

# Anatomía de los tendones extensores de la mano y sus variantes anatómicas

Dra. Andrea Esperanza Rodríguez Hernández\*, Dr. Enrique Vergara Amador\*\*

\*Médica Cirujana, Universidad Nacional de Colombia

\*\*Profesor Asociado Unidad de Ortopedia y Traumatología, Universidad Nacional de Colombia

**Palabras clave:** Anatomía de tendones extensores de la mano, juncturae tendinií, variantes anatómicas de extensores.

## Resumen

Los tendones extensores de la mano fueron disecados en 50 piezas provenientes de cadáveres de adultos frescos. El patrón anatómico predominante fue:

1. Para el extensor pollicis longus se encontró un solo tendón en el 96% de los casos.
2. Para el extensor indicis proprius se encontró un solo tendón en el 88%, con inserción palmar y cubital (Ulnar) al extensor digitorum comunis en el 100% de los casos.
3. El patrón más común del extensor digitorum comunis fue un tendón para el segundo y tercer dedos (94% y 50% respectivamente), dos tendones para el cuarto dedo (46%) y ausencia para el quinto (54%).
4. El extensor digiti minimi estuvo presente en 98% de los casos y éste fue doble en el 90%.
5. El extensor carpi radialis longus, el extensor carpi radialis brevis y el extensor carpi ulnaris presentaron en la mayoría de los casos un tendón único.

Se encontraron como variantes anatómicas, un extensor medii proprius en el 16% y un extensor digitorum brevis manus en el 2%. Respecto a las juncturae tendinií, en el segundo espacio intermetacarpiano, la junctura estuvo presente en el 62% y fue de aspecto fascial; en el tercer y cuarto espacios estaban presentes en el 100% de los casos predominando las de tipo ligamentoso y tendinoso respectivamente. Una variante anatómica fue la presencia de una junctura tendinum tipo tendinosa en el primer espacio intermetacarpiano en el 2%. Se presentan los resultados y se discute correlacionando con diferentes eventos clínicos.

## SUMMARY

We performed a study of the extensor tendons anatomy on 50 fresh adult cadavers. The principal pattern was:

1. The extensor pollicis longus was a single tendon in 96% of the cases.
2. The extensor indicis proprius was a single tendon in 88% of the cases. Its insertion was volar and ulnar to the extensor digitorum comunis in all the cases.
3. The most common pattern of the extensor digitorum comunis was a single tendon for the second and third fingers (94% and 50% respectively), and two tendons for the fourth finger (46%) and none for the fifth (54%).
4. The extensor digiti minimi was present in 98% of the cases and this has two tendons 90% of the cases.
5. The extensor carpi radialis longus, the extensor carpi radialis brevis and the extensor carpi ulnaris presented in most of the cases a single tendon.

There were anatomical variants like: a extensor medii proprius in 16% and a extensor digitorum brevis manus in 2%. Concerning the juncturae tendinií, in the second web space, the juncture was present in 62% and was like a fascia; in the third and fourth web spaces they were present in 100% of the cases predominantly those of ligamentous and tendinous type respectively. An anatomical variant was the presence of a junctura tendinosa tendinum type in the first web space in 2% of the cases. The results and its clinical relevance are discussed.

## 1. Introducción

Se han publicado numerosos estudios sobre la anatomía de los tendones extensores y sus variantes. (1),(2),(3),(4),(5),(6),(7),(8),(9),(10),(11),(12),(13),(14). Dichos estudios, han brindado un mayor conocimiento sobre estos tendones y han permitido una mayor comprensión en el tratamiento de sus lesiones.

La anatomía de los tendones extensores es compleja. De ella hacen parte la musculatura extrínseca e intrínseca y otras estructuras como las juncturae tendinií, las bandas sagitales, ligamentos retinaculares y triangulares, entre otras. (15),(16),(17),(18),(19),(20) (Ver figura 1). La integridad de cada una de ellas permite la conservación del equilibrio para lograr la extensión óptima de los dedos.

Los tendones extensores se han clasificado en ocho zonas según su relación con el sistema osteoarticular (21): zona 1, articulación interfalángica distal; zona 2, dorso de la falange media; zona 3, articulación interfalángica proximal; zona 4, dorso de la falange proximal; zona 5, articulación metacarpofalángica; zona 6, dorso de los metacarpianos; zona 7, retináculo extensor y zona 8, proximal al retináculo. (Ver figura 2).

En la zona 8, se encuentran los vientres musculares, agrupados en dos capas: una superficial que incluye el *braquiorradialis* o *supinador largo*, el *extensor carpi radialis longus*, el *extensor carpi radialis brevis*, el *extensor digitorum comunis*, el *extensor digiti minimi*, el *extensor carpi ulnaris* y el *ancóneo*. La capa profunda está formada por el *supinator*, el *abductor pollicis longus*, el *extensor pollicis longus*, el *extensor pollicis brevis* y el *extensor indicis propius*. Además se han descrito otros músculos accesorios que son: *extensor medii propius*, *extensor indicis et medii comunis*, *extensor digitorum brevis manus* y *extensor carpi radialis intermedius*. (15),(16),(22),(23),(24.)

En la zona siete los extensores se agrupan en seis compartimientos conformados así (15),(16),(25): el primer compartimiento formado por el *abductor pollicis longus* y el *extensor pollicis brevis*, el segundo compartimiento, por el *extensor carpi radialis longus* y el *extensor carpi radialis brevis*, el tercer compartimiento, por el *extensor pollicis longus*, el cuarto compartimiento, por el *extensor digitorum comunis* y el *extensor indicis propius*, el quinto compartimiento, por el *extensor digiti minimi* y el sexto compartimiento, por el *extensor carpi ulnaris*.

