

Estudio Cuantitativo del Ligamento Colateral Tibial en Individuos Chilenos

Quantitative Study of the Tibial Collateral Ligament in Chilean Individuals

Moreno–Novoa, F.^{1,2}; Cabezas–Salgado, J. J.³ & Olave, E.⁴

MORENO –NOVOA, F.; CABEZAS–SALGADO, J. J. & OLAVE, E. Estudio cuantitativo del ligamento colateral tibial en individuos chilenos. *Int. J. Morphol.*, 43(6):1981-1986, 2025.

RESUMEN: El ligamento colateral tibial (LCT) es el ligamento más frecuentemente lesionado de la rodilla, actuando como principal restricción pasiva a la rotación en valgo. Presenta una forma triangular, compuesta por fibras verticales y oblicuas. Sin embargo, su descripción cualitativa sigue siendo controvertida, además, las descripciones cuantitativas actuales son incompletas o basadas en un reducido número de muestras. El objetivo del presente estudio fue proporcionar información cuantitativa y cualitativa del LCT en individuos chilenos, para ello, se utilizaron 30 miembros inferiores de adultos chilenos, con muestras fijadas en formalina. Las mediciones incluyeron: longitud total, longitud desde la línea articular femoral hasta la inserción femoral, longitud desde la línea articular tibial hasta la inserción tibial distal, ancho en la inserción femoral, ancho a nivel de la línea articular femoral, ancho en la inserción tibial distal y espesor entre las inserciones tibiales. El LCT tiene una longitud promedio de 97,77 mm, el ancho fue de 6,74 mm en la inserción proximal, 17,94 mm a nivel de la línea articular femoral y 9,56 mm en la inserción tibial distal, mientras que el espesor promedio fue de 1,02 mm. Se identificaron diferencias significativas entre los anchos en las distintas áreas del LCT y una correlación entre la longitud total y el ancho a nivel de la línea articular femoral. Se ha descrito el LCT solo con fibras verticales, pero este estudio confirmó la presencia de fibras oblicuas posteriores, en línea con estudios previos que sugieren que estas fibras forman parte del LCT y no del ligamento oblicuo posterior (LOP). Los datos se analizaron con IBM SPSS Statistics y además se empleó la prueba ANOVA de un factor y el coeficiente de correlación de Pearson. Este estudio proporciona una descripción detallada del LCT, destacando su estructura y morfometría, y contribuye al conocimiento anatómico del ligamento, esencial para la planificación quirúrgica en casos de lesiones.

PALABRAS CLAVE: Anatomía; Ligamento colateral tibial; Biometría.

INTRODUCCIÓN

El ligamento colateral tibial (LCT) es el ligamento de la rodilla que se lesiona con mayor frecuencia (Ranade *et al.*, 2006) y actúa como la principal restricción pasiva a la rotación en valgo; su ruptura conlleva a la laxitud en valgo (Chahla *et al.*, 2021).

Los tejidos blandos mediales de la rodilla se organizan en tres capas: la capa 1, la más superficial, corresponde a la fascia profunda de la pierna; la capa 2, intermedia, es el ligamento colateral medial; y la capa 3, la más profunda, corresponde a la cápsula articular (Warren & Marshall, 1979).

El LCT, aplanado y en forma de cinta, se inserta proximalmente en el epicóndilo medial del fémur y se dirige hacia distal y ligeramente anterior para insertarse en el

cóndilo medial de la tibia y en el margen medial de este hueso. A pesar de ser estrecho en su extremo proximal, se ensancha hacia distal, alcanzando su mayor amplitud a nivel del menisco medial, para luego estrecharse gradualmente hasta su inserción tibial, adoptando una forma triangular con la base en el margen anterior. Está constituido por tres órdenes de fibras: 1) fibras verticales, que descienden desde el fémur hacia la tibia, formando el margen anterior del ligamento; 2) fibras oblicuas descendentes, que se expanden en forma de abanico desde el fémur hasta el menisco y la cápsula articular; y 3) fibras oblicuas ascendentes, que ascienden desde la tibia hacia el menisco y la cápsula articular (Testut & Latarjet, 1972).

