

ORIGINAL

Actualización en las inserciones anatómicas del ligamento anterolateral: revisión sistemática de la literatura



Juan Pablo Martínez-Cano^{a,*}, Juan Carlos Aguilar^b y Ricardo Felipe Guerrero^b

^a Ortopedia y Traumatología Deportiva, Fundación Valle del Lili, Universidad ICESI, Cali, Colombia

^b Medicina, Universidad ICESI, Cali, Colombia

Recibido el 29 de noviembre de 2017; aceptado el 9 de diciembre de 2019

Disponible en Internet el 8 de enero de 2020

PALABRAS CLAVE

Revisión sistemática;
Rodilla;
Ligamento
anterolateral;
Anatomía

Resumen

Introducción: Aunque las indicaciones para su reconstrucción aún son motivo de debate, desde su descripción, la anatomía del ligamento anterolateral ha sido estudiada extensivamente. Sus puntos de inserción se han modificado en los estudios más recientes y esto es importante en el momento de hacer una reconstrucción anatómica. Este estudio busca hacer una revisión sistemática de la literatura para establecer sus puntos de inserción en fémur y tibia.

Materiales y métodos: Revisión sistemática desde enero de 2012 hasta junio de 2017. Se buscaron publicaciones en Pubmed, Embase, Google Scholar y Cochrane. Se incluyeron estudios cadavéricos que evaluaran la anatomía del ligamento anterolateral y describieran sus puntos de inserción.

Resultados: Se encontraron 334 estudios con los términos de interés, que tras su evaluación llevó a incluir 13 artículos. El ligamento no estaba presente en el 100% de los especímenes evaluados en los diferentes artículos. Su inserción tibial se ha mantenido sin cambios desde la descripción inicial, en un punto intermedio entre la cabeza del peroné y el tubérculo de Gerdy, mientras que la femoral ha cambiado. Esta se ha modificado a un punto posterior y proximal al epicóndilo lateral del fémur y al origen del colateral externo, contrario a la ubicación inicial anterior y distal a estos.

Discusión: Actualmente se considera que la inserción del ligamento anterolateral es posterior y proximal al origen del ligamento colateral externo. Esto tiene importancia para su reconstrucción quirúrgica: el ligamento debería ser fijado cuando tiene su máxima longitud, entre 20-30° de flexión de la rodilla.

Nivel de evidencia: II.

© 2019 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jpmartinezc@gmail.com (J.P. Martínez-Cano).

KEYWORDS

Systematic Review;
Knee;
Anterolateral
Ligament;
Anatomy

Update in the Anatomical Insertions of the Anterolateral Ligament: Systematic Review of Literature

Abstract

Introduction: Although its anatomy has been extensively studied, there is still controversy in the medical literature as regards when the anterolateral ligament should be reconstructed. Its insertion points have been modified in the most recent studies and this might play an important role in its anatomical reconstruction. This study aims to conduct a systematic review of literature in order to establish insertion points of the anterolateral ligament in the femur and tibia.

Materials and methods: A systematic review of literature was conducted between January 2012 and June 2017. It included post-mortem studies of dissection of the anterolateral ligament in adult knees that reported its anatomical insertions. The following databases were searched: PubMed, Embase, Google Scholar and Cochrane.

Results: A total of 334 studies were found in the systematic review using the key words. After evaluating them, 13 papers fulfilled the eligibility criteria and were included in the study. The anterolateral ligament was not found in the 100% of the post-mortem knees. Its tibial insertion continued to be similar to the original description: between the fibula head and Gerdy's tubercle. The femoral insertion has changed, now being posterior and proximal to the lateral epicondyle and the insertion of the lateral collateral ligament, as opposed to its initial location of anterior and distal to these structures.

Discussion: The femoral insertion of the anterolateral ligament is currently considered to be proximal and posterior to the origin of the lateral collateral ligament. This is important for an anatomical surgical reconstruction, when the ligament should be fixed in its maximal length, between 20-30° of knee flexion.