En la zona 6, se observa el paso de los tendones extensores, el recorrido de la musculatura intrínseca y las juncturae tendinii. (25),(26),(27),(28). Estas últimas, fueron clasificadas por Von Schroeder (2) en tres tipos: tipo 1, de aspecto fascial; tipo 2, de aspecto ligamentoso y tipo 3, de aspecto tendinoso. (Ver figuras. 3, 4, 5, 6)

En la zona cinco, se observa el paso de los tendones extensores asociados a las cinchas extensoras metacarpofalángicas (29) (ver figura 7).

El propósito del siguiente trabajo es realizar un estudio anatómico -en cadáveres- de los tendones extensores de la mano (zona 5 a 8) y conocer sus variantes anatómicas.

## 2. Materiales y métodos

Se trata de un trabajo de investigación básica realizado en cadáveres adultos, frescos, en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, de Bogotá D. C. en el periodo comprendido entre enero de 2001 y diciembre de 2001.

Se realizaron dos incisiones, una transversa sobre las cabezas de los metacarpianos y una longitudinal desde la cabeza del tercer metacarpiano hasta el tercio medio del antebrazo, accediendo así a las zonas 5 a 8. La disección se

llevó a cabo de proximal a distal. Luego se realizó la apertura de los compartimientos, verificando el número de tendones y las variantes existentes en ellos.

Los principales aspectos descritos fueron: número, ausencia, inserciones, nivel de división y recorrido de los tendones extensores, presencia de accesorios y juncturae tendinii. Se estudiaron 50 especímenes en 36 cadáveres, 6 de sexo femenino y 30 de sexo masculino.

Todos los especímenes fueron fotografiados y los datos se consignaron en un formato diseñado para el presente estudio.

## 3. Resultados

En el periodo comprendido entre enero de 2001 y diciembre de 2001 se disecaron 50 manos. Se estudiaron las variantes anatómicas en cada compartimiento (segundo a sexto), en zonas 5 a 8.

### 3.1 SEGUNDO COMPARTIMIENTO (ECRL-ECRB)

En 43 piezas (86%) no se encontraron variantes. La disposición anatómica de los tendones fue la descrita clásicamente: un tendón del ECRL que se insertaba en la base del segundo MTC y un tendón del ECRB que se insertaba en la base del tercer MTC.

Las variantes encontradas en este compartimiento, se consignan en la tabla 1.

Variante encontrada	Número de piezas (%)
Dos tendones para el ECRL	2 (4%)
Dos tendones para el ECRB	3(6%)
Dos tendones para el ECRL y dos para el ECRB	2(4%)*

\*\*\*En este caso, en uno de estos especímenes (2%), se encontró que los dos tendones del ECRL y el tendón radial del ECRB se insertaban en la base del segundo MTC. El tendón cubital (Ulnar) del ECRB se insertaba en la base del tercer MTC.

### 3.2 TERCER COMPARTIMIENTO (EPL)

En 45 piezas (90%), se observó una disposición anatómica normal para el tendón EPL: un tendón con inserción en la base de la falange distal del pulgar. De las restantes cinco manos (10%), en tres (6%), el EPL presentaba inserción en la base de la falange proximal y en la base de la falange distal. En las otras dos (4%), el EPL presentó doble tendón pero con inserción normal en la base de la falange distal del pulgar. (Ver figura 8).

### 3.3 CUARTO COMPARTIMIENTO (EDC-EIP)

Respecto al EDC, los hallazgos fueron:

El EDC de segundo, tercer y cuarto dedos estuvo presente en todos los casos excepto en una pieza (2%) en la que el EDC del segundo dedo presentaba un esbozo de tendón que apenas medía 3cm de longitud en su parte proximal. Luego, el tendón desaparecía volviendo a reaparecer como un cabo distal, en el tercio distal del segundo metacarpiano (zona 6). Esto mismo ocurría con el EIP del segundo dedo en el mismo espécimen (ver más adelante). (Ver figura 9).

El número de tendones por cada dedo se presenta en la tabla 2. (Ver figura 10).

EDC	Ausente	1 tend.	2 tend	3 tend	4 tend	5 tend
2 dedos	1	47	0	2	0	0
3 dedos	0	25	20	3	2	0
4 dedos	0	12	23	9	4	2
5 dedos	27	20	3	0	0	0

En 8 especímenes (16%) se encontró como tendón accesorio el *Extensor medii propius* (EMP). Este tendón tenía una masa muscular cuyo origen era común con la masa muscular del EIP. Su tendón presentaba un recorrido cubital (ulnar) y palmar con respecto al EDC del tercer dedo. Solo en un caso el EMP presentó un recorrido radial al EDC del tercer dedo. El EMP se unía al EDC a nivel de la articulación metacarpofalángica del tercer dedo. (Ver figura 11).

En una pieza (2%), se observó la presencia de un *Extensor digitorum brevis manus* (EDBM). Este músculo se originaba en la articulación radio-cubital (ulnar) distal, la masa muscular se ubicaba en zona 6 de extensores en el segundo espacio interóseo y llegando al tercio distal de los metacarpianos la masa se dividía en dos tendones: uno se dirigía hacia el EDC del segundo dedo pero se desvanecía en la fascia intertendinosa. El otro tendón se dirigía hacia el EDC del tercer dedo y se unía a éste por el lado radial y profundo. Este EDBM fue clasificado como tipo 3 debido

a su inserción en el EDC del tercer dedo (8). (Ver figuras 12 y 13).