A pesar de los extensos estudios sobre el LCT, su descripción anatómica y cualitativa sigue siendo

¹ Facultad de Medicina, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

² Programa de Magister en Ciencias, mención Morfología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

³ Facultad de Medicina, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

⁴ Ex-Profesor Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

controvertida. Algunos investigadores sostienen que el ligamento está compuesto por fibras verticales anteriores y fibras oblicuas posteriores (Brantigan & Voshell, 1943; Last, 1948; Warren & Marshall, 1979; Ranade *et al.*, 2006; Liu *et al.*, 2010), mientras que otros creen que está compuesto únicamente por fibras verticales y que las fibras oblicuas pertenecen a una estructura diferenciada denominada ligamento oblicuo posterior (LOP) (Hughston & Eilers, 1973; Loredó *et al.*, 1999; LaPrade *et al.*, 2007; Wijdicks *et al.*, 2009). Además, las descripciones cuantitativas actuales son incompletas o basadas en muestras reducidas (Loredó *et al.*, 1999; Ranade *et al.*, 2006; LaPrade *et al.*, 2007; Liu *et al.*, 2010). El objetivo del presente estudio fue proporcionar información anatómica y bio métrica del LCT en individuos chilenos

MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizaron 30 miembros inferiores de individuos chilenos, adultos, pertenecientes a la Unidad de Anatomía Humana del Departamento de Ciencias Preclínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica del Maule, Chile. Las muestras, fijadas en formalina, no presentaban evidencia de patología o daño en la parte medial de la rodilla.

Se realizó una disección de la piel, fascia superficial y profunda para exponer el LCT. Una vez despejado de los elementos fasciales, retinaculares y capsulares, se realizaron las mediciones en extensión completa de rodilla utilizando un pie de metro digital “Mitutoyo Digimatic Caliper” (error máx. permisible $\pm 0,02$ mm). Cada medición se repitió tres veces y se calculó el promedio. Las mediciones incluyeron: longitud total, longitud desde la línea articular femoral hasta

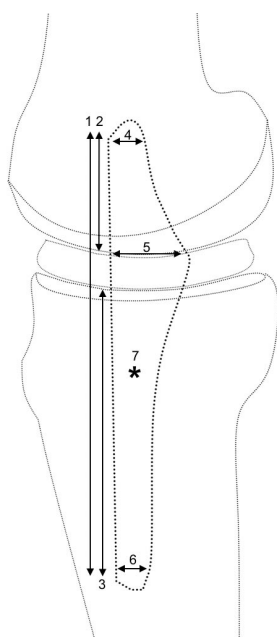


Fig. 1. (1) Longitud total. (2) Longitud desde la línea articular femoral hasta la inserción femoral. (3) Longitud desde la línea articular tibial hasta la inserción tibial distal. (4) Ancho en la inserción femoral. (5) Ancho a nivel de la línea articular femoral (6) Ancho en la inserción tibial distal y (7) Espesor entre las inserciones tibiales.

la inserción femoral, longitud desde la línea articular tibial hasta la inserción tibial distal, ancho en la inserción femoral, ancho a nivel de la línea articular femoral, ancho en la inserción tibial distal y espesor entre las inserciones tibiales (Fig. 1).

Los datos se analizaron con IBM SPSS Statistics versión 29.0.2.0 para calcular la media, desviación estándar, valores mínimos y máximos. Se empleó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos, la prueba ANOVA de un factor y la prueba de Tukey (post-hoc) para identificar diferencias estadísticamente significativas entre los anchos de las inserciones femoral, línea articular femoral y tibial distal, considerando un nivel de confianza del 95 %. Finalmente, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar las correlaciones entre la longitud total del ligamento y el ancho a nivel de la línea articular femoral, la longitud total y el espesor, y entre el ancho a nivel de la línea articular femoral y el espesor.

RESULTADOS

Descripción Anatómica

Nuestros hallazgos mostraron que el LCT presenta una forma triangular con la base anterior y el vértice posterior. Las fibras anteriores descienden verticalmente desde el epicóndilo medial del fémur hacia la inserción tibial proximal y distal. La inserción tibial proximal es débil, ya que el ligamento no está unido directamente al hueso, sino que se adhiere al brazo anterior del tendón del músculo

semimembranoso. En contraste, la inserción tibial distal es más robusta, con el ligamento unido de manera directa y amplia al hueso. Entre ambas inserciones tibiales, el ligamento está separado del hueso (Fig. 2).



Fig. 2. Ligamento colateral tibial en muestra disecada. (1) Fibras verticales. (2) Fibras oblicuas descendentes. (3) Fibras oblicuas ascendentes.

