

ANATOMÍA DEL LIGAMENTO CÓRACO-CLAVICULAR MEDIAL.

PRIMERA PARTE: INVESTIGACIÓN ANATÓMICA.

Anatomy of the medial coraco-clavicular ligament.

First stage: anatomical research.

POITEVIN, L.A.¹; POSTAN, D.^{1*}; MOYA, D.²; VALENTE, S.¹;
AZULAY, G.³; MAMONE, A.³ & GIACOMELLI, ⁴.



Luciano Poitevin

Laboratorio de Microanatomía. II Cátedra de Anatomía. Facultad de Medicina. UBA..

*E-Mail de Contacto: dpostan@fmed.uba.ar

Recibido: 20 – 08 – 2014

Aceptado: 03 – 10 – 2014

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 4, pp. 119 – 126.

Resumen

El ligamento coraco-clavicular medial es una estructura situada de forma oblicua, que se dispone desde el proceso coracoideo hasta la clavícula, discurrendo por delante del músculo subclavio. Este ligamento, ha sido objeto de controversia desde su descripción en 1802. Investigaciones morfológicas lo describen de diversas formas, siendo su anatomía imprecisa a la fecha. A la fecha no hay evidencias de su hallazgo en fetos.

El objetivo de este trabajo consistió en determinar la anatomía del ligamento coraco-clavicular medial en cadáveres adultos y si existe o no en fetos.

Se utilizaron 15 miembros superiores adultos y 8 fetales, los cuales fueron disecados y analizados bajo magnificación de 6x-200x.

Observamos el ligamento en el total de los cadáveres adultos. El mismo presentó variantes anatómicas en sus expansiones aponeuróticas, así como un doble origen coracoideo. También se determinó su existencia constante en el feto.

La anatomía de este ligamento ha sido descrita por varios autores, afirmando algunos que se extiende desde el proceso coracoideo a la clavícula y otros que se extiende hacia la primera costilla. Existen también autores que niegan su existencia. Nosotros lo observamos en el total de la muestra (adulto y fetal) y lo estudiamos en tres porciones; origen, cuerpo e inserción clavículo-costal.

El ligamento existe en todos los casos y aunque presenta variantes anatómicas, presenta un patrón de disposición constante. En el feto también presenta un patrón constante, sin poder observarse variantes anatómicas en sus expansiones aponeuróticas.

Palabras claves: ligamento coraco-clavicular medial, fascia coraco-clavicular, proceso coracoideo, ligamentos coraco-claviculares.

Abstract

The medial coracoclavicular ligament is an obliquely situated structure, located between the coracoid process and the clavicle, passing anterior to the subclavius muscle. This ligament has been investigated by several authors that described it in different ways. Some authors establish that the ligament rides from the coracoid process to the clavicle, other authors described it from the coracoid process to the first rib. Few authors have proposed the non-existence of the ligament. The existence of this structure in fetuses is still unknown.

The aim of this study was to determine the anatomy of the medial coracoclavicular ligament in adult corpses as well as its existence in fetuses.

Fifteen adult and eight fetal upper limbs were dissected and analyzed under magnification from 6X to 200X.

The medial coracoclavicular ligament was observed in the entire sample. However, its anatomy presented variations.

The ligament was observed in all the fetuses, however its anatomical variations could not be observed.

The anatomical description of this ligament depends on the author that described it. We observed this ligament in its three portions: origin, body and attachment.

The ligament exists in the entire sample. Despite it presents variations, a constant pattern was observed. In the fetal sample, the ligament presented a constant pattern as well. However, aponeurotic expansion could not be observed.

Key Words: medial coracoclavicular ligament, coraco-clavicular fascia, coracoid process, coracoclavicular ligaments.

Autores: 1. Laboratorio de Microanatomía. Departamento de Anatomía. Universidad de Buenos Aires. 2. Departamento de Postgrado. Universidad Católica Argentina 3. Centro de Diagnostico por Imágenes. Dr. E. Rossi. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 4. Cátedra de Ciencias de los Materiales. Facultad de Ingeniería. Universidad Tecnológica Nacional.

INTRODUCCIÓN.

El ligamento córaco-clavicular medial (LCCM), se encuentra en la región infraclavicular, dispuesto entre el proceso coracoideo y la clavícula. Fue descrito originalmente por el autor italiano Caldani (Fig. 1) en 1802 como ligamento bicorne (1).

Rouvière (2) describe al ligamento como un espesamiento de la fascia clavi-pectoral, Henle lo denominó coraco-clavicular anterior y Gray (3) lo describió como ligamento coraco-costal.

Stimec, en un cadáver de 92 años, concluyó que la estructura histológica es la de un verdadero ligamento situado dentro de la fascia coraco clavicular (4).

A pesar de lo antiguo de las descripciones, existen escasos estudios sobre esta estructura y actualmente hasta hay quienes niegan su existencia. Esta circunstancia contrasta con la abundante bibliografía existente sobre los ligamentos laterales (trapezoides y conoide), que se han estudiado ampliamente, dada su importancia en la estabilidad acromio-clavicular.