Por otra parte, el EIP estuvo presente en todos los casos excepto en dos piezas (4%). En una de ellas, el EIP presentaba una masa muscular normal y un esbozo de tendón que apenas tenía 3mm de longitud. Luego, el tendón era reemplazado por una fascia muy reforzada (zona 6), reapareciendo distalmente, como un cabo tendinoso, en el tercio distal del segundo metacarpiano. Esto mismo ocurría con el EDC del segundo dedo en el mismo espécimen. Sin embargo, al realizar tracción sobre la masa muscular del EIP, se producía extensión de la MF del segundo dedo.

El recorrido del EIP siempre fue palmar y cubital (ulnar) con respecto al EDC del segundo dedo, excepto en una pieza en la que el EIP en su porción proximal tenía un recorrido radial con respecto al EDC, pero en su porción distal se volvía cubital. La inserción del EIP fue cubital (ulnar) al EDC en el 100% de los casos.

Presentó un tendón único en 44 especímenes (88%). En los cuatro especímenes restantes (8%), presentó dos tendones. Estos se unían al EDC del segundo dedo en la articulación metacarpofalángica, un tendón lo hacía por el lado radial y el otro por el lado cubital (ulnar). Ambos eran profundos con respecto al EDC. En dos especímenes de los cuatro que presentaron doble tendón EIP, los tendones se originaban de la misma masa muscular (ver figura 14), mientras que en los otros dos se observó una masa muscular por cada tendón del EIP (ver figura 15).

Respecto a las *Juncturae tendinii*, en el primer espacio se encontró una *junctura tendinum* que unía el EPL con el EDC del segundo dedo en una pieza (2%) (ver figura 16). Un reforzamiento de la fascia en el primer espacio, se observó en 22 piezas (44%). Esta estructura no alcanzaba a llegar al EPL aunque se dirigía hacia él. Su inserción distal se encontraba en el EDC del segundo dedo, en su lado radial en la zona 5 (ver figura 17). En el segundo espacio se encontró *junctura tendinum* en 31 piezas (62%), en las 19 restantes, estuvo ausente (38%). En el tercer y cuarto espacio, las *juncturae tendinii* estuvieron presentes en todas las manos disecadas. En el segundo espacio predominó la junctura tipo 1 (fascial) en 96.77%; en el restante 3.22% fue ligamentosa. En el tercer espacio la junctura fue ligamentosa en 82%, fascial en 16% y tendinosa en 2%. En el cuarto espacio fue tendinosa en 98% y ligamentosa en 2%. La *junctura* que se presentó en el primer espacio era tipo 3 (tendinosa) (ver figura 18).

**Tabla 3. Número de tendones del EDM**

Número de tendones del EDM	Número de piezas (%)
Ausente	1 (2%)
1 tendón	1 (2%)
2 tendones	45 (90%)
3 tendones	2 (4%)
4 tendones	1 (2%)

De las 48 piezas que tenían más de un tendón del EDM, el nivel de división fue proximal al retináculo extensor en 25 manos (50%), a nivel del retináculo extensor en 16 manos (32%) y distal al retináculo extensor en 7 manos (14%). En todos los casos el EDM seguía un trayecto cubital (ulnar)

con respecto al EDC del quinto dedo. El EDM se unía al EDC a nivel de la articulación metacarpofalángica del quinto dedo, por el lado cubital (ulnar).

### 3.5 SEXTO COMPARTIMIENTO (ECU)

Este tendón estuvo presente en todas las piezas disecadas. La única variante que se encontró fue la presencia de un tendón accesorio muy delgado (+/- 1mm de ancho) que se originaba proximal al retináculo extensor, se tunelizaba en éste y se insertaba en la diáfisis del quinto metacarpiano. Fue observado en 12 manos (24%). Las restantes 38 piezas (76%) no presentaron variantes. El diámetro promedio del tendón fue de 4-5 mm.

En una pieza disecada (2%), el ECU era muy delgado, presentando un diámetro de 1 mm aproximadamente.

## 4. DISCUSIÓN

En la literatura se han reportado numerosos estudios sobre las variantes anatómicas de los tendones extensores (1),(2),(3),(4),(5),(6),(7),(8),(9),(10),(11). Los hallazgos de dichos estudios son de gran utilidad en el manejo del trauma de la mano e igualmente para la explicación de algunos fenómenos clínicos.

El extensor digitorum comunis es el tendón que presenta más multiplicidad en el dorso de la mano. En varios estudios, el patrón más común del EDC ha sido un tendón para el 2,3, y 4 dedos y ausencia para el extensor común del quinto. Sin embargo, en el presente trabajo, el patrón más común fue un tendón para el 2º y 3er dedos, dos tendones para el cuarto y ausencia para el quinto dedo. Schroeder reporta este mismo patrón en un estudio de 43 especímenes (1).

El EDC del quinto dedo estuvo ausente en el 54%. Esto es similar a lo observado por Schenck (6) y Schroeder (1) quienes reportan una ausencia del 56% y 54% respectivamente.

Se ha reportado un rango del 9% al 100% para la presencia del EDC del quinto dedo (22). Este rango tan amplio podría explicarse por la dificultad que en ocasiones suele presentarse para identificar el EDC del quinto. Este tendón puede ser confundido con la junctura tendinum del cuarto espacio intermetacarpiano. Por otra parte, algunos autores han observado que la ausencia del EDC del quinto

dedo se relaciona con multiplicidad del EDC del cuarto (1), (6),(22),(23). En el presente estudio, de las 27 piezas que presentaron ausencia del EDC del quinto dedo, en 26 de ellas (96.3%) se observaron 2, 3,4 y 5 tendones para el EDC del cuarto dedo. En la pieza restante (3.7%), se observó un tendón. De las 23 piezas con EDC del quinto dedo, se observó un tendón del EDC del cuarto dedo, en 11 especímenes (47.82%) y 12 presentaban multiplicidad del EDC del cuarto (52.17%). En este punto, estamos de acuerdo con Von Schroeder: la mayor multiplicidad del EDC del cuarto dedo observada cuando el EDC del quinto está ausente, podría corresponder a un remanente del EDC del quinto dedo como resultado de una compensación evolutiva.

