluyeron pacientes con seguimiento menor a 4 años, registros incompletos o pérdida de seguimiento.

Los criterios de exclusión fueron: lesiones neurovasculares, fracturas de platillo tibial, hiperlaxitud, artrosis avanzada (Kellgren-Lawrence ≥ 3), reconstrucciones multiligamentarias, trasplante de cartílago, trasplante meniscal y osteotomías previas. Se excluyeron, además, aquellos que requirieron reconstrucción en etapas con injerto óseo o relleno de túneles para mantener homogeneidad técnica.

Asignación del tratamiento

La decisión de asociar una TEA a la revisión de RLCA fue tomada por el cirujano tratante según criterio clínico e intraoperatorio, considerando la presencia de inestabilidad rotatoria residual y otros factores de riesgo percibidos para falla del injerto. No existió un protocolo estandarizado único para esta indicación.

Técnica quirúrgica

Todas las cirugías fueron realizadas por 5 cirujanos de rodilla con >10 años de experiencia, bajo anestesia general y con torniquete en el muslo. El diagnóstico se confirmó con evaluación clínica y resonancia nuclear magnética (RNM), complementado con artroscopia diagnóstica para evaluar fibras remanentes. La selección del injerto se basó en la integridad de túneles y disponibilidad tisular, se emplearon autoinjerto de hueso-tendón patelar-hueso (H-T-H), autoinjerto de semitendinoso-*gracilis* (ST-G) o aloinjerto.

En los pacientes con TEA se utilizó una técnica tipo

Lemaire modificada, con una tira de banda iliotibial ipsilateral (8 × 1 cm) manteniendo su inserción distal en el tubérculo de Gerdy; el injerto se pasó profundo al ligamento colateral lateral y se fijó proximalmente posterior y proximal al epicóndilo femoral lateral, con la rodilla a 60-90° de flexión en rotación neutra (Fig. 1). La fijación se realizó con grapa o ancla según preferencia del cirujano. El ángulo de fijación se seleccionó para reproducir tensión fisiológica en extensión evitando sobrerrestricción, de acuerdo con técnicas previamente descritas.¹¹

Protocolo de rehabilitación

Habitualmente los pacientes permanecieron una noche hospitalizados y completaron al menos una sesión de kinesioterapia antes del alta. Los casos con reparación meniscal utilizaron ortesis con rango de movimiento y restricción de carga por 6 semanas, posteriormente se permitió rango completo.

El protocolo de rehabilitación se enfocó inicialmente en control del dolor/edema, movilidad articular y activación del cuádriceps; progresivamente se incorporaron ejercicios funcionales, propioceptivos y de core según fase de recuperación.^{12,13} Los ejercicios de impacto y pliometría comenzaron a partir del tercer o cuarto mes, según condición del paciente.¹⁴

Los controles se realizaron a las 2, 4 y 6 semanas, y a los 3, 6 y 12 meses. Tras completar la rehabilitación, se realizó RNM para evaluar ligamentización. El retorno al deporte no se permitió antes de los 9 meses y requirió autorización médica basada en pruebas funcionales.

Seguimiento y recolección de datos

Aunque los controles estándar se extendieron hasta los 12 meses, todos los pacientes fueron contactados



Figura 1. Paso del injerto de banda iliotibial profundo al ligamento colateral lateral (LCL): identificación del LCL por palpación, realización de pequeñas incisiones anterior y posterior en su porción proximal, y paso del injerto por detrás del LCL de distal a proximal.

entre septiembre y diciembre de 2024 mediante controles presenciales o entrevistas telefónicas estructuradas, donde se obtuvieron medidas reportadas por pacientes.

Se registraron características demográficas, detalles quirúrgicos y lesiones asociadas a partir de fichas clínicas electrónicas. Los resultados funcionales se evaluaron mediante el IKDC subjetivo y la escala de actividad de Tegner.

