



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad de Traumatología y Ortopedia

“La estabilidad rotacional de la rodilla es mejor con la reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior y ligamento anterolateral que la reconstrucción aislada del ligamento cruzado anterior.”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Traumatología y Ortopedia

Presenta:

Med. Gral. Ridan Avila Zavaleta

Dirigido por:

Med. Esp. José Manuel Pérez Atanasio.

Med. Esp. José Manuel Pérez Atanasio.

Presidente

Med. Esp. Juan Manuel Tabares Juárez.

Secretario

Med. Esp. Ricardo Pérez Jiménez.

Vocal

Dr. Nicolás Camacho Calderón.

Suplente

Dra. Sandra Margarita Hidalgo Martínez.

Suplente

Centro Universitario,
Querétaro, Qro. Mayo 2023
México

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

Identificación de los Investigadores



Presenta:

Dr Ridan Avila Zavaleta.

Médico de 4to año en la especialidad de Traumatología y Ortopedia en el Hospital Regional No. 2 El Marqués, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades 2Da Etapa Km 1 S/N El Marqués, col. La Pradera, C.P 76269, Querétaro. 2226716398 correo electrónico: ridan_az1209@hotmail.com.

Investigador responsable.

Dr José Manuel Pérez Atanasio.

Médico especialista en Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional No. 2 El Marques, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades 2Da Etapa Km 1 S/N El Marqués, col. La Pradera, C.P 76269, Querétaro. Correo electrónico: drmanuelperezata@gmail.com. Tel: 4428506715.

Investigador asociado.

Dr. Juan Manuel Tabares Juárez.

Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, Jefe de servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional No. 2 El Marques, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Santiago de Querétaro, Circuito Universidades 2Da Etapa Km 1 S/N El Marqués, col. La Pradera, C.P 76269, Querétaro. Tel: 7712204073. Correo electrónico: juan.tabares@imss.gob.mx

Índice	
I. Resumen	4
II. Abstract	5
III. Dedicatoria	6
IV. Agradecimientos	6
V. Marco Teórico	7
VI. Justificación	16
VII. Planteamiento del Problema	17
VIII. Material y Métodos	18
IX. Criterios de Inclusión	18
X. Criterios de Exclusión	18
XI. Criterios de Eliminación	18
XII. Modelo Conceptual	19
XIII. Descripción de variables	20
XIV. Aspectos Éticos	23
XV. Recursos, Financiamiento Y Factibilidad	25
XVI. Cronograma de Actividades	26
XVII. Flujograma PRISMA	27
XVIII. Resultados	28
XIX. Discusión	31
XX. Conclusión	32
XXI. Referencias Bibliográficas	33

I. Resumen

Título de Tesis: La estabilidad rotacional de la rodilla es mejor con la reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior y ligamento anterolateral que la reconstrucción aislada del ligamento cruzado anterior.

Introducción: Las lesiones traumáticas rotacionales de rodilla presentan una ruptura del ligamento cruzado anterior, frecuentemente están asociadas a una lesión concomitante del ligamento anterolateral. En estudios recientes se ha estudiado la reparación de ambos ligamentos en un mismo tiempo quirúrgico con el objetivo de mejorar la estabilidad rotacional de la rodilla en el periodo postoperatorio.

Objetivo: Determinar los resultados postquirúrgicos de estabilidad rotacional de rodilla en pacientes con la reconstrucción concomitante de ligamento cruzado anterior y ligamento anterolateral mediante una revisión sistemática de la literatura.

Materiales y Métodos: Se realizó una revisión sistemática de artículos científicos publicados en Medical Subjects Headings (MeSH), en Medline, Ovid, The Cochrane Library, ScienceDirect, SpringerLink y PUbmed.

Recursos e infraestructura: Se contó con acceso a las bases de datos necesarias para la obtención de los artículos científicos a analizar. Se cuenta con conexión a Internet necesaria para el acceso a las bases de datos. El medico residente y tutores cuentan con el tiempo necesario para realizar dicho proyecto.

Resultados: Se realizó una revisión sistemática de artículos científicos de los cuales se analizaban la comparación del procedimiento quirúrgico consistente en la reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior y la Reconstrucción concomitante de Ligamento Cruzado Anterior y Reconstrucción de Ligamento Anterolateral. Se consultaron diversas revistas indexadas por medio de buscadores electrónicos como PubMed, artículos científicos publicados en Medical Subjects Headings (MeSH), en Medline, Ovid, The Cochrane Library, ScienceDirect, SpringerLink.

Conclusiones: En base a los resultados obtenidos en esta revisión sistemática, se mantiene la hipótesis planteada en éste trabajo de investigación, se determinó que la mejoría funcional y estabilidad de la rodilla en todos los pacientes estudiados en los artículos incluidos en éste trabajo de investigación, la estabilidad rotacional de la rodilla es mejor con la reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior y ligamento anterolateral que la reconstrucción aislada del ligamento cruzado anterior.

Palabras clave: Ligamanto Cruzado Anterior, Inestabilidad, Reconstrucción.

II. Abstract

Thesis Title: Rotational stability of the knee is better with concomitant anterior cruciate ligament and anterolateral ligament reconstruction than with isolated anterior cruciate ligament reconstruction.

Introduction: Traumatic rotational knee injuries feature a rupture of the anterior cruciate ligament, frequently associated with a concomitant injury of the anterolateral ligament. Recent studies have investigated the repair of both ligaments at the same surgical time with the aim of improving rotational stability of the knee in the postoperative period.

Objective: To determine the postoperative results of rotational stability of the knee in patients with concomitant anterior cruciate ligament and anterolateral ligament reconstruction by means of a systematic review of the literature.

Materials and Methods: A systematic review of scientific articles published in Medical Subjects Headings (MeSH), Medline, Ovid, The Cochrane Library, ScienceDirect, SpringerLink and PUBmed was performed.

Resources and infrastructure: Access to the databases necessary to obtain the scientific articles to be analysed was available. Internet connection was available for access to the databases. The resident doctor and tutors have the necessary time to carry out the project.

Results: A systematic review was conducted of scientific articles analysing the comparison of the surgical procedure consisting of anterior cruciate ligament reconstruction and concomitant anterior cruciate ligament reconstruction and anterolateral ligament reconstruction. Several indexed journals were consulted through electronic search engines such as PubMed, scientific articles published in Medical Subjects Headings (MeSH), in Medline, Ovid, The Cochrane Library, ScienceDirect, SpringerLink.

Conclusions: Based on the results obtained in this systematic review, the hypothesis put forward in this research work is maintained, it was determined that the functional improvement and stability of the knee in all the patients studied in the articles included in this research work, the rotational stability of the knee is better with the concomitant reconstruction of the anterior cruciate ligament and anterolateral ligament than the isolated reconstruction of the anterior cruciate ligament.

Key words: Anterior cruciate ligament, Instability, Reconstruction.

III. Dedicatoria

En profundo agradecimiento a mis queridos padres, quienes a lo largo de sus vidas me han inculcado la cultura del trabajo y estudio. Su dedicación y esfuerzo constante para asegurarme una educación son un regalo que valoro más allá de las palabras. Esta tesis es el testimonio de su sacrificio y amor, y un recordatorio constante de la importancia del trabajo duro y la educación en nuestras vidas.

IV. Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Querétaro, por la oportunidad de pertenecer a sumatricula y brindarme la oportunidad de realizarme como especialista en Traumatología y Ortopedia.

Al Hospital General Regional No 2, Querétaro ,por la oportunidad de realizar mi formación como Especialista en Traumatología y Ortopedia, así como a cada uno de mis profesores que contribuyeron en impartirme un conocimiento nuevo, así como la oportunidad de poner en práctica en procedimiento quirúrgicos los conocimiento teóricos.