Las fibras posteriores presentan una orientación oblicua: algunas descienden desde el epicóndilo medial del fémur hasta su inserción en el menisco medial, mientras que otras ascienden desde la inserción tibial distal y proximal hasta el menisco medial, siendo la región más ancha del ligamento a nivel del menisco medial (Fig. 3).

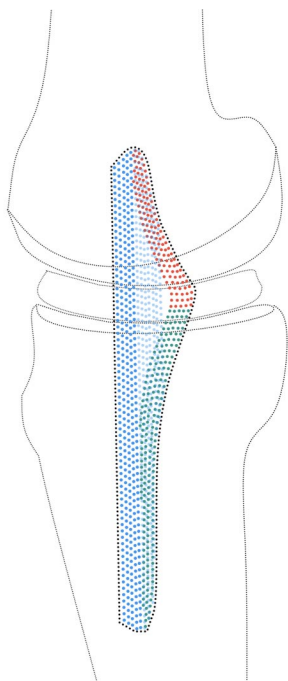


Fig. 3. Fibras verticales anteriores (azul). Fibras oblicuas posteriores descendentes (rojo). Fibras oblicuas posteriores ascendentes (verde).

Biometría del LCT

La longitud total promedio del LCT fue de 97,78 mm, con una desviación estándar de 8,58 mm; el valor mínimo fue de 79,60 mm y el máximo de 115,31 mm (Tabla I). La longitud desde la línea articular femoral hasta la inserción femoral promedió 31,96 mm (desviación estándar de 4,62 mm), con un rango de 24,64 mm a 44,14 mm (Tabla II). La longitud desde la línea articular tibial hasta la inserción tibial distal promedió 66,36 mm (desviación estándar de 6,21 mm), con un rango de 51,75 mm a 80,09 mm (Tabla III).

Tabla I. Distribución de la longitud total del LCT.

Longitud (mm)	N° de casos	%
75,1 – 85	2	6,66
85,1 – 90	2	6,66
90,1 – 95	9	29,97
95,1 – 100	5	16,65
100,1 – 105	6	19,98
105,1 – 110	3	9,99
110,1 – 115	2	6,66
115,1 – 120	1	3,33
Total	30	100

Tabla II. Longitud desde la línea articular femoral hasta la inserción femoral del LCT.

Longitud (mm)	N° de casos	%
20,1 – 25	1	3,33
25,1 – 30	10	33,3
30,1 – 35	12	39,96
35,1 – 40	5	16,65
40,1 – 45	2	6,66
Total	30	100

Tabla III. Longitud desde la línea articular tibial hasta la inserción tibial distal del LCT.

Longitud (mm)	N° de casos	%
50,1 – 55	2	6,66
55,1 – 60	0	0
60,1 – 65	9	29,97
65,1 – 70	11	36,63
70,1 – 75	6	19,98
75,1 – 80	1	3,33
80,1 – 85	1	3,33
Total	30	100

El ancho promedio en la inserción proximal fue de 6,75 mm (desviación estándar de 0,70 mm), con un rango de 5,58 mm a 8,86 mm (Tabla IV). El ancho a nivel de la línea articular femoral promedió 17,95 mm (desviación estándar de 4,35 mm), con un rango de 10,38 mm a 26,15 mm (Tabla V). El ancho en la inserción distal fue de 9,57 mm (desviación estándar de 1,62 mm), con un rango de 6,99 mm a 12,88 mm (Tabla VI).

Tabla IV. Ancho en la inserción femoral.

Ancho (mm)	N° de casos	%
5,6 – 6,5	12	39,96
6,6 – 7,5	14	46,62
7,6 – 8,5	3	9,99
8,6 – 9,5	1	3,33
Total	30	100

Tabla V. Ancho en la línea articular femoral.

Ancho (mm)	N° de casos	%
10,1 – 15	10	33,3
15,1 – 20	11	36,63
20,1 – 25	6	19,98
25,1 – 30	3	9,99
Total	30	100

Tabla VI. Ancho en la inserción tibial distal.

Milímetros	N° de casos	%
6,6 – 7,5	6	19,98
7,6 – 8,5	2	6,66
8,6 – 9,5	6	19,98
9,6 – 10,5	6	19,98
10,6 – 11,5	8	26,64
11,6 – 12,5	1	3,33
12,6 – 13,5	1	3,33
Total	30	100

El espesor promedio del LCT entre ambas inserciones tibiales fue de 1,03 mm (desviación estándar de 0,22 mm), con un rango de 0,69 mm a 1,49 mm (Tabla VII).