El resultado primario fue el retorno al deporte (RD), definido como la capacidad del paciente de reiniciar cualquier actividad deportiva, registrándose por separado el retorno al nivel prelesional. Como desenlaces secundarios se incluyeron el tiempo hasta el RD (meses), los resultados funcionales mediante el IKDC subjetivo y la escala de actividad de Tegner, y la falla del injerto como medida de seguridad, definida por inestabilidad clínica (Lachman o *pivot shift* positivos), hallazgos en RNM o necesidad de una nueva revisión de RLCA; específicamente, se consideró falla clínica la presencia de Lachman ≥ 1 y *pivot shift* ≥ 2 (bajo anestesia), según escalas estandarizadas.^{15,16}

Análisis estadístico

Las variables continuas fueron evaluadas para normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos se expresaron como media $\pm$ desviación estándar o

mediana con rango intercuartílico, según correspondiera. Las variables categóricas se reportaron como frecuencias absolutas y porcentajes.

Las comparaciones entre grupos se realizaron utilizando t de Student, U de Mann-Whitney, y Chi-cuadrado (χ^2) o test exacto de Fisher, según el tipo de variable. Las comparaciones pre y postoperatorias de pruebas clínicas ordinales se efectuaron con la prueba de Wilcoxon. Se consideró significativo un valor de $p < 0.05$. Los análisis se procesaron con STATA v19.0 (StataCorp).

RESULTADOS

Un total de 123 pacientes se sometieron a una revisión de RLCA durante el período de estudio. De estos, 10 fueron excluidos por no contar con toda la información disponible o pérdida de seguimiento, por lo que la muestra quedó conformada por 113 pacientes disponibles para el análisis (53 en el grupo de revisión RLCA aislada y 60 en el grupo de revisión RLCA con TEA. La edad promedio fue de 27.1 ± 8.0 años y el seguimiento promedio fue de 6.0 años (rango, 4.5-7.3), con una mediana de seguimiento de 6.6 años (RIC 5.9-7.3) en el grupo aislado y 5.5 años (RIC 4.5-6.5) en el grupo con TEA. El índice de masa corporal (IMC) y el seguimiento clínico también fueron comparables entre grupos (Tabla 1).

Tabla 1. Características demográficas y clínicas basales de los pacientes según grupo de tratamiento

Características	Revisión RLCA aislada n = 53	Revisión RLCA con TEA n = 60	Valor p
Sexo masculino, n (%)	69	69	0.94
Edad, media $\pm$ DE	29.2 (9.7)	25.1 (5.9)	0.86
IMC (kg/m ²), media $\pm$ DE	24.9 (3.5)	23.2 (3.2)	0.92
Seguimiento (años), mediana (RIC)	6.6 (5.9-7.3)	5.5 (4.5-6.5)	-
Injerto revisión RLCA			
H-T-H	8	12	0.81
ST-G	44	47	
Aloinjerto	1	1	
Rodilla derecha, n (%)	47	50	0.66
Mecanismo deportivo, n (%)	95	92	0.72
Mecanismo no deportivo, n (%)	5	8	0.72
Deporte practicado, n			
Fútbol	36	33	0.96
Rugby	5	7	
Tenis	4	6	
Esquí	3	3	
Hockey	1	3	
Básquetbol	2	3	
Padel	2	3	
Vóleibol	2	2	

IMC: índice de masa corporal. RLCA: reconstrucción de ligamento cruzado anterior. n: numero. DE: desviación estándar. RIC: rango intercuartil. H-T-H: hueso-tendón patelar-hueso. ST-G: semitendinoso-gracilis. TEA: tenodesis extraarticular.

Al seguimiento final, ambos grupos mostraron una recuperación funcional satisfactoria. El puntaje IKDC promedio fue 80.4 ± 9.2 en el grupo de revisión aislada y 84.1 ± 8.8 en el grupo de revisión RLCA con TEA ($p = 0.86$); el puntaje de actividad de Tegner fue 6.6 ± 1.3 y 6.7 ± 1.2 , respectivamente ($p = 0.92$). En relación con el retorno al deporte, entre los 113 pacientes con datos completos, 68 (60 %) retornaron a la actividad deportiva al nivel prelesional o superior, y 45 (40 %) retomaron el mismo nivel de participación deportiva alcanzado antes de la lesión primaria. Aunque se observó una mayor proporción de retorno en el grupo con TEA, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.41$) (Tabla 2).