Level of evidence: II

© 2019 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

En 1879, Paul Segond describió la fractura por avulsión del reborde anterolateral de la tibia proximal asociada a la rotación interna forzada. En esta avulsión, que después sería llamada la fractura de Segond, describió además la existencia de '*una banda perlada, resistente y fibrosa, que invariablemente mostraba su máxima tensión con la rotación interna forzada de la rodilla*'¹. Después de esto, no hay descripciones adicionales de este ligamento hasta finales del siglo pasado, cuando se encontró la asociación patognomónica entre el signo radiológico de la fractura de Segond y la lesión del ligamento cruzado anterior². Así que fue hasta el 2012 y 2013, cuando Vincent y Claes publican sus estudios anatómicos de esta estructura, que recibe el nombre de 'ligamento anterolateral'³. Desde entonces ha cobrado gran importancia y se han realizado múltiples descripciones anatómicas, estudios biomecánicos, clínicos, imagenológicos e incluso revisiones sistemáticas de la literatura. Para junio de 2017, ya existían 816 publicaciones de este ligamento indexadas en Pubmed.

En las publicaciones más recientes de la literatura médica sobre el ligamento anterolateral se ha presentado una variación en la descripción anatómica del ligamento, especialmente en lo referente a su inserción femoral. Es así como hoy en día hay nuevas técnicas para reconstruir el ligamento, pero la mayoría se basan en las publicaciones

iniciales, especialmente el estudio de Claes. Para la mayoría de los ortopedistas que se interesan en aprender acerca de este ligamento y su reconstrucción, esta es probablemente la anatomía en la que se basan, teniendo en cuenta que además de ser uno de los pioneros, es el artículo con mayor número de citaciones en la literatura. Sin embargo, los reparos anatómicos en este estudio podrían tener alguna imprecisión.

Otras revisiones sistemáticas acerca de la anatomía del ligamento anterolateral no han abordado este cambio en el origen, y lo ubican hacia el epicóndilo lateral⁴. Dadas las variaciones que ha presentado la descripción anatómica del ligamento, el objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática de la literatura que permita aclarar cuál es la inserción anatómica del ligamento anterolateral que actualmente se considera más cercana a la realidad. Esto permitirá, a su vez, tener una recomendación clara de dónde y cómo se debe fijar el injerto en su reconstrucción anatómica.

Materiales y métodos

Se realizó una revisión sistemática de la literatura desde enero de 2012 hasta junio de 2017. Esta se hizo por parte de tres investigadores, de manera independiente y reproducible, incluyendo las siguientes bases de datos: Pubmed, Embase, Google Scholar y Cochrane. Con la fusión de los

estudios de las tres búsquedas se llegó al listado definitivo de publicaciones a evaluar.

Ya que no existe término Mesh para este ligamento, se realizó la búsqueda en Pubmed con la frase "anterolateral ligament anatomy". Esta misma frase se usó en Embase y en Google Scholar. Para Cochrane se utilizó únicamente "anterolateral ligament". No hubo restricción de idioma para la inclusión de estudios.

A partir de la lista preliminar, se evaluaron los títulos de las publicaciones para cada uno de los resultados de las bases de datos, descartando en ese momento los títulos que no se relacionaran con la descripción anatómica de este ligamento. A continuación, se leyeron los resúmenes para cada publicación, eligiendo únicamente los estudios anatómicos con evaluación cadavérica de las inserciones del ligamento en adultos. Finalmente, tomando los estudios de este último grupo, se realizó la lectura completa de las publicaciones. Se eliminaron publicaciones repetidas. En esta última revisión se extrajeron del listado los que no cumplieran los criterios de elegibilidad y para los estudios incluidos se hizo la evaluación de su calidad metodológica y se extrajo la información de interés.

Se registró el porcentaje de rodillas donde se identificó el ligamento y los puntos anatómicos de inserción del ligamento anterolateral descritos para cada estudio, en orden cronológico. Se evaluaron las implicaciones biomecánicas descritas para los diferentes puntos de inserción. Se hizo un análisis cualitativo de los datos recolectados para llegar a un consenso de la anatomía actual del ligamento.

Resultados

Hubo 334 resultados para los términos de búsqueda inicial en Pubmed, 197 resultados en Google Scholar, 252 resultados en Embase y ningún resultado en Cochrane. Tras la revisión inicial de títulos en las cuatro bases de datos, se seleccionaron 28 estudios⁵⁻³⁰. Tras la lectura detallada de los resúmenes y textos completos se incluyeron 13 estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad.

Los estudios fueron excluidos por no tener parámetros de medición bien definidos para la inserción de uno o ambos extremos del ligamento, porque presentaban datos ya publicados en otro artículo, porque no había disección anatómica, porque no describieron las inserciones o porque no encontraron el ligamento en ninguno de los especímenes disecados.