Resulta claro que las descripciones anatómicas son divergentes y poco claras. No hemos encontrado tampoco publicaciones en fetos que analicen la anatomía de su desarrollo. En tal sentido, una descripción anatómica acabada de este ligamento es necesaria.

Los objetivos de este trabajo son:

- Realizar una descripción detallada del ligamento córico-clavicular medial, y determinar sus posibles variaciones anatómicas en cadáveres adultos.
- Investigar su existencia en fetos y eventualmente describir su anatomía.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño.

Se realizó mediante un diseño descriptivo, observacional, prospectivo, y de corte transversal el estudio del ligamento córico-clavicular medial en las siguientes poblaciones:

- 15 cadáveres adultos frescos, mediante disección;
- 8 fetos de 20 a 24 semanas de edad gestacional en los cuales también se realizaron disecciones.

Sistematización de las disecciones en cadáveres adultos.

Se realizó la disección de la fosa infraclavicular, accediendo a la misma mediante la resección de la inserción humeral del pectoral mayor, el cual se rebatió medialmente. Se resecó la aponeurosis interpectoral y se desinsirió el deltoides de la clavícula. Se localizó la apófisis coracoides y con ésta al LCCM. Hecho lo anterior, se disecaron in situ los distintos componentes del ligamento. Posteriormente, se procedió a la resección de una pieza constituida por la clavícula, el subclavio y el proceso coracoideo previamente osteotomizado en su base para su disección bajo magnificación 6X y luego bajo magnificación de microscopía óptica digital con un rango de 20X-200X. Se registró la morfometría del ligamento y se realizó su tabulación estadística.

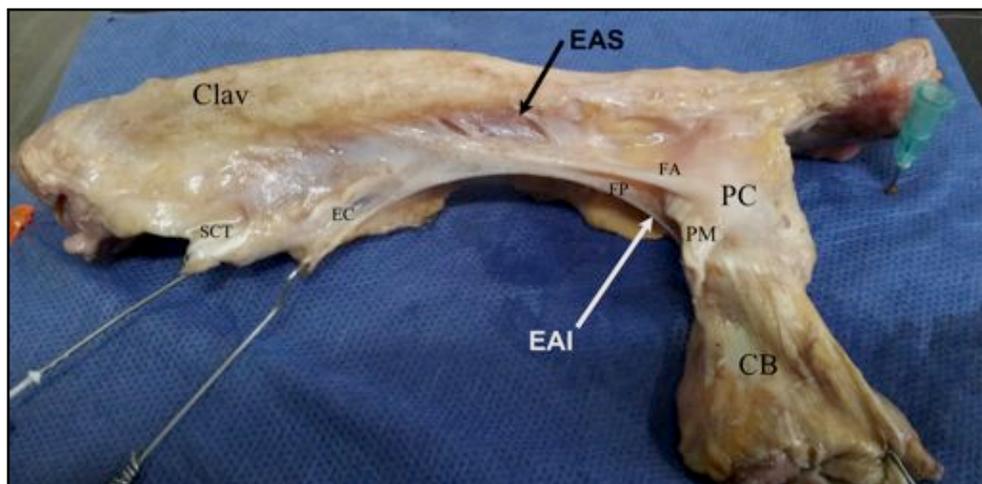


Fig. 1. Leopoldo Marco Antonio Caldani.

Las piezas fueron también examinadas por transiluminación. El tratamiento estadístico de las medidas longitudinales del LCCM se realizó mediante el programa G-stat 2.0, con el cual se calculó el Intervalo de confianza del 95% para las medidas obtenidas.

Sistematización de las disecciones en fetos.

Se realizó el acceso a la fosa infraclavicular de la misma forma que en los cadáveres adultos, bajo magnificación de 12X con microscopio operatorio. Se localizó el LCCM y sus relaciones.

Se resecó la pieza de ligamento para su estudio con microscopía óptica digital.

RESULTADOS

1. Anatomía del LCCM.

En todos los especímenes estudiados hemos podido identificar el LCCM. Si bien el mismo presentó variaciones en su morfología, pudieron identificarse claramente un origen lateral en el proceso o apófisis coracoides; un cuerpo; y una inserción medial doble a nivel clavicular y en el extremo medial de la primera costilla (Ver tabla 1).

Fig. 2. Pieza de LCCM Izq. Clav.: Clavícula; PC: Proceso Coracoideo; CB: Córaco-bíceps; PM: Pectoralis Minor; FA: Fascículo Anterior; FP: Fascículo Posterior; EC: Expansión o Inserción Costal; EAS: Expansión Aponeurótica Superior; EAI: Expansión Aponeurótica Inferior; SCT: Tendón del Subclavio.

Inserción coracoidea.

De forma constante, hemos observado que la misma presenta dos fascículos, en dos planos diferentes (Fig. 3).

- Un fascículo anterior inserto en la cara superior del proceso coracoideo, y que cruza por detrás de la inserción del córago-bíceps.
- Un fascículo posterior, de mayor tamaño que el anterior, que toma inserción en el borde medial del proceso coracoideo, profundo a la inserción del pectoral menor (Fig. 3).