El tiempo promedio hasta el retorno al deporte fue de 11.4 ± 2.7 meses, sin diferencias entre grupos ($p = 0.59$). Tampoco se observaron diferencias según sexo en la tasa de retorno al deporte ($p = 0.64$).

Durante el seguimiento, la falla del injerto del LCA ocurrió en 12 pacientes (11 %). En el análisis por grupos, se registraron 10 fallas (19 %) en el grupo de revisión RLCA aislada y 2 fallas (3 %) en el grupo de revisión RLCA con TEA, observándose una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.03$; OR 0.15; IC 95 %: 0.03-0.72). Entre los casos con falla, 8 requirieron una nueva cirugía de revisión y 3 fueron manejados de forma conservadora. El tiempo promedio hasta la falla del injerto fue de 3.4 ± 1.1 años posterior al procedimiento índice, y no se identificó una asociación significativa entre el tipo de injerto y la falla dentro de cada grupo ($p = 0.49$).

No se registraron complicaciones mayores, incluidas infección profunda, lesión neurovascular o artrofibrosis, en ninguno de los grupos. Dos pacientes (2 %) requirieron procedimientos secundarios por retiro de material sintomático, ambos en el grupo de revisión aislada. Además, 4 pacientes (4 %) presentaron complicaciones tardías: 2 lesiones tipo cílope que requirieron resección artroscópica y 2 casos de parestesia en el sitio dador. No se observaron casos de sobrerrestricción ni rigidez excesiva atribuible a la adición de TEA.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo del presente estudio es que, tras una revisión de una RLCA, con seguimiento a largo plazo, al asociar una TEA, la tasa de rerrotura disminuye

significativamente (19 % vs. 3 %; $p = 0.03$), además, una proporción relevante de pacientes logra retornar a la actividad deportiva (60 %), aunque una fracción menor consigue retomar el mismo nivel de participación previo a la lesión (40 %). Este resultado es clínicamente importante, ya que el éxito de la revisión de RLCA no depende exclusivamente de la integridad del injerto, sino también de desenlaces centrados en el paciente, como el retorno al deporte, los cuales se ven influenciados por múltiples factores propios del escenario de revisión.

En comparación con la reconstrucción primaria LCA, la cirugía de revisión RLCA se asocia a mayores tasas de falla y a resultados globales inferiores, lo que ha sido descrito de forma consistente en la literatura.^{1,2} Además, se han reportado tasas de falla posteriores a la revisión en torno a 15-20 %, superiores a las observadas habitualmente en reconstrucción primaria,^{3,4} contexto en el que el retorno deportivo puede verse limitado por la complejidad técnica, la biología del injerto, lesiones asociadas y expectativas funcionales.

La razón para incorporar procedimientos extraarticulares laterales se sustenta en evidencia biomecánica que sugiere una mejoría del control rotatorio y una disminución de la carga sobre el injerto, particularmente en rodillas con inestabilidad residual.⁵⁻¹⁰ En concordancia con ello, aunque el retorno al deporte fue comparable entre grupos, en nuestros resultados se observó una menor tasa de falla del injerto en el grupo con TEA, con una reducción significativa del riesgo. Este hallazgo secundario es consistente con la evidencia clínica disponible que respalda el uso de TEA como procedimiento complementario en escenarios seleccionados y de alto riesgo.¹⁷⁻¹⁹

En relación con la estrategia quirúrgica, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos en la proporción ni en el tiempo de retorno al deporte. Este hallazgo sugiere que, en pacientes sometidos a revisión de RLCA, la adición de TEA podría no traducirse necesariamente en una mejora directa del retorno deportivo, aun cuando existan beneficios potenciales en estabilidad. Desde una perspectiva clínica, esto refuerza que el retorno al deporte es un desenlace multifactorial que depende, además del control rotatorio, de variables individuales y del proceso de rehabilitación.²⁰⁻²⁴

Tabla 2. Resultados clínicos y funcionales al seguimiento final según grupo de tratamiento

Resultados asociados	Revisión RLCA Aislada	Revisión RLCA con TEA	Medida de Efecto (IC 95 %)	Valor p
IKDC	80.4 ± 9.2	84.1 ± 8.8	-	0.86
Tegner	6.6 ± 1.3	6.7 ± 1.2	-	0.92
Falla del Injerto, n (%)	10 (19)	2 (3)	OR 0.15 (0.03-0.72)	0.03*

(*) indica significancia estadística ($p < 0.05$). H-T-H: hueso-tendón patelar-hueso. RLCA: reconstrucción de ligamento cruzado anterior. TEA: tenodesis extraarticular. IKDC: International Knee Documentation Committee. OR: odds ratio. IC: intervalo de confianza.