V. Marco Teórico

En los últimos 50 años, la cirugía de LCA ha recorrido un largo camino. Inicialmente, esto significó darse cuenta de lo ambiguo de la cirugía extraarticular y la necesidad de una reconstrucción del LCA. El uso de tendón rotuliano fue inicialmente difícil y la reconstrucción usando la fascia lata o mecanismos extensores se hizo popular. El uso de injertos de tendón rotuliano libres rompió la jerarquía y se convirtió en el “estándar de oro”. Por razones relacionadas con los frecuentes problemas de dolor secundario, algunos cirujanos recurren cada vez más a los isquiotibiales. La transición a la tecnología de doble haz es una evolución asociada con una mejor comprensión de la anatomía del LCA. Todas estas evoluciones se basan en la biomecánica del LCA. A partir del año 2000 surgieron conceptos biológicos y mecánicos. Las evaluaciones y los caminos evolutivos interesantes están en marcha y proporcionarán elementos de reflexión para los cirujanos jóvenes durante muchos años.(1 

El reciente resurgimiento del interés por la estructura anterolateral de la rodilla ha dado lugar a importantes avances en la comprensión de su anatomía y biomecánica, lo que ha llevado al desarrollo de la reconstrucción del ligamento anterolateral.(2)

La primera idea detrás de la LLA se atribuye al cirujano francés Paul Segond, quien en 1879 describió un patrón de fracturas por avulsión aparentemente persistentes de la tibia proximal anterolateral debido a fracturas internas forzadas.(3)

El ALL es un ligamento capsular ubicado anterolateralmente a la rodilla, en la capa más profunda de las estructuras laterales, debajo del BIT. Tiene un recorrido anteroinferior y oblicuo, superficial al ligamento colateral lateral (LCL), que se bifurca en el menisco lateral, en la transición entre su cuerno anterior y su cuerpo, y la región anterolateral de la tibia, en la región anterolateral del tubérculo de Gerdy y medial a la cabeza del peroné, 5-10 mm por debajo de la línea articular lateral a la meseta tibial (3)

El ligamento cruzado anterior (LCA) es importante para mantener una cinemática adecuada de la rodilla. En los últimos años, se han investigado muchas relaciones entre el LCA y varios puntos de referencia anatómicos. Estas relaciones son importantes porque permiten que el cirujano ortopédico obtenga acceso al ligamento nativo durante la reconstrucción del LCA. Además la precisión de la colocación del túnel y la tasa de revisión de diferentes técnicas de reconstrucción del LCA. El LCA se extiende desde el extremo distal del fémur

y se une a la porción anteromedial de la tibia. El ancho promedio del LCA es de 10 a 11 mm, con un rango de 7 a 17 mm, y el grosor promedio es de 3,9 mm. El LCA consta de haces de fibras gruesas de colágeno encerradas en tejido conectivo. Las fibras dispuestas al azar le dan al ligamento una mayor resistencia a la tracción que muchos otros ligamentos. El LCA contiene 2 tipos principales de fibras: una con un diámetro desigual, una resiste la tracción fuerzas, el otro tiene un diámetro uniforme y resiste fuerzas cortantes. ALL se une anterolateralmente a la tibia proximal, entre la porción medial de la tuberosidad de Gerdy y la cabeza del peroné.(4)

Los haz AM y PL trabajan juntos para dar al ACL sus propiedades biomecánicas únicas. El LCA evita que la tibia se mueva hacia adelante. Esto es importante para prevenir la hiperextensión y proporcionar estabilidad general a la articulación de la rodilla durante el movimiento. En menor medida, el LCA también proporciona resistencia a la rotación interna y externa. Se ha demostrado que la reconstrucción del LCA de un solo haz, del haz AM restaura el desplazamiento y la rotación a niveles completos de la articulación de la rodilla durante la prueba de pivot shift, mientras que la reconstrucción de doble haz (DB) da como resultado una fuerza superior a la media para los injertos normales, lo que puede conducir a la falla del injerto durante la rotación interna o la traslación tibial anterior.(5)

El ligamento anterolateral (LLA) de la rodilla solo ha comenzado a recibir atención en los últimos años debido a su posible papel en el origen de la estabilidad anterolateral de la rodilla. Estudios anatómicos detallados han demostrado que el origen del ALL es adyacente al epicóndilo lateral y tiene 2 inserciones, una inserción tibial justo debajo de la meseta lateral y una inserción meniscal en el asta anterior y el menisco lateral entre los cuerpos. (3) También se han realizado estudios que utilizan imágenes por resonancia magnética (IRM) para el estudio del LLA. Los estudios biomecánicos han demostrado un papel del LLA en el desarrollo de la inestabilidad anterolateral de la rodilla.(6)

Los estudios anatómicos e histológicos confirmaron la presencia de LLA y mostraron tejido conjuntivo denso bien organizado en el material de LLA, compatible con tejido ligamentoso verdadero. Los estudios de imágenes de ALL confirmaron estas investigaciones. Aunque existe cierta controversia con respecto a la inserción femoral, que se ha definido como anterior y distal o posterior y proximal al ligamento colateral lateral (LCL), la inserción tibial entre la tuberosidad de Gerdy y la cabeza del peroné es constante. Similar al lado medial, se encuentra una unión meniscal en la transición entre el cuerno anterior y el cuerpo meniscal. También se han investigado los puntos de referencia

radiográficos y los patrones de cambios en la longitud de los ligamentos durante la flexión y la extensión.(7)

Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) provocan una relación tibial anormal e inestabilidad rotacional, por lo que se realiza una reconstrucción del LCA para restaurar la alineación normal de la rodilla. La prueba Pivot Shift se considera la prueba más valiosa para la inestabilidad rotacional de la rodilla. (8)

Se han identificado una serie de factores de riesgo para la inestabilidad rotacional alta utilizando imágenes de resonancia magnética (IRM) preoperatorias, que incluyen cambios estructurales anterolaterales, mayor inclinación tibial posterior, subluxación tibial estática anterior y desgarros del menisco lateral. El movimiento de desplazamiento axial requiere una subluxación antero lateral de 6 mm.(8)

El ligamento cruzado anterior (LCA) se lesiona con frecuencia en la población atlética. La reconstrucción del LCA se considera un tratamiento exitoso para controlar la estabilidad rotacional y anteroposterior, evaluada mediante la prueba de Lachman y la prueba de pivot shift respectivamente. La persistencia de la inestabilidad con la prueba de pivot shift está asociada con los resultados funcionales en algunos pacientes incluso después de la reconstrucción del LCA. Varios estudios han informado factores de riesgo para el desplazamiento residual del pivot shift incluido un alto desplazamiento preoperatorio del pivot. Más recientemente, se informó información adicional procedimientos para la reconstrucción del LCA. Estos incluyen la reconstrucción del ligamento anterolateral (LLA), la tenodesis anterolateral.(6,9)

Los datos actuales muestran que del 47 % al 61 % de los desgarros del ACL se acompañan de un desgarro de menisco, específicamente se ha informado que los desgarros de la raíz posterior del menisco lateral ocurren en el 7 % al 15 % de las reconstrucciones del LCA (ACLR).(10)

La estabilidad rotacional de la articulación de la rodilla está garantizada por una interacción compleja de músculos, ligamentos y cápsula articular. De estos, el ligamento cruzado anterior (LCA) y el ligamento cruzado posterior (PCL) juegan un papel importante como los llamados estabilizadores pasivos, así como los ligamentos colaterales medial y lateral (MCL y LCL). El ligamento anterolateral (LLA) también contribuye pasivamente a la estabilidad rotacional, pero esto solo se reconoció hace unos años. El LLA en sí fue descrita por primera vez por Segond en 1879 y luego olvidada nuevamente, aunque se demostró una conexión de esta estructura con fracturas por avulsión anterolateral proximal de la meseta tibial e incluso se denominó fractura de Segond.(3)

En particular, la LLA consiste en el complejo anterolateral de la rodilla, que se informa que es un estabilizador auxiliar del LCA que proporciona control de rotación de la articulación de la rodilla (4). ALL es parte del "complejo del ligamento triangular" que se forma con el FCL, y también la importancia de las fibras de Kaplan unidas al ITT para garantizar el control conjunto de la rotación interna con el ALL.(3)

Estudios biomecánicos previos han demostrado que agregar la reconstrucción de LLA a la reconstrucción del LCA existe mejoría en la estabilidad rotacional.(4) actualmente se ha informado que la reconstrucción del LCA de doble haz tiene una mejor estabilidad de la rodilla (anterior y rotacional) que la reconstrucción de un solo haz (9).