Tabla VII. Espesor entre las inserciones tibiales.

Milímetros	Nº de casos	%
0,6 - 1	16	53,28
1,1 - 1,5	14	46,62
Total	30	100

Se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre el ancho en la inserción proximal, el ancho a nivel de la línea articular femoral y el ancho en la inserción distal del LCT ($p < 0,05$) (Tabla VIII). Además, se observó una correlación directa ($p < 0,05$) entre la longitud total y el ancho a nivel de la línea articular femoral del LCT, indicando que a mayor longitud del LCT, mayor es su ancho a nivel de la línea articular femoral, pero esta correlación fue baja ($r = 0,400$) (Tabla IX). No se encontró correlación significativa entre la longitud total y el espesor del LCT (Tabla X), ni entre el ancho a nivel de la línea articular femoral y el espesor del LCT (Tabla XI) ($p \geq 0,05$).

Tabla VIII. Estadística de las variables del LCT.

	Longitud total	Longitud línea articular femoral a inserción femoral	Longitud línea articular tibial a inserción tibial	Ancho inserción proximal	Ancho a nivel de la línea articular femoral	Ancho inserción distal	Espesor
Total 30							
Media	97,78	31,96	66,36	6,75	17,95	9,57	1,03
Desv. estándar	8,58	4,63	6,22	0,70	4,35	1,62	0,22
Varianza	73,59	21,41	38,64	0,48	18,89	2,62	0,05
Rango	35,71	19,50	28,34	3,28	15,77	5,89	0,80
Mínimo	79,60	24,64	51,75	5,58	10,38	6,99	0,69
Máximo	115,31	44,14	80,09	8,86	26,15	12,88	1,49

Tabla IX. Correlación entre la longitud y el ancho del LCT.

		Longitud total	Ancho a nivel de la línea articular femoral
Longitud total	Correlación de Pearson	1	,400*
	Sig. (bilateral)		,029
	N	30	30
Ancho a nivel de la línea articular femoral	Correlación de Pearson	,400*	1
	Sig. (bilateral)	,029	
	N	30	30

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla X. Correlación entre la longitud y el espesor del LCT.

		Longitud total	Espesor entre las inserciones tibiales
Longitud total	Correlación de Pearson	1	,248
	Sig. (bilateral)		,186
	N	30	30
Espesor entre las inserciones tibiales	Correlación de Pearson	,248	1
	Sig. (bilateral)	,186	
	N	30	30

Tabla XI. Correlación entre el ancho y el espesor del LCT.

		Ancho a nivel de la línea articular femoral	Espesor entre las inserciones tibiales
Ancho a nivel de la línea articular femoral	Correlación de Pearson	1	,235
	Sig. (bilateral)		,212
	N	30	30
Espesor entre las inserciones tibiales	Correlación de Pearson	,235	1
	Sig. (bilateral)	,212	
	N	30	30

DISCUSIÓN

Las lesiones del LCT suelen ser el resultado de una tensión en valgo aplicada a una rodilla fija, lo que ejerce una considerable presión sobre el ligamento. La cara lateral de la rodilla es frecuentemente la más expuesta durante actividades deportivas, por este motivo, las lesiones del LCT son las lesiones ligamentosas más comunes de la rodilla (Andrews *et al.*, 2017).

Las lesiones del LCT se clasifican en tres grados: grado I, con desgarros parciales y apertura en valgo de 0 a 5 mm; grado II, con desgarros más extensos y apertura en valgo de 5 a 10 mm; y grado III, con desgarros completos y apertura en valgo de más de 10 mm (Chen *et al.*, 2008). Aunque las lesiones del LCT a menudo se tratan sin cirugía con buenos resultados, se recomienda tratamiento quirúrgico para pacientes con inestabilidad medial crónica y lesiones multiligamentosas (Kim *et al.*, 2019). El tratamiento conservador en presencia de una reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) puede aumentar el riesgo de falla del LCA reconstruido (Svantesson *et al.*, 2019). Conocer la anatomía detallada del LCT es crucial para asegurar el éxito en la reconstrucción quirúrgica.