Respecto a las *juncturae tendinii*, se observó una de ellas en el primer espacio en un espécimen (2%). Esta junctura ha sido reportada por Steichen et al (26). En las series de Schroeder (2) y Wehbé (5) no se reportó. Llamó la atención en la presente serie, la existencia de un reforzamiento de la fascia en este primer espacio en el 44%. Quizá esta estructura corresponda a un remanente de una junctura de primer espacio.

En el segundo espacio se observó ausencia de junctura en el 38% de las piezas. Esta incidencia es alta si se compara con otros estudios. Wehbé (5) no reporta ausencia de esta junctura en ningún espécimen. Por su parte, Schroeder observó ausencia en el 12.5%.

Respecto al EIP, se observó ausencia en el 4%. Esta incidencia es alta comparada con otros estudios. Schroeder (1) y Leslie (9) no observaron ausencia del EIP. Sin embargo Mestdagh (7) reporta una ausencia del 1%. En una de las piezas donde el EIP estuvo ausente, éste era reemplazado por una fascia muy reforzada. En este mismo espécimen estaba ausente el EDC del segundo dedo. Ante este hallazgo, no es fácil responder a la pregunta de cómo se realizaba la extensión de la articulación metacarpofalángica del segundo dedo. Sin embargo, es de considerar que la presencia de una fascia reforzada que comunicaba los cabos tendinosos a la junctura tendinum de segundo espacio podría reemplazar el extensor del segundo dedo.

La inserción del EIP con respecto al EDC fue siempre palmar y cubital (ulnar). Sin embargo, Schroeder ha reportado inserción cubital (ulnar) en el 81-87%, palmar al EDC

en el 10-11% y radial al EDC en el 3-8% (22).

Se observó presencia de doble tendón EIP en el 8%, de los cuales 4% (dos piezas) presentaban masa muscular independiente. Leslie (9) reportó doble tendón del EIP en el 4% y Mestdagh en el 6% (7). Pero Schroeder (1) reporta una incidencia del 16%. Estos hallazgos no modifican sustancialmente las indicaciones quirúrgicas en lo referente a donantes para transferencias; pero es importante tenerlos en cuenta en algunos síndromes dolorosos localizadas en las zonas 7 y 8.

Llamó la atención, la alta incidencia del EMP. En esta serie fue de 16%. En otros estudios se ha reportado incidencia del 12% (Schroeder) (1) y 5% (Mestdagh) (7). Este músculo ha sido observado en micos del viejo mundo y chimpancés por lo que autores como Schroeder sugieren que quizá se trate de un remanente de la evolución y no de una variante anatómica. Otro músculo accesorio observado en esta serie fue el EDBM con una incidencia del 2% que es similar a la observada por Ogura (3%) (8). Este autor observó que el EDBM y el EIP pueden estar unidos y que las variaciones en las inserciones de ellos son similares; por estos hallazgos, Ogura concluye que el EDBM es una variante del EIP (8).

Este músculo accesorio, puede causar sintomatología ocasionalmente, haciéndose evidente con la prueba de flexión completa del puño y la extensión resistida del segundo dedo de forma simultánea, lo que desencadena dolor además de evidenciar la presencia del músculo. La decisión de tratamiento quirúrgico debe tomarse con cuidado y se hace necesario cuando el paciente manifiesta un dolor que influye con las actividades de la vida diaria. Según Ogura, si el EDBM es tipo I o IIA se recomienda realizar una tenolisis del cuarto compartimiento. Si es tipo IIB, IIC o III, se recomienda la resección total dejando intacto el EIP (8).

Por otra parte, el EDM estuvo presente en todas las piezas excepto en una en la cual solo existía la masa muscular y dos cabos distales del tendón EDM. Además, en esta pieza, el EDC del quinto dedo estaba ausente. ¿Cómo se realizaba la extensión del quinto dedo si el EDC estaba ausente? Lo más probable es que la extensión de la MF se llevara a cabo por medio de la junctura tendinum del cuarto espacio que en este caso era tendinosa. Sin embargo, cau-

sa curiosidad el hecho de que existiera un compartimento muy bien definido para este tendón además de los cabos distales. Nos interrogamos sobre la posibilidad de una ruptura espontánea no tratada.

El número de tendones del EDM fue de 2 en la mayoría de los casos (90%). Esto es comparable con lo observado por Schroeder (1), Schenk (6) y Mestdagh (7) quienes reportaron doble tendón en el 84%. Leslie (9) reportó una incidencia del 94%. Apreciamos que de las 27 piezas que presentaban ausencia del EDC del quinto dedo, 14 tenían doble tendón del EDM. De las 23 que presentaban EDC del quinto, 21 tenían doble tendón del EDM. Consideramos que no existe relación directa entre la ausencia del EDC del quinto dedo y multiplicidad del EDM.

Con respecto al ECU la única variante observada fue la presencia de un tendón accesorio que se originaba proximal al retináculo extensor y se tunelizaba en el mismo para insertarse luego en la diáfisis del quinto MTC. Los dos tendones provenían de la misma masa muscular. En la literatura se ha reportado que el ECU puede tener numerosas variantes, entre éstas, que sea doble. Gruber (15) habló de la existencia de un cubital posterior o *ulnaris externus brevis* que se origina en la cara posterior del cúbito a nivel distal y se inserta en la región dorsal de cuarto y quinto metacarpiano.

