

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA
Departamento de Cirugía



TESIS DOCTORAL

**Estudio anatómico del abductor accesorio de la mano y su correlación
clínico-ecográfica**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Homid Fahandezh-Saddi Díaz

Directores

M^a Teresa Vázquez Osorio
Francisco Martínez Martínez

Madrid, 2017

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

Departamento de Cirugía



**ESTUDIO ANATÓMICO DEL ABDUCTOR ACCESORIO DE LA MANO Y SU
CORRELACIÓN CLÍNICO-ECOGRÁFICA. ESTUDIO EN CADÁVER.**

TESIS DOCTORAL

HOMID FAHANDEZH-SADDI DIAZ

MADRID, 2 OCTUBRE 2015.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

Departamento de Cirugía



**ESTUDIO ANATÓMICO DEL ABDUCTOR ACCESORIO DE LA MANO Y SU
CORRELACIÓN CLÍNICO-ECOGRÁFICA. ESTUDIO EN CADÁVER.**

TESIS DOCTORAL

HOMID FAHANDEZH-SADDI DÍAZ

DIRECTORES:

M^a TERESA VÁZQUEZ OSORIO
FRANCISCO MARTÍNEZ MARTÍNEZ

MADRID, 2 OCTUBRE 2015.



Informe del Director de la Tesis Doctoral

DATOS DE LA TESIS DOCTORAL	
Nombre del Doctorando	Homid Fahandezh-Saddi Díaz
Título de la Tesis	Estudio anatómico del abductor accesorio de la mano y su correlación clínico-ecográfica. Estudio en cadáver.
Facultad o Centro	MEDICINA

DATOS DEL DIRECTOR DE LA TESIS DOCTORAL	
Nombre Completo	FRANCISCO MARTÍNEZ MARTÍNEZ
Centro al que pertenece y dirección	HOSPITAL UNIVERSITARIO VIRGEN DE LA ARRIXACA-MURCIA. Crtra Madrid-Cartagena s/n. 30.120. El Palmar-Murcia
D.N.I./Pasaporte	
e-mail	fmtnez@gmail.com

	VALORACIÓN DE LA TESIS			
	Muy Buena	Buena	Suficiente	Deficiente
Originalidad	x			
Definición Objetivos	x			
Metodología	x			
Relevancia Resultados	x			
Discusión / Conclusiones	x			

INFORME (en caso necesario se podrán añadir más hojas):

Esta Tesis es de un tema de gran utilidad para la práctica clínica diaria en el mundo de la Cirugía Ortopédica y Traumatología, que va a aportar datos para el diseño de nuevas técnicas quirúrgicas y el empleo de la cirugía mínimamente invasiva. El diseño y la metodología empleados son muy correctos. Es de valorar el esfuerzo realizado para la disección y ecografía de ese elevado número de piezas anatómicas.

Madrid, a 22 de septiembre de 2015

Fdo.: Dr. Francisco Martínez Martínez

Este impreso deberá entregarse al Departamento/Órgano responsable del Posgrado/ Comisión responsable del Programa de Doctorado, para su estudio y aprobación en la admisión a trámite de la tesis doctoral. Asimismo, deberá incluirse entre la documentación enviada a la Comisión de Doctorado para la designación del Tribunal y aprobación de la defensa de la Tesis Doctoral.



Informe del Director de la Tesis Doctoral

DATOS DE LA TESIS DOCTORAL	
Nombre del Doctorando	<i>Homid Fahandezh-Saddi Díaz</i>
Título de la Tesis	<i>Estudio anatómico del abductor accesorio de la mano y su correlación clínico-ecográfica. Estudio en cadáver.</i>
Facultad o Centro	<i>MEDICINA</i>

DATOS DEL DIRECTOR DE LA TESIS DOCTORAL	
Nombre Completo	<i>MARIA TERESA VAZQUEZ OSORIO</i>
Centro al que pertenece y dirección	<i>FACULTAD DE MEDICINA CIUDAD UNIVERSITARIA S/N</i>
D.N.I./Pasaporte	<i>02884491S</i>
e-mail	<i>tvazquez@ucm.es</i>

	VALORACIÓN DE LA TESIS			
	Muy Buena	Buena	Suficiente	Deficiente
<i>Originalidad</i>	<i>x</i>			
<i>Definición Objetivos</i>	<i>x</i>			
<i>Metodología</i>		<i>x</i>		
<i>Relevancia Resultados</i>		<i>x</i>		
<i>Discusión / Conclusiones</i>	<i>x</i>			

INFORME (en caso necesario se podrán añadir más hojas): El Doctorando ha realizado un detallado análisis sobre la variabilidad del abductor accesorio de la mano y las posibilidades que plantea como injerto. Además ha valorado la fiabilidad del uso de la ecografía en la detección de estas variaciones. El trabajo que presenta para ser defendido como tesis Doctoral cumple con todos los requisitos exigibles.

- La introducción presenta una correcta actualización del tema, apoyada en una buena revisión bibliográfica.
- La hipótesis de trabajo es válida y conduce a unos objetivos realistas, encaminados a mejorar la técnica quirúrgica
- La exposición de los resultados, que es clara y concisa, se acompaña de un correcto estudio estadístico.
- La discusión, que está correctamente razonada y apoyada en los resultados, que arrojan datos suficientes que permiten probar la consecución de los objetivos.

Madrid, a 23 de septiembre de 2015

Fdo.: M^a Teresa Vázquez Osorio

Este impreso deberá entregarse al Departamento/Órgano responsable del Posgrado/ Comisión responsable del Programa de Doctorado, para su estudio y aprobación en la admisión a trámite de la tesis doctoral. Asimismo, deberá incluirse entre la documentación enviada a la Comisión de Doctorado para la designación del Tribunal y aprobación de la defensa de la Tesis Doctoral.

A mis abuelos,
a mis padres Kamal y Juana,
a mi esposa Elena,
y a mis hijos Alejandro, Beatriz y Cristina.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento, en primer lugar a mi familia. A mis abuelos, que supieron darnos lo mejor de ellos y nos dieron una base sólida para poder crecer.

A mis padres, que me lo han dado todo. Gracias por apoyarme en mi sueño y enseñarme que sólo con trabajo se consiguen los objetivos, cueste lo que cueste, sin mirar atrás.

A mi esposa Elena, que está siempre al pie del cañón, siempre ayudándome a crecer humana y profesionalmente. Sin ti nada sería posible. Gracias por estar siempre ahí, empujándome y pensando siempre en el bien de la familia.

A mi hermano Xisco, que desde el principio ha creído en mí y me ha apoyado en lo bueno y en lo malo.

A mis hijos Alejandro, Beatriz y Cristina, que son el motor que me mueve cada día. Gracias por vuestra comprensión.

A toda mi familia, ya que todos de una u otra forma me han ayudado.

Al Dr. Pedro Marquina Sola, por ser la mecha que hizo nacer mi pasión por la traumatología y muy especial por la cirugía de la Mano. Gracias por tu apoyo continuo.

Al Dr. Miguel Del Cerro Gutiérrez, por su amistad y generosidad a la hora de compartir sus conocimientos. Gracias por enseñarme, y por estar siempre ahí.

Al Dr. Francisco Martínez Martínez, gracias por tu amistad de tantos años. Gracias por tu entusiasmo que me ha empujado y me ha ayudado tanto en determinados momentos de mi carrera profesional. Gracias por tu apoyo y tu paciencia.

A la Dra. M^a Teresa Vázquez Osorio, por todo su apoyo y ayuda en momentos de dificultad. Gracias por enseñarme y tener ilusión por todos mis proyectos.

Al Dr. Antonio Ríos Luna, que siempre ha estado a mi lado desde que nos conocimos en el Hospital Gregorio Marañón, haciendo la residencia de Trauma. Tú me has enseñado que nada es imposible, que hay que tener objetivos y que nuestra meta es cumplirlos. Gracias por estar en los buenos y en los malos momentos. Gracias por ser como mi hermano.

Al Dr. Manuel Villanueva Martínez, que me enseñó tanto de residente y me sigue enseñando. Gracias por tu fuerza, gracias por tu pasión y energía. Eres un ejemplo a seguir y es un verdadero orgullo aprender y compartir a tu lado. Gracias

A Matilde, Miguel y todo el personal de la Cátedra de Anatomía de la Universidad de Medicina de Murcia, que siempre están ahí y te ponen las cosas fáciles. Gracias por el tiempo que compartimos y por recibirme siempre con los brazos abiertos.

A Miguel Marín Aguado y Fernando Dávila, gracias por vuestra ayuda incondicional. Los residentes sois fuente de inspiración continua. Gracias por ayudarnos a crecer.

A Homero Valencia García, gracias por tu apoyo y ayuda constante. Los pequeños detalles son los que hacen que las personas pasen de ser simples personas a verdaderos amigos, para lo bueno y lo malo.

A todos mis compañeros del Servicio de Traumatología del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, por acompañarme y apoyarme todos estos años.

A Eulalia Grifol bibliotecaria y documentalista del Hospital Universitario Fundación Alcorcón por su paciencia y eficacia en la búsqueda bibliográfica. Hay pocas personas tan generosas y llenas de fuerza y energía como tú. No cambies nunca. Tú conseguiste que el motor de esta tesis se pusiera en marcha. Gracias por hacer que las cosas difíciles se conviertan en fáciles, y por luchar para conseguir los objetivos.

Al Dr. Ángel Bueno Horcajadas, buen amigo y mejor persona. Gracias por tu apoyo generoso e incondicional. Sin ti, las cosas hubieran sido mucho más difíciles.

A Santiago y Nelson de Alpinium por cedernos su magnífico ecógrafo y estar con nosotros durante el trabajo de campo.

A Alejandro y Elia que tanto me han apoyado y enseñado en el mundo de la estadística.

A todas aquellas personas que me han animado a seguir, incluso cuando todo se hacía cuesta arriba.

Muchas gracias.

ÍNDICE

ÍNDICE

ABREVIATURAS	1
RESUMEN	5
SUMMARY	11
I INTRODUCCIÓN	17
1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL MÚSCULO ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR.	19
2 ANATOMÍA	22
2.1 ANATOMÍA COMPARTIMENTOS EXTENSORES DE LA MUÑECA.	22
2.2 ANATOMÍA DEL PRIMER COMPARTIMENTO EXTENSOR.	27
2.3 VARIACIONES ANATÓMICAS DEL PRIMER COMPARTIMENTO EXTENSOR.	31
2.4 ANATOMÍA AMPLIADA DEL ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR.	36
3 ECOGRAFÍA APLICADA A LA CIRUGÍA DE LA MANO.	45
3.1 GENERALIDADES	45
3.2 TÉCNICA ECOGRÁFICA SOBRE PRIMER COMPARTIMENTO EXTENSOR	46
3.3 ECOGRAFÍA DE LA SEGUNDA CORREDERA.	48
3.4 EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL PRIMER COMPARTIMENTO EXTENSOR EN LA ENFERMEDAD DE DE QUERVAIN.	50
4 ROL DEL INJERTO TENDINOSO EN LA CIRUGÍA DE LA MANO.	56
4.1 GENERALIDADES.	56
4.2 APLICACIÓN EN DISTINTAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN CIRUGÍA DE LA MANO.	58

4.2.1 Técnica de artroplastia de suspensión interposición para el tratamiento de la rizartrosis con utilización del abductor accesorio.	58
4.2.1.1 Indicaciones y contraindicaciones	58
4.2.1.2 Anatomía Quirúrgica.	59
4.2.1.3 Técnica quirúrgica	59
4.2.1.4 Manejo postoperatorio	74
4.2.2 Técnica de artroplastia de suspensión de Sirotakova con abductor accesorio para el tratamiento de la rizartrosis.	75
4.2.2.1 Técnica quirúrgica.	75
4.2.3 Artroscopia de la articulación trapeciometacarpiana e interposición tendinosa.	78
4.2.3.1 Técnica Quirúrgica	78
4.2.4 Técnica de estabilización de la articulación trapecio-metacarpiana del pulgar.	81
4.2.5 Injerto tendinoso en roturas tendinosas y ligamentosas.	82
4.2.6 Trasferencia tendinosa en la mano paralítica.	84
5 PATOLOGÍA IMPLICADA CON EL TENDÓN ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR Y DIAGNOSTICO DIFERENCIAL.	85
5.1 TENOSINOVITIS ESTENOSANTE DE DE QUERVAIN.	85
5.2 SÍNDROME DE INTERSECCIÓN.	89
5.3 SÍNDROME DE WARTENBERG.	90
5.4 ARTROSIS DE LA ARTICULACIÓN TRAPECIO-METACARPIANA.	92
<u>II JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</u>	<u>95</u>
HIPOTESIS.	97
OBJETIVOS.	98
<u>III MATERIAL Y MÉTODOS</u>	<u>99</u>

1	TÉCNICA ECOGRÁFICA.	102
1.1	PRIMER COMPARTIMENTO EXTENSOR.	103
1.2	SEGUNDO COMPARTIMENTO EXTENSOR.	113
1.3	MÚSCULO PALMAR LARGO.	116
1.4	MÚSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO	117
2	TÉCNICA DE DISECCIÓN ANATÓMICA.	119
2.1	PRIMER COMPARTIMENTO EXTENSOR.	119
2.2	SEGUNDO COMPARTIMENTO EXTENSOR.	135
2.3	MÚSCULO PALMAR LARGO Y MÚSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO	136
3	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	138
4	BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.	139
IV	RESULTADOS	141
<hr/>		
1	RESULTADOS DEL ESTUDIO ECOGRÁFICO.	143
2	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE DISECCIÓN ANATÓMICO.	147
3	CORRELACIÓN ENTRE ECOGRAFÍA Y DISECCIÓN ANATÓMICA.	152
V	DISCUSIÓN	169
<hr/>		
VI	CONCLUSIONES	197
<hr/>		
VII	BIBLIOGRAFÍA	201
<hr/>		

ABREVIATURAS

ABREVIATURAS en español

ALP	Abductor largo del pulgar
AALP	Abductor accesorio largo del pulgar
ATM	Articulación Trapecio-metacarpiana
CE	Compartimento extensor
d	Dorsal
ECP	Extensor corto del Pulgar
ERLC	Extensor radial largo del carpo
ERCC	Extensor radial corto del carpo
ELP	Extensor largo del pulgar
ECD	Extensor común de los dedos
EPI	Extensor propio del índice
EPM	Extensor propio del 5º dedo
e	Espícula ósea
fc	Fascia
H	Hipervascularización
MTC	Metacarpiano
MT	Músculo tenar
m	Músculo
NR	Nervio radial
PCE	Primer compartimento extensor
Pc	Pronador cuadrado
pt	Plastia tendinosa

RE	Retináculo extensor
RMN	Resonancia magnética nuclear
SCE	Segundo compartimento extensor
TD	Tendón digástrico
te	Tendones
TR	Trapecio
t	Tabique
tu	Túnel
U	Ulna
V	Vena cefálica
Vt	Vaina tendinosa

ABREVIATURAS en Latín

EPB	Extensor pollicis Brevis
APL	Abductor pollicis longus
FCR	Flexor carpi radialis
PL	Palmaris longus
ECRL	Extensor carpi radialis longus

RESUMEN

RESUMEN.

Introducción.

Al primer compartimento extensor, siempre se le ha dado gran importancia por sus variaciones anatómicas y su repercusión en la enfermedad de De Quervain. Existen variaciones anatómicas no solo en la longitud del compartimento y la presencia de tabiques en su interior, sino también en su contenido. Las variaciones en el número de tendones de los músculos extensor corto y del abductor largo del pulgar, así como en la gran variabilidad de inserciones distales son debidas a alteraciones en el desarrollo filogenético de estas estructuras. El tendón del *abductor largo del pulgar*, puede situarse en el interior del primer compartimento en número variable de 1 a 7 tendones, pudiendo diferir este número de una mano a la contralateral. El número de tendones del músculo *extensor corto del pulgar*, varía entre 1 y 4, siendo lo más frecuente encontrar un único tendón (85%). El número de tendones suele ser similar en ambas extremidades en un 83.3%. Se considera que existe un verdadero tabique (septo) en el interior del primer compartimento extensor, cuando este se extiende a lo largo de al menos un 50% del compartimento y forma un túnel fibroso circunferencial; la tabicación de este compartimento ha sido descrita por diversos autores estableciéndose hasta siete tipos diferentes. El abductor largo del pulgar puede presentar un vientre muscular con una porción superficial y una profunda; la parte más proximal y profunda daría lugar distalmente al tendón abductor accesorio (AALP), mientras que la parte distal y superficial dará lugar al abductor largo del pulgar (ALP) propiamente dicho.

El tendón del abductor largo del pulgar se inserta distalmente en la base del primer metacarpiano, mientras que el abductor accesorio largo del pulgar muestra una mayor variabilidad en su inserciones distales pudiendo encontrar inserciones en la base del primer metacarpiano, en el trapecio, en la capsula trapecio-metacarpiana, en la fascia y

en la musculatura tenar. En cuanto a la dimensión de los tendones ALP y AALP, no se han descrito diferencias significativas en la longitud entre ambos desde la inserción hasta la unión miotendinosa; estos datos ya fueron descritos por Zancolli y Cozzi. Sin embargo hay una porción de tendón intramuscular que se puede utilizar también en múltiples técnicas en cirugía de la mano aportando una mayor longitud.

La necesidad de interponer un injerto en cirugía de la mano es frecuente para el tratamiento de múltiples patologías articulares y, para la reconstrucción de lesiones tendinosas y ligamentosas crónicas de la mano. Las dimensiones del AALP como muestran los trabajos de Bravo, son adecuadas para su uso como tendón donante en la cirugía de la mano.

El tendón puede utilizarse en diversos procedimientos quirúrgicos como el tratamiento de la rizartrrosis bien por técnicas abiertas como la de Zancolli o de Sirotakova, o artroscópicas como la descrita por Badia interponiendo este tendón. También se utiliza para estabilizar la articulación trapecio-metacarpiana en el caso de una inestabilidad o como transferencia tendinosa en el caso de mano parálitica.

Hipótesis y objetivos.

La presencia y longitud del músculo abductor accesorio puede determinarse de forma precisa ecográficamente lo que permitiría plantear su utilización como injerto autólogo en múltiples cirugías de mano. En este estudio nos propusimos valorar la concordancia anatómica entre las observaciones ecográficas y aquellas realizadas tras la disección.

Material y métodos.

Se realiza un estudio ecográfico primero y anatómico después, sobre 19 extremidades superiores de cadáveres procedentes del Departamento de Anatomía Humana de la

Facultad de Medicina de Murcia. Se valoran las posibles variaciones anatómicas en el primer compartimento extensor, y además se estudian otros tendones que se pueden utilizar como injerto en cirugía de la mano como el músculo extensor radial largo del carpo (ERLC), el músculo flexor radial del carpo (FRC) y el músculo palmar largo (PL).

Las variables con información categórica se presentan usando su frecuencia y el porcentaje. Las variables cuantitativas se presentan mediante media, desviación estándar, mediana, rango intercuartil y rango. Para analizar la concordancia entre la ecografía y la disección se calcula el coeficiente de concordancia Kappa para variables cualitativas y, para las variables cuantitativas se calcula el coeficiente de correlación intraclass (CCI) a partir de un modelo mixto de dos factores y se construyen los gráficos de Bland-Altman. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 19.0.

Resultados.

Los resultados obtenidos comparando la ecografía y la disección abierta, muestran una concordancia moderada para la longitud del primer compartimento extensor; concordancia buena para determinar la longitud desde inserción a unión miotendinosa del abductor largo, del abductor accesorio y del extensor corto del pulgar; permite, con una concordancia moderada, calcular el calibre de los tendones abductor largo y accesorio del pulgar distalmente al primer compartimento extensor. Encontramos una buena concordancia en la identificación del número de tendones del primer compartimento extensor con un índice Kappa de 0.746 y muy buena para la identificación de tabiques en su interior. Sin embargo la concordancia es débil para la identificación de las inserciones distales. Evaluamos la longitud intramuscular del abductor largo y accesorio del pulgar, obteniendo una mediana de 54 mm con un rango

entre 43 mm y 95 mm para el primero y, de 52 mm con un rango entre 30 mm y 95 mm para el abductor accesorio.

En relación al estudio del extensor radial largo del carpo, encontramos una concordancia buena al estudiar el ancho tendinoso y moderado al estudiar la longitud desde inserción a unión miotendinosa. En relación al flexor radial del carpo, encontramos una concordancia moderada para el ancho y buena para identificar la longitud desde pliegue distal de muñeca a su unión miotendinosa. Para el músculo palmar largo, permite identificar con fiabilidad la existencia de este tendón, y calcular con buena concordancia el ancho tendinoso y la longitud hasta unión miotendinosa.

Conclusiones.

La ecografía con una sonda lineal de 12 MHz permite de una forma fiable identificar las variaciones anatómicas que existen en el primer compartimento extensor; y estudiar e identificar el ancho y longitud miotendinosa de los tendones abductor largo, abductor accesorio, músculo ERLC, FRC y PL. Sin embargo no es fiable para una buena visualización de la inserción tendinosa distal de los tendones accesorios del abductor largo del pulgar. Además evidenciamos que los músculos abductor largo y abductor accesorio presentan una parte tendinosa intramuscular que lo hace muy útil para múltiples procedimientos quirúrgicos en cirugía de la mano pudiendo obtener longitudes tendinosas superiores a las descritas hasta la actualidad.

SUMMARY

SUMMARY

Introduction.

First extensor compartment has been always of a great relevance due to its anatomical variations and their consequences in De Quervain's disease. These anatomical variations are not defined only by their length and the presence of septae inside, but also by its contents. Variations in the number of tendons of extensor pollicis brevis (EPB) and abductor pollicis longus (APL), as well as the wide variability of their distal insertions are due to disorders in phylogenetic development of these structures. APL tendon is located in the first extensor compartment in a number from 1 to 7 bands, differing this number in each hand. Number of tendons of EPB vary from 1 to 4, prevailing one-belly tendon (85%). The number of tendons are usually similar in both upper extremities in 83.3%. True septum within the first extensor compartment is considered if spreads longitudinally at least 50% of the compartment and shapes a circumferential osteofibrous tunnel. Several authors have classified the partition of this compartment up to seven different types. APL may present a muscle belly with superficial and deep portions. Most proximal and deep portion could lead distally to an accessory abductor pollicis longus (AAPL), while the most distal and superficial portions prolongs to the properly APL.

APL tendon is inserted into the base of first metacarpal, while AAPL shows an important variability in its distal insertions as we can find them into the base of first metacarpal, trapezium, trapeziometacarpal joint capsule and thenar fascia or muscles. Regarding the description of the APL and AAPL tendons, there are no significative differences in their length from their insertion to the myotendinous junction. These data were already published by Zancolli and Cozzi. Nevertheless, it exists an intramuscular

tendon portion usually available for multiple surgical techniques in hand surgery, affording a longer tendon.

We often require an interposition graft in hand surgery for many clinical procedures as osteoarthritis of the base of the thumb and also for tendon injury reconstructions and chronic ligamentous injuries of the hand. Bravo showed how the AAPL proportions are suitable for its use as tendon graft donor in hand surgery.

The tendon may be used in many surgical proceedings as the osteoarthritis of the base of the thumb, whether open techniques as described by Zancolli or Sirotakova, or arthroscopic techniques interposing this tendon as described by Badia. It is also used to stabilize the trapeziometacarpal joint if instability is demonstrated or as tendon transpositions in the paralytic hand.