En la [tabla 1](#), se resumen los resultados de los artículos identificados con el porcentaje de rodillas en que se encontró el ligamento anterolateral y los reparos anatómicos descritos. Se pudo analizar, a partir de los resultados, que conforme avanzaban los estudios cronológicamente, y en especial a partir del estudio de Dodds, la inserción femoral del ligamento se modifica hacia una ubicación posterior y proximal al origen del ligamento colateral externo. Incluso autores como Claes y Helito, que lo habían descrito inicialmente anterior y distal al colateral externo, participan de estudios más nuevos donde cambian la descripción de su punto de inserción³¹.

En las siguientes figuras se puede visualizar este cambio en el origen. En las [figuras 1-3](#) se presenta la vista oblicua, en flexión y en extensión del ligamento anterolateral de la rodilla según el concepto inicial de origen anterior y distal al

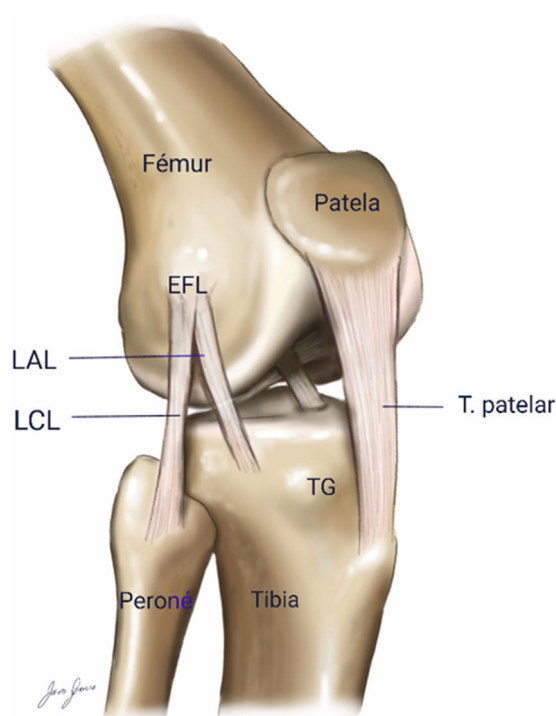


Figura 1 Imagen oblicua del ligamento anterolateral según la descripción de Claes y los estudios iniciales.

colateral externo. Mientras que en las [figuras 4-6](#), se aprecia la vista del ligamento en la posición más actual: posterior y proximal al origen del colateral externo.

Discusión

En este estudio se puede apreciar el cambio histórico en el punto de inserción del ligamento anterolateral en su origen femoral. De una ubicación anterior y distal, ha pasado ahora a ser considerado que se origina posterior y proximal al ligamento colateral externo.

En un consenso reciente se han determinado aspectos anatómicos relevantes en la reconstrucción del ligamento anterolateral. Para estos autores, la inserción femoral del estudio de Kennedy es la que determina el origen del mismo: 4.7 mm posterior y proximal a la inserción del ligamento colateral externo. Esta ubicación coincide con la mayoría de los estudios recientes y los hallazgos de esta revisión sistemática. De hecho, Claes participa del estudio de Kennedy, donde ubican el origen femoral en esta posición posterior y proximal al colateral externo, contrario a lo que describe en su estudio inicial. Lo que demuestra que incluso Claes parece haber cambiado de opinión. Otros autores como Helito también han realizado nuevos estudios reportando estos cambios en relación a sus hallazgos en estudios previos.

¿Por qué cambia la inserción de un ligamento con el tiempo? Puede ser un problema de interpretación del sentido de las fibras, que en algún punto pueden confluir con las del ligamento colateral externo como lo han presentado algunos de los investigadores. También podría ocurrir que en los estudios más recientes la disección en el origen femoral ha sido más exhaustiva y fina, logrando descubrir el verdadero origen del ligamento. Finalmente, puede estar

Tabla 1 Estudios incluidos en la revisión sistemática, porcentaje de presencia de ligamento anterolateral y resumen de sus inserciones anatómicas