En el segundo compartimento, el 86% de las piezas no presentó variantes. En los especímenes restantes se observó presencia de tendones dobles para el ECRL y/o ECRB. Estos hallazgos han sido reportados en la literatura. Además Wood (15) observó la presencia de un *extensor carpi radialis intermedius* que se originaba proximal al ECRL en el húmero y se insertaba en el tercer o cuarto metacarpiano. Wood mostraba una incidencia del 12% de este músculo que era bilateral en más del 50% de las piezas donde se encontró. A pesar de la alta frecuencia reportada, en el presente estudio no fue observado el *extensor carpi radialis intermedius* (15).

En el tercer compartimento no se observaron variantes en el 90% de los casos. En las piezas restantes, el 6% presentó inserción en la falange proximal y en la falange distal de pulgar. Esa inserción supernumeraria en la falange proximal podría contribuir a la extensión de la MF del pulgar. Además una lesión del EPB podría estar oculta con

esta variante anatómica. El 4% presentó doble tendón EPL proveniente de una misma masa muscular. Esta variante ha sido reportada en la literatura (15).

En conclusión, la gran multiplicidad de algunos tendones como el EDC del cuarto dedo (76%) y el EDM (96%) es de utilidad en el diseño de algunas cirugías reconstructivas en la mano, tales como la utilización de injertos tendinosos y transferencias tendinosas dinámicas o estáticas (efecto de tendodesis).

En casos raros (4%), donde está ausente el EIP, no está indicado ningún tipo de transferencia. Por eso es importante al realizarla, verificar la presencia del EIP. Así mismo, algunas de las variantes tales como la presencia de EDBM y EMP o la doble musculatura del EIP pueden explicar los síntomas en algunos síndromes dolorosos de la muñeca.

Con respecto al conocimiento sobre las juncturae tendinii, éste puede ser de utilidad en la reconstrucción del aparato extensor en zona 5. Además nos explica la dinámica de la extensión en lesiones de los tendones extensores de los dedos. La presencia de una junctura tendinosa (tipo 3) hacia el cuarto espacio (más ulnarmente), puede ser explicada por la tendencia normal de los tendones extensores a desviarse cubitalmente a medida que progresan del segundo al quinto dedo, lo que requiere mayor fuerza para sostener el tendón extensor cabalgado sobre la cabeza del quinto metacarpiano.

En muchos casos, la junctura tendinum del cuarto espacio intermetacarpiano puede encontrarse muy distal, casi en la comisura. Esto se debe tener en cuenta en las disecciones o en algún tipo de tratamiento que deba realizarse sobre el aparato extensor. El conocimiento de los tendones extensores de la mano y sus variantes es de gran utilidad al cirujano que trabaja alrededor de la mano.

#### BIBLIOGRAFÍA

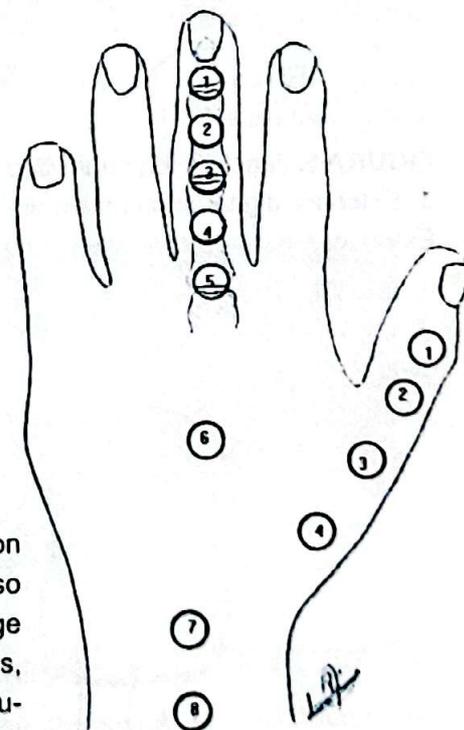
1. Von Schroeder H, Botte M. Anatomy of the extensor tendons of the fingers: variations and multiplicity. J Hand Surg, 1995; 20A: 27-34.
2. Von Schroeder H, Botte M, Gellman H.: Anatomy of juncturae tendinum of the hand. J Hand Surg, 1990; 15A: 595-602.
3. Von Schroeder H, Botte M. The extensor medii proprius and anomalous extensor tendons to the long finger. J Hand Surgery, 1991; 16A:1141-1145.
4. Von Schroeder H, Botte M. The functional significance of the long extensors and juncturae tendinum in finger extension. J Hand Surg, 1993; 18A: 641-647.