En cuanto a la seguridad, no se registraron complicaciones mayores en ninguno de los grupos, y la incidencia de procedimientos secundarios o complicaciones tardías fue baja. Un aspecto relevante es que no se documentaron casos de sobrecarga lateral ni rigidez excesiva atribuibles a la TEA, una preocupación histórica al añadir procedimientos extraarticulares.^{25,26} En conjunto, estos hallazgos apoyan que, cuando se realiza con técnica estandarizada, la TEA puede incorporarse sin comprometer la recuperación funcional y sin aumentar de forma clínicamente relevante la morbilidad postoperatoria.²⁷⁻³¹

Otro aspecto a considerar es que, si bien el tamaño muestral fue suficiente para detectar diferencias en la tasa de falla del injerto, podría no haber tenido poder estadístico adecuado para identificar diferencias en el retorno al deporte, un desenlace inherentemente heterogéneo y multifactorial. Por ello, la ausencia de diferencias significativas entre grupos en este resultado no debe interpretarse necesariamente como equivalencia clínica. Asimismo, aunque un análisis de subgrupos —por ejemplo, en deportistas competitivos o en pacientes que practican deportes de pivote— podría haber sido de interés, el número de casos disponibles en cada categoría no permitió realizar comparaciones con suficiente solidez metodológica. Estudios futuros con muestras mayores deberían explorar estos subgrupos para determinar si existen poblaciones que obtengan un beneficio diferencial con la adición de TEA.

Limitaciones

Este estudio presenta limitaciones relevantes. En primer lugar, su diseño retrospectivo conlleva un riesgo inherente de sesgo de selección, sesgo de información y confusión, lo que limita la validez interna de los resultados. En segundo lugar, la indicación de asociar una TEA no obedeció a un protocolo estandarizado predefinido, sino al criterio clínico de cada cirujano, probablemente basado en factores como laxitud rotatoria, características del paciente o hallazgos intraoperatorios; por lo tanto, no puede descartarse confusión por indicación. Además, no se realizó un análisis ajustado por posibles variables confusoras relevantes, tales como edad, nivel de actividad deportiva, tipo de injerto u otras lesiones asociadas, las cuales podrían haber influido, tanto en la decisión quirúrgica como en los desenlaces observados.

Finalmente, no existió cegamiento en la evaluación de resultados, lo que podría haber introducido sesgo de medición. En consecuencia, los hallazgos deben interpretarse con cautela y considerarse principalmente como evidencia observacional generadora de hipótesis. No obstante, el seguimiento mínimo de 4 años y la definición clara de los desenlaces funcionales y deportivos constituyen fortalezas metodológicas del presente estudio.

CONCLUSIÓN

En la revisión de RLCA, la adición de TEA se asoció con menor riesgo de rerrotura, sin diferencias significativas en retorno al deporte ni resultados funcionales.

Contribuciones de autoría: Metodología, Investigación (WG, AS, FF, MI). Software (WG). Validación (WG, JI, DF). Conceptualización, Análisis formal, Escritura- Borrador original, Escritura- Revisión y edición (WG, JI). Curación de datos (WG, JI, MI). Supervisión (WG, DF). Administración de proyectos (DF).

Conflictos de intereses: los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio.