Algunos autores afirman que el LCT está compuesto únicamente por fibras verticales (Hughston & Eilers, 1973; Loredó *et al.*, 1999; LaPrade *et al.*, 2007; Wijdicks *et al.*, 2009). Sin embargo, nuestros hallazgos coinciden con los de Brantigan & Voshell (1943), Last (1948), Warren & Marshall (1979), Ranade *et al.* (2006), y Liu *et al.* (2010), que evidencian que el LCT está compuesto tanto por fibras verticales anteriores como por fibras oblicuas posteriores, las cuales se insertan firmemente en el menisco medial.

En este estudio, las fibras oblicuas posteriores descendentes y ascendentes fueron consideradas parte del LCT debido a su continuidad y mismos puntos de inserción con las fibras verticales anteriores. Posteriormente a éstas, se identificó el LOP, que, aunque mantiene continuidad y una orientación oblicua similar, no comparte el mismo punto de inserción femoral, y se distingue por su apariencia y laxitud diferentes. El LOP es una expansión tendinosa del músculo semimembranoso que refuerza la cápsula articular de la rodilla (Hughston & Eilers, 1973). Saigo *et al.* (2017) informaron que la inserción femoral del LOP está situada posterior a la del LCT y distalmente se une al tendón del músculo semimembranoso y a la tibia, en concordancia con nuestros hallazgos.

En cuanto a la biometría del LCT, la longitud reportada en la literatura varía entre 100 mm y 120 mm (Loredó *et al.*, 1999; Ranade *et al.*, 2006; LaPrade *et al.*,

2017; Liu *et al.*, 2010), lo cual se encuentra por sobre la longitud promedio obtenida en nuestro estudio de 97,78 mm, siendo el menor valor registrado de 79,60 mm y el mayor de 115,31 mm.

El ancho del LCT a nivel proximal, línea articular femoral y distal reportado por Liu *et al.* (2010) fue de 10,9 mm, 17,7 mm y 10,7 mm, respectivamente. Concordamos con los dos últimos valores, no así con el primero ya que obtuvimos un valor promedio 4,15 mm menor.

El espesor del LCT, que no se había reportado en la literatura, lo registramos con un promedio de 1,03 mm, entre las inserciones tibiales, donde el ligamento no está adherido al hueso.

El análisis estadístico reveló diferencias significativas entre el ancho en las diferentes áreas del LCT ($p < 0,05$) y una correlación baja entre la longitud total y el ancho a nivel de la línea articular femoral ($r = 0,400$, $p < 0,05$). No se encontraron correlaciones entre la longitud total y el espesor del LCT, ni entre el ancho a nivel de la línea articular femoral y el espesor ($p \geq 0,05$).

Finalmente, luego de disecar y observar 30 rodillas, podemos aseverar que el LCT está compuesto por tres grupos de fibras: verticales anteriores, oblicuas posteriores descendentes y oblicuas posteriores ascendentes. Las fibras oblicuas posteriores del LCT no deben confundirse con el LOP, que se localiza inmediatamente posterior a ellas con puntos de inserción diferentes. Este estudio proporciona una descripción cuantitativa del LCT, contribuyendo al conocimiento anatómico de éste y ofreciendo información valiosa para la anatomía y traumatología de la rodilla.

MORENO–NOVOA, F.; CABEZAS–SALGADO, J.J. & OLAVE, E. Quantitative study of the tibial collateral ligament in Chilean individuals. *Int. J. Morphol.*, 43(6):1981-1986, 2025.

SUMMARY: The tibial collateral ligament (TCL) is the most frequently injured ligament of the knee, acting as the main passive restriction to valgus rotation. It has a triangular shape, composed of vertical and oblique fibers. However, its qualitative description remains controversial; moreover, current quantitative descriptions are incomplete or based on a small number of samples. The objective of the present study was to provide quantitative and qualitative information on the TCL in Chilean individuals. To this end, 30 lower limbs of Chilean adults were used, with samples fixed in formalin. Measurements included: total length, length from the femoral joint line to the femoral insertion, length from the tibial joint line to the distal tibial insertion, width at the femoral insertion, width at the femoral joint line, width at the distal tibial insertion, and thickness between the tibial insertions. The LCT has an average length of 97.77 mm, the width was 6.74 mm at the proximal insertion, 17.94 mm at the femoral joint line and 9.56 mm at the

distal tibial insertion, while the average thickness was 1.02 mm. Significant differences between the widths were identified in the different areas of the LCT and a correlation between the total length and width at the femoral joint line. The LCT has been described only with vertical fibers, but this study confirmed the presence of posterior oblique fibers, in line with previous studies suggesting that these fibers are part of the LCT and not the posterior oblique ligament (POL). Data were analyzed using IBM SPSS Statistics, and one-way ANOVA and Pearson's correlation coefficient were also used. This study provides a detailed description of the LCT, highlighting its structure and morphometry, and contributes to the anatomical knowledge of the ligament, essential for surgical planning in cases of injuries.