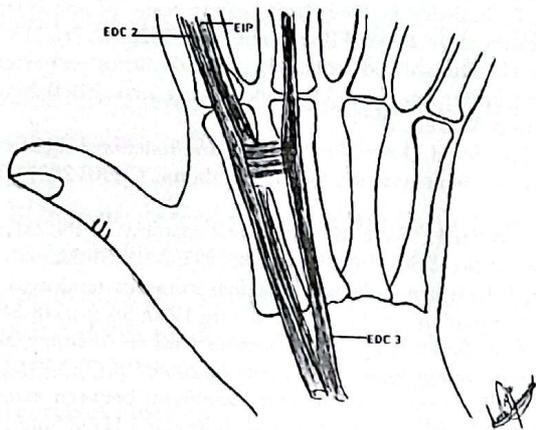
5. Wehbe M, Mawr B. : Juntura anatomy. J Hand Surg, 1992; 17A: 1124-1129.
6. Schenck, R. Variations of the extensor tendons of the fingers. J Bone Joint Surg 1964; 46A (1): 103-110.
7. Mestdagh H, Bailleul JP, Vilette B, Bocquet F, Depreux R. Organization of the extensor complex of the digits. Anat Clin 1985; 7:49-53.
8. Ogura T, Inoue H, Tanabe G. : Anatomic and clinical studies of the extensor digitorum brevis manus. J Hand Surg, 1987; 12A: 100-107.
9. Leslie DR.:The tendons of the dorsum of the hand. Aust NZ J Surg 1954; 23: 253-256.
10. Greenbaum B, Itamura J, Vagsness C.T., Tibone J, Atkinson R. Extensor carpi radialis brevis: An anatomical analysis of its origin. J Bone Joint Surg, 1999; 81B: 926-929.
11. Young C, Rayan G.: The sagittal band: Anatomic and biomechanical study. J Hand Surg 2000; 25A: 1107-1113.
12. Dostal G, Lister G, Hutchinson D, Mogan J, Davis P. Extensor digitorum brevis manus associated with a dorsal wrist ganglion: A review of five cases. J Hand Surg 1995; 20A:35-37.
13. Patel M, Desai S, Bassini-Lipson L, Namba T, Sahoo J.:Painful extensor digitorum brevis manus muscle. J Hand Surg 1989; 14A: 674-678.
14. Cheng J. y Hung L.: An unusual cause of wrist pain. J Hand Surg 1986; 11B: 221-222.
15. Testud L. Anatomía Humana. Madrid- España, Salvat editores; 1996.
16. William P, Warwick R. Anatomía Gray. Madrid-España, Churchill Livingstone, 1996.
17. Zancolli, E. Atlas de anatomía quirúrgica de la mano. Buenos Aires- Argentina, Ed. Médica Panamericana, 1993.
18. Wehbe, M. Anatomy of the extensor mechanism of the hand and wrist. En: Hand Clin 1995; 11 (3): 361-366.
19. McCarthy J. Cirugía plástica: *La mano*. Buenos Aires-Argentina Ed. Médica Panamericana, 1992.
20. Harris C, Rutledge G. The functional anatomy of the extensor mechanism of the finger. J Bone Joint Surg 1972; 54A (4): 713-726.
21. Verdan C. Primary and secondary repair of flexor and extensor tendon injuries. En: Flynn, J.E. Hand surgery, 2 ed., Ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1975.
22. Von Schroeder H, Botte M.: Anatomy and functional significance of the long extensors to the fingers and thumb. CORR 2001; (383): 74-83.
23. Von Schroeder H, Botte M.: Functional anatomy of the extensor tendons of the digits. En: Hand Clin 1997; 3 (1): 51-52.
24. Culver, J. Extensor pollicis and indicis comunis tendon: a rare anatomic variation revisited. J Hand Surg 1980; 5A (6):548-549.
25. Rockwell W, Butler P, Byrne B. Extensor tendon: Anatomy, injury and reconstruction. Plast. Reconstr. Surg; 2000; 106 (7): 1592-1603.
26. Steichen JB, Peterson DP. Juntura tendinum between extensor digitorum comunis and extensor pollicis longus. J Hand Surg 1984; 9A: 674-676.
27. Agee J, Guidera M.: The functional significance of the juncurae tendinae in dynamic stabilization of the metacarpophalangeal joints of the fingers. J Hand Surg 1980; 5A (3): 288.
28. Kang N, Smith P. Congenital absence of the juncurae tendinii contributing to dislocation of the extensor tendons. J Hand Surg 2001; 26A: 501-505.
29. Merle M, Dautel G, Loda G. Mano traumática, 1994.Masson S.A. Barcelona
30. Tubiana R. Valentin P. Anatomía del aparato extensor de los dedos. Surg Clin North Am 1964; 44: 897-906.
- 31.Kardang K. Vertebrados: anatomía comparada, función y evolución. 2 ed., España, McGraw Hill-Interamericana, 1998.
32. Jones S, Martín R, Pilbeam D.: The Cambridge encyclopedia of human evolution. Cambridge, University Press, 1992.
33. Boyes J. Bunnell's Surgery of the hand. 4ª ed.,1964. JB -Lippincott company,Philadelphia.



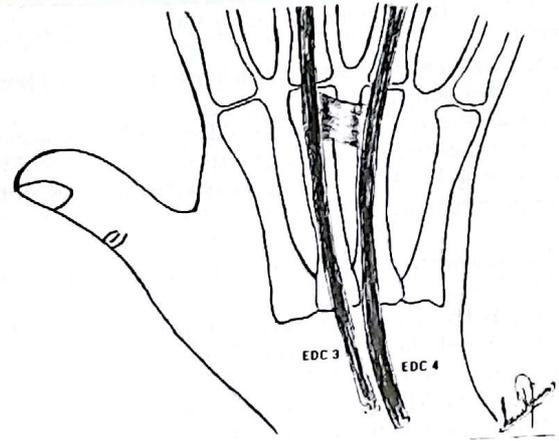
**FIGURA 1.** Se observa una vista panorámica de los tendones extensores, entre zonas 5 y 8.

**FIGURA 2.** Esta gráfica muestra las zonas de extensores según la clasificación de Claude Verdan (1966). Zona 1: articulación interfalángica distal, zona 2: dorso falange media, zona 3: articulación interfalángica proximal, zona 4: dorso falange proximal, zona 5: articulación metacarpofalángica, zona 6: dorso metacarplanos, zona 7: retináculo extensor, zona 8: proximal al retináculo. Pulgar, zona 1: articulación interfalángica, zona 2: dorso falange proximal, zona 3: articulación metacarpofalángica, zona 4: dorso metacarpiano.