Hypothesis and objectives.

The presence and length of the APL muscle belly can be precisely determined by sonography, which could help to its use as an autologous tendon graft in many hand procedures. We proposed to evaluate in this research the anatomical concordance between the sonographic observations and those examined after the dissection.

Material and methods.

First of all a sonographic survey is performed, then we proceed with an anatomical dissection in 19 upper limb specimens at the Human Anatomy department of the Medicine Faculty of Murcia. Anatomical variations in the first extensor compartment are analyzed and other tendons, described as donor tendon grafts, as extensor carpi radialis longus (ECRL), flexor carpi radialis (FCR) and palmaris longus (PL) are also studied.

All variables with cathegoric information are described by their frequency and percentage. The quantitative variables defined are the mean average, standard deviation, median, interquartil range and range. Kappa concordance coefficient is calculated to analyze qualitative variables in the relation between the sonography and the dissection. To analyze quantitative variables an intraclass correlation coefficient (ICC) from a 2-factor mix model is calculated, and so Bland-Altman graphics are constructed. The statistical analysis is performed using the SPPS program, version 19.0.

Results.

The results obtained comparing sonographic and open dissection showed a moderate concordance for the length of the first extensor compartment; a good concordance in determining the length of the APL, AAPL and EPB from the insertion to the myotendinous junction; it is possible to calculate the caliber of the APL and AAPL tendons distal to the first extensor compartment, with a moderate concordance. We observed a good concordance identifying the number of tendons within the first extensor compartment (Kappa index = 0.746) and very good concordance identifying the septae in its interior. However, we observed a poor concordance identifying their distal insertions. APL and AAPL intramuscular length were evaluated showing a median of 54 mm, with a range between 43 mm and 95 mm for the first one, and 30 mm to 95 mm for the second one.

Regarding the ECRL, we found a good concordance comparing tendinous width, and a moderate concordance in the length from its insertion to the myotendinous junction. About the FCR, we observed a moderate concordance in tendinous width and good identifying the length from the distal wrist crease to its myotendinous junction. PL

tendon is reliably identified and shows a good concordance in tendinous width and length to the myotendinous junction.

Conclusions.

A 12 MHz lineal-probe sonography allows, with a high reliability, identifying the anatomical variations within the first extensor compartment of the wrist, and also studying and identifying tendinous width and myotendinous length of APL, AAPL, ECRL, FCR and PL tendons. However, it is not feasible a good visualization of the distal tendinous insertion of the AAPL tendons. We also prove that APL and AAPL muscles show an intramuscular tendon portion very useful for many surgical procedures in hand surgery, in order to achieve longer tendon grafts compared to those available to date.

I INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL MÚSCULO ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR.

Al primer compartimento dorsal del carpo siempre se le ha dado gran importancia por sus variaciones anatómicas y su repercusión en la enfermedad de De Quervain. También por las lesiones iatrogénicas por proximidad de la rama superficial del nervio radial durante cirugías próximas a ella.

Los textos de anatomía clásicos hablan de la existencia de dos tendones en este compartimento: Abductor largo del pulgar (ALP) y Extensor corto del pulgar (ECP) que recorren un único canal osteofibroso, con una inserción en la base del primer metacarpiano y de la falange proximal, respectivamente².

El ALP ha sido objeto de estudios clínicos y anatómicos debido a la gran variabilidad de las inserciones que se han encontrado^{3,4}; en algunos antebrazos se reconocen como verdaderos tendones independientes, incluso con poleas individuales. De forma similar, el patrón de aparición del ECP también es variable; sin embargo, pocos estudios de anatomía humana ofrecen información sobre la frecuencia y el lugar de inserción de estos tendones^{5,6}.

El primero que dio el nombre de ALP fue Albinus en 1811⁷. En un estudio publicado por Wood, en el 68% de las 72 manos disecadas, se encontraron dos o más inserciones del ALP⁸.

La descripción anatómica más detallada del primer compartimento extensor fue la realizada por Filkenstein en 1930, mostrando las múltiples inserciones *del* ALP y su relación con el ECP⁹. Además relacionó al tendón del ALP con una mayor frecuencia de enfermedad de De Quervain.

Bunnell y Sterling en 1948, consideraron esta situación como un ejemplo de atavismo en el ser humano, debido a que realizaron estudios anatómicos comparativos en primates que mostraban una disposición similar del ALP. Lo definieron como un tendón aberrante en la mayoría de los primates como el chimpancé, gorila y gibón donde este músculo tiene dos tendones, uno para el metacarpiano y otro para el trapecio, a excepción del orangután que sólo presenta uno. La duplicidad tendinosa la relacionaron con el dolor crónico que aparece en algunos pacientes después de la cirugía de la enfermedad de De Quervain, por mala relación entre continente y contenido. A esta característica de tendones accesorios se le atribuía un carácter negativo por su relación con patología y rasgo atávico³.

Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo XX fue considerada como un recurso quirúrgico óptimo en técnicas de cirugía de mano y pasó a ser considerada como una variación anatómica^{10,11}.

En 1980, Neviaser y cols. emplean la transferencia de una de las inserciones independientes del abductor largo del pulgar al primer músculo interóseo dorsal de la mano con excelentes resultados¹².

Otra indicación quirúrgica utilizada fue la transferencia de estas expansiones tendinosas o tendones del abductor accesorio del pulgar para restaurar la abducción del pulgar en la deformidad del primer dedo por parálisis cerebral¹³.

Zancolli ha presentado gran relevancia en la cirugía de la rizartrosis¹⁴; en 1981, realiza en estadios iniciales de la rizartrosis, la tenotomía de los tendones abductores accesorios obteniendo buenos resultados¹⁵. Sigfusson y Lundborg en 1991, describen por primera vez una artroplastia utilizando el abductor accesorio del pulgar, que consideran fácil de realizar y con la que consiguen mejorar la movilidad de la articulación¹⁶. Otros autores describen el uso del ALP para artroplastia y como material de interposición en la

articulación trapecio-metacarpiana y aprovechan la existencia de múltiples inserciones distales del ALP para reforzar y mantener el espacio articular después de la trapecectomía¹⁷⁻¹⁹.

A comienzos de siglo XXI siguen describiéndose artroplastias que utilizan este tendón situándolo en diferentes lugares pero con el mismo fin. Un ejemplo de ello es la de técnica de Saehle y cols.²⁰, o la técnica modificada de Zancolli y Andrés para el tratamiento de la Rizartrosis²¹.

Otros autores^{22,23} exponen una variación de la técnica de Neviasser y cols. para la restauración de la función del primer músculo interóseo dorsal en la parálisis del nervio ulnar¹².

2 ANATOMÍA

2.1 Anatomía compartimentos extensores de la muñeca.

El retináculo extensor (RE) forma los compartimentos tendinosos de la cara dorsal de la muñeca; éste se encuentra constituido por fibras que producen un poderoso mecanismo de contención para los tendones extensores. En el dorso de la muñeca, entre el retináculo extensor y la cara dorsal del extremo distal de los huesos del antebrazo y de la fila proximal de los huesos del carpo, existen varios compartimentos o túneles osteofibrosos por los que cursan los tendones extensores. (Figura 1)

Weitbrecht en 1742, describió el retináculo extensor, pero algunas de sus características ya habían sido representadas por G. Bidloo en 1685²⁴.



Figura 1: Visión del antebrazo y mano del lado izquierdo donde podemos observar la musculatura extensora y las fibras transversales del retináculo extensor (RE). Imagen cedida por grupo de investigación en Anatomía Quirúrgica y variaciones anatómicas de la Universidad Complutense (UCM920547).

Este retináculo extensor, está constituido por fibras oblicuas que recorren transversalmente en dirección ulnar y distal, la cara dorsal de la muñeca. Desde la parte profunda de este retináculo se proyectan tabiques que forman los diferentes compartimentos tendinosos. Las fibras del retináculo, forman en conjunto una lámina de 4 a 6 cm de ancho por 2-3 cm de longitud. Realmente constituye un engrosamiento de la fascia dorsal del antebrazo²⁵.

Por su extremo radial, el retináculo extensor (RE) pasa sobre los tendones del abductor largo y extensor corto del pulgar y se une a la fascia antebraquial que cubre el tendón del flexor radial del carpo y la base de los músculos tenares. Por su extremo ulnar, sus fibras proximales se extienden sobre el tendón del extensor ulnar del carpo y el extremo distal de la ulna para unirse con la fascia antebraquial; mientras que sus fibras distales se unen con las fibras más proximales del ligamento anular del carpo, proximalmente en relación con el pisiforme, para posteriormente fijarse en el hueso piramidal y en la base del 5º metacarpiano (MTC). (Figura 2)

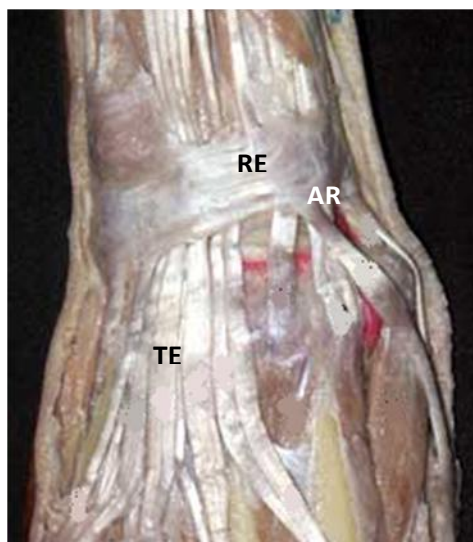


Figura 2: Visión del antebrazo y mano del lado izquierdo donde podemos observar los tendones extensores (TE) y las fibras transversales del RE junto a la arteria radial (AR). Imagen cedida por el grupo de investigación en Anatomía quirúrgica y variaciones anatómicas de la Universidad Complutense (UCM920547).

El retináculo extensor posee dos capas (superficial y profunda) que pueden distinguirse bien en su borde ulnar. La parte profunda constituye el piso de los túneles tendinosos sobre la cara dorsal de la muñeca, reforzando los ligamentos dorsales del carpo²⁵.

Sobre la cara dorsal del extremo distal de la ulna y del radio, hay seis compartimentos²⁵:

El primer compartimento extensor contiene los tendones del abductor largo del pulgar (ALP) y del extensor corto del pulgar (ECP). Puede contener en su lado radial tendones accesorios relacionados con el ALP. Su suelo está constituido por la apófisis estiloides del radio y por las fibras de inserción distal del tendón del músculo braquiorradial.

El segundo compartimento extensor, corresponde a los tendones del extensor radial largo del carpo (ERLC) y extensor radial corto del carpo (ERCC). Este compartimento está dividido por un tabique que forma una cresta prominente sobre la cara dorsal de la epífisis radial.

El tercer compartimento extensor, marcadamente angosto, posee en su interior al tendón del extensor largo del pulgar (ELP). Su piso está formado por el periostio que cubre el radio. El tubérculo de Lister separa este compartimento del tendón del extensor radial corto del carpo. Éste tubérculo constituye una verdadera polea para el ELP. La vaina independiente de este tendón cruza oblicuamente sobre los tendones del ERLC y ERCC. La localización muy superficial y oblicua del tendón debe de ser tenida en cuenta para evitar su lesión durante el acto quirúrgico.

El cuarto compartimento extensor, es amplio y contiene superficialmente los tendones del extensor común de los dedos (ECD) y profundamente el tendón del

extensor propio del índice (EPI). Este compartimento está localizado sobre la superficie posterior de la epífisis del radio, sobre su lado ulnar. En su interior se encuentra la parte distal del nervio y arteria interósea posteriores.

El quinto compartimento extensor, está formado exclusivamente por fibras del retináculo extensor que rodean totalmente el extensor propio del 5° dedo (EPM). Este compartimento cubre la articulación radio-ulnar distal. El tabique que divide los compartimentos 4° y 5° se fija al borde ulnar del radio, uniéndose con el extremo radial del ligamento radio-ulnar dorsal.

El sexto compartimento extensor está formado por dos partes: una parte proximal y otra parte distal. La parte proximal está ubicada en un profundo canal óseo en la superficie dorsal de extremo distal de la ulna. Su parte distal forma un túnel fibroso completo en el recorrido comprendido entre la cabeza de la ulna y la cabeza del 5° metacarpiano. Las dos capas del retináculo extensor (superficial y profunda) forman el techo de este compartimento en toda su extensión. Este compartimento contiene el tendón del extensor ulnar del carpo, cuya situación varía en función de la posición de pronación y supinación del antebrazo. Así se desplaza hacia el lado ulnar en pronación y hacia radial en supinación. El piso de la parte distal del 6° compartimento extensor, es marcadamente grueso y está reforzado y ensamblado con las fibras del ligamento colateral ulnar del carpo y con fibras que provienen del fibrocartílago triangular al cual cubre. (Figura 3)

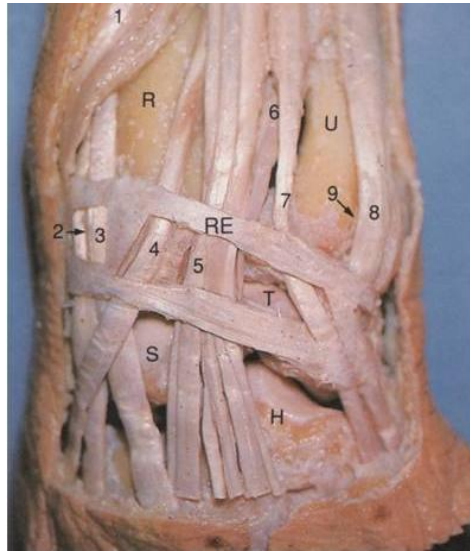


Figura 3: Imagen tras extirpación de zona central del RE que muestra la disposición en correderas del aparato extensor de los dedos. En esta pieza no viene representado el primero compartimento extensor (CE). (1) ALP, (2) ERLC y (3) ERCC pasando por segundo CE, (4) ELP pasando por el tercer CE, (5) el ECD pasando por el 4° CE justo ulnar al Lister, (7) el extensor propio del 5° dedo que pasa por el 5° CE justo en la articulación radio-ulnar distal, (8) el extensor ulnar del carpo que es el tendón más ulnar y que pasa por el interior del 6° CE. Foto de atlas de anatomía quirúrgica de la Mano²⁶.

2.2 Anatomía del primer compartimento extensor.

Existe una relación muy próxima entre el primer compartimento extensor (PCE) y la rama superficial (sensitiva) del nervio radial. Conocer su proximidad es fundamental para poder realizar el abordaje con seguridad en los procedimientos quirúrgicos que se realizan en esta zona. Por este motivo empezaremos describiendo la relación del nervio radial con el retináculo extensor en el primer compartimento. (Figura 4 y 5)

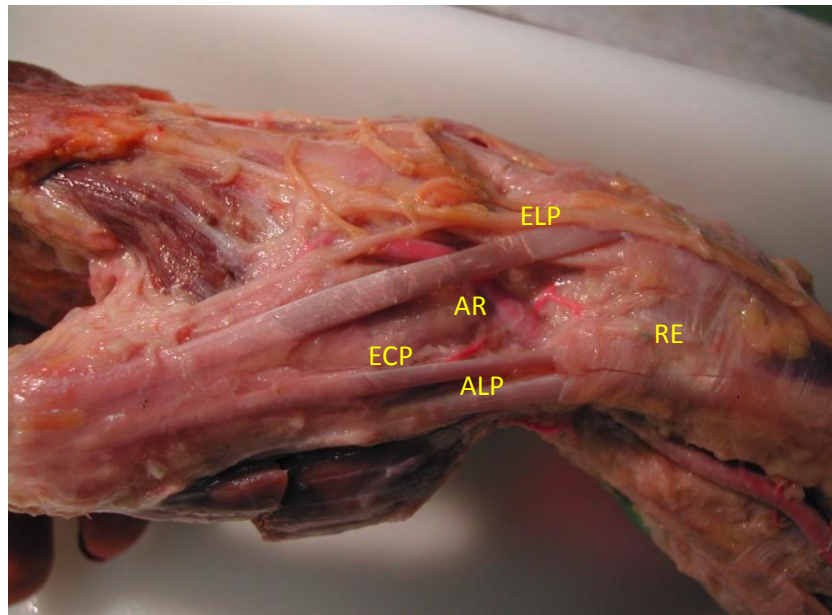


Figura 4: Imagen que muestra las estructuras del borde radial de la muñeca: Tendones ELP, y en el interior del primer compartimento extensor los tendones del ECP (más dorsal) y del ALP más ventral. Distalmente a este compartimento se visualiza la arteria radial (AR) en la tabaquera anatómica. Imagen cedida F. Martínez.

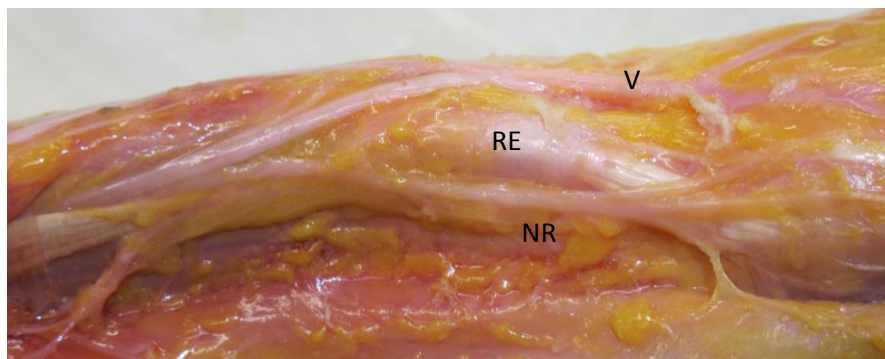


Figura 5: Imagen que muestra tras retirar la piel, la íntima relación entre la vena cefálica (V) y el nervio radial (NR) con el RE del primer compartimento.

La rama sensitiva del *nervio radial* emerge por debajo del tendón del músculo braquioradial aproximadamente a unos 8-9 cm de la punta de la apófisis estiloides radial²⁵. Se divide en dos o tres ramas (con más frecuencia en dos ramas) a una distancia de la punta de la estiloides radial de entre 2.5 cm y 8 cm. La rama dorsal a su vez se suele subdividir de nuevo distalmente en un rango que oscila entre 1 cm distal a la estiloides radial a 3 cm proximal a ésta. Las ramas dorsales se van a dirigir a la parte dorsal de la mano mientras que las ramas anteriores se colocaran en la zona dorsal de la base del pulgar²⁵. (Figura 6)

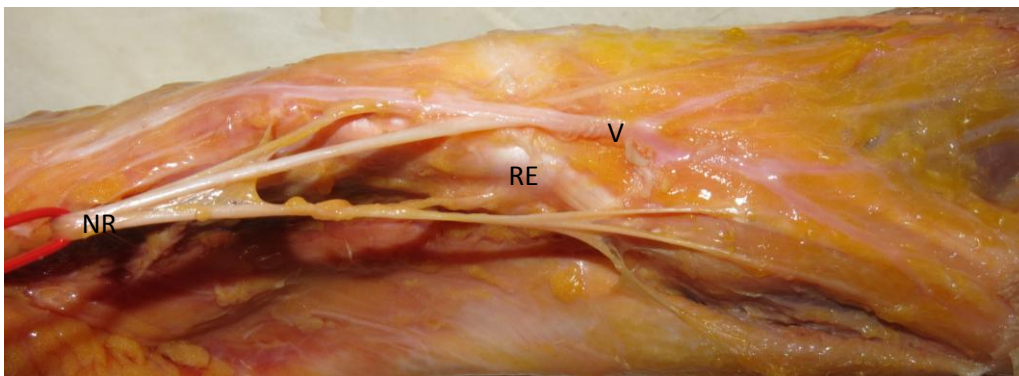


Figura 6: Imagen tras retirar la piel y realizar disección del nervio radial (NR) y sus ramas desde salida proximal por debajo de tendón braquioradial. Íntima relación con RE del NR y la vena cefálica (V).

El *primer compartimento extensor*, que es el compartimento localizado más radialmente en el dorso del radio, tiene una longitud a menudo difícil de definir. Esto es debido a que visualmente es complicado identificar el cambio de fascia dorsal del antebrazo a retináculo en el espécimen o paciente sin patología²⁷. Si existe una enfermedad de De Quervain, el engrosamiento del retináculo hace que sea más fácil determinar la longitud del primer compartimento extensor²⁸. Habitualmente la longitud media del primer compartimento extensor es de 2 cm con un rango que oscila entre 1.1

y 3 cm^{29,30}. La parte distal del retináculo se localiza habitualmente a 2 mm de la punta de la estiloides radial^{30,31}. (Figura 7)

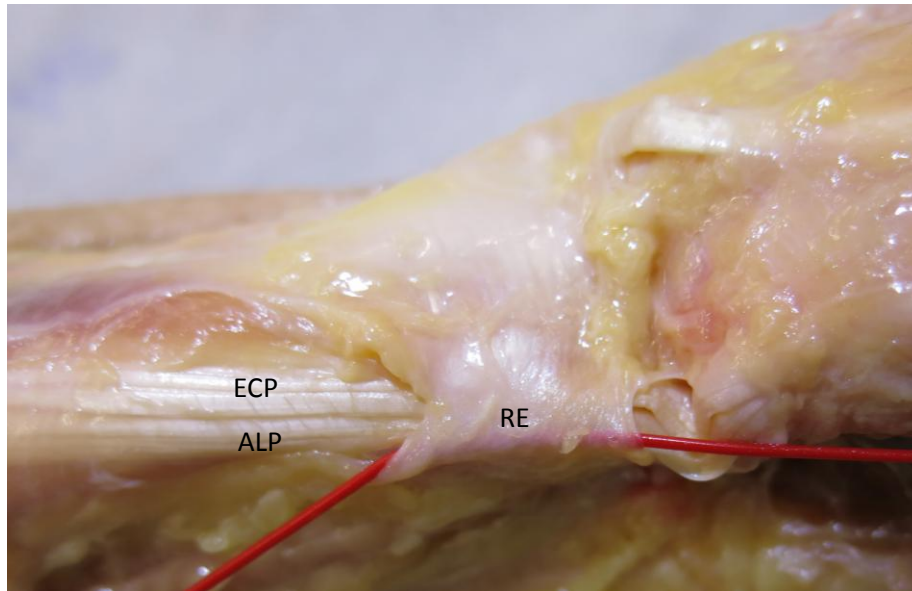


Figura 7: Imagen del primer compartimento extensor (PCE) tras extirpar sistema venoso y nervio radial. Proximalmente se ven los tendones que discurren por su interior (ECP y ALP). Se ha pasado un vessel loop para mostrar la parte proximal y distal de este compartimento.

En el interior de este compartimento extensor tenemos los siguientes tendones:

- a) Extensor corto del pulgar (ECP).
- b) Abductor largo del pulgar (ALP).
- c) Abductores accesorios del pulgar (AALP).

- a) El *extensor corto del pulgar* es un músculo delgado, localizado dorsalmente al tendón del abductor largo del pulgar. Comparte un mismo origen embriológico y funcional que el abductor largo del pulgar. Proximalmente se inserta en la ulna, en el radio y en la membrana interósea, en una localización más distal a las

inserciones del abductor largo del primer dedo. Desciende de forma oblicua con una dirección y relaciones similares a las del abductor largo del pulgar, cruzando por encima de los tendones extensores radiales. Tras pasar por el interior del primer compartimento extensor dorsalmente al tendón del abductor largo del pulgar, pasa por la tabaquera anatómica hasta llegar a la base del primer metacarpiano. En este punto se dorsaliza y recorre su cara dorsal para insertarse en la cara dorsal de la base de la primera falange. En un 5% este tendón está ausente^{6,31,32}.