Una expansión de estos fascículos, cierra el espacio entre ellos. Dicho espacio, de concavidad ántero-inferior, está ocupado por tejido célula-adiposo y por el tendón del Pectoralis Minor, que se inserta sobre el borde medial del proceso coracoideo, entre ambos fascículos (Fig. 4).

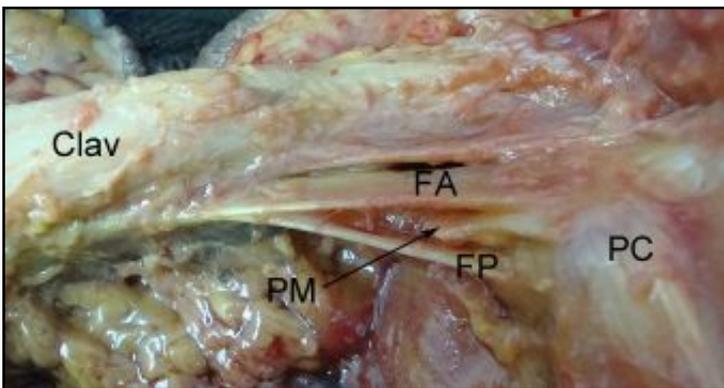


Fig. 3. Se observa el doble origen en PC del LCCM en un espécimen derecho, vista anterior. Entre el fascículo anterior FA, y el fascículo posterior FP se inserta el pectoralis minor PM. Ambos fascículos se fusionan en un cuerpo para insertarse en la clavícula Clav.

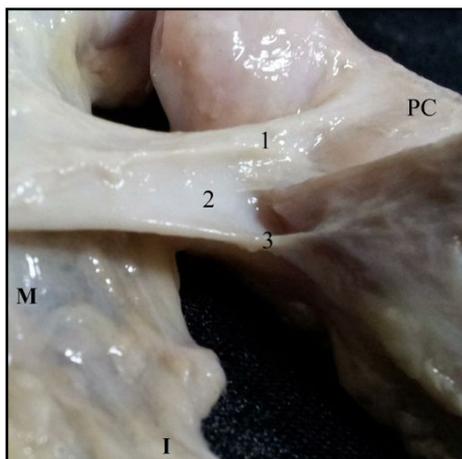


Fig. 4. Se observa la inserción del LCCM en el PC en un espécimen izquierdo visto desde anterior. 1 Fascículo anterior del ligamento inserto en la cara anterior del PC. 2 Fascículo posterior. Se observa como ambos fascículos se fusionan formando el cuerpo del ligamento. Nótese el pectoralis minor reclinado lateralmente, el cual se inserta en el PC entre ambos haces ligamentarios. 3. Expansión aponeurótica discurrendo retro pectoral menor. I: Inferior. M: Medial.

Cuerpo ligamentario.

El cuerpo del ligamento se forma por la unión de ambos fascículos, adoptando una forma acintada, con un borde ántero-inferior, uno pósterio-superior, una cara anterior y una posterior (que cubre parcialmente al subclavio). El borde ántero-inferior y la cara anterior del ligamento se forman principalmente por fibras del fascículo anterior, el resto del cuerpo ligamentario se constituye mayormente por fibras del fascículo posterior.

El cuerpo ligamentario se forma a una distancia variable del proceso coracoideo, dejando en algunos casos un espacio de forma triangular con base lateral, el cual está ocupado por una pequeña bolsa adiposa. Conformado el cuerpo, el mismo discurre por delante del músculo subclavio, al cual cubre parcialmente (Figs. 3, 5-7).



Fig. 5. Técnica de transiluminación del LCCM en un espécimen izquierdo. El músculo subclavio se resecó para observar la totalidad del ligamento.



Fig. 6. LCCM Izquierdo, técnica de transiluminación. Se observa la diferencia de tamaño entre ambos fascículos, siendo el posterior el que forma el cuerpo ligamentario en su mayoría. Fascículo Posterior (PF), Fascículo Anterior (AF), Cuerpo Ligamentario (CL), Expansión Aponeurótica Superior (Exp Ap Sup), Inserción clavicular (INS CLAV).

Inserción clavículo-costal.

Desde el cuerpo ligamentario surgió en todos los casos observados un fascículo principal, que continúa la dirección del ligamento, tomando inserción en la clavícula. La expansión costal,

que se dirigió al extremo medial de la primera costilla, forman una hoz en el plano coronal, de concavidad ínfero-lateral, la cual se inserta en el extremo medial de la primera costilla, fusionándose con el tendón del subclavio y su vaina. La misma contactó la vena axilar, incluso continuándose con su vaina. Esta inserción costal, la observamos en 6/15 casos (40%) y conforma, sumado al haz costal un aspecto bicorne. Es remarcable que dicha expansión costal, es de aspecto aponeurótico y no ligamentario, como sí lo es su fascículo claviclar (Figs. 2, 5, 7A).

Desde el fascículo anterior y cuerpo se desprende hacia superior una expansión aponeurótica que cierra el espacio entre el ligamento y la clavícula, dejando por detrás a los ligamentos conoide y trapezoide. La denominamos expansión aponeurótica superior (Figs. 2, 6).