La comprensión detrás de la reconstrucción anterolateral extraarticular radica en la biomecánica de la LLA, que actúa como un estabilizador de la rotación interna de la tibia contra el fenómeno del desplazamiento en el pivot shift de las rodillas con deficiencia del LCA. Por lo tanto, se recomienda la reconstrucción anterolateral extraarticular en el contexto de la cirugía de aumento del LCA para mejorar los resultados clínicos posoperatorios con respecto al desplazamiento del pivote residual y la inestabilidad anterolateral. (3)

Se ha sugerido que la inestabilidad intraoperatoria en la prueba de pivot shift después de la reconstrucción del LCA puede empeorar en lugar de mejorar durante el seguimiento, ya que se han informado aumentos adicionales en la traslación anteroposterior subsecuentemente. Por lo tanto, incluso las inestabilidades residuales leves detectadas solo mediante mediciones cuantitativas pueden ser indeseables y, por lo tanto, es valioso que la reconstrucción ALL pueda mejorar tales inestabilidades residuales. Los efectos de la reconstrucción del LLA se han informado en estudios biomecánicos de cadáveres (3)

El fracaso del injerto después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (ACLR) es un evento devastador para los pacientes después del regreso a la actividad. Se desconocen los factores que aumentan el riesgo de falla de la reconstrucción de LCA, pero se ha informado que generalmente incluyen una mala posición del túnel, niveles de actividad más altos, edad más joven y posiblemente el tipo de tejido utilizado para la reconstrucción del LCA (ACLR) (11). Por lo tanto, se debe evaluar la literatura para definir mejor las propiedades biomecánicas de la reconstrucción de LLA con respecto a la cinemática y la estabilidad de la rodilla y para comprender cómo las diferentes técnicas de reconstrucción se traducen en resultados clínicos.(12)

La tasa más alta de fracaso del injerto ocurrió en pacientes jóvenes y puede deberse a los niveles de actividad más vigorosos después de ACLR y un retorno más rápido a la actividad o al deporte.(11)

El ligamento anterolateral (LLA) ha sido recientemente objeto de una intensa discusión en la literatura internacional que abarca varias áreas de conocimiento de la rodilla, como la morfología, la medicina deportiva, la cirugía ortopédica y la radiología musculoesquelética. La existencia de éste ligamento como estructura única en la cara anterolateral de la rodilla está avalada por numerosos estudios anatómicos. Se ha demostrado que el ligamento anterolateral constantemente está presente en las autopsias y la resonancia magnética (RM) y en la ecografía también puede identificarse ésta estructura (7). La presencia del LLA en la autopsia es como una estructura ligamentosa distinta que conecta el epicóndilo lateral del fémur con la tibia proximal anterolateral y respalda la teoría de que una fractura de Segond representa una avulsión ósea del LLA.(3).

Recientemente, las indicaciones para la cirugía extraarticular lateral y LCA combinada se han ampliado, particularmente en pacientes que pueden considerarse en alto riesgo de volver a lesionarse. Esta terminología suele ser subjetiva porque varía de un estudio a otro y, en última instancia, en nuestra opinión, corresponde a una alta proporción de pacientes jóvenes activos que buscan tratamiento para lesiones del LCA. Existe preocupación acerca de si la reconstrucción extraarticular lateral concomitante en los procedimientos de revisión se convertirán en el nuevo tratamiento como estándar de oro en la mayoría de los casos de reconstrucción del LCA. Las indicaciones para incluir la cirugía extraarticular lateral siguen siendo un debate polémico en la comunidad de investigación, especialmente en cuanto a si su adición realmente aumenta la restauración de la cinemática normal de la rodilla y qué grupos de pacientes se benefician de ella. Múltiples estudios han demostrado que, en la mayoría de los casos, la fijación adecuada de un injerto de LCA colocado anatómicamente y biomecánicamente aceptable restaura la estabilidad de la rodilla sin la necesidad de procedimientos extraarticulares laterales adicionales para controlar la inestabilidad rotacional. Recientemente con la cirugía extraarticular lateral concomitante con la reconstrucción del LCA se ha observado que aumenta la supervivencia del injerto de LCA a mediano plazo.(13)

Dado que los atletas jóvenes entrenan con más intensidad y frecuencia, existe la preocupación de que muchos se consideran de alto riesgo, a medida que las y los atletas juveniles que entrenan actualmente se están especializando cada vez más.(13)

A pesar de los avances en tecnología, injertos e implantes, la incidencia de inestabilidad posoperatoria con la reconstrucción del LCA por sí sola sigue siendo muy alta. La inestabilidad que sienten los pacientes después de un desgarramiento del LCA a menudo es causada por un desplazamiento crítico de la articulación de la rodilla. Se estima que hasta el 25 % de las reconstrucciones del LCA progresan a un desplazamiento residual, lo que sugiere que, en muchos casos con las técnicas actuales de reconstrucción del LCA por sí solas no pueden restaurar la cinemática normal de la rodilla, especialmente la estabilidad rotacional. En estudios en profundidad de sus propiedades anatómicas y biomecánicas, muchos autores creen que el ligamento anterolateral (LLA) contribuye a la estabilidad articular de la rodilla a través de efectos sinérgicos sobre el LCA, principalmente la estabilidad rotacional. Estos autores informan que la lesión combinada del LCA y la LLA puede ser la razón por la que algunos pacientes no evolucionan satisfactoriamente después de la reconstrucción del LCA intraarticular por sí sola y sugieren que la reconstrucción de la LLA se combine con el LCA para restaurar mejor la estabilidad de la rodilla. La mayoría de los estudios que compararon la reconstrucción combinada de LCA y LLA mostraron una ventaja en al menos un parámetro de evaluación, como el examen físico, la escala corporal subjetiva, el regreso al ejercicio. (14)

Hasta la fecha, a pesar de los controvertidos estudios biomecánicos, los resultados in vivo tienden a respaldar este tipo de reconstrucción combinada de LCA y LLA. A pesar de cierta controversia, los estudios biomecánicos han demostrado que la reconstrucción del LCA por sí sola no restaura la biomecánica normal de la rodilla cuando existe una lesión combinada del ligamento cruzado anterior (LCA) y las estructuras anterolaterales. Se ha demostrado que los sujetos con deficiencia crónica del LCA tienen una mayor laxitud anterolateral.(14)

A pesar de la falta de evidencia con respecto a las indicaciones de cirugía extraarticular lateral, se recomienda en pacientes con actividad física de alta demanda asociada con movimientos rotatorios frecuentes de la rodilla, pacientes jóvenes, laxitud ligamentaria severa, cirugía de revisión de LCA o casos de lesión crónica del LCA(8). Se recomienda también en aquellos pacientes que presenten un pivot shift de grado III para una remodelación del complejo anterolateral(15)

Las razones del fracaso de la reconstrucción primaria son multifactoriales, pero una prueba de pivot shift preoperatoria de alto grado se asocia con un mayor riesgo de revisión.(16)Se han promovido muchas indicaciones para la reconstrucción de LLA, pero una indicación cada vez más popular es la cirugía de revisión del LCA.(17)

La reconstrucción del LCA por sí sola no restaurará la cinemática normal de la rodilla cuando una estructura anterolateral está dañada o falla debido al aflojamiento debido a una lesión aguda que no se ha curado adecuadamente o una lesión del LCA no tratada; por lo tanto, se necesita algo más para tratar a estos pacientes(18).