Este músculo esta inervado por el nervio radial.

- b) El *músculo abductor largo del pulgar*, se origina mediante inserciones carnosas, bajo el ancóneo, en la cara posterior de la membrana interósea y en las superficies adyacentes de la ulna y del radio. Sus fibras se dirigen oblicuas en sentido radial, continuándose con 1, 2 ó más tendones que cruzan sobre los tendones extensores radiales. Existe una bolsa serosa que separa los músculos extensores radiales (más profundos) de los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar. El extensor corto y el abductor largo del pulgar pasan juntos por la primera corredera. En el interior de la primera corredera, el abductor largo del pulgar (ALP) se localiza en una posición más radial o palmar al tendón del ECP. El tendón del abductor largo del pulgar, puede presentar varias bandas de inserción distal. Se suele insertar distalmente en la cara lateral o antero-lateral del primer metacarpiano^{25,31}.

Esta inervado por el nervio radial al igual que el ECP. (Figura 8)

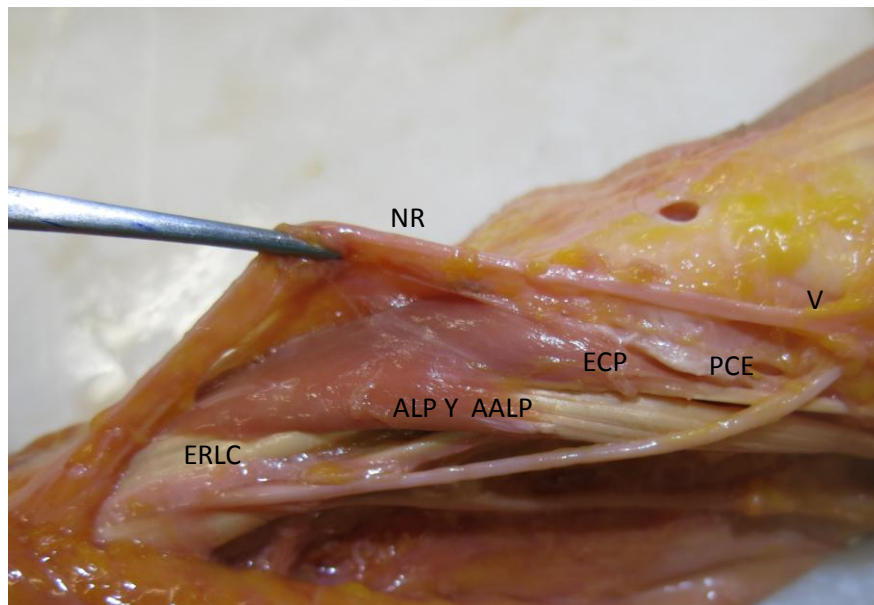


Figura 8: Detalle anatómico tras apertura del primer compartimento extensor (PCE): el ECP es más dorsal, y ALP y AALP más ventrales. Ambos pasan sobre ERLC. Se separa la vena cefálica (V) y el nervio radial (NR).

2.3 Variaciones anatómicas del primer compartimento extensor.

Existen variaciones anatómicas no solo en la longitud del compartimento y su tabicación, sino también variaciones del número de tendones que podemos encontrar en su interior.

Para poder entender la gran variabilidad del primer compartimento y de las estructuras que por el discurren, es importante detenerse y hacer un recordatorio del *estudio filogenético de los tendones del Abductor largo del pulgar, de los tendones accesorios y del extensor corto del pulgar*³³⁻³⁵

Los tendones del abductor largo del pulgar y del extensor corto del pulgar, se considera que resultan de la diferenciación de un músculo común. A diferencia de algunos primates, el extensor corto del pulgar es siempre más pequeño que el abductor largo del

pulgar. Esto ocurre siempre en humanos y gorilas⁵. En estadios tempranos de la embriogénesis en el humano (15-17 mm), el ECP se encuentra de forma independiente en el mesénquima y no está conectado a ningún sitio. Cuando la longitud cráneo-caudal es de 20 mm, el tendón que dará lugar al abductor largo del pulgar se divide en tres bandas; la banda media siempre se inserta en el trapecio; la banda dorsal se inserta sobre la base del primer metacarpiano y la banda palmar se dirige en una dirección distal y se ancla al músculo oponente del pulgar. La conexión entre la banda palmar y el músculo oponente permanece hasta que el embrión tiene una longitud cráneo-caudal de 50 mm. Más tarde el músculo oponente se rodea por el desarrollo de una fascia sobre su porción superficial y profunda y así pierde el contacto con tendón del abductor largo del primer dedo. Cuando la longitud del cráneo-caudal llega a 60 mm, una nueva conexión se establece entre el abductor largo del pulgar y el músculo abductor corto del pulgar (ACP)⁵.

Así el *tendón del abductor largo del pulgar (ALP)*^{32,36,37} podemos encontrarlo en un rango que puede presentar de 1 a 7 tendones en el interior del primer compartimento. Se ha descrito 1 tendón ALP (1.7%), 2 en 13.3%, 3 en un 38.3%, 4 en un 21.7%, 5 en 11.7%, 6 en un 5%, 7 en un 8%³⁸. Normalmente el número de ALP puede variar de una mano a la contralateral. Así en el trabajo de Shiraishi y Matsumura, el número era similar en un 33.3% y variaba en un 66.6%³⁸. (Figura 9)

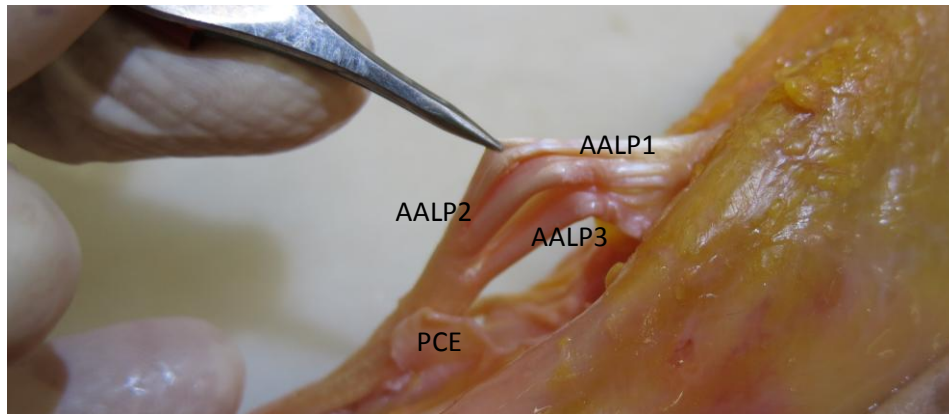


Figura 9: Disección anatómica de primer compartimento extensor tras apertura de PCE, mostrando la imagen de 3 tendones AALP (AALP1, AALP2, AALP3) unidos por su meso.

Además de haber variaciones en el abductor largo del primer dedo, también las hay en el *extensor corto del pulgar*. El número de tendones en el músculo extensor corto del pulgar varía entre 1 y 4³⁸. Lo más frecuente es encontrar un único tendón ECP (85%), aunque también podemos encontrar 2 en un 10%, 3 en un 1.7% y 4 en un 1.7% de los casos. A diferencia de lo que ocurre con el abductor largo del pulgar, el número de extensores cortos suele ser similar de forma bilateral en un 83.3.% y difiere en un 16.7%³⁹.

El primer compartimento extensor además en muchas ocasiones se encuentra tabicado. Un verdadero septo se define como aquel que tiene una longitud del 50% del compartimento y que forma un túnel fibroso circunferencial. Este túnel habitualmente separa el extensor corto del abductor largo del pulgar. En raras ocasiones puede también encontrarse separando la banda más palmar del abductor accesorio del pulgar^{38,40}.

Hiranuma y cols., describieron una clasificación de la tabicación del primer compartimento extensor^{38,40}. Inicialmente estos autores clasificaron en 4 grupos las variaciones anatómicas del primer compartimento extensor:

- **Tipo Hiranuma A**, el ALP y el ECP se encuentran en el interior del primer compartimento extensor y no se pueden identificar de forma individual al nivel del radio distal. Distalmente a la altura de la estiloides radial o a nivel de la articulación radiocarpiana pueden ser identificados de forma individual ya ambos tendones.

- **Tipo Hiranuma B**, existe un tabique completo y por lo tanto una separación completa de los tendones del ALP y del ECP permitiendo su identificación al nivel del radio distal. En esta situación se encuentra además un tabique vertical/oblicuo separando el ALP y el ECP.

- **Tipo Hiranuma C**, el ECP y el ALP se encontraron en la misma vaina tendinosa al nivel del radio distal. Al nivel de la punta de la estiloides radial, sin embargo el tendón extensor corto y abductor largo del pulgar están separados. Los compartimentos separados son difíciles de ver en pacientes o especímenes sin patología.

- **Tipo D:** ausencia de ECP

En el trabajo original, se clasificaron las variaciones según la tabicación en: tipo A (43%), tipo B (26%), tipo C (31%), tipo D (0%)⁴⁰.

Shiraishi y Matsumura³⁸ han descrito en un trabajo realizado con 159 manos de 80 cadáveres, el tipo A en 76 manos (47.8%), el B en 49 (30.8%) y el C en 21 (13.2%). Estos autores encontraron que en ocasiones hay compartimentos que no se pueden catalogar dentro de los grupos A, B, C, y D descritos previamente por Hiranuma por lo que añadieron tres nuevos tipos:

- **Tipo E:** El ECP y el ALP tienen una vaina perfectamente separada y no existe ningún tabique entre ellos. (5 casos, 3.1%)
- **Tipo F:** El ECP y el ALP están anatómicamente cerca, pero no hay septo entre los dos tendones. (3 casos, 1.9%)
- **Tipo G:** El ECP se encuentra en íntimo contacto y prácticamente fusionada al ALP. No es una situación en la que el ECP está ausente, sino que este está fusionado al ALP. (5 casos, 3.1%) (Figura 10)

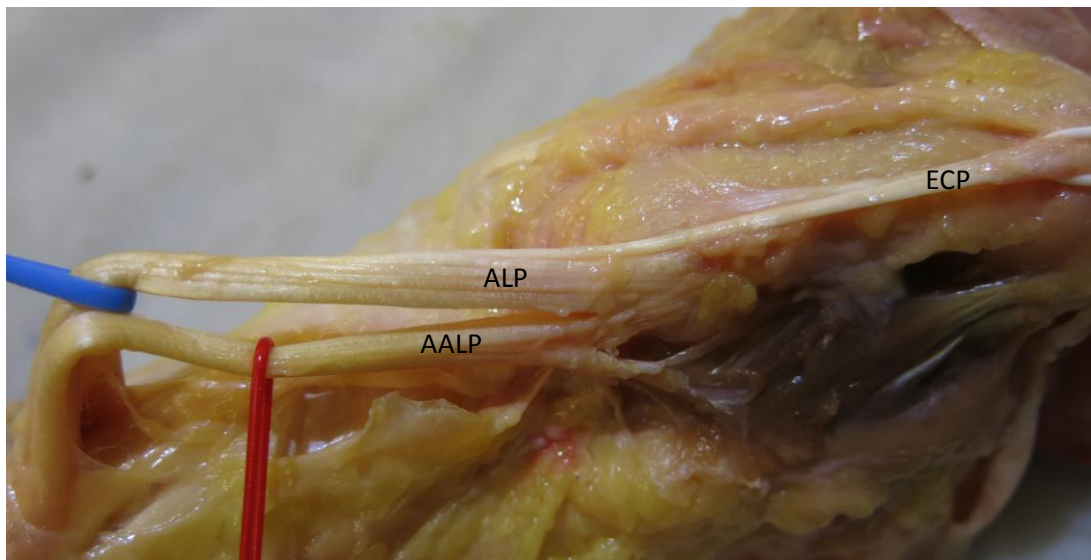


Figura 10: Imagen de variante anatómica poco frecuente donde se observa como el ECP no tiene vientre muscular en el interior del primer compartimento extensor y se fusiona al tendón del ALP (Tipo G) pudiendo llevar proximalmente a confusión. Con vessel loop azul se muestra el ALP y con rojo el AALP.

Es evidente que existe una importante variabilidad anatómica del primer compartimento extensor, que incluye al número y distribución de los tendones, así como a la tabicación del compartimento. Esta gran variabilidad anatómica debe de ser tenida en cuenta durante la cirugía.

2.4 Anatomía ampliada del abductor largo del pulgar.

La anatomía del abductor largo del pulgar ha sido estudiada ampliamente debido a su importante función estabilizadora de la articulación trapecio-metacarpiana.

Es muy importante el conocimiento de las variaciones anatómicas existentes en los tendones de la mano y los dedos. Por encima de todos, el abductor largo del pulgar es uno de los que presentan un mayor número de variaciones anatómicas^{41,42}. Sin embargo estas variaciones no suelen estar descritas con profundidad en los tratados de anatomía y cirugía clásicos. Muchas de estas variaciones nunca darán problemas y a menudo se trata de hallazgos causales al hacer una intervención quirúrgica sobre el primer compartimento extensor, al intervenir una rizartrrosis o realizar una disección anatómica en cadáver³⁰. Otras veces si tienen relación con un problema y desempeñan un papel fundamental para el desarrollo de una patología quirúrgica como ocurre en la enfermedad de De Quervain.^{43,44}

Existen en la literatura múltiples artículos que hablan del número y zonas de inserción distales del abductor largo del pulgar y del abductor accesorio^{4,45-48}, sin embargo, la descripción anatómica de la forma e inserción de los grupos musculares proximalmente ha sido menos estudiada⁴⁹. El abductor largo del pulgar, proximalmente presenta unos vientres musculares con una cabeza superficial y una cabeza profunda^{50,51}; cada una de estas cabezas se continuara distalmente con uno o más tendones. Este estudio también fue realizado llegando a similares conclusiones por Zancolli y Cozzi¹⁴.

Podríamos definir que, proximalmente, el vientre muscular del abductor largo presenta tres partes:

La primera parte es más proximal y se origina de la ulna, membrana interósea y del radio. Está cubierta por el músculo extensor común de los dedos (ECD). Ésta es la parte profunda con numerosas subdivisiones musculares, todas ellas paralelas unas a otras; todas estas divisiones acaban en un tendón central. Las fibras musculares son cortas, oblicuas y se anclan al tendón de manera aguda. Tras pasar por el interior del primer compartimento extensor, el tendón profundo se separa en varias ramas y se inserta en el trapecio, en el ACP y en otras localizaciones como posteriormente describiremos. Este tendón correspondería con el abductor accesorio.

Las otras dos partes de los grupos musculares proximales son superficiales y se originan distalmente a la parte profunda. Una de ellas se origina de la ulna y de la membrana interósea; la otra porción se origina en la fascia profunda del antebrazo y del radio. Estas dos partes están conectadas una a la otra, a través de una pequeña área de tejido conectivo laxo. Ambos grupos musculares superficiales se continúan con un tendón ancho y plano que habitualmente acaba en la base del primer metacarpiano. A diferencia de lo que ocurre con la parte muscular profunda, presenta unas fibras musculares más largas, que se distribuyen de una forma más fina y se anclan al tendón con una distribución más paralela y alargada. El tendón que se ancla sobre el primer metacarpiano, a menudo se divide en múltiples tendones más pequeños. Este correspondería con el abductor largo del pulgar propiamente dicho. (Figura 11)

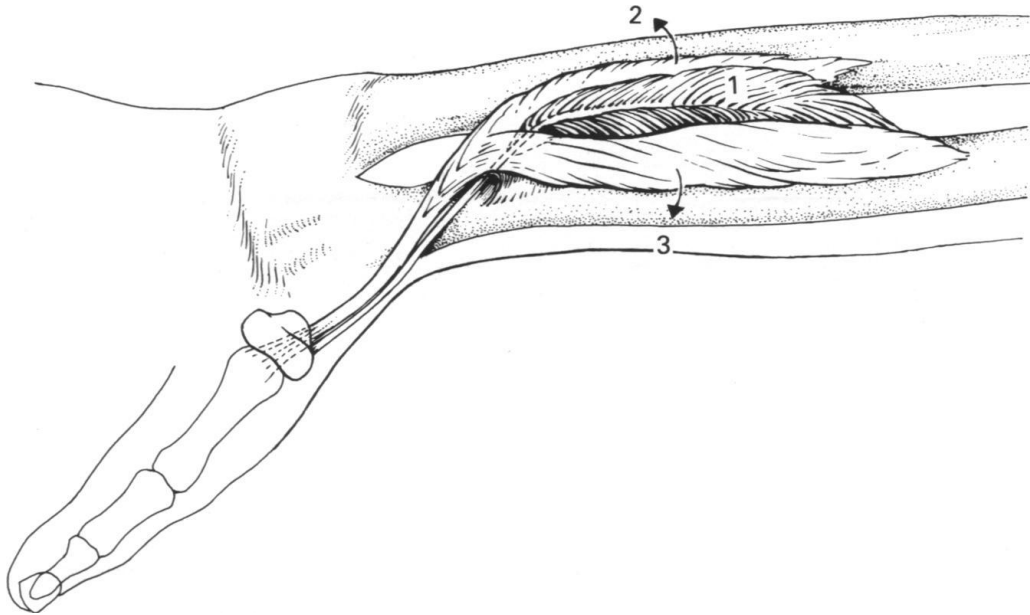


Figura 11: Imagen que muestra la distribución de las tres partes que constituyen el vientre muscular del ALP: las dos porciones superficiales (2 y 3), se continúan distalmente con el tendón del ALP propiamente dicho, mientras que la porción profunda (1) se continúa distalmente con el tendón del AALP. Tomado del artículo de Van Oudenaarde⁵⁰

Como regla general no hay conexiones entre las fibras de las porciones musculares superficiales y profundas. Sin embargo entre las dos cabezas superficiales (radial y ulnar) sí hay puentes miofibrosos y entre los tendones, existen fibras de tejido conectivo a modo de meso.

Hay a menudo una bursa larga que se origina y comunica con la parte sinovial de la vaina tendinosa entre los tendones de la parte superficial y profunda. Al igual que ocurre con la bursa, existe una vaina sinovial que se extiende entre y por debajo de los tendones proximalmente.

No solo existe una diferenciación muscular que dará lugar a un tendón abductor largo del pulgar o a los tendones accesorios, sino que existe también una diferenciación en la inervación de estos grupos musculares^{27,52,53}.

En el trabajo de Bravo y cols., se demuestra que en la mayoría de los casos (13 de 16) donde hay un grupo muscular independiente para los tendones del abductor accesorio se identifican dos ramas nerviosas²⁷:

- Una rama descendiente larga que penetra en la porción ulnar y distal del músculo abductor largo del pulgar y continúa hacia el músculo extensor corto del pulgar.
- Una rama corta que penetra en la parte proximal y más radial del músculo abductor largo del pulgar.

Hay discrepancia en la literatura en relación con el número de antebrazos con dos vientres musculares y antebrazos con dos ramas nerviosas específicas. Hay estudios que sugieren un patrón similar de distribución nerviosa con una rama independiente para cada vientre muscular^{27,52,54,55}. Esto fue descrito por Van Oudenaarde y Oostendorp^{50,52,53} que encontraron una inervación independiente para las porciones musculares superficial y profunda.

Dos Remedios, ha clasificado los patrones de inervación en 5 tipos⁵⁶:

- Tipo A: Separación proximal en dos ramas nerviosas: una rama para la porción muscular superficial del ALP y la otra para la porción profunda del ALP.
- Tipo B: División proximal en tres ramas. Una para la parte superficial y otra para la parte profunda del ALP. La tercera para el ECP.
- Tipo C: Separación proximal en 3 ramas nerviosas como en el tipo B pero con diferente distribución para la porción profunda del ALP.
- Tipo D: Separación proximal en dos ramas nerviosas: una rama para el ECP y la otra que se divide para inervar la parte superficial y profunda del ALP.
- Tipo E: Separación proximal en dos ramas. Una para el EPB y la otra para el ALP sin distinción de las porciones musculares superficial y profunda.

Otros estudios han encontrado únicamente una rama nerviosa para los dos vientres musculares; sería un tipo E de Dos Remedios.

Existen variaciones anatómicas descritas en la literatura de casos en los que existe además una variación muscular del ALP⁵⁷. Se ha descrito un caso en el que se identifica una variante bilateral en una disección anatómica de cadáver de 26 años en el que, en el lado izquierdo, el ALP tiene 7 bandas tendinosas; las dos bandas mediales insertadas en el ACP, y las otras 5 insertadas en la base del primer MTC. En el lado derecho, el ALP tiene tres vientres musculares; el más lateral es el verdadero ALP y se inserta en la base del primer MTC, el medial se inserta en el ACP y, entre estos vientres musculares hay un vientre intermedio que se dividirá en dos bandas: una se inserta en el ACP y la otra en el músculo oponente del pulgar.

En relación al *número de tendones del abductor largo*, podemos encontrar una importante variabilidad que va desde la existencia de un único tendón a la aparición de múltiples tendones. Beshbishy en un estudio sobre 50 miembros superiores, no recogió ningún caso en el que sólo hubiera un solo tendón⁴⁵. Coleman y cols., en un estudio con 175 miembros superiores, tampoco encontraron ningún espécimen en el que hubiera un solo tendón del ALP⁴. Por contraste otros autores han detectado un único tendón de ALP en un estudio sobre 100 especímenes en un 30%^{58,59}.

Lo más frecuente es que encontremos una gran variación en el número de bandas tendinosas del abductor largo del pulgar⁶⁰. Esta variabilidad que va desde 2 a 7 bandas, e incluso 9 bandas, se ha observado en múltiples trabajos^{27,31,45,61,62}.

En la literatura entre un 56% y un 98.5% de las manos disecadas, presentaban una duplicidad tendinosa. En el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid⁴⁵, el 40 % de los especímenes presentaban dos tendones.

En otras ocasiones podemos encontrar tres tendones. En el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid⁴⁵, aparecen en un 34% de los especímenes. En el estudio de Bravo y cols.²⁷, en un 8% y en el de González y cols.³¹ en un 13.6%.

Se han observado también cuatro tendones como en el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid⁴⁵, en el que un 18% de los especímenes tenían 4 tendones, mientras que en el de Bravo y cols.²⁷ suponían únicamente un 4% y un caso publicado por Mehta y cols.³⁵.

Con menor frecuencia se han descrito 5 y 6 tendones; En el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid, encuentran un 4% con 5 tendones y otro 4% con 6 tendones⁴⁵. Akan y cols., describen también la presencia de un caso de ALP que distalmente al primer compartimento extensor se divide en 5 bandas⁶³.

Hay múltiples trabajos de casos clínicos que hablan de la gran variabilidad en el número de los tendones de abductor largo del pulgar. Hay casos publicados con 6 tendones, 7 tendones e incluso 9 tendones⁶³⁻⁶⁹

Al igual que ocurre con la variabilidad en el número de bandas tendinosas, se ha descrito una importante variabilidad en sus inserciones distales⁷⁰⁻⁷². Existe una relación muy importante entre el desarrollo filogenético^{73,74} y las inserciones distales.