Financiamiento: los autores declaran que no hubo financiamiento externo para la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Rahr-Wagner L, Lind M. The danish knee ligament reconstruction registry. *Clin Epidemiol*. 2016;8:531-535. doi: <https://www.doi.org/10.2147/CLEP.S100670>.
2. MOON Knee Group; Sullivan JP, Huston LJ, Zajichek A, Reinke EK, Andrish JT, et al. Incidence and predictors of subsequent surgery after anterior cruciate ligament reconstruction: a 6-year follow-up study. *Am J Sports Med*. 2020;48(10):2418-2428. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546520935867>.
3. Wright RW, Magnussen RA, Dunn WR, Spindler KP. Ipsilateral graft and contralateral ACL rupture at five years or more following ACL reconstruction: a systematic review. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(12):1159-1165. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.J.00898>.
4. Magnussen RA, Meschbach NT, Kaeding CC, Wright RW, Spindler KP. ACL graft and contralateral ACL tear risk within ten years following reconstruction: a systematic review. *JBJS Rev*. 2015;3(1):e3. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.RVW.N.00052>.
5. Slette EL, Mikula JD, Schon JM, Marchetti DC, Kheir MM, Turnbull TL, et al. Biomechanical results of lateral extra-articular tenodesis procedures of the knee: a systematic review. *Arthroscopy*. 2016;32(12):2592-2611. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2016.04.028>.
6. Sonnery-Cottet B, Daggett M, Helito CP, Fayard JM, Thauinat M. Combined anterior cruciate ligament and anterolateral ligament reconstruction. *Arthrosc Tech*. 2016;5(6):e1253-e1259. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.eats.2016.08.003>.
7. Parsons EM, Gee AO, Spiekerman C, Cavanagh PR. The biomechanical function of the anterolateral ligament of the knee. *Am J Sports Med*. 2015;43(3):669-674. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546514562751>.
8. Sonnery-Cottet B, Saithna A, Cavalier M, Kajetanek C, Temponi EF, Daggett M, et al. Anterolateral ligament reconstruction is associated with significantly reduced ACL graft rupture rates at a minimum follow-up of 2 years: a prospective comparative study of 502 patients from the SANTI study group. *Am J Sports Med*. 2017;45(7):1547-1557. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546516686057>.