Aunque la resonancia magnética puede servir como guía, la indicación final para la reconstrucción articular debe basarse en los hallazgos del examen físico y las características de la actividad física de cada paciente.(18)

La evaluación clínica y radiológica de la lesión combinada de LCA y LLA sigue siendo un desafío, pero es fundamental para seleccionar al mejor paciente para la reconstrucción concomitante de LLA, ya que se ha demostrado un impacto positivo en el resultado funcional.(19)

La técnica quirúrgica de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (ACLR) tiene como objetivo no solo restaurar la anatomía del LCA nativo, sino también mejorar la estabilidad funcional de la rodilla lesionada y prevenir daños secundarios en el cartílago y el menisco. A pesar de los buenos resultados a largo plazo en general de la comprensión de las lesiones del LCA y las técnicas de ACLR, la inestabilidad rotacional persistente y la ruptura del injerto siguen siendo problemas graves para la mayoría de los cirujanos ortopédicos. (20)

El alto grado de cambio de pivote positivo observado después de ACLR se debe a una restauración insuficiente de la estabilidad rotacional de la articulación de la rodilla.(20)

Un examen clínico es esencial en la evaluación de pacientes con desgarros del ligamento cruzado anterior (LCA). La prueba de Lachman es la prueba más sensible para examinar la relajación estática, mientras que la prueba de cambio de pivote es más específica y permite evaluar la relajación dinámica(3). Varias estructuras, como el complejo del ligamento capsular anterolateral, el ligamento colateral lateral, la esquina posterolateral, el menisco lateral, así como la laxitud inherente del paciente determinan la estabilidad de la rodilla.(21) La laxitud ligamentosa es una complicación para la reconstrucción porque se sabe que los pacientes afectados tienen peores resultados funcionales, mayor inestabilidad residual posoperatoria y mayores tasas de fracaso.(22)

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) es la cirugía del ligamento de la rodilla que se realiza con mayor frecuencia y tiene una alta tasa de éxito quirúrgico en la restauración de la estabilidad de la rodilla, la prevención de cambios degenerativos a largo plazo y la mejora de la función, sin embargo, los procedimientos de reconstrucción quirúrgica, como las reconstrucciones de

fascículo único, anatómico o de fascículo doble, no logran reproducir la función dinámica natural de la articulación de la rodilla, lo que genera resultados deficientes a largo plazo en los pacientes. Se ha informado que la falta de restauración de la estabilidad rotacional completa es uno de los principales factores en el fracaso de la reconstrucción del LCA; por lo tanto, muchos estudios han probado determinar los factores de laxitud rotacional y las técnicas quirúrgicas para restaurar la biomecánica normal, incluidos los procedimientos extraarticulares.(4)

A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas modernas, la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) no siempre ha logrado su objetivo el de eliminar el pivot shift residual. Esto puede conducir a una marcada inestabilidad y secundariamente a una osteoartritis debido al desgaste a largo plazo de los meniscos y al daño del cartílago causado por el movimiento articular anormal continuo. La inestabilidad rotacional anterolateral persistente es una causa de falla en la reconstrucción del LCA.(4)

Estudios previos han demostrado que la tenodesis extraarticular lateral adicional en pacientes con ACLR primario y laxitud anterior alta de la rodilla mejora los resultados relacionados con el paciente y reduce el riesgo de falla de ACLR.(23)

La reconstrucción extraarticular anterolateral auxiliar reduce la inestabilidad rotacional y las tasas de ruptura en la cirugía del ligamento cruzado anterior (LCA) con buenos resultados relacionados con el paciente, reduce la rotación interna excesiva y limitando la laxitud.(23)

Por estas razones, se ha propuesto la cirugía de aumento extraarticular y tenodesis extraarticular lateral (LET) como complemento de la reconstrucción de revisión del LCA.(24)

Se ha demostrado que una tenodesis extraarticular lateral (LET) procedimiento realizado y modificado por Lemaire reduce la laxitud de rotación anterolateral en rodillas con reconstrucciones de LCA.(25)

Por otro lado las rupturas del ligamento cruzado anterior (LCA) ocurren comúnmente durante la participación en deportes, especialmente cuando se trata de aterrizajes de alto impacto y movimientos de torsión. Se trata de una lesión devastadora para el deportista con consecuencias importantes como ausencias deportivas prolongadas a corto plazo, dolor e inflamación de rodilla, atrofia muscular e inestabilidad funcional a medio plazo y desarrollo de artrosis de rodilla a largo plazo. De hecho, el desarrollo de la artrosis de rodilla a menudo se considera una consecuencia inevitable de esta lesión.(26)

Se ha informado que los desgarros de menisco asociados con la ruptura del ligamento cruzado anterior (LCA) ocurren en el 16 % al 82 % de las lesiones agudas y hasta en el 96 % de las lesiones crónicas.(27)

Se han informado lesiones de la parte posterior del menisco medial en el área meniscosinovial (lesiones en rampa) en el 15-24% de los pacientes que se someten a una reconstrucción del LCA.(28)

Numerosos estudios biomecánicos cadavéricos han demostrado la importancia del menisco medial (MM) como estabilizador auxiliar para la traslación anteroposterior. La meniscectomía medial produce un aumento de la traslación tibial y una cinemática anormal de la rodilla. Por lo tanto, uno debe tratar de reparar MM tanto como sea posible.(27)

Los pacientes que han sufrido lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) tienen un mayor riesgo de osteoartritis (OA) postraumática, en la que el primer signo radiográfico es el estrechamiento del espacio articular, observado antes de los 40 años. La incidencia de OA radiográfica ocurre de 10 a 20 años después de la lesión del LCA. (29)

La insuficiencia del ligamento cruzado anterior (LCA) puede provocar daños en el cartílago articular, lo que lleva a una artritis degenerativa temprana, desgarros de meniscos y estiramiento de los músculos estabilizadores secundarios, como los ligamentos colaterales(30). Todas éstas serie de complicaciones conllevan a realizar procedimientos más complejos como el reemplazo articular a largo plazo para el control del dolor y mejoría funcional en los pacientes con gonartrosis.

VI. Justificación

La lesión del ligamento cruzado anterior es una patología muy común y se presenta en la mayoría de los casos en pacientes deportistas, se han empleado diversas técnicas de reconstrucción del ligamento cruzado anterior asemejando la anatomía previa a la lesión, buscando una funcionalidad adecuada en los pacientes operados. Sin embargo en la mayoría de los casos se mantiene una inestabilidad rotacional de alto grado lo que conlleva a una lesión concomitante de otras estructuras importantes en la estabilidad de la rodilla como el complejo ligamentario lateral, los meniscos y lesiones condrales que llevan al paciente a una artrosis temprana, requiriendo un reemplazo articular con prótesis, causando un riesgo alto al ser sometido a una cirugía mayor y en pacientes jóvenes este procedimiento conllevaría a realizarla dos o hasta tres veces en caso de requerir cirugías de revisión teniendo en cuenta las complicaciones de un reemplazo articular. El objetivo es determinar la inestabilidad rotacional y trabajar en ello al momento de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior considerando una reconstrucción periférica de ligamento anterolateral de la rodilla. Los resultados de esta investigación son de gran utilidad para los médicos adscritos al IMSS durante la toma de decisión de tratamiento en pacientes que presenten lesiones de ligamento cruzado anterior y ligamento anterolateral 

VII. Planteamiento del problema

Existen novedosas técnicas de reconstrucción de ligamento cruzado anterior, sin embargo, a pesar de llevarlas a cabo y de una manera exitosa no siempre el resultado funcional es el que se espera, debido a la inestabilidad residual que se pudiera mantener. Determinar la inestabilidad rotacional de pacientes que acuden a una consulta en un estadio agudo de la lesión y en un estadio crónico repercute en el grado de inestabilidad, causando lesiones concomitantes a otras estructuras implicadas en la estabilidad de la rodilla. Otro punto importante es la controversia que existe hoy en día en si realizar la reconstrucción extraarticular del ligamento anterolateral de la rodilla y en que pacientes es óptimo realizarlo cumpliendo con criterios específicos.