Las variaciones que existen entre el abductor largo del pulgar y sus inserciones distales, se pueden explicar cómo persistencias o cambios en el desarrollo embrionario inicial^{33,35}.

Baba en 1954, estudió 134 miembros superiores, y únicamente encontró en dos especímenes (1.5%) una normal inserción del abductor largo⁶⁴. Este autor encontró inserciones del abductor accesorio en el trapecio en un 34%, en el ACP en un 25%, y tanto en el trapecio como en el ACP en un 39%. Stein en 1951, describió, en un estudio sobre 84 miembros, 57 casos con 1 ó más tendones accesorios⁷⁵. En la mayoría de los casos, estos tendones accesorios se insertaban en los músculos o en la fascia de la eminencia tenar (28.5%) o sobre el trapecio (28.5%).

Se ha estudiado la relación de la inserción tenar de los tendones AALP con la rizartrrosis concluyéndose que no se encuentra asociación entre la presencia de una banda de inserción tenar del AALP y la presencia de una artrosis severa de la articulación trapecio-metacarpiana (ATM)⁷⁶.

Otros autores no han encontrado correlación entre la rizartrrosis severa y alguna zona concreta de inserción de la banda tendinosa⁷⁷. Por este motivo estos autores, a diferencia de Zancolli¹⁵, no aconsejan la tenotomía temprana del AALP con el objetivo de prevenir la artrosis de la base del pulgar.

Melling y cols., han estudiado la estabilidad biomecánica proporcionada por el ALP con un variable número de bandas de inserción tendinosa distal⁷⁸. Concluyen que la inserción del tendón en múltiples bandas, conduce a una mejor distribución mecánica de las cargas mecánicas de estrés con el pulgar en abducción.

Hay autores que clasifican al músculo abductor largo del pulgar y los tendones accesorios en laterales y mediales; clasifican el abductor largo en lateral o principal y medial (tendones accesorios)^{35,45}. Se ha descrito como inserción más frecuente de los tendones mediales y laterales (100%), la base del primer metacarpiano aunque también

se observó que tenía inserciones en el trapecio en un 80% de los casos⁴⁵. Otros autores sin embargo recogen la inserción sobre el trapecio en un 30% de los casos⁵⁹.

De hecho esta inserción sobre el metacarpiano y sobre el trapecio, se postula como estabilizador de la articulación trapecio-metacarpiana. La inserción en determinados casos sobre la cápsula de la articulación trapecio-metacarpiana incrementa el valor de su papel estabilizador de la misma. Mehta y cols. enfatizan que la múltiple variabilidad de la inserción tendinosa del ALP, hace que disminuya la tendencia a la subluxación crónica³⁵. En algunos casos, se describe que el tendón accesorio también se ancla en el ACP con diferentes incidencias: 60%⁴⁴, 44%²⁹ ó 22%⁵⁶.

También se ha descrito la inserción del ALP sobre la fascia tenar, en un 40% de los casos⁴⁵ o en un 10%⁵⁸.

Normalmente el tendón abductor largo del pulgar tiene un diámetro superior al de los tendones accesorios. En ocasiones sin embargo podemos encontrar tendones accesorios con un diámetro similar o incluso superior al del principal⁷⁹.

En cuanto a la dimensión de los tendones ALP y AALP, no hay diferencias en la longitud entre ambos. Por ese motivo autores como Bravo y cols.²⁷ prefieren hablar de abductores accesorios en vez de bandas tendinosas.

La longitud media descrita del abductor largo del pulgar es de 69.3+-16.6 comparado con 69.2+-20.9 del abductor accesorio; esta es la longitud desde la inserción hasta la unión miotendinosa²⁶. Zancolli y Cozzi, y Rabi y cols., hicieron hincapié en el aspecto digástrico del AALP^{26,80}.

Sin embargo en un estudio realizado por el autor de esta Tesis Doctoral previo al inicio de ésta, se ha visto que la longitud del tendón es superior a la publicada^{79,81}. Parece que

la razón es que los autores anteriores, miden la longitud del tendón desde su inserción distal hasta la unión miotendinosa. En este punto el tendón en la mayoría de los pacientes y especímenes tiene un buen diámetro y vemos que continúa a nivel intramuscular durante un recorrido de otros 4 cm de media. Este tendón es también útil para su empleo en diferentes técnicas quirúrgicas. (Figura 12)

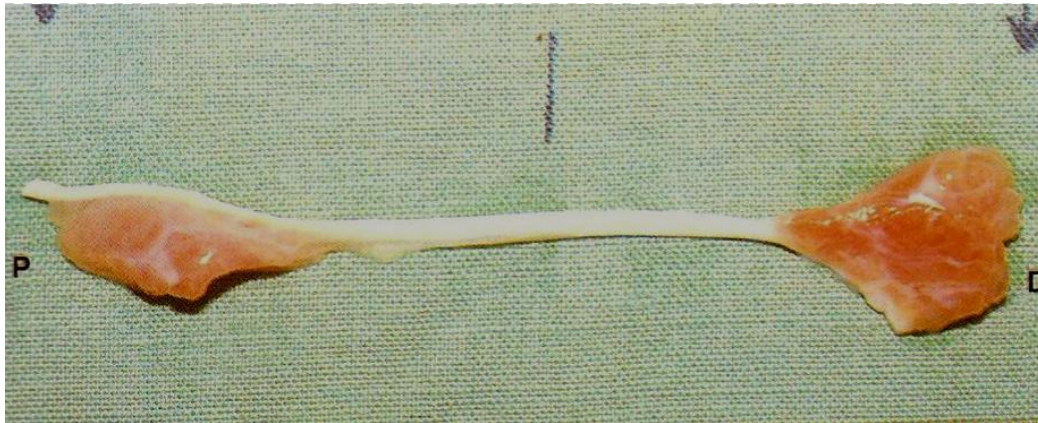


Figura 12: Imagen tomada del atlas de Anatomía Quirúrgica de la mano de Zancolli e Cozzi donde se demuestra que en la unión miotendinosa proximal (p), el tendón todavía tiene un diámetro con entidad para poder ser utilizado y que continúa proximalmente²⁶.

La ausencia de diferencias en la longitud del ALP y del AALP, junto con la existencia de un vientre muscular diferenciado, incluso en trabajos como el de Bravo y cols., al encontrar la existencia de una inervación diferencial, sugieren que el AALP puede ser un considerado un verdadero tendón y no una simple banda del ALP^{27,45}.

3 ECOGRAFÍA APLICADA A LA CIRUGÍA DE LA MANO.

3.1 Generalidades

Desde que William Roentgen en 1895 realizara la primera radiografía de la mano de su esposa, han tenido que transcurrir más de un siglo para visualizar estructuras que se encuentran por fuera del hueso (tendones, musculo, tejido celular subcutáneo...)²⁴.

La exploración por ultrasonidos se populariza a mediados de los años 70; primero con equipos estáticos y después con equipos en tiempo real. La tecnología ha ido cambiando de analógica a digital y además los transductores empleados inicialmente que eran sectoriales mecánicos de baja frecuencia (de 2 a 5 MHz) se han cambiado a transductores para estudios de partes blandas con una mayor frecuencia (de 7 a 10 MHz) y una mejor resolución con lo que nos permite estudiar zonas superficiales. Con estos transductores se permite estudiar áreas anatómicas como la mama, el tiroides y los músculos. A partir del año 2000 asistimos a una progresiva mejoría de la tecnología de los ultrasonidos. Esto ha permitido obtener imágenes de mejor calidad, con la consiguiente aceptación y creciente utilización de este método de imagen.

Los avances tecnológicos han llevado a fabricar aparatos y equipos digitales que incorporan computadores muy potentes con alta velocidad de procesamiento de imágenes. Además se han logrado fabricar nuevos transductores lineales, de pequeño tamaño (3-4 cm) e incluso uno con forma de palo de Hockey que permite explorar con gran resolución tendones y ligamentos de los dedos de la mano²⁸.

Estos transductores lineales logran orientar los haces de ultrasonidos perpendicularmente a las estructuras alargadas estudiadas en el sistema musculoesquelético (tendones, nervios...) y se consigue obtener con ellos la misma resolución en el campo inmediatamente proximal que en el más distal, ya que los haces ultrasónicos son paralelos.

En la actualidad los transductores disponen de nuevos materiales piezoeléctricos con componentes cerámicos de baja impedancia acústica. Un gran avance ha sido la implantación en ellos de la tecnología de banda ancha, la cual utiliza un espectro de distribución de frecuencias que oscila entre 5 y 17 MHz en vez de una frecuencia fundamental única²⁸.

Para la mano, muñeca y antebrazo se suelen utilizar transductores de 12 a 17 MHz, habiendo en la actualidad sondas de última generación de hasta 22 MHz.

Normalmente los transductores utilizados en la mano y muñeca son pequeños (4 cm o menos), permiten estudiar pequeñas estructuras pero con un campo de visión pequeño. En ocasiones es difícil presentar la extensión total de la lesión y mostrar sus relaciones con las estructuras vecinas. Para solucionar esto es muy útil disponer de una imagen panorámica la cual permite con un único software, disponer de una superposición progresiva de imágenes obtenidas al deslizar el transductor a lo largo de una gran superficie plana. Los datos son sumados en tiempo real para producir al finalizar el barrido, una imagen panorámica de toda la lesión o estructura.

3.2 Técnica ecográfica sobre primer compartimento extensor

Se sitúa la sonda en el lado radial, proximal a la tabaquera anatómica, con la muñeca en ligera supinación. Se identifican en el interior del primer compartimento extensor, los tendones abductor largo del pulgar que es más grande y ventral, y el extensor corto del pulgar que es más pequeño y dorsal a su paso por este compartimento²⁸.

En la tenosinovitis de De Quervain que es un proceso de origen inflamatorio, traumático o por microtrauma repetitivo, la Ecografía puede aportar mucha información de la anatomía, de las variantes anatómicas y de si existe un estrechamiento del túnel y engrosamiento tendinoso.

Los *hallazgos ecográficos* que podemos encontrar en la enfermedad de De Quervain son^{28,82,83-85}:

- El hallazgo característico es el engrosamiento hipoecoico de la vaina o halo anecoico rodeando a los dos tendones en los cortes axiales y engrosamiento longitudinal, en los sagitales. (Figura 13)
- La presencia de halo anecoico se produce por la existencia de líquido en la vaina y se suele acompañar de hiperemia en el estudio con color. Cuando hay esta hiperemia, se suele correlacionar con las fases de más dolor y suele encontrarse en fase aguda. El engrosamiento hipoecoico de la vaina se relaciona con procesos de mayor duración.
- Frecuentemente se encuentra un aumento de grosor y disminución de la ecogenicidad de tejido blando superficial.
- Además aunque menos frecuentes, podemos encontrar un aumento de diámetro y disminución generalizada de la ecogenicidad.

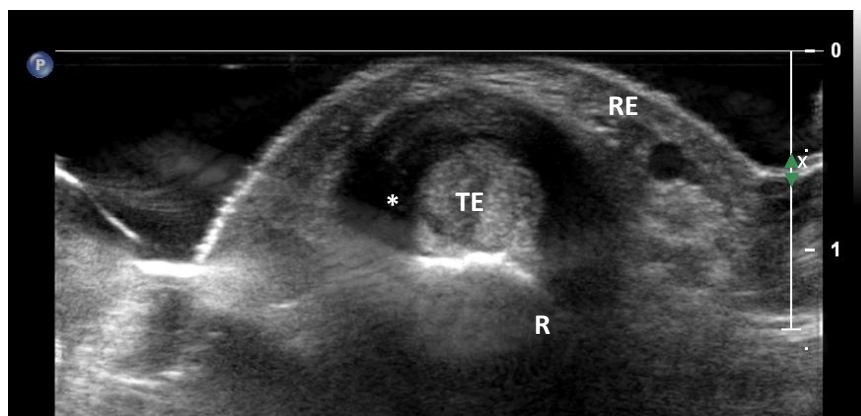


Figura 13: Plano transversal ecográfico del primer compartimento extensor a nivel de la apófisis estiloides radial. Se muestra engrosamiento hipoecoico de RE en estiloides radial. Importante líquido sinovial (*) en el interior de vaina alrededor de los tendones de este compartimento (TE).

3.3 Ecografía de la segunda corredera.

Técnica:

Se localizan ambos tendones extensores radiales del carpo en una corredera aplanada que puede presentar una pequeña cresta ósea separando el paso de los dos tendones. En el corte transversal, aparecen como dos formaciones ovoideas rodeadas por una fina banda ecogénica, con fibrillas visibles con sondas de alta frecuencia. En los cortes longitudinales se aprecia su aspecto fibrilar y se pueden seguir hasta sus inserciones en la base de los metacarpios segundo y tercero. (Figura 14)

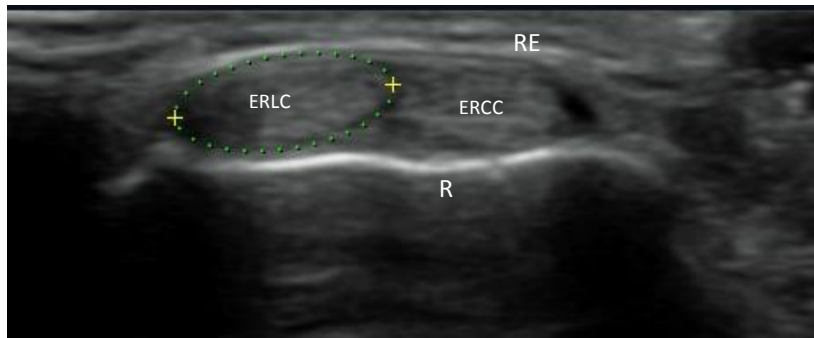


Figura 14: Plano transversal ecográfico mostrando los 2 tendones del 2º compartimento extensor (ERLC y ERCC). Se muestran los dos tendones sobre el radio (R) y cubiertos por el RE.

Un diagnóstico a hacer ante un dolor en el segundo compartimento extensor y que hay que diferenciar de la Enfermedad de De Quervain, es el del *síndrome de intersección*. Este síndrome produce una crepitación dolorosa, audible y palpable al realizar movimientos de flexión y extensión de muñeca y pulgar. Los pacientes presentan dolor y tumefacción local a unos 5 cm de la articulación radiocarpiana en su zona dorsal⁸⁶.

Hallazgos ecográficos del síndrome de intersección:

- Se explora situando la sonda proximal a la articulación de la muñeca unos 5 cm y se solicita al paciente que haga movimientos de flexión y extensión de muñeca.
- Los tendones de la primera corredera pasan sobre los dos tendones extensores radiales, y en el caso de que exista un síndrome de intersección puede verse un engrosamiento hipoecoico peritendinoso e incluso pequeñas colecciones líquidas en la zona de cruce y en la segunda corredera rodeando a los extensores radiales^{87,88}. En ocasiones existe bursitis reactiva en esa zona. (Figura 15 y 16)

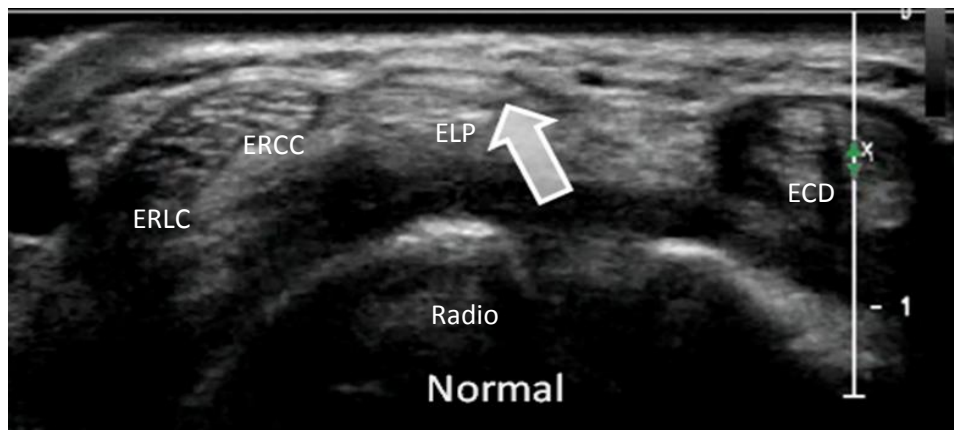


Figura 15: Imagen normal de cruce entre los tendones de tercera corredera (ELP) y segunda corredera extensora (ERLC y ERCC). Cedida por Dra. Silvia Martínez (Hosp. Univ. Burgos).

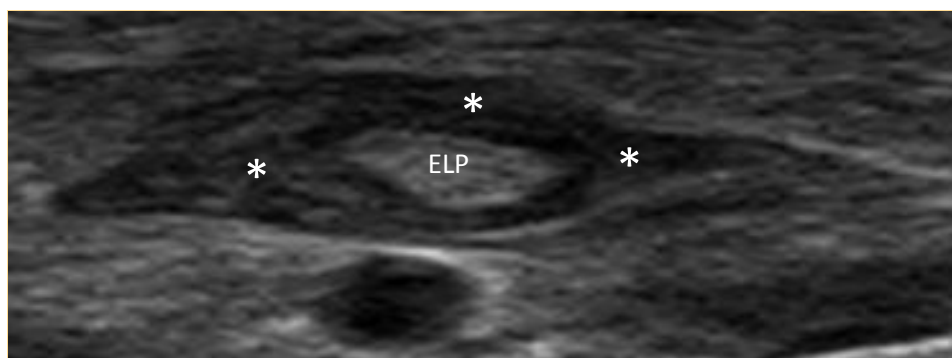


Figura 16: Engrosamiento hipoecoico peritendinoso (*) alrededor del ELP y líquido en la zona de cruce en la segunda corredera rodeando a los extensores radiales en síndrome de intersección. Cedida por Dra. Silvia Martínez (Hosp. Univ. Burgos).

3.4 Evaluación ecográfica del primer compartimento extensor en la enfermedad de De Quervain.

La ecografía es una verdadera herramienta para el diagnóstico y estudio de muchas de las patologías en traumatología. Proporciona mucha información acerca de las variaciones anatómicas del primer compartimento extensor de una forma directa y sencilla, y nos permite además realizar una evaluación dinámica de lo que está ocurriendo⁹⁰.

La variación anatómica sin duda más importante en el primer compartimento extensor es la existencia de la tabicación y la división por la tanto en subcompartimentos del mismo. Definir si existe o no un tabique no es complicado; lo más difícil es la identificación de tabiques incompletos que se encuentran separando los tendones del extensor corto del abductor largo del pulgar en la zona distal del primer compartimento.

Hay muchos trabajos que hablan de la validez de la utilización de la ecografía para la detección de las variaciones anatómicas. Nagaoka y cols., obtuvieron falsos negativos únicamente en 1 de 32 pacientes y, Kwon y cols. obtuvieron un 98% de aciertos en la detección de septos intracompartimentales en 40 pacientes con enfermedad de De Quervain^{89,91}.

Hay muchos estudios en pacientes con Enfermedad de De Quervain en los que se ha hecho estudio ecográfico. En el estudio de Motoura y cols., se mostraban los siguientes hallazgos en pacientes que presentaban enfermedad de De Quervain⁹²: Hiranuma tipo A (No tabicación entre ECP y ALP) en 63.4% de los casos, Hiranuma tipo B (septo completo) en un 23.2% de los casos, Hiranuma tipo C (septo incompleto distal) en un 8.9% y Hiranuma tipo D (ausencia de ECP) en un 4.5%⁹². Posteriormente Jackson y cols., hicieron un estudio en 300 cadáveres encontrando una incidencia de

subcompartimentalización de un 40%; un 18% presentaban un tabique incompleto distal⁶; esta tabique distal es difícil de visualizar y, a menudo durante la cirugía abierta, se ve una vez abierto el primer compartimento extensor y separados el o los tendones del abductor largo del pulgar. Esta es una de las causas de fracaso durante las cirugías de primer compartimento extensor en pacientes afectados de De Quervain. (Figura 17)

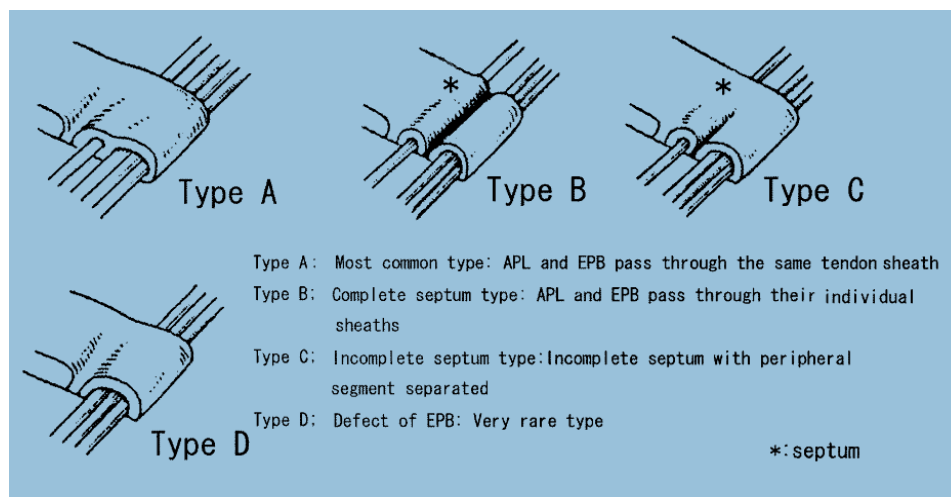


Figura 17: Clasificación de Hiranuma de la tabicación del primer compartimento extensor tomada de Shiraishi y Matsumura³⁸

Ecográficamente por lo tanto es esencial la identificación de la tabicación del primer compartimento extensor ya que esto hace que la técnica de infiltración y la intervención quirúrgica sobre este compartimento tengan el éxito esperado.