Desde el fascículo posterior y cuerpo del ligamento, observamos otra expansión que conforma una hoz de concavidad ínfero-medial, y que discurre posterior al músculo pectoral menor. La denominamos Expansión aponeurótica inferior. La misma presentó variaciones, extendiéndose en 7/15 casos desde el tercio lateral del ligamento, en 3/15 desde el tercio intermedio, y en 3/15 casos desde el tercio medial del mismo. En dos casos esta expansión fue prácticamente inexistente, apreciándose solo vestigios de organización de la misma (Fig. 7).

Caso	Longitud (mm)
1	63
2	65
3	35
4	64
5	66
6	67
7	44
8	64
9	60
10	59
11	59
12	60
13	62
14	65
15	61
Promedio	59,6
DE	8,707960234
IC95	54,5 - 63,4

Tabla 1. Longitud del LCCM en cadáveres adultos tomada desde el origen coracoideo, hasta la inserción claviclar. En la columna de la izquierda figura el caso, y en la de la derecha su longitud en mm. Debajo, el promedio de longitud de la muestra, su desvío standard (DE) y su intervalo de confianza del 95 % (IC 95).

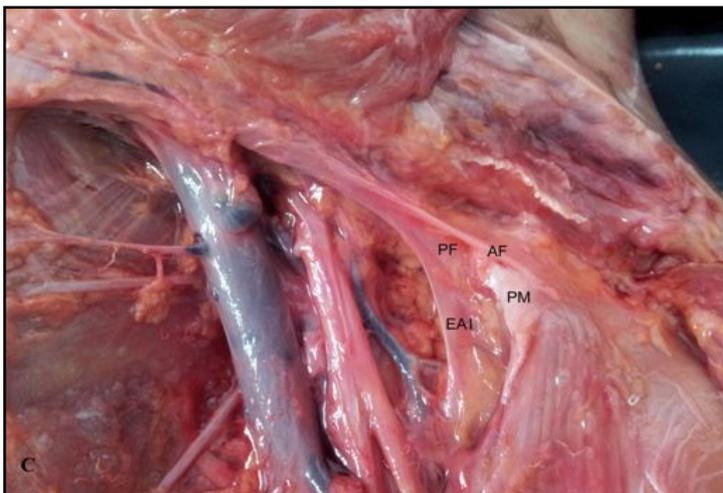
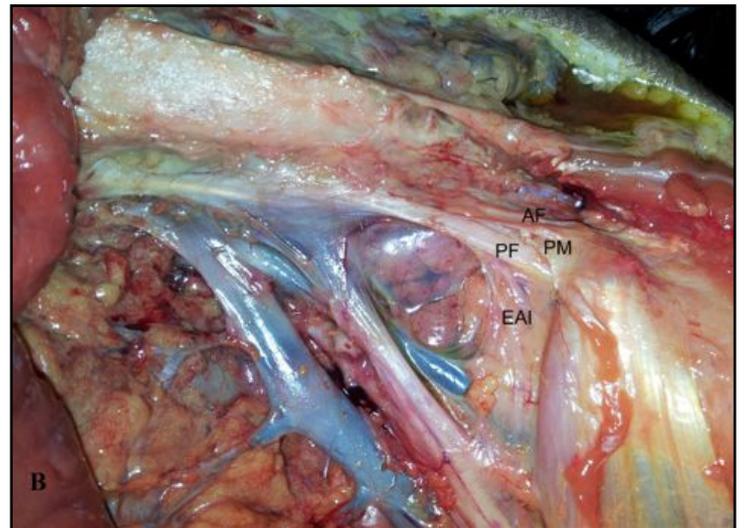


Fig. 7. Variantes de la expansión aponeurótica inferior. Expansión prominente (A), Expansión mínima y laxa (B) y una expansión intermedia (C). Se observa el proceso coronoideo PC, pectoralis minor PM, clavícula CLAV, Subclavio SC, Fascículo anterior AF, Fascículo posterior PF, y la expansión aponeurótica inferior EAI. Obsérvese en todos los casos al PM insertándose en el PC entre ambos fascículos del ligamento. Obsérvese en B, que la EAI es casi inexistente y se continúa con la fascia del plano vásculo-nervioso de la axila.

Anatomía Fetal.

Hemos observado el LCCM en los 8 casos estudiados. El mismo se dispone de la misma forma que en el adulto, desde el proceso coracoideo a la clavícula. A nivel de la inserción coracoidea, no hemos podido divisar ambas inserciones con claridad, constituyendo más bien una masa ligamentaria única sin fascículos diferenciados. La inserción medial no presentó fascículos costales y sólo finalizó en la clavícula como un único fascículo.

Es de destacar que la totalidad del ligamento, desde su origen coracoideo hasta su inserción clavicular se encuentra en un plano aponeurótico ubicado por detrás del músculo pectoral menor y se extiende desde la clavícula hasta el paquete neuro-vascular axilar (Fig. 7).