Por lo que se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Es mejor la estabilidad rotacional de la rodilla con la reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior y ligamento anterolateral que la reconstrucción aislada del ligamento cruzado anterior?.

Se pretendió dar respuesta a ésta pregunta mediante una revisión sistemática de la literatura.

Objetivo:

Determinar si la estabilidad rotacional de la rodilla es mejor con la reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior y ligamento anterolateral que la reconstrucción aislada del ligamento cruzado anterior.

Hipótesis de Trabajo

La estabilidad rotacional de la rodilla es mejor con la reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior y ligamento anterolateral que la reconstrucción aislada del ligamento cruzado anterior.

VIII. Material y métodos

A. Diseño de la investigación

Revisión sistemática de la literatura.

A. Definición de la población

La muestra se integró por artículos científicos de acuerdo con los criterios de selección. Se realizó una evaluación basada en la evidencia científica generada sobre la estabilidad rotacional de la rodilla y la reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior y ligamento anterolateral y la reconstrucción aislada del ligamento cruzado anterior. Para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática con base en la literatura existente, donde se identificó la anatomía y biomecánica del ligamento anterolateral y las implicaciones actuales en la estabilidad rotacional y estudios que demostraron su función y los criterios específicos para llevarse a cabo su reconstrucción en paciente con lesión de ligamento cruzado anterior. La revisión sistemática se realizó con la búsqueda de la bibliografía, basada en la utilización de términos Medical Subjects Headings (MeSH), en Medline, Ovid, The Cochrane Library, ScienceDirect, SpringerLink y PUBmed.

B. Lugar de la investigación

En el servicio de ortopedia y traumatología, segundo piso del hospital regional número 2 IMSS El Marqués Querétaro. Circuito Universidades 2Da Etapa Km 1 S/N El Marqués, Col. La Pradera, El Marqués, C.P. 76269, El Marqués, Querétaro

C. Tiempo de estudio

La revisión sistemática se realizó a partir de la autorización del comité local de investigación en salud durante el año 2023.

D. Criterios de Selección.

IX. Criterios de inclusión

- A. Artículos científicos relacionados con investigación reciente de la funcionalidad al realizar una reconstrucción anterolateral en paciente con lesión de ligamento cruzado anterior.
- B. Ensayos clínicos, casos y controles o cohortes, series de casos y reportes de caso.
- C. Artículos científicos de revistas indexadas (Medline).
- D. Artículos científicos publicados en lenguaje: inglés o español.
- E. Artículos científicos en otro idioma que cuenten con resumen y/o extenso en inglés o español.
- F. Artículos científicos que mencionaron las siguientes variables: ligamento anterolateral, inestabilidad rotacional, lesión ligamento cruzado anterior.
- G. Publicaciones de 2013 a 2023

X. Criterios de exclusión

- B. Artículos que no cumplieron con las reglas internacionales de bioética.
- C. Artículos publicados en más de una revista para evitar duplicidad.

XI. Criterios de eliminación.

- A. Ninguno por la naturaleza del estudio

XII. Modelo conceptual



XIII. Descripción de Variables

A) Variables de resultados o dependientes.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo De Variable	Indicador
Estabilidad rotacional de rodilla	Es la congruencia tibiofemoral persistente en la lesión de LCA	Se determina con la prueba de pivot shift, aplicando una rotación interna y una fuerza en valgo a la rodilla extendida	Cuantitativa Ordinal	Grado I Grado II Grado III

B) Variables causales o independientes.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
Reconstrucción concomitante de LCA y LAL	Reconstrucción de LCA con auto injerto y tenodesis extraarticular	Reconstrucción con aloinjerto de semitendinoso de una sola hebra para el aumento del ligamento anterolateral con tornillos de interferencia.	Dicotómica	Presente Ausente.
Reconstrucción aislada de ligamento cruzado anterior	Reconstrucción anatomica del LCA por medio de autoinjerto o aloinjerto	Reconstrucción LCA con cualquier técnica empleada ya sea con doble haz o convencional con un solo haz	Dicotómica	Presente Ausente

C) Variable de Confusión

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
Cirugía de revisión LCA	Es el procedimiento de una segunda reconstrucción de LCA causado por la falla de la reconstrucción del mismo .	El realizar una reconstrucción concomitante anatómica de LCA y del LAL mejora la estabilidad rotacional utilizando cualquier técnica descrita.	Dicotómica	Presente Ausente

D) Variables Demográficas

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
Sexo	Condición orgánica que hace distinción entre hombres y mujeres	En relación al fenotipo del paciente	Cualitativa	Femenino Masculino
Edad	Lapso que transcurre desde el nacimiento.	Determinar la evolución de la reconstrucción de LCA en grupos de edad	Cualitativa	Adolescentes 12-18 años. Jóvenes 14-26 años. Adulthood 27-59 años. Vejez 60 y más
Mecanismo de lesión	Aquella fuerza que produce deformidad mecánica y causan lesión anatómica	Mecanismo de lesión más frecuente en la lesión de LCA	Cualitativa	-Valgo forzado. -Valgo forzado y rotación. -Rotacional

XIV. Aspectos Éticos

Debido al diseño del estudio, al tratarse de una revisión sistemática, se trabajó con fuentes secundarias públicas (literatura médica: artículos científicos, libros y tesis). No se interfirió, ni afectó de modo alguno el tratamiento médico de ningún paciente. Para optimizar los recursos provistos por las instituciones de salud —acceso a las bases de datos gestionadas por el IMSS y la Facultad de Medicina de la UAQ— se cumplió con las recomendaciones éticas vigentes en material de salud del IMSS y SSA. De este modo, no se violaron los principios de autonomía, justicia y beneficencia de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y los principios éticos de las investigaciones médicas en seres humanos, en la 59va Asamblea General en Seúl, Corea del Sur, en octubre de 2008 y en Fortaleza, Brasil 2013. Según las bases previamente establecidas, el desarrollo de la investigación debe atender los aspectos éticos que garanticen la libertad, dignidad y bienestar de la persona sujeta a investigación. La investigación científica para la salud es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la sociedad en general; esto debe prevalecer en el desarrollo de la tecnología e instrumentos clínicos en los servicios de salud y así incrementar su productividad. A su vez, estas personas requieren de establecimientos con criterios técnicos para regular la aplicación de procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella que, sin restringir a la libertad de los investigadores, permita la investigación en seres humanos sobre nuevos recursos profilácticos, de diagnóstico, terapéuticos y de rehabilitación; sujetos a un control de seguridad para así obtener mayor eficiencia y evitar riesgos en la salud de las personas. En consecuencia, el presente estudio se llevó a cabo de manera observacional con base en la literatura médica mundial publicada. Esto se realizó con base en el reglamento de la Ley General de Salud (LGS), vigente actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la salud. Las disposiciones consultadas son las siguientes:

- Título Segundo: De los aspectos éticos de la investigación en Seres Humanos, Capítulo I, Disposiciones Generales. En los artículos 13 y 27.
- Título Tercero: De la investigación de nuevos recursos profilácticos, de diagnóstico, terapéuticos y de rehabilitación. Capítulo I: Disposiciones comunes contenidas en los artículos 61 y 64. Capítulo III: De la Investigación de otros nuevos recursos, contenidos en los artículos 72 al 74.
- Título Sexto: De la ejecución de la investigación de las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenidos en los artículos 113 al 120.