En pacientes con Enfermedad de De Quervain, se puede observar el engrosamiento de las vainas tendinosas debido a inflamación y una cantidad de líquido incrementada en cada compartimento. Esto hace que sea más fácil identificar los tabiques al realizar el estudio ecográfico^{38,82,85,93}. (Figura 18A y 18B)

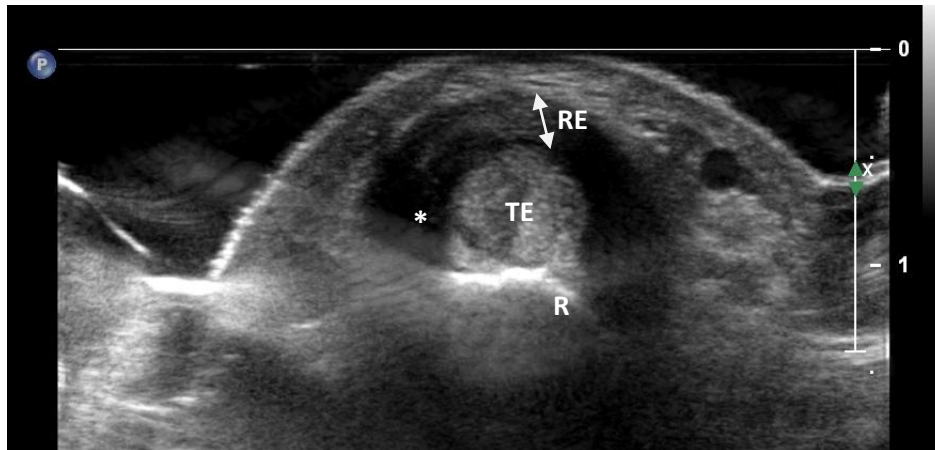


Figura 18A: Plano transversal ecográfico del primer compartimento extensor a la altura de la apófisis estiloides radial (R). Se identifican los tendones (TE) del primer compartimento extensor, rodeados por importante engrosamiento del RE. (↔)

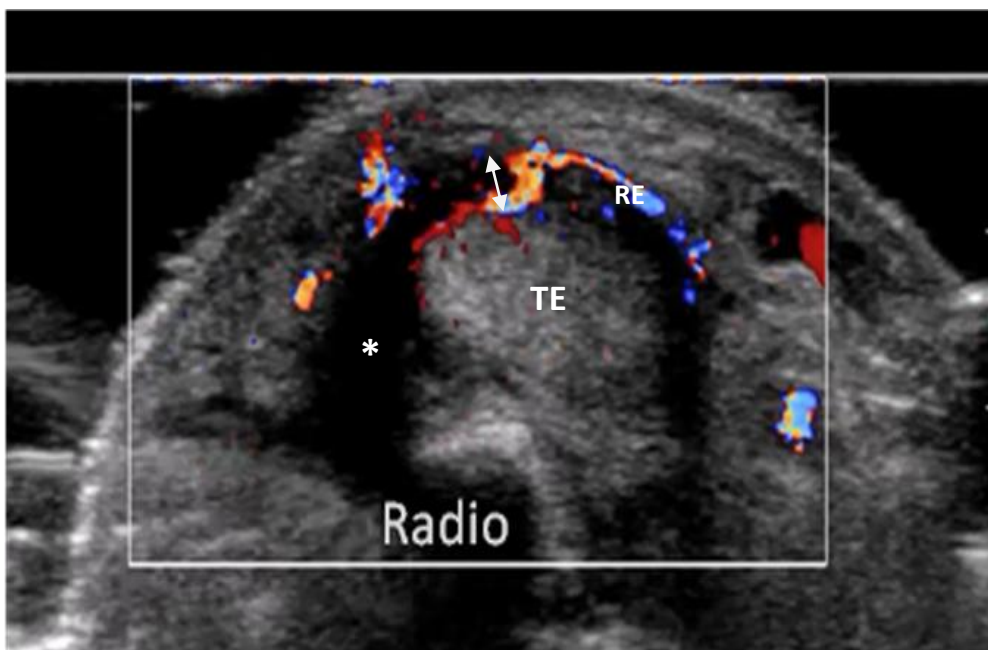


Figura 18B: Plano transversal ecográfico en paciente con De Quervain. Se observa engrosamiento del RE con imagen de hipervascularización con Doppler de RE y tendones ECP y ALP.

Rousset y cols.⁸⁵, detectaron una espícula ósea como indicador indirecto de la existencia de un tabique en el interior del primer compartimento extensor. (Figura 19 A, 19 B, 20 y 21)

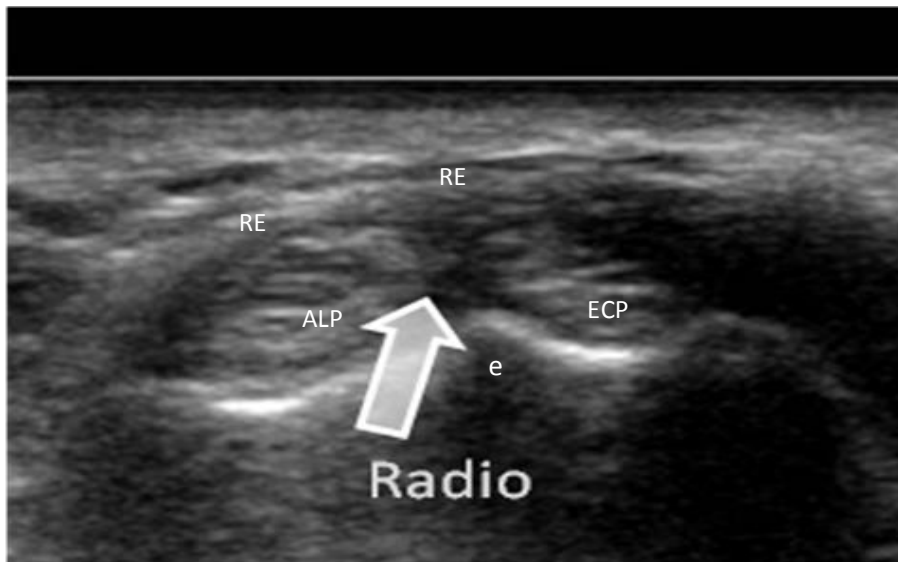


Figura 19A: Ecografía con plano transversal de primer compartimento extensor mostrando tabique de separación entre tendones del ECP y ALP desde radio a RE. Se observa espícula ósea característica de tabique (E). La flecha está señalando tabique. Foto cedida Dr. A. Bueno.

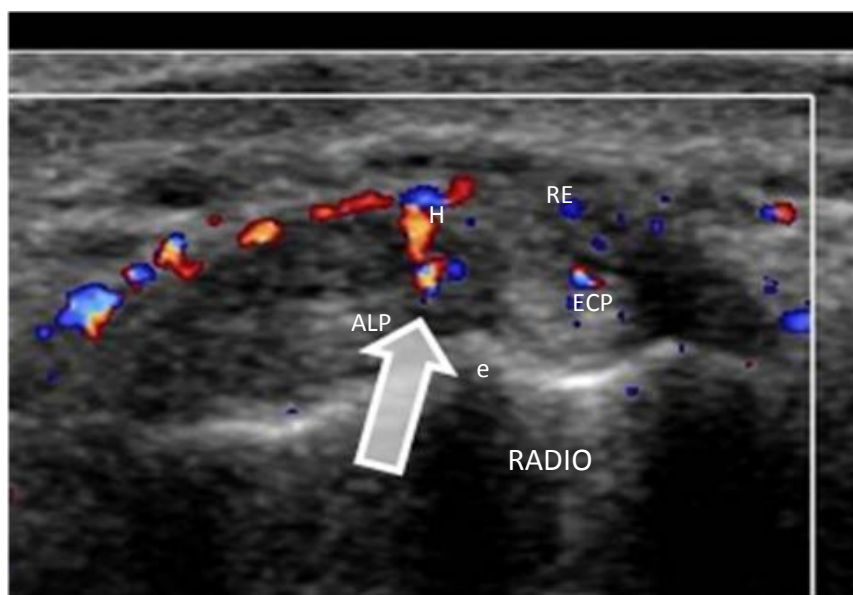


Figura 19 B: Ecografía con plano transversal de primer compartimento extensor mostrando tabique de separación entre tendones del ECP y ALP desde radio a RE. Imagen de tenosinovitis selectiva con Doppler que demuestra la hipervascularización (H) de la zona en paciente con De Quervain. Además tabique entre ALP y ECP desde radio a RE. Foto cedida Dr. A. Bueno.

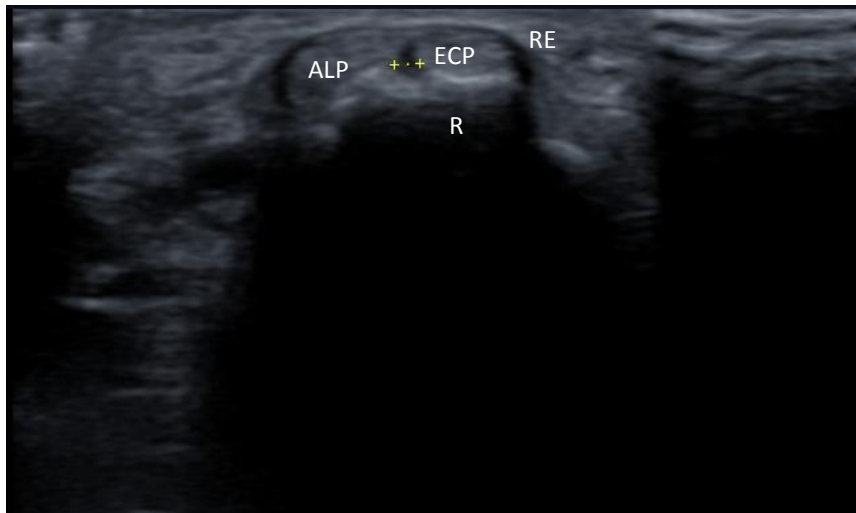


Figura 20: Ecografía con plano transversal de primer compartimento extensor mostrando tabique de separación entre tendones del ECP y ALP. El tabique se muestra como un engrosamiento hipocogénico entre los tendones ECP y ALP desde el R al RE.

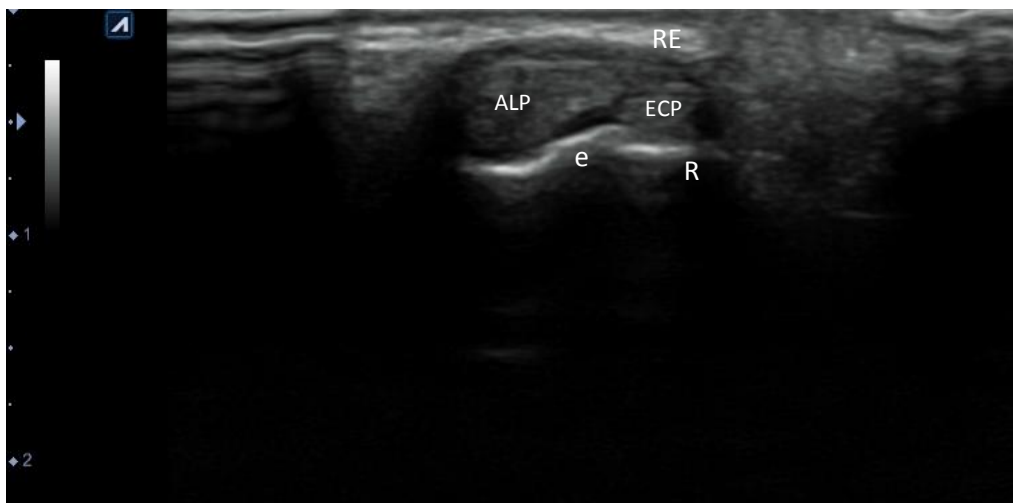


Figura 21: Ecografía con plano transversal de primer compartimento extensor mostrando un tabique (t) como un engrosamiento hipocogénico entre los tendones ECP y ALP desde el R al RE. Imagen de espícula ósea (e) sugerente de presencia de un tabique.

La Ecografía te permite valorar además el número de tendones que existen en el interior del primer compartimento extensor. En el estudio ecográfico de Jackson y cols., vieron que lo más frecuente era encontrar en un 57% de los casos dos bandas del ALP y un

tendón ECP en el interior del compartimento extensor⁶. Sin embargo el número de bandas de abductor pueden variar notablemente de unos especímenes a otros y también de un lado a otro. De hecho es muy difícil de identificar el número exacto de bandas de los tendones al encontrarse a menudo divididos de forma incompleta. Se ha visto que la presencia de tres o más tendones en el interior del compartimento tiene la apariencia en el estudio ecográfico de la Flor de Loto y se define como signo de La flor de loto^{82,91,93}. Hay que saber diferenciar la existencia de múltiples bandas tendinosas de las roturas longitudinales del ALP⁹¹. (Figura 22 y 23)

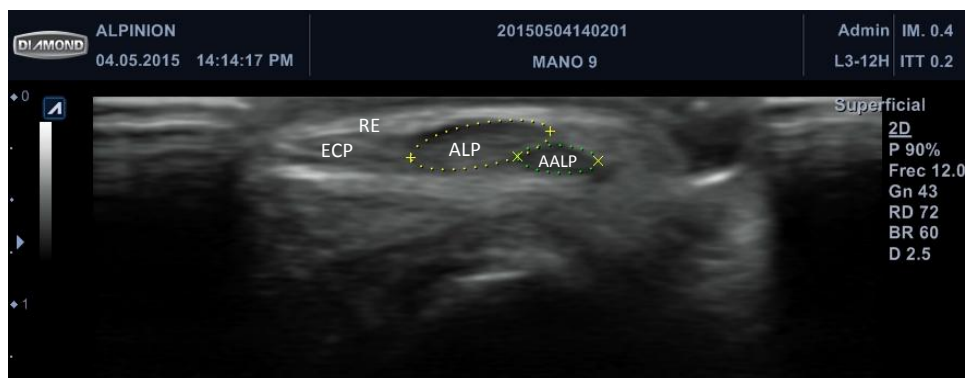


Figura 22: Plano transversal ecográfico del primer compartimento extensor mostrando un tendón ECP, un tendón ALP y un tendón AALP en interior de RE.

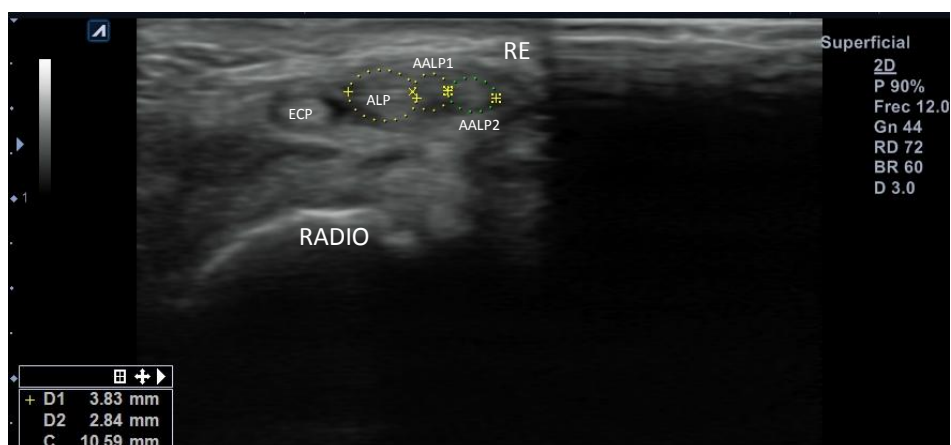


Figura 23: Plano transversal ecográfico mostrando espécimen con 1 ECP, 1 ALP y 2 AALP (AALP1 y AALP2) en interior de retináculo extensor del primer compartimento.

4 ROL DEL INJERTO TENDINOSO EN LA CIRUGÍA DE LA MANO.

4.1 Generalidades.

La necesidad para interponer un injerto es frecuente para el tratamiento de la rizartrrosis o artrosis de la base del pulgar, y también para lesiones tendinosas y lesiones ligamentosas de la mano⁷⁹.

Uno de los principios de usar como injerto una unidad tendinosa es para evitar la morbilidad de la zona donante. Así por ejemplo el extensor propio del índice (EPI), se ha usado como injerto para determinadas patologías de la mano como en las roturas degenerativas del extensor largo del pulgar; el problema es que reduce la fuerza para la extensión del índice entre un 38% y un 49% de la fuerza de un dedo normal²⁷. Otro tendón que se puede utilizar es el flexor radial del carpo, y se ha visto como el uso del tendón completo puede alterar la cinemática de la muñeca⁹⁴.

Esenwein y cols., estudian los resultados a largo plazo de la trapecectomía y la suspensión tendinosa utilizando el tendón del flexor radial del carpo o el abductor largo del pulgar. Evidencian que cuando se usa el ALP, el resultado de la fuerza de puño y de pinza termino-terminal y termino-lateral, es mejor que cuando usa el flexor radial del carpo⁹⁴.

Las dimensiones del AALP como muestran los trabajos de Bravo y cols., son adecuadas para su uso como tendón donante en la cirugía de la mano²⁷. La longitud recomendada en las cirugías de rizartrrosis, es de 5 cm. La longitud media desde la zona de inserción a la unión miotendinosa según múltiples trabajos de Bravo y cols., y de Zancolli y Cozzi, es de 7 cm^{26,27}; por lo tanto es un tendón que se puede utilizar sin problema. Si a este dato le sumamos que Fahandezh y cols. estudiaron en 15 especímenes la longitud del

tendón intramuscular encontrando una media de 4 cm más, pasamos a tener una longitud media tendinosa desde la inserción de 11 cm, dato que refuerza la idea de la utilización del tendón como donante para determinadas cirugías⁸¹.

El uso del AALP para reconstrucción tras rotura crónica del EPL también ha sido descrito con buenos resultados⁹⁵.

Funcionalmente el ALP se considera un tendón más relevante para la movilidad del pulgar mientras que el AALP es un tendón más relevante para la estabilidad de la TM. Sin embargo esta estabilidad TM no se ve comprometida con la utilización de estos tendones como donantes^{14,68,96}.

4.2 Aplicación en distintas técnicas quirúrgicas en cirugía de la mano.

4.2.1 Técnica de artroplastia de suspensión interposición para el tratamiento de la rizartrrosis con utilización del abductor accesorio.

La artrosis de la articulación TM, es una patología frecuente en nuestro medio que origina dolor e incapacidad en la base del pulgar, pudiendo ser causa de pérdida severa de función. Hay múltiples técnicas descritas utilizando el abductor accesorio largo del pulgar como plastia para el tratamiento de la rizartrrosis^{16-21,96-103}.

La técnica de trapepectomía y la artroplastia de interposición-suspensión con el abductor accesorio según la técnica de Zancolli con una modificación personal de la técnica original, es muy utilizada para el tratamiento de la rizartrrosis⁷⁹.

4.2.1.1 Indicaciones y contraindicaciones.

Ésta técnica está *indicada* para el tratamiento de la artrosis de la articulación trapecio-metacarpiana en estadio II, III y IV de Eaton; siendo una técnica ideal para pacientes con baja demanda funcional y con una rizartrrosis en estadio III y IV. Puede ser una buena técnica de salvamento ante el fracaso de otras técnicas quirúrgicas como la artroplastia total trapecio-metacarpiana, la artrodesis u otro tipo de artroplastia de suspensión.

No está indicada en pacientes con alta demanda funcional y trabajo de fuerza. No puede realizarse en pacientes con cirugías previas y que presenten una rotura del flexor radial del carpo.

4.2.1.2 Anatomía Quirúrgica.

Se centra la incisión cutánea sobre la articulación trapecio-metacarpiana (ATM). Tras incidir la piel, debemos proteger la rama sensitiva del nervio radial. Si hacemos la disección hacia ulnar, nos encontramos el extensor largo del primer dedo, y si la hacemos hacia radial, vemos proximalmente a la base del primer metacarpiano los tendones del primer compartimento extensor. El acceso a la articulación, se encuentra entre los dos grupos tendinosos. Abrimos la fascia que se encuentra sobre la capsula articular y proximalmente a la articulación trapecio- metacarpiana, se encuentra la rama dorsal de la arteria radial que cruza el campo quirúrgico. Ésta es la referencia para identificar la articulación entre el trapecio y el escafoides. Proximalmente y en el borde lateral del radio, tenemos el primer compartimento extensor. Hay que tener precaución porque justo en su superficie se encuentra el nervio radial superficial. En el interior de este compartimento que tiene aproximadamente 1 cm de longitud, tenemos los siguientes tendones:

- Tendón del extensor corto, ausente en un 5% de los pacientes.
- El tendón del abductor largo del pulgar es un tendón que se encuentra volar al anterior, y realiza la abducción del primer metacarpiano.
- Tendones abductores accesorios, son tendones que se encuentran en un número variable en el interior de este compartimento volares al abductor largo del primer dedo, con longitud y grosor variable.

4.2.1.3 Técnica quirúrgica

- Se inicia el procedimiento con una incisión en “V” de vértice palmar, centrada en la articulación trapecio-metacarpiana.



Figura 24 a: Incisión en “V” con vértice volar, centrada sobre la articulación Trapecio-metacarpiana. Proximalmente se marca dirección del AALP para posterior obtención de injerto.

- Es muy importante identificar y proteger las ramas sensitivas del nervio radial. No disecamos de rutina toda la longitud del nervio, sino que lo dejamos protegido en su grasa y accedemos tras localizarlo al plano más profundo.

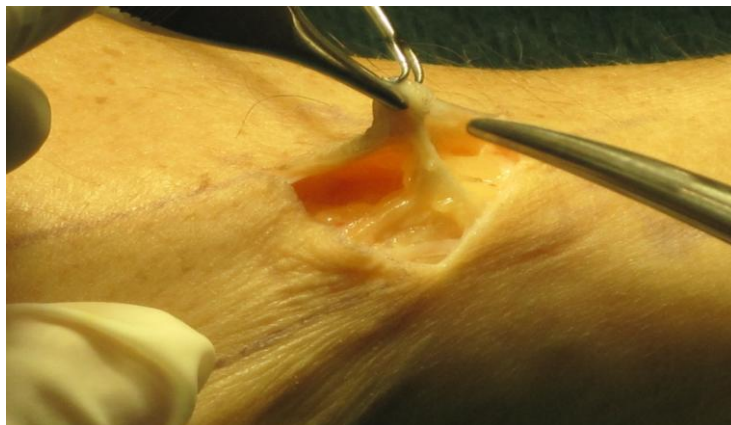


Figura 24b: Tras incisión cutánea, identificación de rama sensitiva del nervio radial.

- Identificamos la rama dorsal de la arteria radial, que cruza sobre la capsula de la articulación trapecio-escafoidea. Se coagulan con bipolar todos los pequeños vasos que desde la arteria radial entran a la cápsula. La localización de la arteria radial es la referencia para identificar la articulación trapecio-escafoidea.

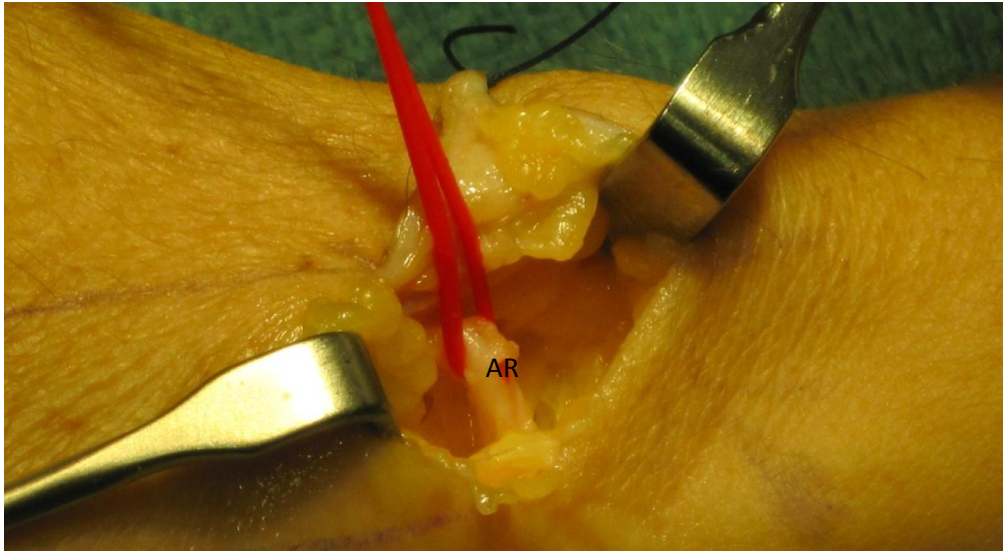


Figura 24c: Identificación de la arteria radial, previo a la realización de la capsulotomía sobre la articulación trapecio-metacarpiana. La arteria radial (AR) marca la posición de la articulación trapecio-escafoidea.