9. Inderhaug E, Stephen JM, Williams A, Amis AA. Anterolateral Tenodesis or anterolateral ligament complex reconstruction: effect of flexion angle at graft fixation when combined with ACL reconstruction. *Am J Sports Med.* 2017;45(13):3089-3097. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546517724422>.
10. Figueroa Poblete D, Gonzalez Duque W, Landea Caroca D, Tapia Castillo C, Erskine Ventura D. Return-to-sport tests: do they reduce risk of re-rupture after anterior cruciate ligament reconstruction? *J ISAKOS.* 2025;11:100399. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jisako.2025.100399>.
11. Getgood A, Moatshe G. Lateral extra-articular tenodesis in anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2020;28(2):71-78. doi: <https://www.doi.org/10.1097/JSA.0000000000000278>.
12. van Melick N, van Cingel RE, Brooijmans F, Neeter C, van Tienen T, Hulleger W, et al. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. *Br J Sports Med.* 2016;50(24):1506-1515. doi: <https://www.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095898>.
13. Forelli F, Barbar W, Kersante G, Vandebrouck A, Duffiet P, Ratte L, et al. Evaluation of muscle strength and graft laxity with early open kinetic chain exercise after ACL reconstruction: a cohort study. *Orthop J Sports Med.* 2023;11(6):23259671231177594. doi: <https://www.doi.org/10.1177/23259671231177594>.
14. Glatke KE, Tummala SV, Chhabra A. Anterior cruciate ligament reconstruction recovery and rehabilitation: a systematic review. *J Bone Joint Surg Am.* 2022;104(8):739-754. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.21.00688>.
15. Mulligan EP, McGuffie DQ, Coyner K, Khazzam M. The reliability and diagnostic accuracy of assessing the translation endpoint during the lachman test. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(1):52-61.
16. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P, et al. Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. *Am J Sports Med.* 2001;29(5):600-613. doi: <https://www.doi.org/10.1177/03635465010290051301>.
17. Miller TK. The role of an extra-articular tenodesis in revision of anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med.* 2018;37(1):101-113. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.csm.2017.07.010>.
18. Grassi A, Zicaro JP, Costa-Paz M, Samuelsson K, Wilson A, Zaffagnini S, Condello V; ESSKA Arthroscopy Committee. Good mid-term outcomes and low rates of residual rotatory laxity, complications and failures after revision anterior cruciate ligament reconstruction (ACL) and lateral extra-articular tenodesis (LET). *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020 Feb;28(2):418-431. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-019-05625-w>.
19. Bosco F, Giustra F, Masoni V, Capella M, Sciannameo V, Camarda L, et al. Combining an anterolateral complex procedure with anterior cruciate ligament reconstruction reduces the graft reinjury rate and improves clinical outcomes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Sports Med.* 2024;52(8):2129-2147. doi: <https://www.doi.org/10.1177/03635465231198494>.
20. Giannakis P, Zhuang ST, Rosenstadt JL, Marx RG. One-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction: preoperative evaluation, planning and surgical techniques. A review of current concepts. *J Exp Orthop.* 2025;12(1):e70111. doi: <https://www.doi.org/10.1002/jeo2.70111>.
21. Losciale JM, Zdeb RM, Ledbetter L, Reiman MP, Sell TC. The association between passing return-to-sport criteria and second anterior cruciate ligament injury risk: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2019;49(2):43-54. doi: <https://www.doi.org/10.2519/jospt.2019.8190>.
22. Lyman S, Koulouvaris P, Sherman S, Do H, Mandl LA, Marx RG. Epidemiology of anterior cruciate ligament reconstruction: trends, readmissions, and subsequent knee surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(10):2321-2328. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.H.00539>.
23. Alm L, Drenck TC, Frosch KH, Akoto R. Lateral extra-articular tenodesis in patients with revision anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction and high-grade anterior knee instability. *Knee.* 2020;27(5):1451-1457. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.knee.2020.06.005>.
24. Song GY, Hong L, Zhang H, Zhang J, Li Y, Feng H. Clinical outcomes of combined lateral extra-articular tenodesis and intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction in addressing high-grade pivot-shift phenomenon. *Arthroscopy.* 2016;32(5):898-905. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2015.08.038>.
25. Grassi A, Olivieri Huerta RA, Lucidi GA, Agostinone P, Dal Fabbro G, Pagano A, et al. A lateral extra-articular procedure reduces the failure rate of revision anterior cruciate ligament reconstruction surgery without increasing complications: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2024;52(4):1098-1108. doi: <https://www.doi.org/10.1177/03635465231173698>.
26. Helito CP, Sobrado MF, Moreira da Silva AG, Castro de Pádua VB, Guimarães TM, Bonadio MB, et al. The addition of either an anterolateral ligament reconstruction or an iliotibial band tenodesis is associated with a lower failure rate after revision anterior cruciate ligament reconstruction: a retrospective comparative trial. *Arthroscopy.* 2023;39(2):308-319. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2022.06.039>.
27. Maheshwer B, Chen KJ, Paliobeis AS, Halkiadakis P, Sattar A, Calcei JG, et al. Predictors of anterior cruciate ligament reinjury and return to sport in adolescent athletes: increased risk in younger age and earlier time to return to sport. *Am J Sports Med.* 2026;54(1):27-34. doi: <https://www.doi.org/10.1177/03635465251395297>.
28. Dekker TJ, Godin JA, Dale KM, Garrett WE, Taylor DC, Riboh JC. Return to sport after pediatric anterior cruciate ligament reconstruction and its effect on subsequent anterior cruciate

ligament injury. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99(11):897-904. doi: <https://www.doi.org/10.2106/JBJS.16.00758>.

29. Getgood A, Bryant D, Firth A; Stability Group. The stability study: a protocol for a multicenter randomized clinical trial comparing anterior cruciate ligament reconstruction with and without lateral extra-articular tenodesis in individuals who are at high risk of graft failure. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):216. doi: <https://www.doi.org/10.1186/s12891-019-2589-x>.

30. Trojani C, Beaufils P, Burdin G, Bussière C, Chassaing V, Djian P, et al. Revision ACL reconstruction: influence of a lateral tenodesis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20(8):1565-1570. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-011-1765-9>.

31. Porter MD, Shadbolt B, Pomroy S. The augmentation of revision anterior cruciate ligament reconstruction with modified iliotibial band tenodesis to correct the pivot shift: a computer navigation study. *Am J Sports Med.* 2018;46(4):839-845. doi: <https://www.doi.org/10.1177/0363546517750123>.