Autor	Año del Estudio	Número de Rodillas	Presencia del Ligamento Anterolateral	Inserción Femoral	Inserción Tibial
Vincent et al	2012	30 pacientes, 10 especímenes	100%	Ligeramente anterior al origen tendón del popliteo	5 mm de superficie articular, posterior a Gerdy
Claes et al	2013	41 especímenes	97%	Sobre epicóndilo lateral, anterior al origen del colateral externo	6.5 mm de la superficie articular, 23.2 mm anterior a la cabeza del peroné y 21.6 mm posterior a Gerdy
Helito et al	2013	20 especímenes	100%	2.2 mm anterior y 3.5 mm distal al origen de colateral externo	4.4 mm de la superficie articular, 38% entre cabeza del peroné y Gerdy
Dodds et al	2014	40 especímenes	83%	8.0 mm proximal y 4.3 mm posterior al epicóndilo lateral	11 mm de la superficie articular, a mitad de camino entre la cabeza del peroné (17 mm) y Gerdy (18 mm)
Helito et al	2015	13 especímenes	100%	3.77 mm anterior y distal al origen del colateral externo	5.4 mm de la superficie articular, punto medio entre la cabeza del peroné y Gerdy
Caterine et al	2015	19 especímenes	100%	Dos variantes: 11 anterior y distal a colateral externo; 8 posterior y proximal al colateral externo	11 mm de superficie articular y 23 mm posteriores de Gerdy
Kennedy et al	2015	15 especímenes	100%	4.7 mm posterior y proximal a la inserción del colateral externo	9.5 mm de la superficie articular, 26.1 mm anterior a la cabeza del peroné y 24.7 mm posterior a Gerdy
Dagget et al	2016	52 especímenes	100%	3 variantes: 23% sobre epicóndilo lateral; 58% ligeramente proximal y posterior al epicóndilo; 19% completamente posterior y proximal al epicóndilo	No fue evaluada
Runer et al	2016	44 especímenes	46%	2 variantes: 45% sobre epicóndilo lateral; 55% posterior y proximal al apicóndilo	8.9 mm de la superficie articular, 15.2 mm anterior al peroné y 18.6 mm posterior a Gerdy
Kosy et al	2016	11 especímenes	91%	3 variantes: 60% posterior y proximal al origen del colateral externo; anterior y distal en 30%; en el mismo origen en 10%	59% en la dirección desde Gerdy hacia la cabeza del peroné
Helito et al	2016	13 especímenes	92%	Banda superficial: posterior y proximal al apicóndilo; banda profunda: 61.5% sobre epicóndilo, 30.7% ligeramente posterior y proximal, 7.6% ligeramente distal	Banda superficial: aprox. 13.9 mm posteriores a Gerdy; banda profunda: aprox. 18.6 mm posteriores a Gerdy
Brockmeyer et al	2017	5 especímenes	100%	Proximal y posterior al origen de colateral externo	Punto medio en cabeza del peroné y Gerdy
Farhan et al	2017	26 especímenes	100%	7.1 mm proximal y 4.0 mm posterior al epicóndilo lateral	21.3 mm anterior a la cabeza del peroné y 20.4 mm posterior a Gerdy

relacionado con la presencia de dos bandas, como lo describió Helito, una superficial de inserción más posterior y proximal y otra profunda, menos frecuente, de inserción un poco más anterior y distal que la primera.

Estas variaciones anatómicas tienen repercusiones para la reconstrucción como lo han demostrado Dodds y Kittl en sus evaluaciones biomecánicas³². Con un origen posterior y proximal, el ligamento debe ser fijado entre 20-30° de