- A continuación se procede a la capsulotomía en “T”. Éste es un punto importante de la técnica, ya que la rama horizontal de la “T” debe localizarse sobre la articulación trapecio-escafoidea (TE) y la vertical sobre el trapecio y la base del metacarpiano.
- Una vez seccionada la cápsula, se despegar ésta del trapecio y se expone éste completamente. Es importante, especialmente en la zona más proximal y radial, el despegar con periostotomo el trapecio, controlando siempre la punta del bisturí ya que el tendón del flexor radial del carpo (FRC) está muy próximo al trapecio y al polo distal del escafoides en esa localización.

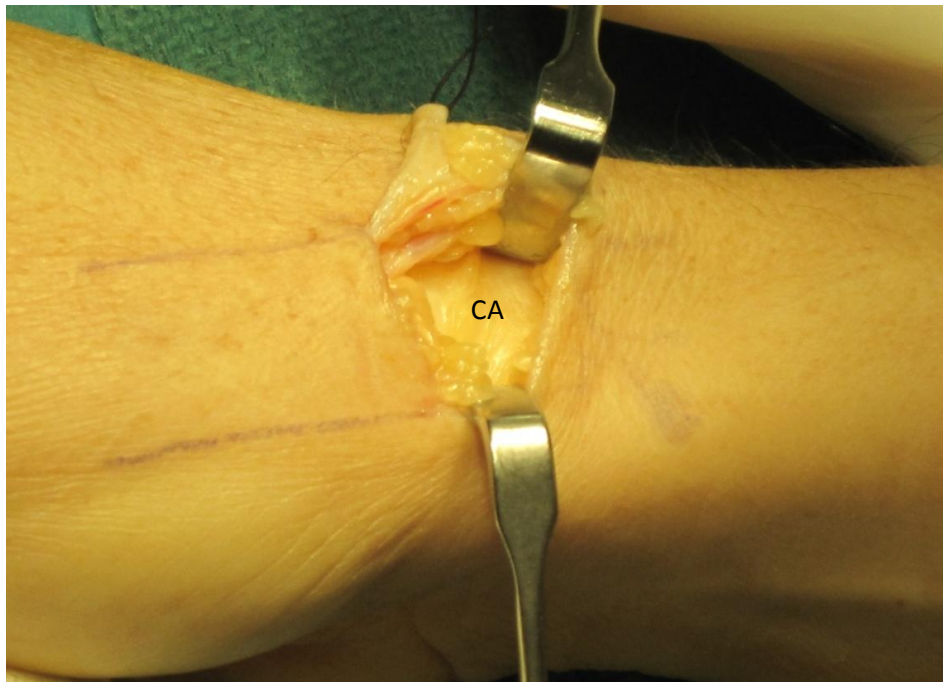


Figura 24d: Tras proteger la arteria radial con separador, se identifica la capsula articular (CA).

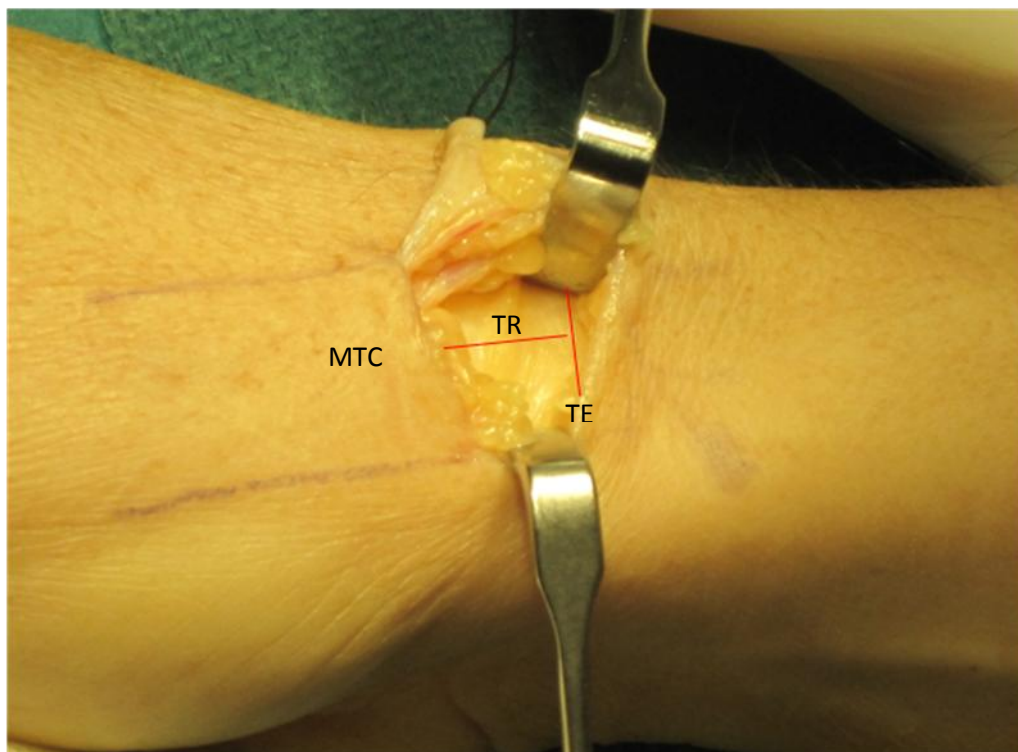


Figura 24e: Diseño de capsulotomía articular con rama sobre el trapecio (TR) y rama horizontal sobre articulación trapecio-escafoidea (TE)⁷⁹

- Hacemos una osteotomía del trapecio, y lo extraemos completamente usando una pequeña gubia. Hay que hacer hincapié en la identificación del osteofito ulnar del trapecio, para extirparlo. Un truco personal consiste en una vez identificada la articulación entre trapecio y trapezoide, y abierta ésta con bisturí, colocar una aguja de Kirschner de 1.6 mm centrada en el trapecio para poder manipularlo. Una vez que soltamos la articulación entre trapecio y trapezoide, se introduce un periostotomo a través de esa articulación, siempre muy pegado al trapecio y vamos despegando el trapecio en una dirección que va de ulnar a radial. De esa forma, especialmente en mujeres, conseguimos de una forma más sencilla extraer completamente el trapecio. Si la extracción es muy dificultosa, extraemos el mismo fragmentándolo con una gubia.

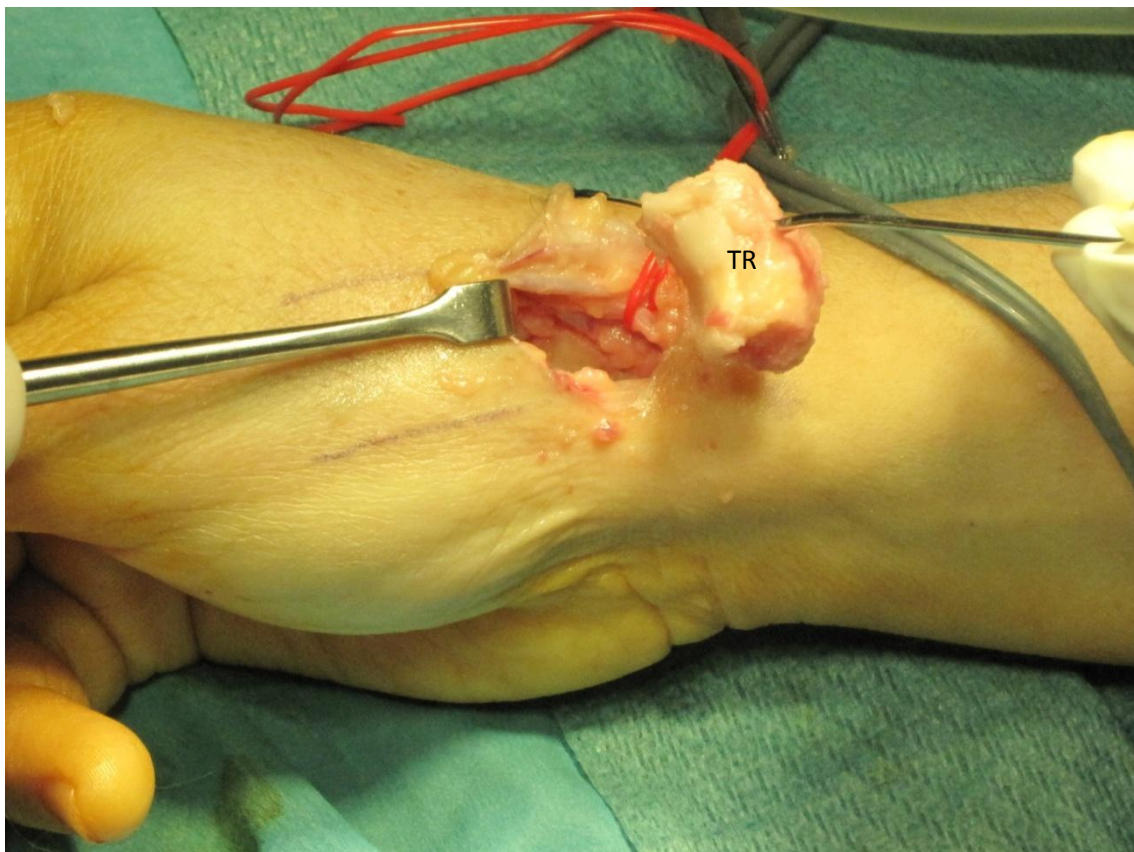


Figura 24f: Imagen de extirpación completa del trapecio (TR).

- En la técnica que antes realizábamos, se exponía el primer compartimento extensor y se abría éste en su zona dorsal. Posteriormente se identificaban secuencialmente los tendones del extensor corto del pulgar, abductor largo del pulgar y el abductor accesorio, obteniendo este último tras su tenotomía proximal para utilizarlo como plastia de interposición.

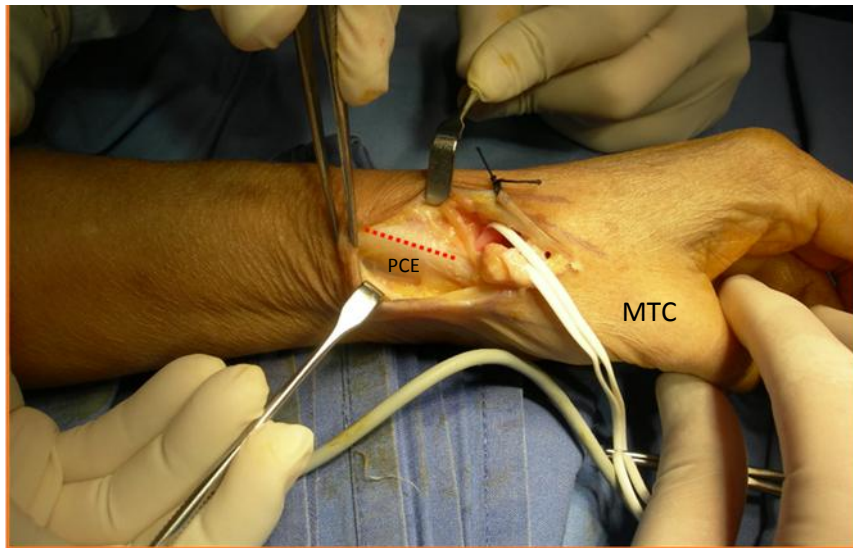


Figura 24 g: Técnica previa a la modificación, en la que se realizaba la apertura en la zona más dorsal del primer compartimento extensor (PCE).



Figura 24h: Imagen de tenotomía proximal del AALP en su unión miotendinosa utilizando abordaje ampliado.

Actualmente estamos realizando este procedimiento de una forma menos agresiva e invasiva. Tras identificar distalmente al primer compartimento extensor los tendones que lo constituyen, buscamos el tendón más volar que es el abductor accesorio. Podemos encontrarnos un número variable de tendones abductores accesorios y con distintos calibres. Si es muy fino, podemos usar dos o tres de estos tendones para la plastia u obtener también la mitad volar del abductor largo del pulgar.

-Identificamos el abductor accesorio y pasamos alrededor de él un hilo de Nylon Monofilamento del 0, y lo anudamos a modo de bucle. Tras la separación de los tendones, introducimos por el interior del primer compartimento extensor una pinza de basket de artroscopia de muñeca o un alambre trenzado del número 1, en una dirección que va de distal a proximal y de volar a dorsal. Es importante no notar resistencia, y que el alambre o basket discurra fácilmente.

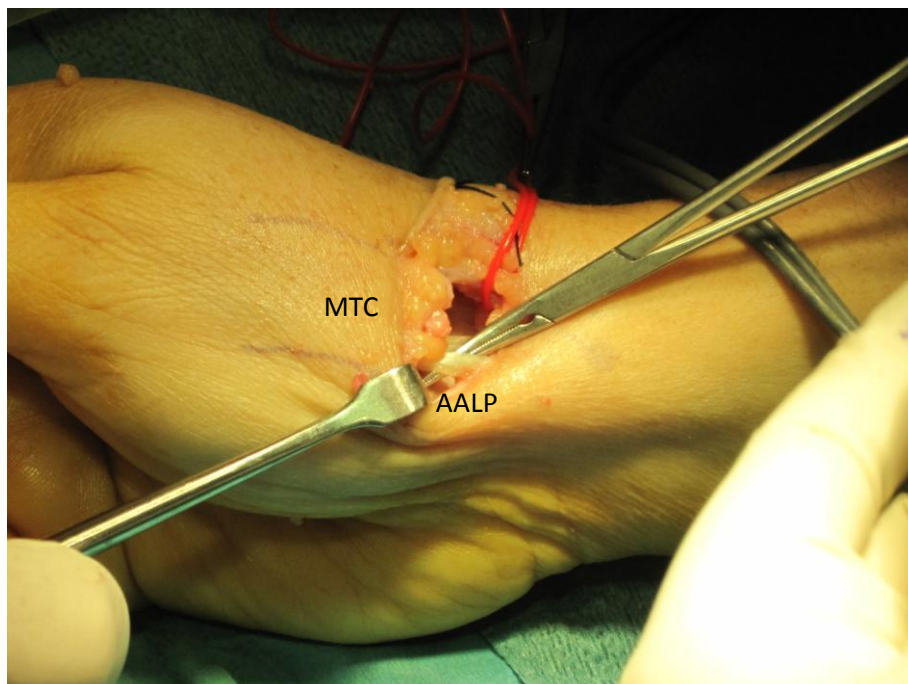


Figura 24i: Identificación de AALP distalmente a primer compartimento extensor y proximalmente a la base del primer metacarpiano (MTC) tras apertura de la vaina de los tendones del primer compartimento extensor.

Al empujar el alambre o el basket, vemos como protruye en la zona dorsal y distal del antebrazo. Hacemos una incisión mínima de unos 2 mm en esa localización y extraemos la punta del alambre. Pasamos ahora en sentido contrario otro alambre de 0.8 mm que cogemos con el basket o introducimos en el ojal distal del alambre. Tiramos del alambre del “1” en dirección distal, de tal forma que el alambre de 0.8 aparezca justo distal al primer compartimento extensor. Ahora anudo el punto que habíamos pasado alrededor del tendón abductor accesorio al alambre de 0.8, y tiro de ese alambre hacía proximal. Con este gesto lo que conseguimos es realizar una disección del tendón incluso por encima de la zona de músculo proximal y obtener una disección tendinosa de aproximadamente 12 cm de longitud. Al tirar del alambre hacía proximal, vemos como por el ojal cutáneo creado proximalmente, aparece el punto de Nylon monofilamento del “0”. En ese momento identificamos el tendón disecado y hacemos la tenotomía lo más proximal posible. En situaciones en las que el tendón tiene buen calibre a ese nivel, podemos realizar de nuevo la misma operación y extraer un tendón de más longitud. Una vez seccionado el tendón debemos recuperarlo distalmente.

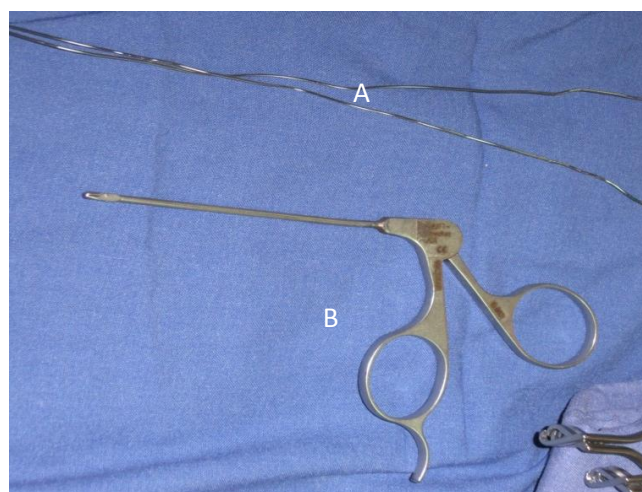


Figura 24j: Instrumentos utilizados para obtener injerto tendinoso de forma percutánea: Alambre de 0,8 mm (A) y pinza recta de basket de artroscopia de muñeca (B).



Figura 24k: Introducción de pinza de basket (B) por el interior del primer compartimento extensor (PCE) y la empujamos hasta que ésta protruye en zona dorsal. En esa localización, incidimos con el bisturí.

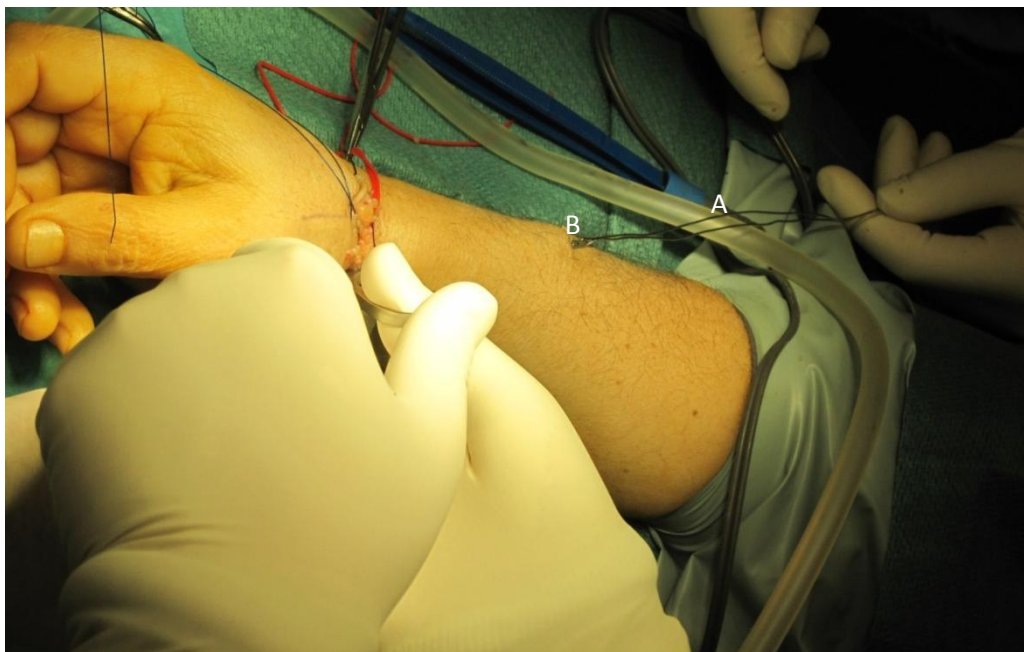


Figura 24l: Tras realizar la contraincisión dorsal en antebrazo, sacamos por la piel la pinza de basket (B) y cogemos un alambre doblado sobre sí mismo de 0.8 mm (A).

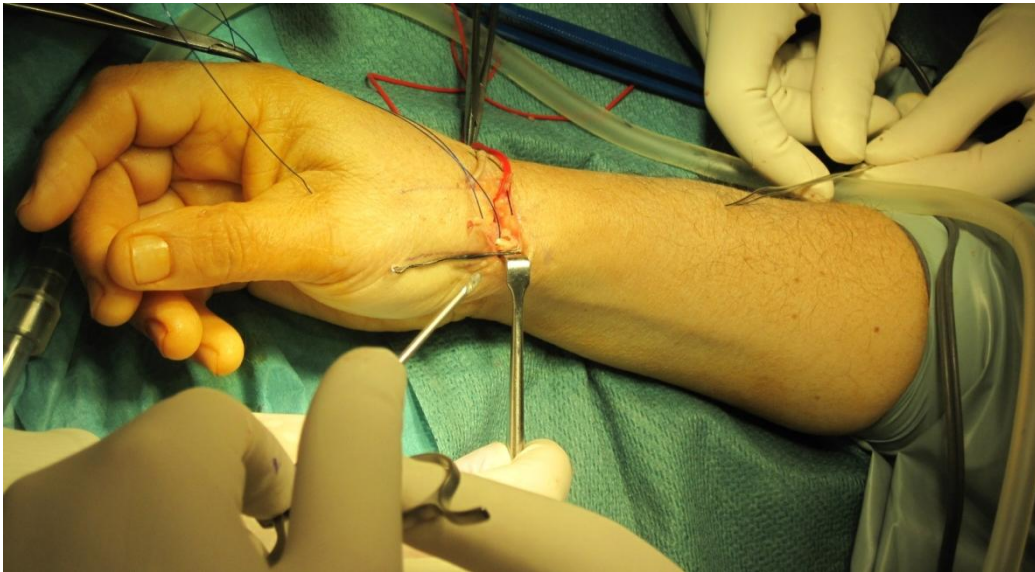


Figura 24 m: Tracción con la pinza de basket del alambre, de proximal a distal, apareciendo éste distalmente al primer compartimento extensor.

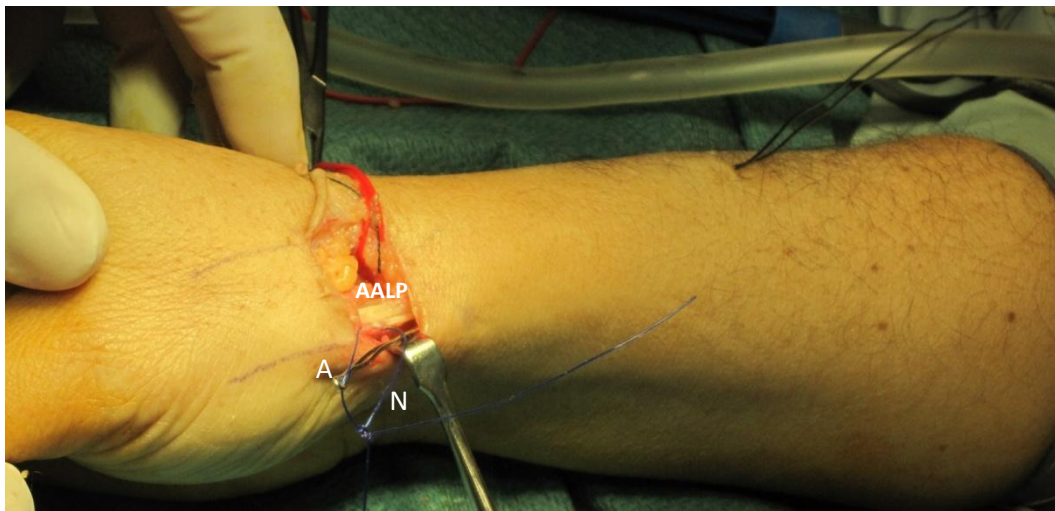


Figura 24 n: Pasamos un punto de Nylon monofilamento (N) del 0, alrededor del AALP y lo anudamos sobre el ojal distal del alambre (A) que hemos tunelizado.