Dado que no se modificó la historia natural de la enfermedad ni el manejo en ningún paciente del instituto, se cumplirá con las disposiciones en materia de investigación para la salud local, institucional, nacional e internacional. Se respetará el principio de confidencialidad en el manejo de los datos. Dado que no se requirió de maniobra

de intervención, no se necesito consentimiento informado. Por todo lo anterior, es posible aseverar que se cumplieron los principios de beneficencia, equidad y justicia.

Clasificación de riesgo.

Con base en el procedimiento para la evaluación, registro, seguimiento, enmienda y cancelación de protocolos de investigación en salud presentados ante los comités locales de investigación en salud y los comités de ética en investigación, se clasifico el riesgo de este estudio como una investigación sin riesgo. Debido a que emplearon técnicas y métodos de investigación documental que consiste en la revisión de artículos científicos y no se realizo alguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de participantes en dicho estudio.

XV. Recursos, Financiamiento Y Factibilidad

A) Recursos humanos

- Investigador Principal: Participó en el análisis, discusión y resultados del proyecto.
- Médico residente: Participó en la elaboración, análisis, discusión y resultados del tema
- Investigador asociado: Asesoramiento en metodología del proyecto.

B) Recursos materiales

- Equipo de cómputo con acceso a Internet.
- Acceso a bases de datos. Se cuenta con acceso a bases de datos por medio de los portales de la Coordinación de Educación e Investigación en Salud del (IMSS) y de la Biblioteca Médica Digital de la Facultad de Medicina de la UAQ.
- Acceso a revistas de investigación
- Impresora.
- Área física: aulas del Hospital Regional No.2 El Marques Querétaro. .

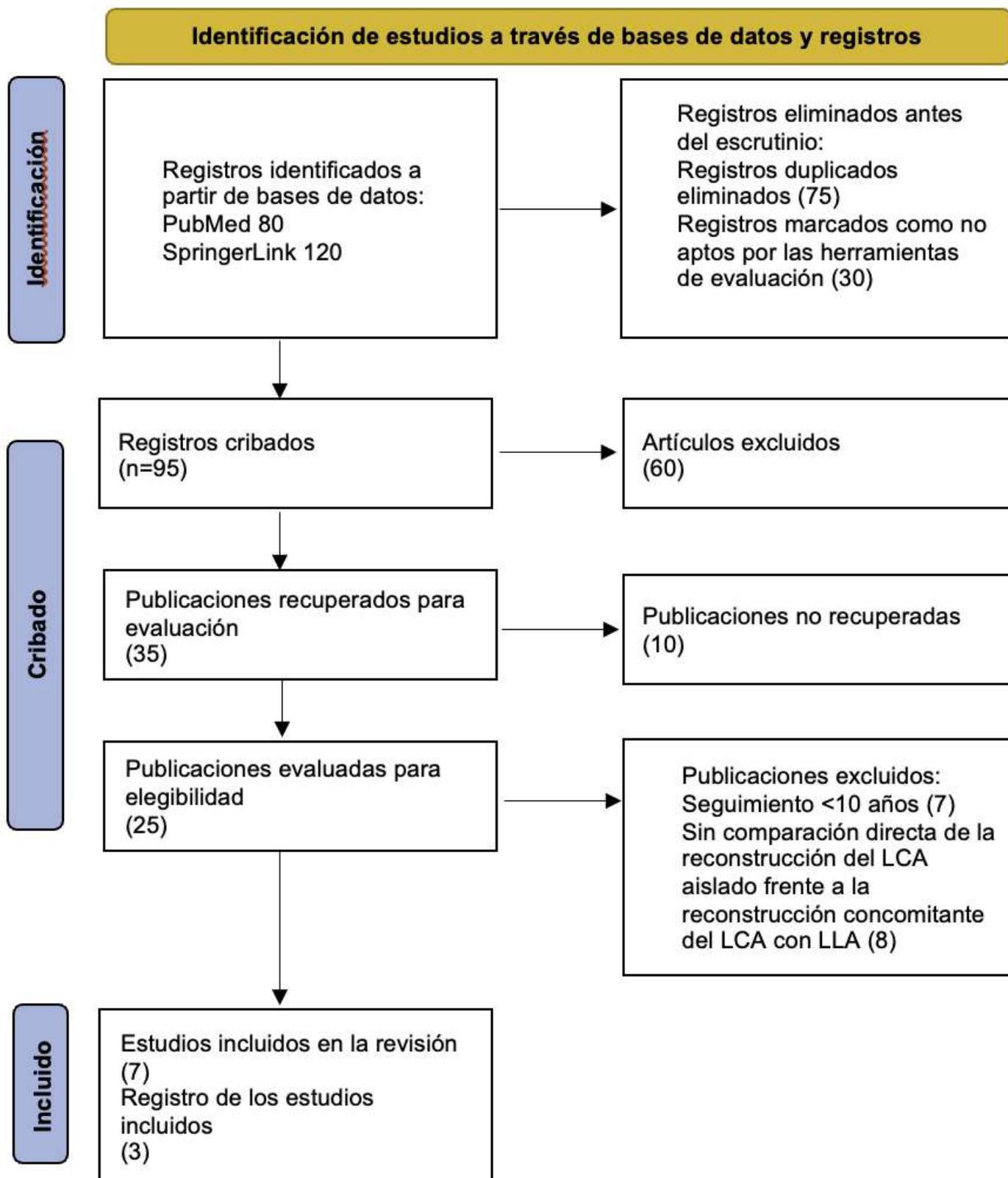
C) Aspectos de bioseguridad

Por la naturaleza metodológica del presente protocolo no se consideran pertinentes los aspectos de bioseguridad.

XVI. Cronograma de Actividades

Actividades	Cronograma						
	Meses 2023						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Planeación y revisión bibliográfica	X						
Elaboración de protocolo		X					
Registro en Comité Local				X			
Trabajo de campo					X	X	
Construcción de la base de datos						X	
Análisis de resultados							X
Redacción de tesis							X
Envío a publicación							X

XVII. Flujograma PRISMA



XVIII. Resultados

Se realizó una revisión sistemática de artículos científicos de los cuales se analizaban la comparación del procedimiento quirúrgico consistente en la reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior y la Reconstrucción concomitante de Ligamento Cruzado Anterior y Reconstrucción de Ligamento Anterolateral. Se consultaron diversas revistas indexadas por medio de buscadores electrónicos como PubMed, artículos científicos publicados en Medical Subjects Headings (MeSH), en Medline, Ovid, The Cochrane Library, ScienceDirect, SpringerLink.

Durante la búsqueda electrónica se consultaron un total de 200 artículos científicos, se analizaron a profundidad y por medio de los criterios de inclusión y exclusión se incluyeron finalmente diez artículos de los cuales se realizó el análisis de la comparación de las dos técnicas quirúrgicas previamente mencionadas.

Posterior a la inclusión de los diez artículos incluidos en la revisión sistemática se analizó el nivel de evidencia, año de publicación, tipo de técnica que utilizaron los autores, el resultado de la estabilidad rotatoria de la rodilla y la prueba de pivot shift (Tabla 1).

Se determinaron las indicaciones que justifican la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con reconstrucción concomitante de ligamento anterolateral, así como también las controversias que presentaron algunos pacientes sometidos a éste tratamiento.