DISCUSIÓN

Según Vallois y Thomas, fue Caldani el primero en describir el ligamento córacoclavicular interno o medial. Debido a la existencia de estos dos fascículos es que Caldani lo denominó "bicorne". Ha recibido otros nombres como ligamento córacoclavicular anterior de Henle, ligamento córacoclavicular horizontal de Soulié y ligamento córacoclavicular anticum (5).

A pesar de tantas descripciones, su sola existencia ha sido motivo de controversia. Autores como Klassen y colaboradores, en su trabajo sobre anatomía quirúrgica de los ligamentos acromioclaviculares y córacoclaviculares, lo mencionan pero refieren no haberlo encontrado en sus disecciones (16). Rockwood tampoco ha hecho referencia a su anatomía (9).

Otros autores como Rouvière (2) y Fick (6) consideran que el ligamento es un simple espesamiento de estructuras vecinas y no tiene entidad propia. Para estos autores, se trataría de un engrosamiento fibroso de tipo cordonal de la aponeurosis clavi-córacoclavicular, localizado ventral y caudal con respecto al músculo subclavio.

Para Stimec y colaboradores (4), se trata de una entidad propia no dependiente de las estructuras vecinas, lo cual ha sido definida por su histología característica de los ligamentos.

Uno de nosotros (Poitevin), en investigaciones relacionadas a las compresiones cervico-braquiales relacionó este ligamento a compresiones neuro-vasculares (10-13,17).

En nuestro estudio, el ligamento fue encontrado en forma bilateral y simétrica en forma coincidente a lo reportado por otros autores. Souteyrand-Boulenger (6), en un estudio de anatomía comparada, refiere que el ligamento está presente en hombres y antropoides. Ha sido encontrado en Hylobátidos (primates asiáticos como el gibón y el siamang) y en póngidos (orangutanes, gorilas y chimpancés). En chimpancés está bien desarrollado. El ligamento

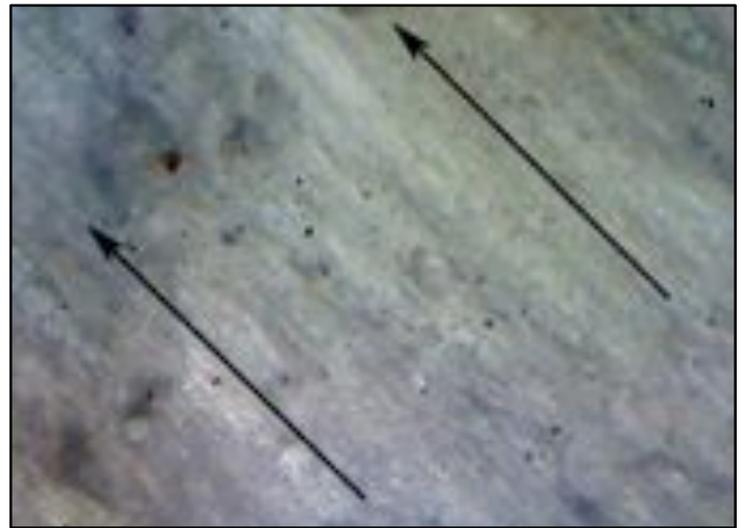


Fig.8. LCCM izquierdo a 200X. Se observa el patrón de fibras oblicuas paralelas al eje mayor del mismo. Las flechas indican la dirección de las fibras.<

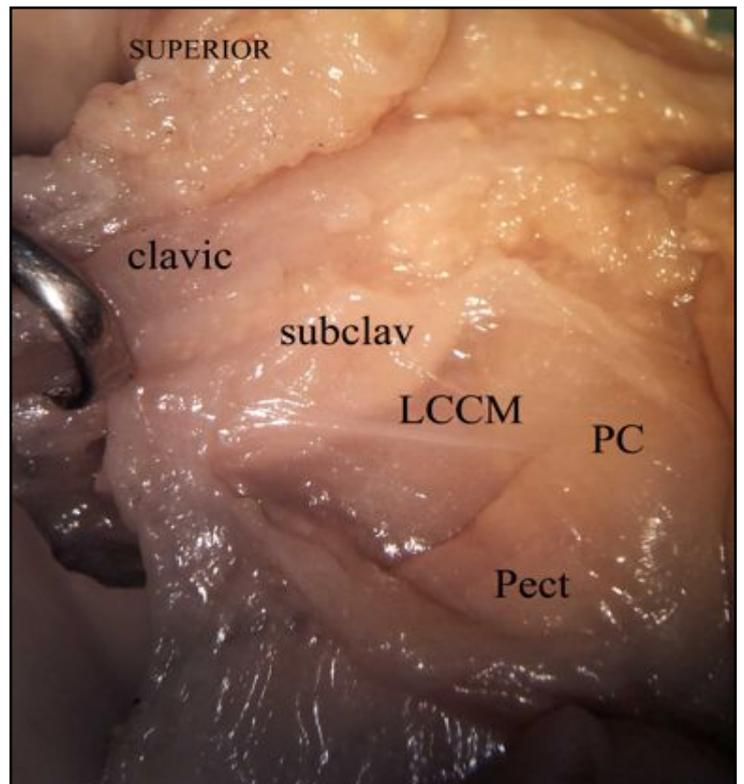


Fig. 9. Se observa el LCCM en un feto de 22 semanas de edad gestacional dispuesto desde el proceso coracoideo (PC) a la clavícula, discurriendo por delante del subclavio.

no estaría presente, según este autor, en insectívoros y en marsupiales.