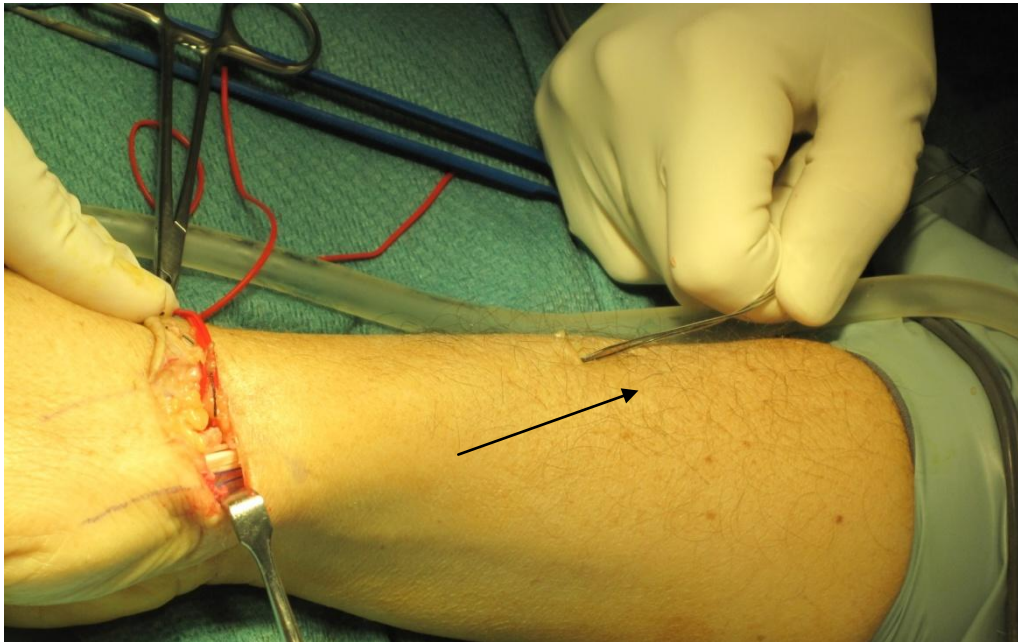


Figura 24 o: Tracción del alambre hacia proximal para hacer disección roma a través del hilo de Nylon monofilamento del AALP en una dirección de distal a proximal.

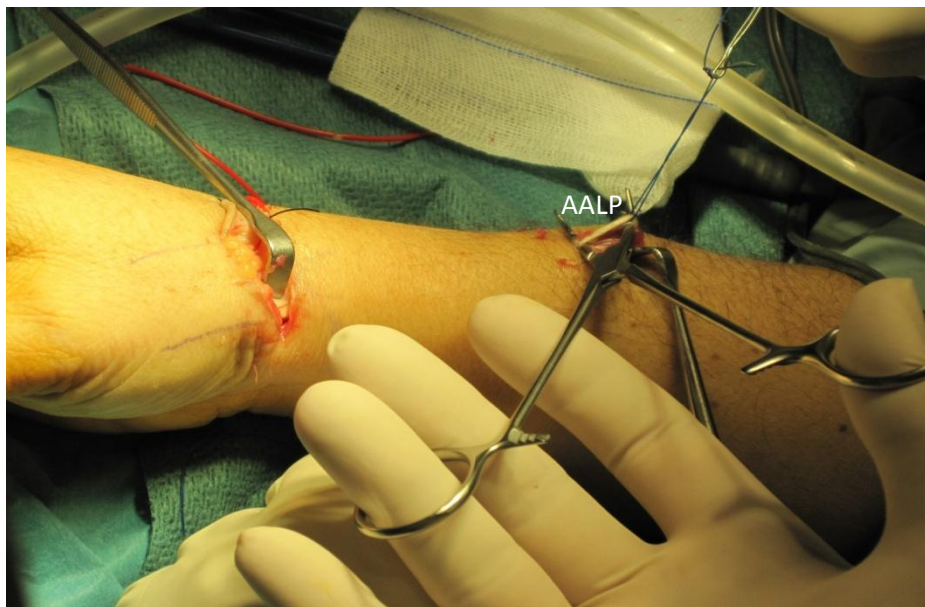


Figura 24 p: Imagen que muestra el AALP tras su disección percutánea.

- En la zona distal al primer compartimento extensor, identificamos los tendones que hemos disecado, y al tirar de ellos con un mosquito o una pinza, recuperamos el

tendón que hemos seccionado proximalmente y que usaremos para la plastia. En este momento disecamos el tendón hasta llegar a su inserción distal, habitualmente en musculatura tenar, pero sin debilitarla.

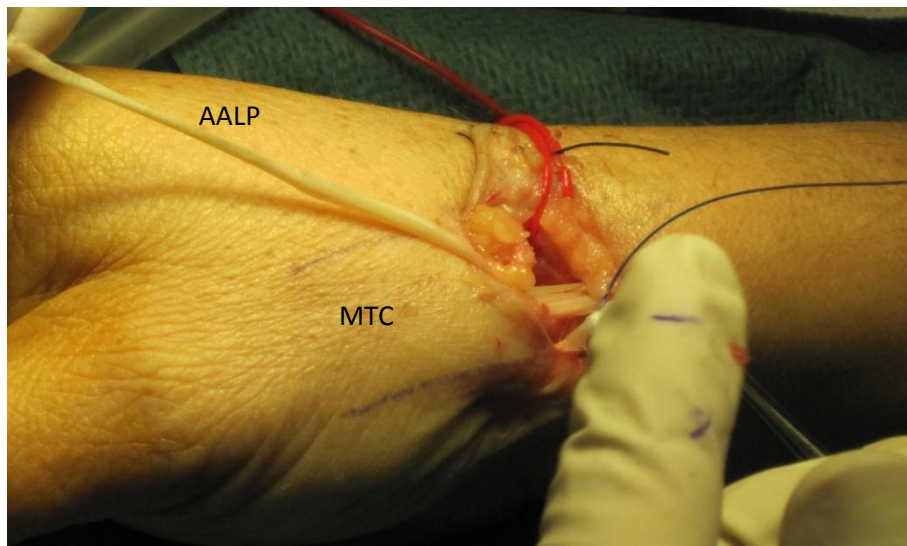


Figura 24 q: Tras tenotomía proximal del AALP, tiramos de él distalmente al primer compartimento extensor obteniendo el injerto para su posterior utilización.

- Tunelizamos el tendón a través de la cápsula por debajo de los tendones abductor largo y extensor corto y lo llevamos a la zona donde hemos realizado la trapepectomía. Este punto es importante para no atrapar durante la plastia esos tendones y tener una limitación posterior de la movilidad y dolor por roce.

- Se realiza un túnel óseo con una broca de 2.5 mm en la zona dorso-radial del primer metacarpiano en dirección al centro de la base del primer metacarpiano, ampliándose posteriormente con una broca de 3.5 mm. Hacemos un segundo orificio en el centro de la base del primer metacarpiano con las brocas anteriormente mencionadas y limpiamos con una cucharilla para comunicar ambos túneles.

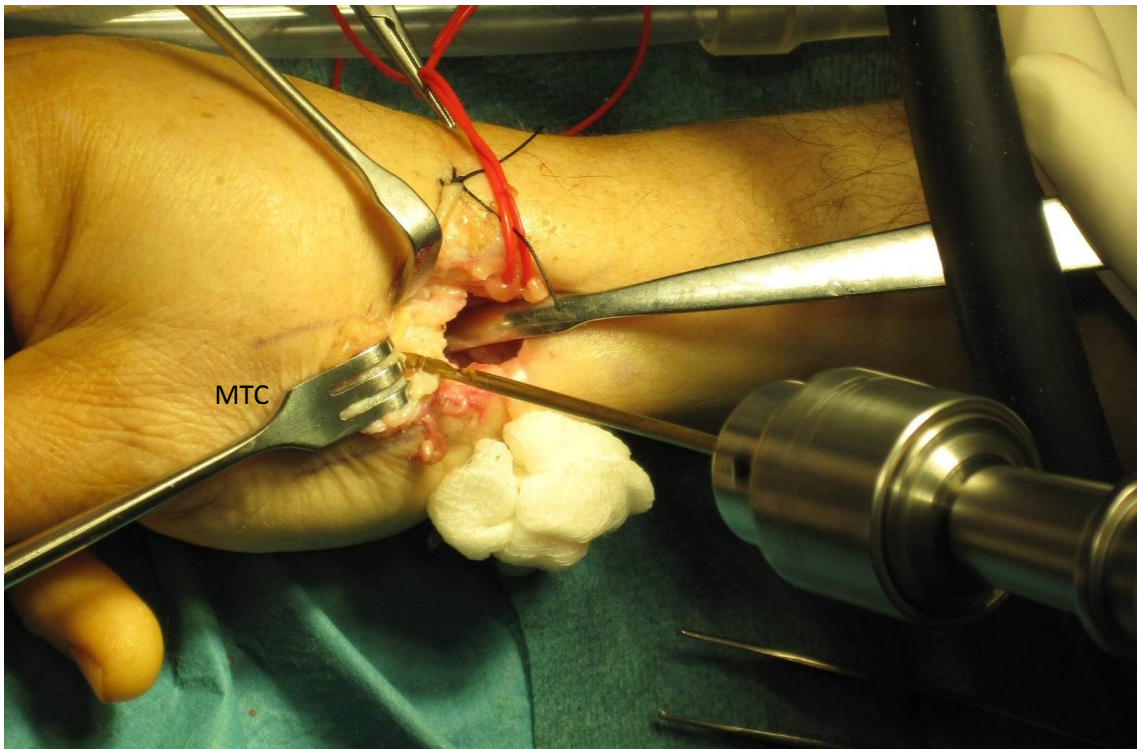


Figura 24 r: Utilizamos broca de 2.5 y 3.5 mm para realizar orificio dorsal de base de primer MTC. Es un túnel unicortical.

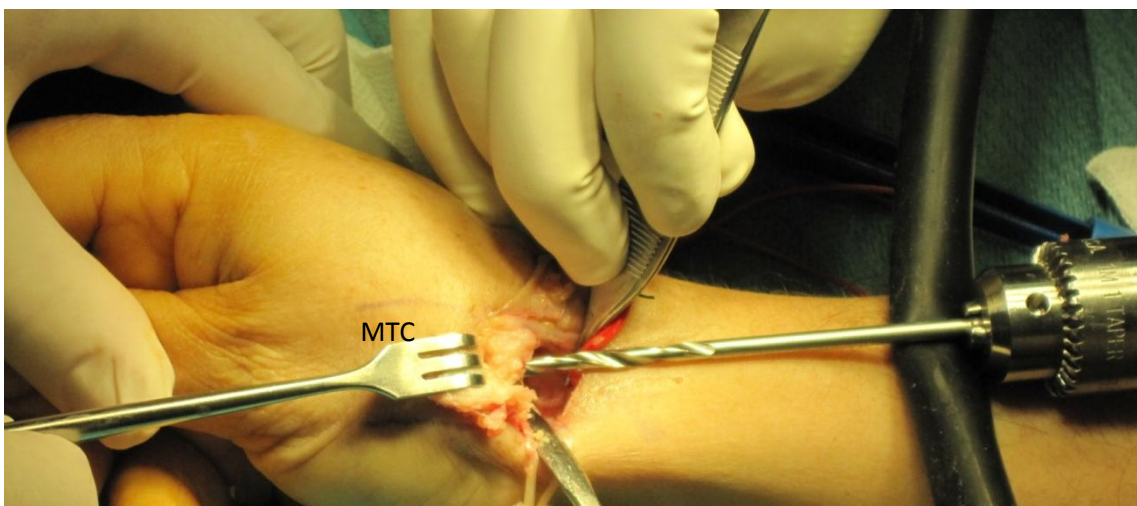


Figura 24 s: Utilizamos broca de 2.5 y 3.5 mm para realizar túnel en centro de base de primer metacarpiano y que conecta con el anterior.

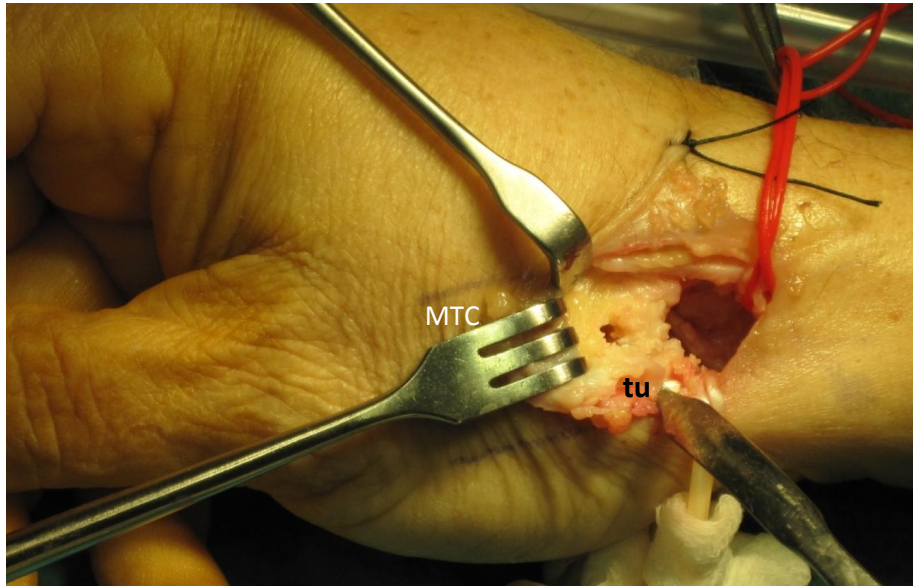


Figura 24 t: Imagen de túneles (tu) realizados y preparados para el pase de plastia de AALP

- A diferencia de la técnica original descrita por Zancolli y cols.²¹ según la cual tuneliza el tendón desde dorsal hacia la base, nosotros lo tunelizamos en sentido inverso, es decir, desde la base hacia el dorso manteniendo la tracción en todo momento. Zancolli no le da importancia a la suspensión, nosotros sí y por eso realizamos una tracción del dedo manteniéndola hasta acabar la plastia.

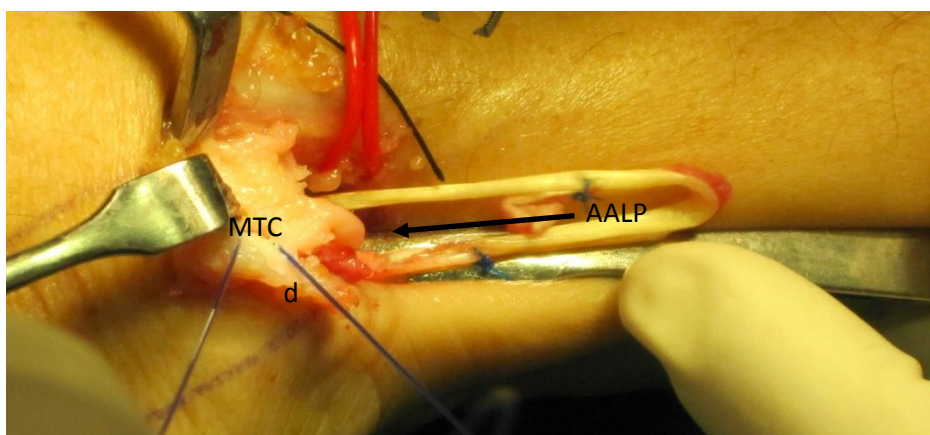


Figura 24 u: Pase de AALP desde la base de primer MTC al dorso. El tendón saldrá por el túnel dorsal (d) realizado previamente.

- A continuación pasamos el tendón alrededor del *flexor carpi radialis* realizando tantas lazadas como sea posible utilizando una sutura no reabsorbible de 3/0. Normalmente pasamos 5 pasadas alrededor del FCR, dando puntos de seguridad para mantener esa lazada.

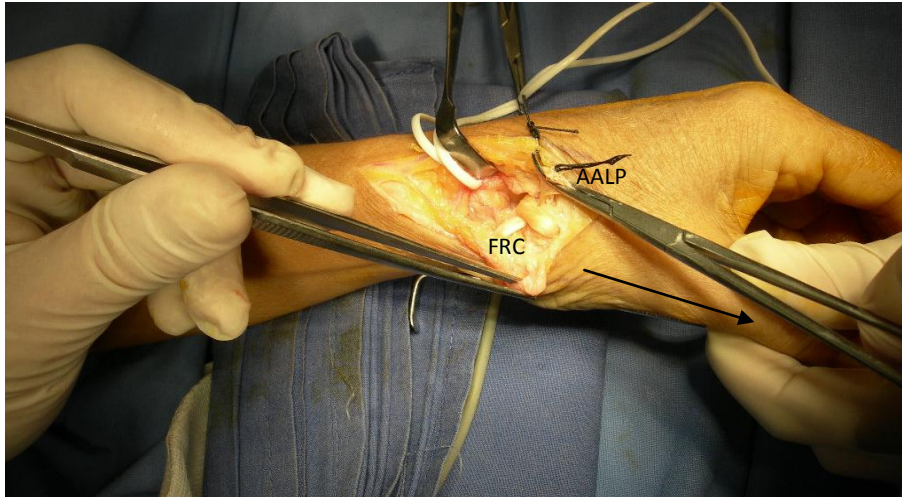


Figura 24v: Lazada del AALP alrededor de tendón de músculo flexor radial del carpo (FRC), mientras mantenemos tracción longitudinal del pulgar.

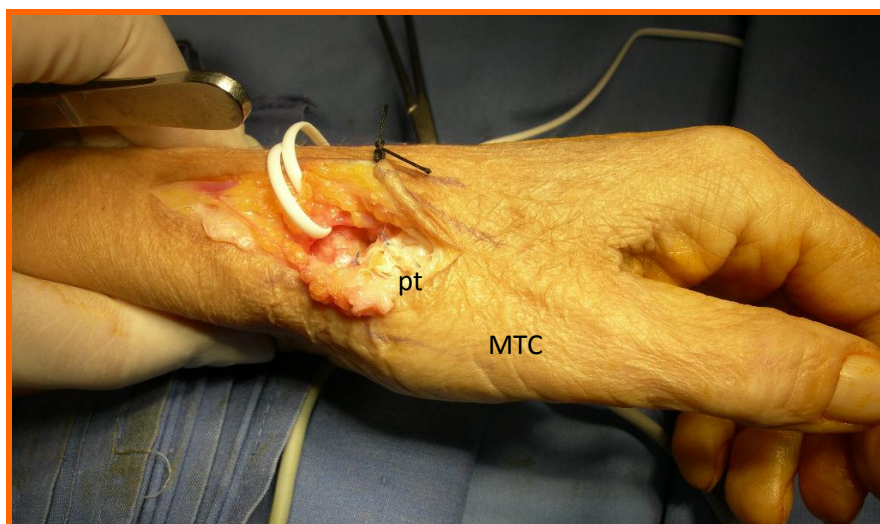


Figura 24w: Imagen final de artroplastia de suspensión interposición con AALP, observando buena posición del pulgar y ausencia de colapso del espacio ocupado por la plastia tendinosa (pt).

- Finalmente realizamos el reanclaje de la cápsula articular con sutura reabsorbible de 3/0 proporcionando mayor protección a la plastia y a la base del primer metacarpiano.
- Soltamos la isquemia y hacemos hemostasia cuidadosa.
- Suturamos la piel con Nylon monofilamento no reabsorbible de 4/0

4.2.1.4 Manejo postoperatorio

Al finalizar la intervención quirúrgica, se coloca una férula de yeso larga incluyendo el primero dedo y una pequeña férula más fina que la anterior que a modo de corbata mantiene la primera comisura abierta.

A los 5-7 días, se sustituye la anterior férula de yeso por una férula de inclusión de primer dedo corta termoplástica.

El paciente permanece inmovilizado hasta la tercera semana, momento en que se remite a rehabilitación. En este momento se inicia la movilización pasiva autorizando la movilización activa a partir de la sexta semana. En nuestra experiencia la mayor parte de los pacientes realizan ya una movilización activa a partir de 4^a semana.

4.2.2 Técnica de artroplastia de suspensión de Sirotakova con abductor accesorio para el tratamiento de la rizartrrosis.

Esta técnica al igual que la técnica descrita previamente para la rizartrrosis, se utiliza para el tratamiento de la rizartrrosis en estadio avanzados de la enfermedad y en pacientes de baja demanda funcional¹⁰⁴.

Sirotakova y cols.¹⁰³ entre el año 1999 y 2003, intervienen quirúrgicamente a 74 pacientes de rizartrrosis realizándose 104 trapecectomías y artroplastias de suspensión utilizando el abductor del pulgar con la técnica que vamos a describir obteniendo buenos resultados.

4.2.2.1 Técnica quirúrgica.

- Se realiza una incisión longitudinal 3-4 localizada sobre la tabaquera anatómica entre los tendones extensor largo del pulgar y ECP.
- Al igual que ocurría en el procedimiento descrito previamente, se realiza una disección cuidadosa hasta llegar a la capsula protegiendo las ramas sensitivas del nervio radial.
- Una vez en la capsula, se realiza una capsulotomía longitudinal.
- Se realiza una trapecectomía teniendo cuidado de no lesionar el tendón del músculo flexor radial del carpo que se encuentra en el lecho del campo quirúrgico.
- Elevamos con un Langenbeck la incisión quirúrgica proximalmente y abrimos el primer compartimento extensor. Esto permite obtener una banda del abductor largo del pulgar que este insertada en la base del primer metacarpiano y seguirla hasta su unión miotendinosa obteniendo una banda como injerto de 5-6 cm para hacer la plastia tendinosa.

- Se tuneliza esta banda por debajo del abductor largo del pulgar y del extensor corto y se introduce en el hueco que ha quedado tras la trapecectomía.
- Se pasa ahora esta banda tendinosa de ALP alrededor del tendón músculo flexor radial del carpo.
- Se tracciona ahora del ALP hacía arriba, fuera del espacio del trapecio arrastrando al tendón del músculo flexor radial del carpo hasta que se encuentren en la mitad de la cavidad y en frente de la base del primer metacarpiano. Se pasan 1 ó 2 puntos de Nylon monofilamento de 3/0 en este momento, uniendo ambos tendones y creando una verdadera unión entre ambos. Esto crea la primera parte del Sling.
- Se tuneliza por debajo del ELP, de la arteria y del nervio radial el injerto tendinoso y se pasa por debajo y alrededor del tendón del extensor radial largo del carpo. Es importante identificar y estar seguros que no lo hemos pasado alrededor del ELP.
- Tracción hacia el lado ulnar del tendón, para que de nuevo la unión del ALP y del Músculo flexor radial del carpo se medialice y se introduzca en la zona central del espacio dejado tras la trapecectomía.
- Se hace una sutura en marco del ALP al Extensor radial largo del carpo justo en la zona de inserción de éste último a la base del segundo metacarpiano. Esto crea la segunda parte del Sling.
- Ahora se pasa alrededor del extensor radial largo del carpo el ALP y se vuelve de nuevo a dar un punto, constituyendo esto la tercera parte del Sling.
- El tendón restante que posiblemente es corto lo podemos introducir en el interior del espacio del trapecio como tejido de interposición.
- Se cierra la capsula con un 3/0 de Vicryl y la piel con un Nylon Monofilamento de 5/0 o un Vicryl Rapid de 5/0.