Autor	Articulo/Año	Nivel De Evidencia	Tipo De Tecnica	Estabilidad (Cinematica)	Pivot Shift (Ri + Valgo)
Bertrand Sonnery-Cottet	Revision sistematica 2018	IV	Tenodesis De ALL	< Del Riesgo De Rotura De Injerto Ht De LCA	Relevante
Satyen Jesani	Revision Sistemática 2019	IV	Lemaire Modificado	No Diferencia Significativa < 1 Año ACLR	>1 Año De LCAR Mejoria. Ps <.
Yusuke Kawanishi	Revision Sistemática 2021	IV	Doble Haz Y Tenodesis ALL	Mejoria En Estabilidad Residual	Grado 3 a Grado 2
Brian C. Lau, MD	Prospectivo 2019	IV	Lemaire Modificado	Mejoria En Estabilidad Y Menor Rotura De Injerto Lca	Grado 3 A Grado 2
Camilo Partezani Helito	Metanálisis 2018	III	Stri Para LCA y Gracilis All	Mejoria Significativa En Pacientes Con Lesion LCA Cronica	Relevante
Alexandre Hardy	Retrospectivo 2017	III	Reconstruccion LCA y Tenodesis ALL	Mejoria De Estabilidad En Lesiones Cronicas LCA	Disminucion De Grado 3 A Grado 2
Camilo Partezani Helito	Casos y Controles 2019	III	Reconstrucción LCA y Tenodesis ALL	Mejoria de estabilidad anteroposterior y rotacional	Relevante con artrometreo
Alberto Grassi	Revisión sistemática 2019	IV	Lemaire Modificado	Mejoría en laxitud residual	Relevante

Michèle N. J. Keizer	Casos y controles 2022	III	Lemaire + Reconstrucción Tendon hueso tendón	Mayor estabilización en Pacientes con fracaso de RLCA previo.	Significativo
Ludwig Andre Pontoh	Casos y controles	IV	DB-RLCA + Reconstrucción ALL	Mayor estabilización con Reconstrucción DB-RLCA aislada.	No significativo

Tabla 1. Artículos Incluidos para el desarrollo de la Revisión sistemática 

XIX. Discusión

Entre los resultados obtenidos en el presente estudio resalta como punto a favor de la reconstrucción concomitante de ligamento cruzado anterior y reconstrucción de ligamento anterolateral de rodilla en cuanto a la disminución del riesgo de rotura del injerto de ligamento cruzado anterior aislado, proporcionando cierta protección al desplazamiento anterolateral de la tibia sobre el femur, es importante mencionar que se presentó una disminución notable del pivot shift en pacientes que se sometieron a la reconstrucción concomitante de ligamento cruzado anterior y reconstrucción de ligamento anterolateral, esto se debe a que si se reconstruye el ligamento anterolateral proporciona una mejor cinemática de la rodilla y disminuye el fracaso del injerto intraarticular del ligamento cruzado anterior reemplazado.

Satyen Jesani(3), ha señalado que en su estudio realizado se encontró una mayoría posterior a un año de la reconstrucción de ligamento cruzado anterior debido a que se ha encontrado que existe una laxitud ligamentaria en los injertos autólogos utilizados de isquiotibiales posterior a un año del procedimiento quirúrgico, se ha encontrado una mejor estabilidad en paciente con reconstrucción de ligamento cruzado anterior posterior a un año del procedimiento quirúrgico. Yusuke Kawanishi (10), en su estudio coincide con Satyen Jesani (3), al existir una inestabilidad rotacional residual a diferencia en que en éste último estudio se realizó una reconstrucción anatómica de ligamento cruzado anterior con doble haz proporcionando así una estabilidad tanto traslacional como rotacional y disminuyendo la inestabilidad residual consecutiva.

Camilo Partezani Helito (19) y Alexandre Hardy(21) coinciden en sus estudios al demostrar que se ha presentado una mejoría en la estabilidad rotacional de la rodilla posterior a la reconstrucción de ligamento cruzado anterior en pacientes con lesión de ligamento cruzado anterior crónica, en particular los pacientes que no recibieron tratamiento en los primeros tres meses de su lesión, se ha demostrado que con el paso del tiempo se presenta una laxitud ligamentaria y pérdida del tono muscular por desuso y disminución de la actividad, esto conlleva al aumento de la inestabilidad y del pivot shift, al reconstruir el ligamento anterolateral concomitante en el mismo procedimiento quirúrgico del ligamento cruzado anterior se ha disminuido la inestabilidad residual.

Michèle N. J. Keizer (31) determinó en su estudio observó una notable mejoría en paciente que se sometieron a una cirugía de revisión de ligamento cruzado anterior obteniendo estabilidad rotacional medida por artrometro y mayor incorporación a las actividades de la vida diaria.

En esta revisión sistemática también se encontraron controversias como lo menciona Ludwig Andre Pontoh (32) en su estudio determinó que los pacientes

presentaron mayor dolor con la reconstrucción de LCA y reconstrucción del LAL que de manera aislada con doble Haz.

XX. Conclusión

Por medio de ésta revisión sistemática se pudo llegar a la conclusión, de que si existe un beneficio relevante en pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico artroscópico consistente en reconstrucción concomitante de ligamento cruzado anterior y reconstrucción de ligamento cruzado anterior de manera aislada, debido que se observó en la revisión sistemática que existen indicaciones específicas para realizar dicha técnica. Las indicaciones que más comunmente se puede emplear es en pacientes jóvenes con alta actividad funcional o deportiva en quienes presentaron un lesión de ligamento cruzado anterior, disminuyendo así la inestabilidad residual que habitualmente queda posterior a una reconstrucción de ligamento cruzado anterior y de esta manera aminorar el desgaste articular temprano en éste grupo de edad. Por otro lado resulta beneficioso emplear ésta tecnica en paciente que al recibir una cirugía re construcción de ligamento cruzado anterior se encuentra en una etapa crónica y como se mencionó hay un aumento en la laxitud ligamentaria.

En base a los resultados obtenidos en esta revisión sistemática, se confirma la hipótesis planteada en éste trabajo de investigación, se determinó que la mejoría funcional y estabilidad de la rodilla en todos los pacientes estudiados en los artículos incluidos en éste trabajo de investigación, la estabilidad rotacional de la rodilla es mejor con la reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior y ligamento anterolateral que la reconstrucción aislada del ligamento cruzado anterior. Sin embargo existen cierta indicaciones para realizarla. También se obtuvieron excelentes resultados en pacientes a los que se emplearon la reconstrucción anatómica con doble haz anatómica y la reconstrucción del ligamento anterolateral. Es logico pensar que ante un mecanismo de lesión de alta energía en la rodilla condicione unicamente una lesión del ligamento cruzado anterior pasando por alto las otras estructuras ligamentarias como lo es el ligamento anterolateral, el cual interviene como estabilizador secundario tambien.

XXI. Referencias Bibliográficas

1. Lôbo, C. F. T., Helito, P. V. P., Bordalo-Rodrigues, M., & Helito, C. P. (2020). Computed tomography (CT), X-ray, and MRI evaluation of two anterolateral knee reconstruction techniques: lateral extra-articular tenodesis (LET) and the anterolateral ligament (ALL) reconstruction. *Skeletal Radiology*, *49*(7), 1037–1049.
2. Sonnery-Cottet, B., Barbosa, N. C., Vieira, T. D., & Saithna, A. (2018). Clinical outcomes of extra-articular tenodesis/anterolateral reconstruction in the ACL injured knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, *26*(2), 596–604.
3. Jesani, S., & Getgood, A. (2019). Modified Lemaire lateral extra-articular tenodesis augmentation of anterior cruciate ligament reconstruction. *JBJS Essential Surgical Techniques*, *9*(4), e41.
4. Chambat, P., Guier, C., Sonnery-Cottet, B., Fayard, J.-M., & Thaunat, M. (2013). The evolution of ACL reconstruction over the last fifty years. *International Orthopaedics*, *37*(2), 181–186.
5. Park, Y.-B., Lee, H.-J., Ro, D.-H., Lee, G. Y., Kim, S., & Kim, S. H. (2019). Anterolateral ligament injury has a synergic impact on the anterolateral rotatory laxity in acute anterior cruciate ligament-injured knees. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, *27*(10), 3334–3344.
6. Kraeutler, M. J., Wolsky, R. M., Vidal, A. F., & Bravman, J. T. (2017). Anatomy and biomechanics of the native and reconstructed anterior cruciate ligament: Surgical implications: Surgical implications. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, *99*(5), 438–445.
7. Helito, C. P., Helito, P. V. P., Costa, H. P., Demange, M. K., & Bordalo-Rodrigues, M. (2017). Assessment of the anterolateral ligament of the knee by magnetic resonance imaging in acute injuries of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, *33*(1), 140–146.
8. Helito, C. P., Bonadio, M. B., Rozas, J. S., Wey, J. M. P., Pereira, C. A. M., Cardoso, T. P., Pécora, J. R., Camanho, G. L., & Demange, M. K. (2016).