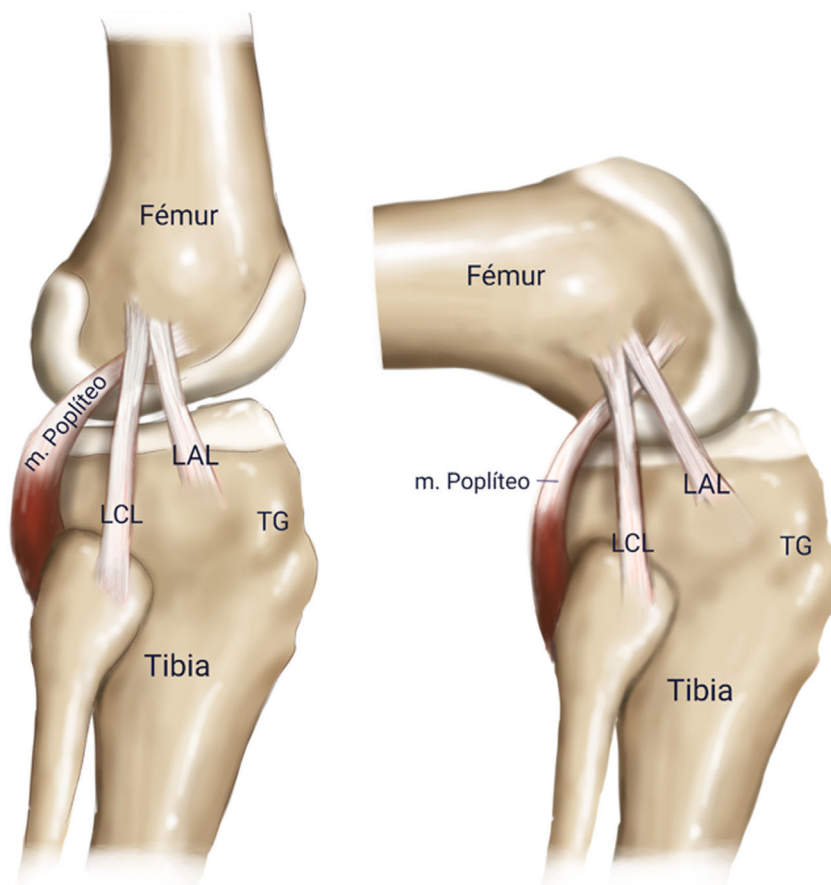


Figura 2 y 3 Imagen lateral en extensión y flexión del ligamento anterolateral según la descripción de Claes y los estudios iniciales, con el origen femoral anterior y distal al ligamento colateral externo.

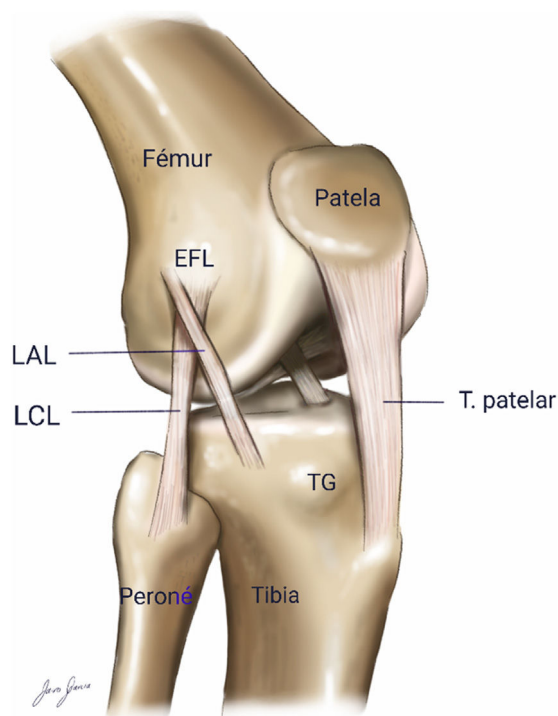


Figura 4 Imagen oblicua del ligamento anterolateral según la descripción de Dodds y los estudios más recientes.

flexión, posición en la que está en mayor longitud; ya que, con la flexión, especialmente después de 60° , se acortará y si se fija así habría constreñimiento con la extensión completa de rodilla, posiblemente restringiéndola. Por otro lado, si se fija anterior y distal al colateral externo, la longitud aumenta proporcionalmente con la flexión, siendo máxima en 90° ^{33,34}. Ante esto, fijarlo en 30° generaría constreñimiento con la flexión profunda de la rodilla. Si se reconstruyera en un punto femoral anterior y distal al epicóndilo, se tendría que fijar en flexión de 90° , sin embargo, esto se alejaría de la inserción anatómica, siendo de comportamiento menos isométrico. Los peores escenarios de sobre constreñimiento se verían al fijarlo posterior y proximal al epicóndilo lateral, en flexión de 90° ; o fijarlo anterior y distal al epicóndilo, en extensión de la rodilla.

Como vemos hay implicaciones importantes de la anatomía en el momento de la reconstrucción. Uno de los objetivos principales con este trabajo es evitar que el lector combine inadecuadamente el punto anatómico femoral con el grado de flexión de la rodilla en el momento de la fijación del injerto durante la reconstrucción. Dados los resultados de este estudio, se sugiere escoger un punto posterior y proximal al origen del ligamento colateral externo, fijándolo entre 20 - 30° de flexión de la rodilla.

Llama la atención que haya estudios donde se encontró el ligamento en todas las rodillas y otros en los que no.