El origen evolutivo de esta estructura no está claro. Luk (15) considera que podría ser resultado de la metaplasia del músculo escápulooclavicular como una respuesta a la carga durante el desarrollo. Otros autores han considerado que se trata de la parte más ventral del hueso coracoideo de los vertebrados (15). Vallois

también ha considerado que podría ser un haz ancestral del músculo subclavio. Existen mamíferos como los marsupiales y los insectívoros que a pesar de tener clavícula, no lo presentan.

Para Souteyrand-Boulenger (6), el ligamento no existe en fetos. En nuestras disecciones fetales, sin embargo, observamos que el ligamento se encuentra de forma similar al adulto. No obstante, se encuentra en un plano aponeurótico que se dispone desde la clavícula al paquete vásculo-nervioso axilar. No observamos en fetos las expansiones aponeuróticas descritas en adultos, tampoco observamos su haz costal. Suponemos que éstas podrían generarse del plano aponeurótico en el cual el ligamento se encuentra inmerso y que se modifica con el desarrollo, dando lugar a las expansiones denominadas superior e inferior (retropectoral menor) y al haz costal. Esto último, constituiría el fundamento embriológico por el cual la inserción costal impresionaría ser (en el adulto) aponeurótica y no ligamentaria, como sí lo es su haz clavicular.

Se han encontrado numerosas variaciones anatómicas, tanto en antropoides como en los humanos, en especial a nivel de sus inserciones claviculares y esternocostales. Esta variabilidad se ha reflejado en las descripciones de los distintos autores. Caldani describe que el LCCM se origina en la parte posterior del margen interno del proceso coracoideo para terminar en dos fascículos (Ver Fig. 8): 1) Un fascículo superior o clavicular que se puede insertar a nivel de la cara inferior y borde anterior de la clavícula o de la vaina fibrosa del subclavio. 2) Un fascículo inferior o esternocostal, de mayor longitud, que se fija en la cara superior de la primera costilla y el extremo medial de la clavícula, fusionándose con el tendón de origen del músculo subclavio. Cruveilhier,

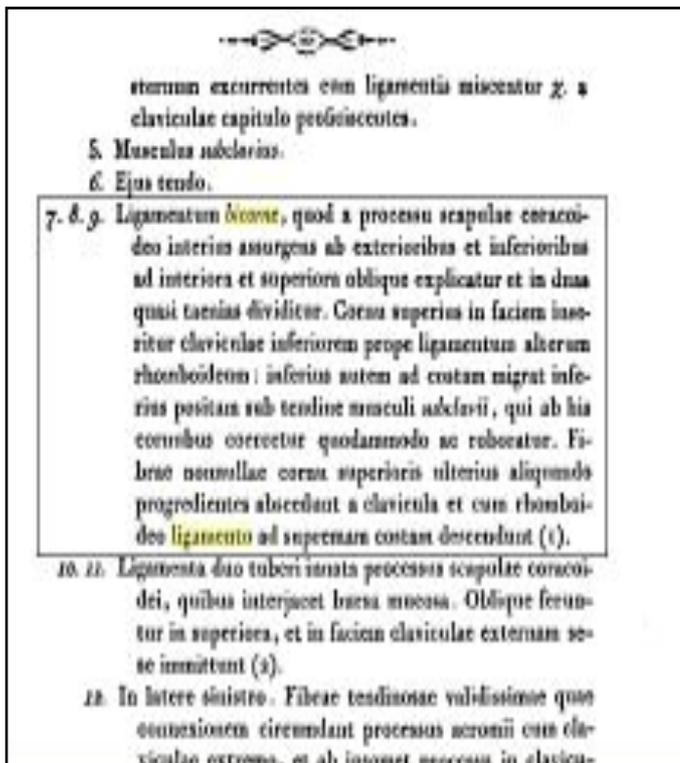


Fig. 10. Descripción original de Caldani (1802)

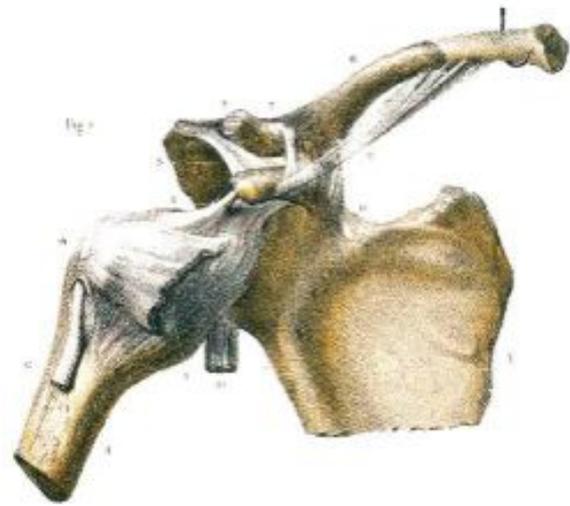


Fig. 11. Concepción de Bourgy sobre los ligamento córago-claviculares.