Biomechanical study of strength and stiffness of the knee anterolateral ligament. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(1), 193.

9. Liu, A., Cui, W., Yang, W., Li, C., Yan, S., Xin, Z., & Wu, H. (2022). Anterior tibial subluxation of lateral compartment is associated with high-grade rotatory instability for acute but not chronic anterior cruciate ligament injuries: An magnetic resonance imaging case-control study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 38(10), 2852–2860.

10. Kawanishi, Y., Kobayashi, M., Yasuma, S., Fukushima, H., Kato, J., Murase, A., Takenaga, T., Yoshida, M., Kuroyanagi, G., Kawaguchi, Y., Nagaya, Y., Murakami, H., & Nozaki, M. (2021). Anterolateral ligament reconstruction in addition to primary double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction for grade 3 pivot shift improves residual knee instability during surgery. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 8(1), 51.

11. DePhillipo, N. N., Dekker, T. J., Aman, Z. S., Bernholt, D., Grantham, W. J., & LaPrade, R. F. (2019). Incidence and healing rates of meniscal tears in patients undergoing repair during the first stage of 2-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 47(14), 3389–3395.

12. Sanders, T. L., Pareek, A., Hewett, T. E., Levy, B. A., Dahm, D. L., Stuart, M. J., & Krych, A. J. (2017). Long-term rate of graft failure after ACL reconstruction: a geographic population cohort analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 25(1), 222–228.

13. Kunze, K. N., Manzi, J., Richardson, M., White, A. E., Coladonato, C., DePhillipo, N. N., LaPrade, R. F., & Chahla, J. (2021). Combined anterolateral and anterior cruciate ligament reconstruction improves pivot shift compared with isolated anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 37(8), 2677–2703.

14. Brockmeyer, M. (2019). Editorial commentary: Ligamentous hyperlaxity: A decisive factor for the indication of a combined anterior cruciate ligament and anterolateral ligament reconstruction? *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy*

Association of North America and the International Arthroscopy Association, 35(9), 2655–2657.

15. Lau, B. C., Rames, J., Belay, E., Riboh, J. C., Amendola, A., & Lassiter, T. (2019). Anterolateral complex reconstruction augmentation of anterior cruciate ligament reconstruction: Biomechanics, indications, techniques, and clinical outcomes. *JBJS Reviews, 7(11)*, e5.

16. Lian, J., Diermeier, T., Meghpara, M., Popchak, A., Smith, C. N., Kuroda, R., Zaffagnini, S., Samuelsson, K., Karlsson, J., Irrgang, J. J., Musahl, V., & PIVOT Study Group. (2020). Rotatory knee laxity exists on a continuum in anterior cruciate ligament injury. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, 102(3)*, 213–220.

17. Silva, M., & De Pádua, C. (s/f). *Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Retrospective Comparative Trial.*

18. Hodel, S., Torrez, C., Flury, A., Fritz, B., Steinwachs, M. R., Vlachopoulos, L., & Fucentese, S. F. (2022). Tibial internal rotation in combined anterior cruciate ligament and high-grade anterolateral ligament injury and its influence on ACL length. *BMC Musculoskeletal Disorders, 23(1)*, 262.

19. Helito, C. P., Camargo, D. B., Sobrado, M. F., Bonadio, M. B., Giglio, P. N., Pécora, J. R., Camanho, G. L., & Demange, M. K. (2018). Combined reconstruction of the anterolateral ligament in chronic ACL injuries leads to better clinical outcomes than isolated ACL reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA, 26(12)*, 3652–3659.

20. Rhatomy, S., Ariyanto, M. W., Fiolin, J., & Dilogu, I. H. (2023). Comparison of clinical outcomes between isolated ACL reconstruction and combined ACL with anterolateral ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology: Orthopedie Traumatologie, 33(4)*, 685–694.

21. Hardy, A., Casabianca, L., Hardy, E., Grimaud, O., & Meyer, A. (2017). Combined reconstruction of the anterior cruciate ligament associated with anterolateral tenodesis effectively controls the acceleration of the tibia during the pivot shift. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA, 25(4)*, 1117–1124.

22. Helito, C. P., Sobrado, M. F., Giglio, P. N., Bonadio, M. B., Pécora, J. R., Camanho, G. L., & Demange, M. K. (2019). Combined reconstruction of the anterolateral ligament in patients with anterior cruciate ligament injury and

ligamentous hyperlaxity leads to better clinical stability and a lower failure rate than isolated anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 35(9), 2648–2654.

23. Eggeling, L., Drenck, T. C., Frings, J., Krause, M., Korthaus, A., Krukenberg, A., Frosch, K.-H., & Akoto, R. (2022). Additional lateral extra-articular tenodesis in revision ACL reconstruction does not influence the outcome of patients with low-grade anterior knee laxity. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 142(2), 291–299.

24. Collins, N. J., Prinsen, C. A. C., Christensen, R., Bartels, E. M., Terwee, C. B., & Roos, E. M. (2016). Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): systematic review and meta-analysis of measurement properties. *Osteoarthritis and Cartilage*, 24(8), 1317–1329.

25. Grassi, A., Zicaro, J. P., Costa-Paz, M., Samuelsson, K., Wilson, A., Zaffagnini, S., Condello, V., & ESSKA Arthroscopy Committee. (2020). 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 Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 28(2), 418–431.

26. Webster, K. E., & Hewett, T. E. (2022). Anterior cruciate ligament injury and knee osteoarthritis: An umbrella systematic review and meta-analysis: An umbrella systematic review and meta-analysis. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 32(2), 145–152.

27. Sonnery-Cottet, B., Saithna, A., Blakeney, W. G., Ouanezar, H., Borade, A., Daggett, M., Thauant, M., Fayard, J.-M., & Delaloye, J.-R. (2018). Anterolateral ligament reconstruction protects the repaired medial meniscus: A comparative study of 383 anterior cruciate ligament reconstructions from the SANTI study group with a minimum follow-up of 2 years. *The American Journal of Sports Medicine*, 46(8), 1819–1826.

28. Mouton, C., Magosch, A., Pape, D., Hoffmann, A., Nührenbörger, C., & Seil, R. (2020). Ramp lesions of the medial meniscus are associated with a higher grade of dynamic rotatory laxity in ACL-injured patients in comparison

to patients with an isolated injury. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 28(4), 1023–1028.

29. Senorski, H., Sundemo, E., Svantesson, D., Sernert, E., Kartus, N., & Karlsson, J. T. (2019). Preoperative and Intraoperative Predictors of Long-Term Acceptable Knee Function and Osteoarthritis After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: An Analysis Based on 2 Randomized Controlled Trials. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 35(2), 489–499.

30. Vaishya, R., & Hasija, R. (2013). Joint hypermobility and anterior cruciate ligament injury. *Journal of Orthopaedic Surgery (Hong Kong)*, 21(2), 182–184.

31. Keizer, M. N. J., Brouwer, R. W., de Graaff, F., & Hoogeslag, R. A. G. (2023). Higher return to pre-injury type of sports after revision anterior ligament reconstruction with lateral extra-articular tenodesis compared to without lateral extra-articular tenodesis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 31(5), 1699–1703.

32. Pontoh, L. A., Dilogo, I. H., Kamal, A. F., Widodo, W., Kholinne, E., Rhatomy, S., & Fiolin, J. (2023). Double-bundle ACL reconstruction versus anatomic single-bundle ACL reconstruction combined with anterolateral ligament reconstruction: a comparative study of clinical outcome. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology: Orthopedie Traumatologie*, 33(3), 489–495.