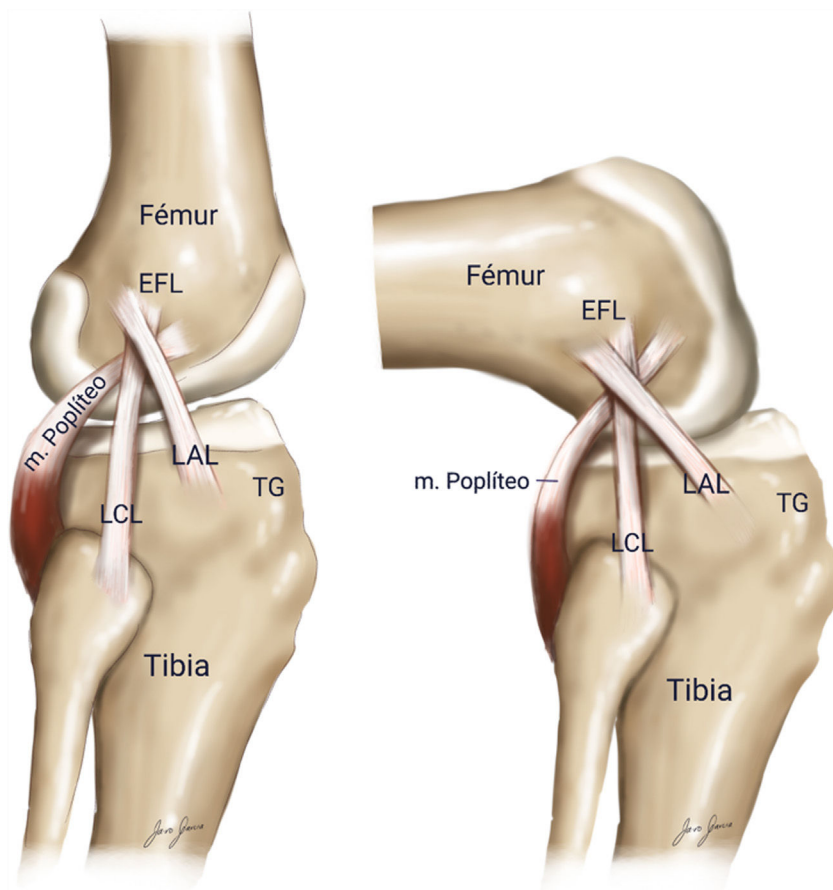


Figura 5 y 6 Imagen lateral en extensión y flexión del ligamento anterolateral según la descripción de Dodds y los estudios más recientes, con el origen femoral posterior y proximal al ligamento colateral externo.

Parecería que el ligamento anterolateral es una estructura presente en todas las rodillas y las limitaciones para hallarlo podrían consistir en que su espesor es variable y encontrarlo dependerá de las diferentes técnicas de disección anatómica. Sin embargo, ante la evidencia actual, no se puede afirmar que esté presente en todos los seres humanos. Algunos podrían haber tenido lesión del mismo en un trauma en el transcurso de la vida, llevando a su ausencia en la disección.

Existen otros aspectos acerca del ligamento anterolateral que siguen siendo materia de discusión en la actualidad y que aún no tienen respuesta clara de la literatura. Recientemente se ha propuesto que el ligamento anterolateral debería pasar por debajo del colateral externo tras su salida del punto de origen posterior a este. Sin embargo, hasta ahora en la mayoría de las técnicas, su reconstrucción se ha hecho pasando por encima de este³⁵. Por otro lado, hay otro punto de debate importante: ¿Cuándo se debería reconstruir el ligamento anterolateral? Por ahora solo hay consensos o recomendación de expertos para esta pregunta. En general, aunque no hay indicaciones absolutas para su reconstrucción, esta se debe considerar en caso de inestabilidad residual tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, en casos de fractura de Segond concomitante, cuando hay pivot shift grado II-III o en cirugía de revisión del ligamento cruzado anterior.

Concluimos que el origen del ligamento anterolateral se ha modificado en los estudios cadavéricos y consensos más

recientes con respecto a su descripción inicial. Actualmente se considera que su origen está 4.7 mm posterior y proximal a la inserción del ligamento colateral externo en el fémur. Su inserción tibial no ha tenido cambios y estaría aproximadamente a 9 mm de la superficie articular, en un punto medio entre la cabeza del peroné y el tubérculo de Gerdy. Teniendo en cuenta el comportamiento biomecánico del ligamento en estas inserciones, su fijación en la reconstrucción se debe hacer hacia los 20-30° de flexión de la rodilla, cuando se encuentra en su máxima longitud.