Blandin, Henle, Poirier Paturet y Bourgy (Ver Fig.11), en cambio describen la inserción como un abanico fibroso que se extiende por el tercio interno de la clavícula, incluso a veces por el tercio medio y se funde con la hoja anterior de la vaina del subclavio. No describen la inserción esternocostal.

Eisler, Gérard y Testut (citado por Vallois), en cambio reconocen solamente el fascículo esternocostal. Vallois acepta esta descripción pero admite que fibras accesorias pueden, en forma inconstante, desprenderse del fascículo esternocostal y formar el fascículo clavicular descrito por Caldani.

Souteyrand-Boulenger (6) describe la existencia de tres planos:

1. Un plano superficial, supracoracoideo en su origen, ubicado en la mitad interna de la cara superior del cuerpo coracoideo.
2. Un plano medio, posterior al recién mencionado, también supracoracoideo.
3. Un plano profundo infracoracoideo, unido en su origen a los dos primeros.

Los tres planos terminan según este autor al mismo nivel, pero el plano superficial lo hace hacia el tercio interno de la clavícula; el plano medio, se extiende hasta el manubrio esternal. El plano profundo quedaría por detrás de las fibras musculares del subclavio.

Los tres planos fibrosos separados en su origen, se fusionan formando un ligamento sólido que toma en su extremo lateral el aspecto de una ancha cinta aplanada. En la parte media de su trayecto, el ligamento gira sobre sí mismo tomando un aspecto cilíndrico.

En nuestra investigación describimos el LCCM formado por tres porciones: Origen, cuerpo e inserción clavículo-costal. Hemos

observado, asimismo dos expansiones aponeuróticas: superior e inferior. En la porción clavículo-costal, el LCCM se fusiona con la vaina del músculo subclavio. Pensamos que esto fue interpretado por Souteyrand-Boulanger como una porción retro subclavia, con lo cual no coincidimos.

Hemos hallado el fascículo clavicular en forma constante, y el costal de manera inconstante (en el 40%). Pensamos que este hecho ha motivado las diferentes descripciones que han realizado los distintos autores.

En lo que respecta a sus características histológicas, los hallazgos de Stimec y col. confirman su naturaleza ligamentaria (4). Estos autores describen un área central de paquetes de fibras colágenas paralelas rodeadas de una delgada capa irregular de tejido conectivo bien vascularizado. En proximidad a su inserción medial las fibras comienzan a torcerse y entrecruzarse en diversas direcciones. La evaluación a mayor magnificación mostró grandes similitudes entre el LCCM y sus contrapartes laterales (trapezoides y conoides).

El ligamento córacoclavicular interno ha sido descrito como un "órgano de función imprecisa", sin embargo, como hemos mencionado, estudios anatómicos e histológicos lo definen como un ligamento verdadero en relación con la fascia córacoclavicular y que remeda el patrón morfológico de su contraparte lateral. Su localización es coherente con su posible función ligamentaria. La apófisis coracoides es punto de inserción de numerosas estructuras. Otros autores han dividido éstas en las que se insertan por encima de su ecuador, de tipo ligamentoso (y de función eminentemente pasiva) y aquellas que lo hacen por debajo, en este caso teno-musculares con una función activa a nivel escapulo-torácico y escapulo-braquial (7,8,14). Stimec ha descrito fibras de torsión en su sector clavicular, lo cual podría corresponder a una adaptación a fuerzas de cizallamiento (4). En nuestra investigación observamos (utilizando la técnica de transiluminación y magnificación a 200X), que las fibras más cefálicas se dirigen hacia la clavícula y las más caudales hacia la expansión costal inferior. No observamos fibras cruzadas, como sucede en algunas inserciones como la del tendón del músculo pectoral mayor. Es remarcable, que las fibras ligamentarias de mas envergadura se insertan en la clavícula, y las que discurren hacia el haz costal impresionan ser menos resistentes y meramente aponeuróticas (Ver Fig. 5,6,8).

CONCLUSIONES

El LCCM se encontró en todos los casos disecados, tanto en adultos como en fetos.

Posee tres porciones: origen, cuerpo e inserción distal.

El origen posee dos fascículos: anterior y posterior. Entre ambos fascículos se inserta el pectoralis minor.

El fascículo posterior conforma la mayor parte del volumen ligamentario.

El LCCM posee dos expansiones aponeuróticas: superior e inferior.

Su inserción clavículo-costal es aponeurótica, mientras que la clavicular es ligamentaria.

Las expansiones aponeuróticas no se observaron en el feto.