KEY WORDS: Anatomy;Tibial collateral ligament; Biometry.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrews, K.; Lu, A.; McKean, L. & Ebraheim N. Review: medial collateral ligament injuries. *J. Orthop.*, 14(4):550-4, 2017.
- Brantigan, O.C. & Voshell, A.F. The tibial collateral ligament: its function, its bursae, and its relation to the medial meniscus. *J. Bone Joint Surg.*, 25(1):121-31, 1943.
- Chahla, J.; Kunze, K. N.; LaPrade, R. F.; Getgood, A.; Cohen, M.; Gelber, P.; Barenus, B.; Pujol, N.; Leyes, M.; Akoto, R.; *et al.* The posteromedial corner of the knee: an international expert consensus statement on diagnosis, classification, treatment, and rehabilitation. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 29(9):2976-86, 2021.
- Chen, L.; Kim, P. D.; Ahmad, C. S. & Levine, W. N. Medial collateral ligament injuries of the knee: current treatment concepts. *Curr. Rev. Musculoskelet Med.*, 1(2):108-13, 2008.
- Hughston, J. C. & Eilers, A. F. The role of the posterior oblique ligament in repairs of acute medial (collateral) ligament tears of the knee. *J. Bone Joint Surg.*, 55(5):923-40, 1973.
- Kim, M. S.; Koh, I. J. & In, Y. Superficial and deep medial collateral ligament reconstruction for chronic medial instability of the knee. *Arthrosc. Tech.*, 8(6):e549-54, 2019.
- LaPrade, R. F.; Engebretsen, A. H.; Ly, T. V.; Johansen, S.; Wentorf, F. A. & Engebretsen, L. The anatomy of the medial part of the knee. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 89(9):2000-10, 2007.
- Last, R. J. Some anatomical details of the knee joint. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 30B(4):683-8, 1948.
- Liu, F.; Yue, B.; Gadikota, H. R.; Kozanek, M.; Liu, W.; Gill, T. J.; Rubash, H. E. & Li, G. Morphology of the medial collateral ligament of the knee. *J. Orthop. Surg. Res.*, 5:69, 2010.
- Loreda, R.; Hodler, J.; Pedowitz, R.; Yeh, L. R.; Trudell, D. & Resnick, D. Posteromedial corner of the knee: MR imaging with gross anatomic correlation. *Skeletal Radiol.*, 28(6):305-11, 1999.
- Ranade, A. V.; Rai, R.; Prabhu, L. V.; Kumaran, M. & Kumar, A. Morphometric study on the tibial collateral ligament. *Int. J. Morphol.*, 24(4):677-8, 2006.
- Saigo, T.; Tajima, G.; Kikuchi, S.; Yan, J.; Maruyama, M.; Atsushi, S. & Doita, M. Morphology of the insertions of the superficial medial collateral ligament and posterior oblique ligament using 3-dimensional computed tomography: a cadaveric study. *Arthroscopy*, 33(2):400-7, 2017.
- Svantesson, E.; Hamrin Senorski, E.; Alentorn-Geli, E.; Westin, O.; Sundemo, D.; Grassi, A.; C`ustovic, S. & Samuelsson, K. Increased risk of ACL revision with non-surgical treatment of a concomitant medial collateral ligament injury: a study on 19,457 patients from the Swedish National Knee Ligament Registry. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 27(8):2450-9, 2019.

Testut, L. & Latarjet, A. *Tratado de Anatomía Humana*. 9ª ed. Barcelona, Salvat, 1972.

Warren, L. F. & Marshall, J. L. The supporting structures and layers on the medial side of the knee: an anatomical analysis. *J. Bone Joint Surg.*, 61(1):56-62, 1979.

Wijdicks, C. A.; Griffith, C. J.; LaPrade, R. F.; Johansen, S.; Sunderland, A.; Arendt, E. A. & Engebretsen, L. Radiographic identification of the primary medial knee structures. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 91(3):521-9, 2009.

Autor de correspondencia:
Francisco A. Moreno Novoa
Facultad de Medicina
Universidad Católica del Maule
Talca
CHILE

E-mail: fmorenon@ucm.cl