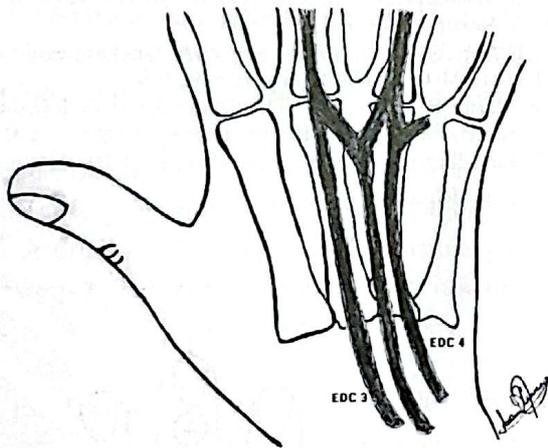




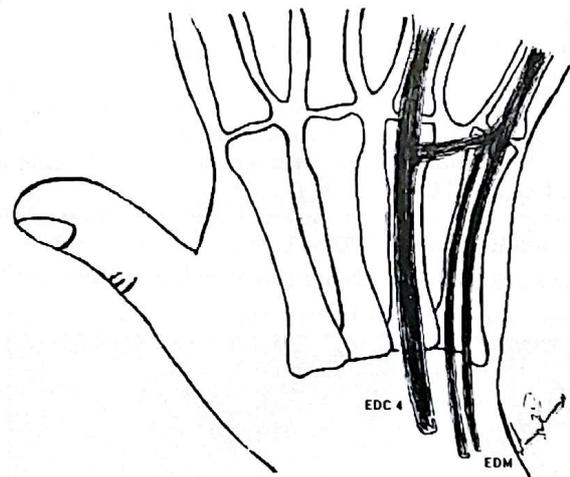
**FIGURA 3.** En la gráfica observamos una junctura tendinum tipo 1 (fascial) según la clasificación de Von Schroeder. EDC 2: Extensor digitorum comunis del segundo dedo. EDC 3: Extensor digitorum comunis del tercer dedo. EIP: Extensor indicis propius.



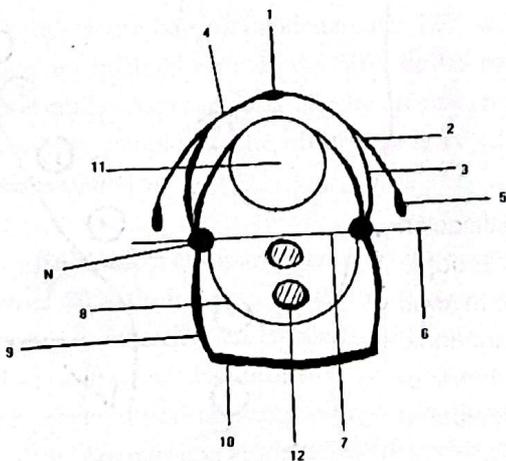
**FIGURA 4.** Junctura tendinum tipo 2 (ligamentosa). EDC 3: Extensor digitorum comunis del tercer dedo. EDC 4: Extensor digitorum comunis del cuarto dedo.



**FIGURA 5.** Junctura tendinum tipo 3Y (tendinosa). EDC 3: Extensor digitorum comunis del tercer dedo. EDC 4: Extensor digitorum comunis del cuarto dedo.



**FIGURA 6.** Junctura tendinum tipo 3r (tendinosa). EDC 4: Extensor digitorum comunis del cuarto dedo. EDM: Extensor digiti minimi..



**FIGURA 7.** Núcleo de ensamblaje. EDC (1), cincha interósea (2), banda sagital (3), cincha extensora metacarpofalángica (4), tendón Interóseo (5), ligamento transverso profundo del metacarpo (6) que continúa hacia los lados a la placa palmar (7); polea A1 de la vaina del tendón flexor (8), fibras bifurcadas (9) de las bandas pretendinosas de la fascia mediopalmar (10), articulación metacarpofalángica contenida en el compartimiento dorsal (11), tendones flexores largos, contenidos en el compartimiento palmar, Núcleo de ensamblaje (N).



**FIGURA 8.** En esta foto se observa doble tendón del EPL. Las flechas señalan cada uno de los tendones.



**FIGURA 9.** Ausencia del EDC del segundo dedo (cuadros rojos) y ausencia del EIP. Estos tendones son reemplazados por un reforzamiento de la fascia en zona 6.



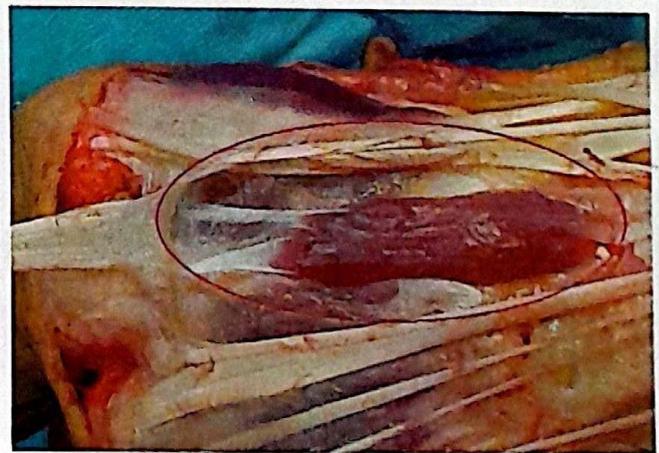
**FIGURA 10.** El rectángulo azul señala el EDC del tercer dedo con tres tendones.



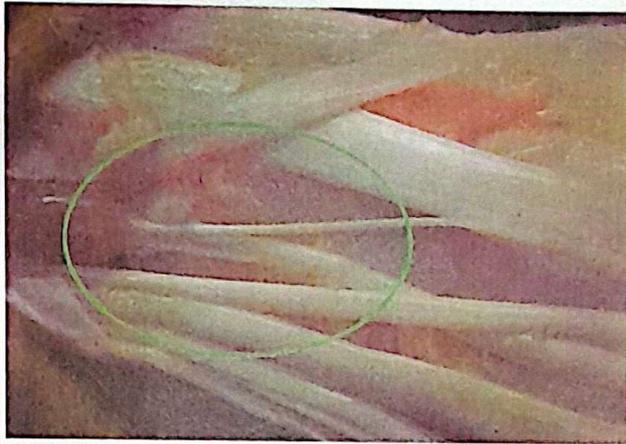
**FIGURA 11.** Observamos un espécimen con EMP (círculo verde) y doble tendón del EIP (círculos azules). Cada tendón tiene su propia masa muscular.