Conflicto de intereses

No existen conflictos de interés para los autores. Este estudio no recibió financiación.

Financiación

Este estudio no recibió financiación.

Bibliografía

1. Claes S, Vereecke E, Maes M, Victor J, Verdonk P, Bellemans J. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *J Anat.* 2013;223:321-8.

2. Dietz GW, Wilcox DM, Montgomery JB. Segond tibial condyle fracture: lateral capsular ligament avulsion. *Radiology*. 1986;159:467–9.
3. Vincent JP, Magnussen RA, Gezmez F, Uguen A, Jacobi M, Weppe F, et al. The anterolateral ligament of the human knee: an anatomic and histologic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20:147–52.
4. Van der Watt L, Khan M, Rothrauff BB, Ayeni OR, Musahl V, Getgood A, et al. The structure and function of the anterolateral ligament of the knee: a systematic review. *Arthroscopy*. 2015;31:569–82, e3.
5. Farhan PHS, Sudhakaran R, Thilak J. Solving the Mystery of the Antero Lateral Ligament. *J Clin Diagn Res*. 2017;11:AC01–4.
6. Helito CP, do Amaral C Jr, Nakamichi YD, Gobbi RG, Bonadio MB, Natalino RJ, et al. Why Do Authors Differ With Regard to the Femoral and Meniscal Anatomic Parameters of the Knee Anterolateral Ligament?: Dissection by Layers and a Description of Its Superficial and Deep Layers. *Orthop J Sports Med*. 2016;4, <http://dx.doi.org/10.1177/2325967116675604>, 2325967116675604.
7. Kosy JD, Soni A, Venkatesh R, Mandalia VI. The anterolateral ligament of the knee: unwrapping the enigma Anatomical study and comparison to previous reports. *J Orthop Traumatol*. 2016;17:303–8.
8. Catherine S, Litchfield R, Johnson M, Chronik B, Getgood A. A cadaveric study of the anterolateral ligament: re-introducing the lateral capsular ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23:3186–95.
9. Dodds AL, Halewood C, Gupte CM, Williams A, Amis AA. The anterolateral ligament: Anatomy, length changes and association with the Segond fracture. *Bone Joint J*. 2014;96–B:325–31.
10. Helito CP, Demange MK, Bonadio MB, Tirico LE, Gobbi RG, Pecora JR, et al. Anatomy and Histology of the Knee Anterolateral Ligament. *Orthop J Sports Med*. 2013;1, <http://dx.doi.org/10.1177/2325967113513546>, 2325967113513546.
11. Kennedy MJ, Claes S, Fuso FA, Williams BT, Goldsmith MT, Turnbull TL, et al. The Anterolateral Ligament: An Anatomic Radiographic, and Biomechanical Analysis. *Am J Sports Med*. 2015;43:1606–15.
12. Weber MA. [New aspects on the macroanatomy of anterolateral ligament structures of the knee and the implications for Segond fractures]. *Radiologe*. 2013;53:1072–4.
13. Claes S, Luyckx T, Vereecke E, Bellemans J. The Segond fracture: a bony injury of the anterolateral ligament of the knee. *Arthroscopy*. 2014;30:1475–82.
14. Brockmeyer M, Hofer D, Schafer K, Seil R, Becker K, Paulsen F, et al. The anterolateral ligament (ALL) of the knee-Part of the iliotibial tract or a truly separate structure? *Ann Anat*. 2017;212:1–3.
15. Kosy JD, Mandalia VI, Anaspure R. Characterization of the anatomy of the anterolateral ligament of the knee using magnetic resonance imaging. *Skeletal Radiol*. 2015;44:1647–53.
16. Daggett M, Ockuly AC, Cullen M, Busch K, Lutz C, Imbert P, et al. Femoral Origin of the Anterolateral Ligament: An Anatomic Analysis. *Arthroscopy*. 2016;32:835–41.
17. Helito CP, Helito PV, Bonadio MB, Pecora JR, Bordalo-Rodrigues M, Camanho GL, et al. Correlation of Magnetic Resonance Imaging With Knee Anterolateral Ligament Anatomy: A Cadaveric Study. *Orthop J Sports Med*. 2015;3, 2325967115621024.