REFERENCIAS

1. Caldani, L.M.A. *Iconum anatomicarum explicatio: Ossa*. Volumen 1. Venecia, 1802.
2. Rouvière, H. *Anatomie Humaine*. 2ª edición. Masson, Paris, 1927.
3. Williams, P.L.; Bannister, L.H.; Berry, M.M.; Collins, P.; Dyson, M.; Dussek, J.E.; Ferguson, M.W.J. *Gray's Anatomy*. 38th edition. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1995.
5. Stimec, B.V.; Lädermann, A.; Wohlwend, A.; Fasel, J.H. *Medial coraco-clavicular ligament revisited: an anatomic study and review of the literature*. Arch. Orthop. Trauma Surg., 2012; 132(8): 1071-1075.
6. Vallois, H.V.; Thomas, L. *Les formations fibreuses du triangle clavipectoral*. Arch. Anat. Hist. Embryol., 1942; 3:363-396.
7. Souteyrand-Boulanger, J. *Les formations fibreuses et les ligaments du triangle clavi-coraco-pectoral chez les primates*. Mammalia, 1966; 30:645-666.
8. Dolan, C.M.; Hariri, S.; Hart, N.D.; McAdams, T.R. *An anatomic study of the coracoid process as it relates to bone transfer procedures*. J. Shoulder Elbow Surg., 2011; 20(3):497-501.
9. Ockert, B.; Braunstein, V.; Sprecher, C.; Shinohara, Y.; Kirchhoff, C.; Milz, S. *Attachment sites of the coracoclavicular ligaments are characterized by fibrocartilage differentiation: a study on human cadaveric tissue*. Scand. J. Med. Sci. Sports, 2012; 22(1):12-17.
10. Rockwood, C.A. Jr.; Matsen, F.A.; Wirth, M.A.; Lippitt, S.B. *The Shoulder*, 4th edition, W.B. Saunders, Philadelphia, 2009. pp. 216-386.
11. Poitevin, L. *Compressions à la confluence cervico-braquiale*. En: Tubiana, R. *Traité de Chirurgie de la Main*. Volume 4. Masson, Paris, 1991. pp.368-369.
12. Poitevin, L. *Los desfiladeros tóraco-cérvico-braquiales. Investigaciones anatómicas, dinámicas y radiológicas. Aplicaciones clínicas*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 1986. pp.334-335.

13. Poitevin, L. *Proximal compressions of the upper limb neurovascular bundle. An anatomic research study.* Hand Clin., 1988; 4(4):575-584.
14. Poitevin, L. *Proximal compressions of the upper limb neurovascular bundle.* En; Tubiana, R. The Hand. Volume IV. Chapter 20. W.B. Saunders, 1993. pp.338-339.
15. Lädermann, A.; Grosclaude, M.; Lübbecke, A.; Christofilopoulos, P.; Stern, R.; Rod, T.; Hoffmeyer, P. *Acromioclavicular and coracoclavicular cerclage reconstruction for acute acromioclavicular joint dislocations.* J. Shoulder Elbow Surg., 2011; 20(3):401-408.
16. Luk, K.D.; Ho, H.C.; Leong, J.C. *The iliolumbar ligament. A study of its anatomy, development and clinical significance.* J. Bone Joint Surg. Br., 1986; 68(2):197-200.
17. Klassen, J.F.; Morrey, B.F.; Ann, K.N. *Surgical anatomy and function of the acromioclavicular and coracoclavicular ligaments.* Oper. Tech. Sports Med., 1997; 5(2):60-64.
18. Poitevin, L.A. *Interpretación de la variabilidad de las relaciones entre el plexo braquial, vasos subclávios y músculos escalenos.* Bibliografía Anatómica online. 1986, vol 23, N°10. Pag 174. Disponible en: <http://www.anatomia-argentina.com.ar/XXIII%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatom%C3%ADa%201986%20-%2020010.pdf>

Comentario sobre el artículo de Aparato Locomotor:
Anatomía del ligamento córaco-clavicular medial.
Primera parte: Investigación anatómica.



PROF. DR. HOMERO F. BIANCHI

- Editor en Jefe Rev. Argent. Anat. Onl.
- Ex-Presidente Asociación Argentina de Anatomía.
- Miembro Emérito Asociación Argentina de Anatomía.
- Director del Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Director del Instituto de Morfología J. J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Médico Cirujano Traumatólogo.

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, N° 4, pp. 126.

Los autores nos presentan el resultado del estudio del llamado ligamento de Caldani o ligamento coracoclavicular medial. Es destacable el trabajo de disección en adultos con una pormenorizada descripción de la estructura, lo que es corroborado por los estudios de RNM. También lo describen en fetos cosa que ha sido negada hasta nuestros días, haciendo incapié en las diferencias con los especímenes adultos, pero sin teoría del porqué, aunque se podría estimar que es el resultado de la actividad que se desarrolla durante el crecimiento en respuesta a las demandas funcionales. Los experimentos sobre resistencia a la tracción insinúan que la integridad del LCM es previa a la pérdida total del espacio sub acromial en caso de luxaciones del extremo lateral de la clavícula, lo que implica resistencia de su parte a mayor separación en las luxaciones grado III, hecho no considerado en trabajos consultados. Habiendo sido establecida su presencia en todos los casos investigados, es un trabajo anatómico que abre una puerta a la mejor comprensión de los mecanismos que contienen a la articulación acromioclavicular, y que tienen la posibilidad de proyectarse a la cirugía reparadora de las luxaciones.

Prof. Dr. Homero F. Bianchi
Editor en Jefe Rev. Argent. Anat. Onl.