**FIGURA 12.** Extensor digitorum brevis manus (EDBM). La elipse roja señala el EDBM en una posición palmar al EDC del tercer dedo.



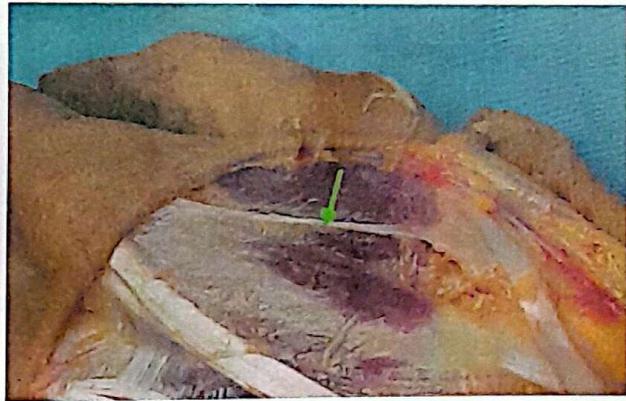
**FIGURA 13:** La elipse roja señala el EDBM luego de rechazar el EDC del tercer dedo.



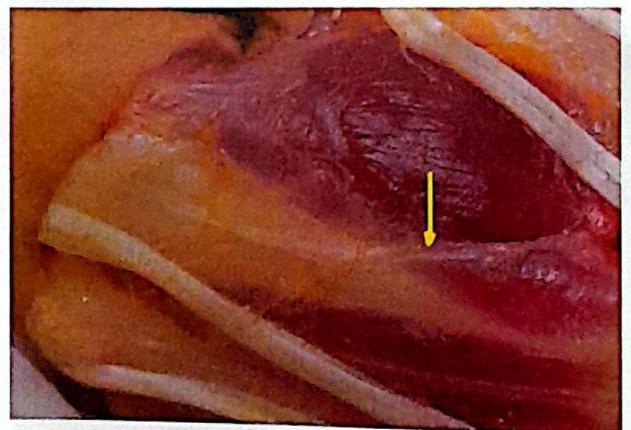
**FIGURA 14:** La elipse verde muestra al EIP con dos tendones provenientes de la misma masa muscular.



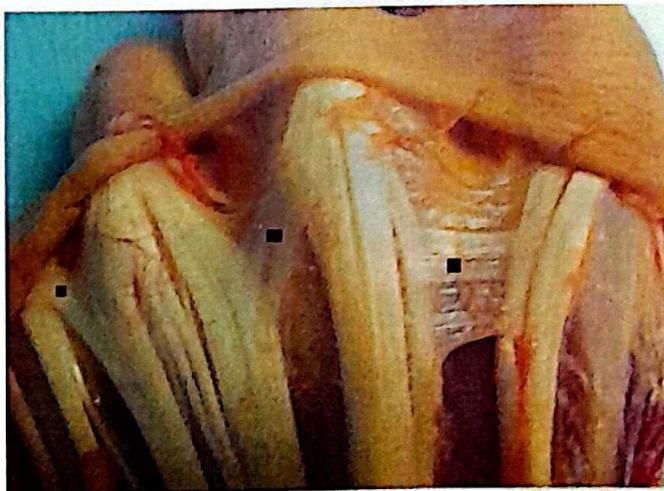
**FIGURA 15:** EIP doble. En la foto se muestra el EIP con dos tendones. Cada tendón tiene su propia masa muscular (cuadrados verdes).



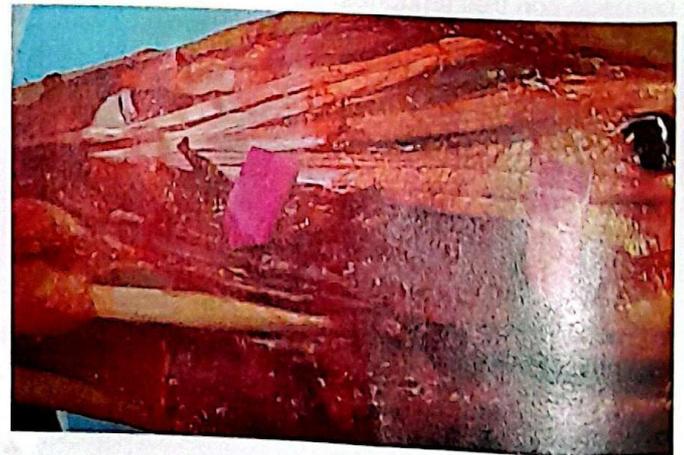
**FIGURA 16.** La flecha verde señala una junctura tendinum en el primer espacio intermetacarpiano. Esta junctura es tipo 3 (tendinosa).



**FIGURA 17.** En esta foto se observa un reforzamiento de la fascia en el primer espacio intermetacarpiano (flecha amarilla).



**FIGURA 18.** Los cuadrados negros señalan las juncturae tendinii. En el segundo espacio intermetacarpiano es de tipo fascial, en el tercero es tipo ligamentoso y en el cuarto espacio es de tipo tendinoso.



**FIGURA 19:** Ausencia del EDM. Las flechas rosadas señalan el quinto compartimiento abierto y los dos cabos tendinosos distales del EDM.