18. Potu BK, Salem AH, Abu-Hijleh MF. Morphology of Anterolateral Ligament of the Knee: A Cadaveric Observation with Clinical Insight. *Adv Med*. 2016;2016:9182863.
19. Ingham SJM, de Carvalho RT, Martins CAQ, Lertwanich P, Abdalla RJ, Smolinski P, et al. Anterolateral ligament anatomy: a comparative anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017;25:1048–54.
20. Parker M, Smith HF. Anatomical variation in the anterolateral ligament of the knee and a new dissection technique for embalmed cadaveric specimens. *Anat Sci Int*. 2016.
21. Rahnama-Azar AA, Miller RM, Guenther D, Fu FH, Lesniak BP, Musahl V, et al. Structural Properties of the Anterolateral Capsule and Iliotibial Band of the Knee. *Am J Sports Med*. 2016;44:892–7.
22. Patel RM, Brophy RH. Anterolateral Ligament of the Knee: Anatomy, Function, Imaging, and Treatment. *Am J Sports Med*. 2017, 363546517695802.
23. Daggett M, Helito C, Cullen M, Ockuly A, Busch K, Granite J, et al. The Anterolateral Ligament: An Anatomic Study on Sex-Based Differences. *Orthop J Sports Med*. 2017;5, 2325967116689387.
24. Kraeutler MJ, Welton KL, Chahla J, LaPrade RF, McCarty EC. Current Concepts of the Anterolateral Ligament of the Knee: Anatomy, Biomechanics, and Reconstruction. *Am J Sports Med*. 2017, 363546517701920.
25. Kent RN3rd, Boorman-Padgett JF, Thein R, van der List JP, Nawabi DH, Wickiewicz TL, et al. High Interspecimen Variability in Engagement of the Anterolateral Ligament: An In Vitro Cadaveric Study. *Clin Orthop Relat Res*. 2017.
26. Fardin PBA, Lizardo JHF, Baptista JDS. Study of the Anterolateral Ligament of the Knee in Formalin-Embedded Cadavers. *Acta Ortop Bras*. 2017;25:89–92.
27. Runer A, Birkmaier S, Pamminger M, Reider S, Herbst E, Kunzel KH, et al. The anterolateral ligament of the knee: A dissection study. *Knee*. 2016;23:8–12.
28. Roessler PP, Schuttler KF, Stein T, Gravius S, Heyse TJ, Prescher A, et al. Anatomic dissection of the anterolateral ligament (ALL) in paired fresh-frozen cadaveric knee joints. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2017;137:249–55.
29. Roessler PP, Schuttler KF, Heyse TJ, Wirtz DC, Efe T. The anterolateral ligament (ALL) and its role in rotational extra-articular stability of the knee joint: a review of anatomy and surgical concepts. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016;136:305–13.
30. Stijak L, Bumbasirevic M, Radonjic V, Kadija M, Puskas L, Milovanovic D, et al. Anatomic description of the anterolateral ligament of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24:2083–8.
31. Sonnerly-Cottet B, Daggett M, Fayard JM, Ferretti A, Helito CP, Lind M, et al. Anterolateral Ligament Expert Group consensus paper on the management of internal rotation and instability of the anterior cruciate ligament - deficient knee. *J Orthop Traumatol*. 2017;18:91–106.
32. Kittl C, El-Daou H, Athwal KK, Gupte CM, Weiler A, Williams A, et al. The Role of the Anterolateral Structures and the ACL in Controlling Laxity of the Intact and ACL-Deficient Knee: Response. *Am J Sports Med*. 2016;44:NP15–8.
33. Wieser K, Furnstahl P, Carrillo F, Fucentese SF, Vlachopoulos L. Assessment of the Isometry of the Anterolateral Ligament in a 3-Dimensional Weight-Bearing Computed Tomography Simulation. *Arthroscopy*. 2017;33:1016–23.
34. Neri T, Palpacuer F, Testa R, Bergandi F, Boyer B, Farizon F, et al. The anterolateral ligament: Anatomic implications for its reconstruction. *Knee*. 2017;24:1083–9.
35. DePhillipo NN, Cinque ME, Chahla J, Geeslin AG, LaPrade RF. Anterolateral Ligament Reconstruction Techniques Biomechanics, and Clinical Outcomes: A Systematic Review. *Arthroscopy*. 2017;33:1575–83.