- Se inmoviliza el dedo con una férula de yeso. Se inmoviliza el pulgar en ligera abducción y se incluye en la inmovilización la articulación de la muñeca dejando libre la interfalángica del pulgar.
- Se mantiene la férula durante dos semanas y posteriormente se cambia por una férula termoplástica. La férula termoplástica se la van quitando a partir de la 2ª semana para iniciar ejercicios suaves de oposición y terapia ocupacional.

Ésta técnica puede ser utilizada como primera opción en el caso de una cirugía de rizartrosis primaria, o en el caso de una técnica de rizartrosis inicial cuando se ha realizado una plastia previamente con músculo flexor radial del carpo y ha fracasado o si existe un colapso de la base del metacarpiano utilizando una banda del abductor previamente, y el músculo flexor radial del carpo esta integro y nos permite de nuevo realizar una plastia con una hemibanda de abductor largo del pulgar. (Figura 25)

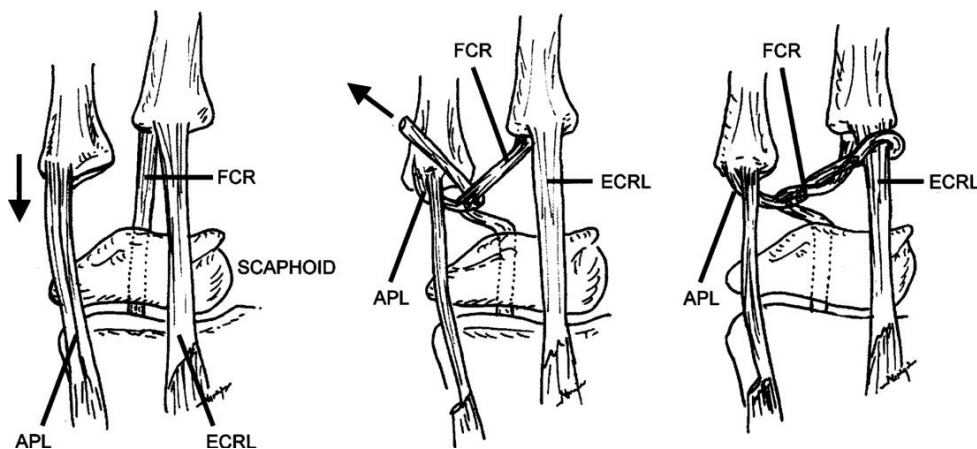


Figura 25: Imagen de la plastia de abductor accesorio descrita por Sirotakova y cols. de su artículo original¹⁰³

Los resultados obtenidos tras 6 meses, han sido excelentes en un 91% de los pacientes. Los que fracasaron fue debido al choque entre el osteofito de la base del primer metacarpiano y la base del segundo metacarpiano, y se solucionaron con la resección del mismo. Los resultados de dolor y fuerza han sido satisfactorios e

incluso superiores a los obtenidos con otras técnicas de artroplastia de suspensión interposición.

4.2.3 Artroscopia de la articulación trapeciometacarpiana e interposición tendinosa.

La artroscopia y las indicaciones quirúrgicas realizadas sobre la articulación trapecio-metacarpiana, están en continuo desarrollo debido a la aparición de técnicas quirúrgicas e instrumentos menos agresivos e invasivos, y que permiten realizar técnicas quirúrgicas con las que se obtienen buenos resultados.

Permite al igual que en otras articulaciones¹⁰⁵, visualizar de una forma directa el estado de las superficies articulares, y además establecer como veremos más adelante una clasificación más real que la obtenida por pruebas radiológicas de imagen o de Resonancia nuclear magnética.

La artroscopia no solo permite clasificar las lesiones, si no de una forma inmediata aportar la solución más adecuada para cada caso y cada paciente. Sin duda el Dr. Badia¹⁰⁵, ha influido mucho en el desarrollo de esta técnica quirúrgica y en el avance de la cirugía artroscopica de la articulación trapecio-metacarpiana y de las estrategias de tratamiento de la rizartrosis¹⁰⁵.

4.2.3.1 Técnica Quirúrgica.

- Se realiza bajo anestesia locoregional y colocación de torniquete en la zona proximal del brazo.
- Se coloca un atrapa muchachas en el pulgar con una tracción longitudinal de 3 Kg.

(Figura 26)

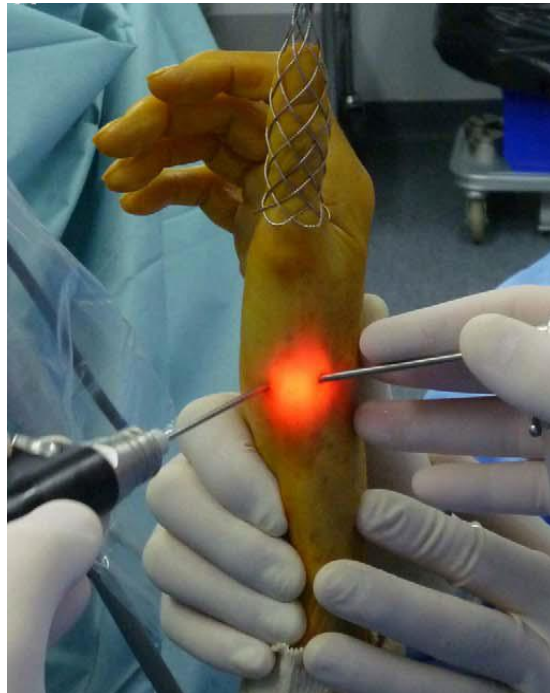


Figura 26: Artroscopia TM del pulgar. Artroscopio en portal 1-U y sinoviotomo en portal 1-R

- Se localiza la articulación trapecio-metacarpiana por palpación. Se realiza el portal 1-R que se utilizara para la evaluación del ligamento dorso-radial, ligamento posterior oblicuo y ligamento colateral ulnar. Este portal se localiza justo volar al abductor largo del pulgar.
- Se realiza el portal 1-U que se localiza justo ulnar al ECP. Permite visualizar bien el ligamento oblicuo anterior.
- Se distiende la articulación con suero fisiológico (2-3 ml)
- Se utiliza un artroscopio preferiblemente de 1.9 mm y con una inclinación de 30° para visualizar la articulación trapecio-metacarpiana., la capsula, los ligamentos.
- Clasificamos según los estadios descritos por Badia¹⁰⁵ la situación de dicha articulación, previo a decisión de técnica quirúrgica:

- a) Estadio I: Superficie articular intacta, con disrupción del ligamento dorso-radial y hipertrofia sinovial difusa. Hay una inconsistente atenuación del ligamento Oblicuo volar anterior.
- b) Estadio II: Hueso ebúrneo de la superficie articular con afectación del 1/3 ulnar de la base del primer metacarpiano y el 1/3 central de la superficie distal del trapecio. Hay disrupción del ligamento dorsoradial y una hipertrofia sinovial importante, con una atenuación constante del ligamento oblicuo volar anterior.
- c) Estadio III: Gran pérdida de superficie de cartílago con o sin anillo periférico en ambas superficies articulares. Menos sinovitis importante, ausencia de ligamentos volares con laxitud.

En el estadio III, nos encontramos con una articulación con pérdida ósea importante, y donde la preservación articular no vale la pena. Un desbridamiento simple o una osteotomía no darán buenos resultados a largo plazo y deberemos de realizar otros procedimientos. En estos casos, la hemitrapecectomía puede realizarse fresando la parte de cartílago remanente, retirando el hueso subcondral hasta dejar una superficie plana. Esto permite no solo aumentar el espacio articular. También permite que haya un sangrado, y que se cree un coagulo que se adhiera al injerto tendinoso que vamos a interponer.

- La interposición tendinosa puede hacerse con músculo palmar largo o con una banda volar del abductor largo del pulgar.

- Se crea un espaciador con el abductor accesorio que se introduce en el espacio creado tras la hemitrapecectomía de una forma similar a la descrita por Menon.¹⁰⁶

- Se coloca una férula con inclusión del pulgar y se mantiene durante 4 semanas seguido de terapia ocupacional para obtener el fortalecimiento de la pinza. Hay autores como Badia¹⁰⁷ que interponen Artelon. Hay autores como Nilsson y

cols.^{108,109}, que en un estudio prospectivo comparando la interposición de Artelon con la interposición de injerto tendinoso, demuestran mejores resultados de fuerza de pinza y una mejor suspensión con el artelon.

Otros autores como Diaconu y cols.¹¹⁰ realizan una interposición de un implante de ácido poliláctico en el tratamiento de pacientes con rizartrrosis, tras desbridamiento articular insertado bajo control artroscópico. Es un estudio a corto plazo sobre 25 pacientes, y los resultados parecen superiores a los obtenidos por otras técnicas quirúrgicas en similares condiciones.

El Dr. Badia y cols., presentan un caso bilateral de interposición artroscópica tendinosa en un paciente con un Síndrome de Ehlers-Danlos y rizartrrosis con buen resultado.¹⁰⁷

4.2.4 Técnica de estabilización de la articulación trapecio-metacarpiana del pulgar.

El objetivo de la reconstrucción ligamentosa en el tratamiento de la articulación trapecio-metacarpiana hiperlaxa, consiste en proporcionar un estabilizador estático para la traslación dorsal. Eaton y Littler^{111,112} reconocen que el ligamento oblicuo anterior, que se inserta en el pico palmar del metacarpiano es la estructura clave para mantener la estabilidad del pulgar. También observan que la parte más débil de la capsula trapecio-metacarpiana es aquella que se extiende entre el ligamento oblicuo anterior y el ligamento dorsal en un plano perpendicular al metacarpiano. Así, la plastia descrita por estos autores^{111,112} reconstruyen el ligamento oblicuo anterior y refuerzan la capsula membranosa radial. Más adelante con la aparición de pruebas¹¹³⁻¹¹⁶ que apoyaban la importancia de los ligamentos dorsales, la reconstrucción ligamentosa se completa realizando un refuerzo dorsal al pasar la mitad del tendón

músculo flexor radial del carpo desde el dorso de la base del metacarpiano alrededor del tendón del ALP.

Existen múltiples variantes utilizadas para la reconstrucción ligamentosa. Brunelli y cols.¹¹ prefieren la utilización del tendón ALP, argumentando que su utilización elimina la fuerza dislocante de la base del primer metacarpiano. En un estudio de 21 meses de seguimiento, Roberts y cols.¹⁰ observan un resultado satisfactorio en 13 de 14 pacientes utilizando la técnica de Brunelli. (Figura 27 A y B)

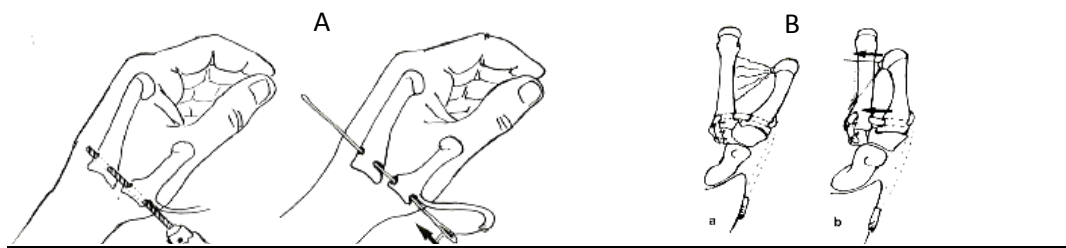


Figura 27 A y B: (A) Tras la sección del ALP proximalmente, se realiza con una broca un orificio paralelo a la superficie articular del primer metacarpiano y que cruza y atraviesa la base del segundo metacarpiano. Se introduce un alambre de 0.6 mm y se tuneliza el ALP. (B) Imagen final de la plastia de estabilización de Brunelli, obtenido del artículo de este autor¹¹⁷.

4.2.5 Injerto tendinoso en roturas tendinosas y ligamentosas.

Las roturas degenerativas tendinosas a menudo precisan de un injerto o transferencia tendinosa para su reparación. En la mano las roturas degenerativas más frecuentes se producen en el extensor largo del primer dedo tras fracturas de radio distal o también como complicación tras cirugías de fracturas de radio distal mediante placas volares de ángulo fijo. También podemos encontrarnos otros tendones extensores lesionados en el contexto de pacientes con artritis reumatoide. El flexor largo del primer dedo puede

sufrir una rotura degenerativa por roce de la placa en fracturas de radio distal tratadas a través de un abordaje volar. (Figura 28)

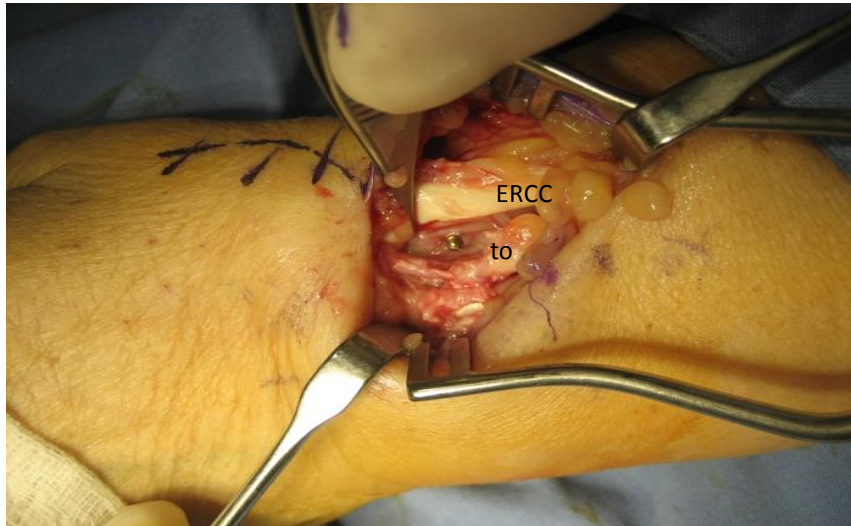


Figura 28: Abordaje dorsal de radio, en paciente con rotura del ELP tras colocación por abordaje volar de placa de radio distal. Se ve como protuye el tornillo (to) en la zona dorsal del radio, ulnar al ERCC, siendo éste la causa de la rotura del ELP.

Existen múltiples procedimientos de reconstrucción tendinosa.

- Transferencias tendinosas
- Injertos tendinosos (puente entre ambos extremos)

Las transferencias tendinosas, son procedimientos muy utilizados ya que permiten a través de un tendón donante motor, restaurar la función del tendón lesionado⁹⁵. La ventaja es que si los pares de fuerza son parecidos, y el tendón donante para la transferencia discurre bien, la fuerza se mantiene bastante bien aunque siempre tiende a perder un punto (4/5). Otra ventaja es que sólo se realiza una sutura en un extremo. La desventaja es que tenemos que sacrificar un tendón donante sano.

Los *injertos tendinosos* permiten puentear una lesión tendinosa degenerativa como puede ser una rotura del ELP, sin la necesidad de sacrificar un tendón como ocurre con la transferencia del Extensor propio del índice (EPI). Los tendones que podemos interponer sin pérdida ninguna de función son el músculo palmar largo, un hemitendón del músculo flexor radial del carpo o tendones abductores accesorios. La ventaja de los tendones abductores accesorios es su número y grosor que a menudo es similar o incluso superior al del músculo palmar largo²⁷.

4.2.6 Trasferencia tendinosa en la mano paralítica.

Se ha utilizado como transferencia estática en la parálisis del nervio radial, para prevenir la deformidad en flexión de la metacarpo-falángica del pulgar¹¹⁸. En esta técnica quirúrgica, el ALP es seccionado a nivel de su unión musculo-tendinosa y pasado a través de un túnel subcutáneo desde la base del pulgar hasta una incisión volar del antebrazo. El tendón PL o el tendón del FCR, son seccionados a nivel de la flexura de la muñeca y suturados de forma termino-terminal con el tendón del ALP para prevenir la deformidad en flexión de la articulación MTF del pulgar¹¹⁹.

También se puede utilizar para restaurar la función del primer interóseo dorsal transfiriendo el tendón del abductor largo del pulgar como describió Neviaser y cols.¹², y Nemoto²² para restaurar la abducción del dedo índice en casos de neuropatía ulnar severa ¹²⁰.

5 PATOLOGÍA IMPLICADA CON EL TENDÓN ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR Y DIAGNOSTICO DIFERENCIAL.

5.1 Tenosinovitis estenosante de De Quervain.

La tendinitis del borde radial de la muñeca ha recibido múltiples denominaciones, tales como estiloiditis radial o esguince de las lavanderas (Gray 1893). Fue Fritz De Quervain¹²¹ (1868-1940) en 1895, el primero en definir la tenosinovitis estenosante del primer compartimento extensor de la muñeca, llevando a partir de entonces su nombre.

El primer compartimento extensor está constituido por un túnel osteofibroso por el que transcurren los tendones del abductor largo del pulgar y el extensor corto del pulgar como hemos descrito en el apartado de anatomía previo¹²².

La realización de actividades que impliquen movimientos repetitivos en abducción del primer dedo, provocan fuerzas de fricción sobre el primer retináculo dorsal que condicionan su engrosamiento y consecuente estrechamiento del compartimento subyacente. En su estudio inicial de cinco casos, De Quervain describió la ausencia de inflamación de la vaina tendinosa, en los que se apreciaba la existencia de un engrosamiento estenosante del retináculo. Este dato fue posteriormente confirmado por otros autores, por lo que el término más apropiado que se empezó a utilizar fue el de tenovaginitis estenosante más que el de tendinitis³⁰.

Clínicamente suele afectar a mujeres de mediana edad que realizan ejercicios repetitivos de la mano. Los pacientes presentan dolor en la cara radial de la muñeca sobre la estiloides radial. (Figura 29)

A la exploración el paciente presenta dolor a punta de dedo sobre la estiloides radial.

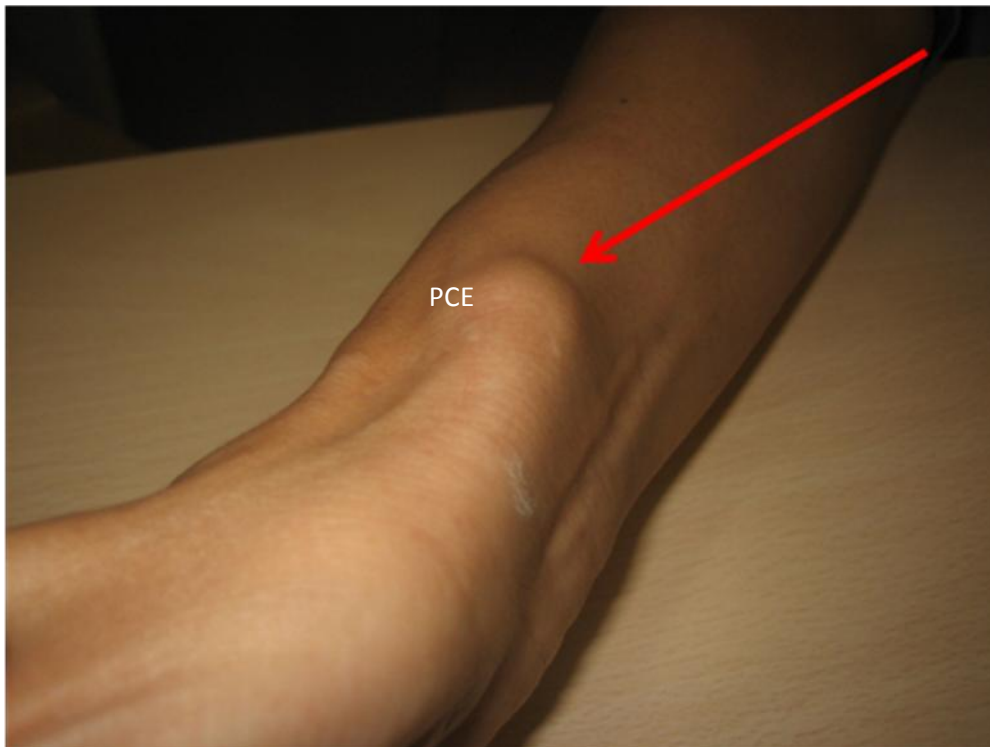


Figura 29: Imagen de paciente con Enfermedad de De Quervain con deformidad sobre la estiloides radial. Existe un engrosamiento claro del primer compartimento extensor.

Puede palparse una crepitación cuando el paciente flexiona y extiende el pulgar. La maniobra de Filkenstein que se ha utilizado clásicamente como maniobra específica para la tenovaginitis estenosante, Presenta un alto porcentaje de falsos positivos y negativos. Brunelli describió un test más específico para reproducir el dolor por la fricción de los tendones contra el retináculo realizando la abducción del primer dedo con la muñeca en desviación radial⁴⁷. El diagnostico de la enfermedad es clínico. (Figura 30 y 31)



Figura 30: Maniobra de Filkenstein para el diagnóstico de la enfermedad de De Quervain. Se coloca el pulgar en el interior de la palma de la mano a la vez que se realiza una desviación cubital con flexión palmar de la misma. Esto provoca dolor en el primer compartimento extensor.

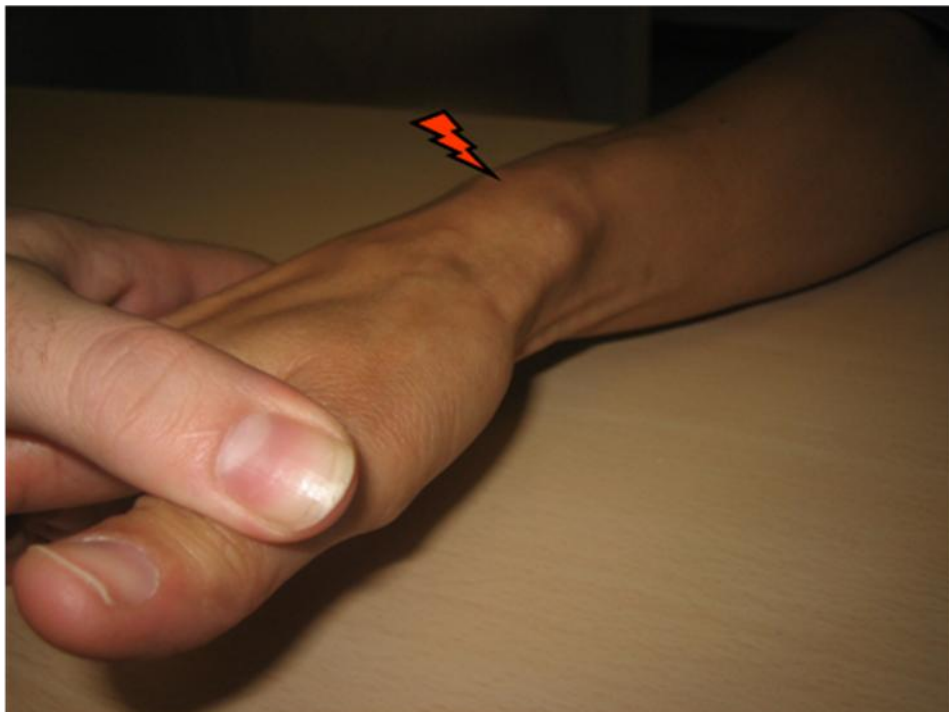


Figura 31: Maniobra de Brunelli para la detección del De Quervain: abducción del primer dedo con desviación radial de muñeca.

Las pruebas complementarias que se pueden solicitar son³⁰:

- a) Radiografía mano y muñeca: permite hacer diagnóstico diferencial con otros procesos dolorosos a nivel de la articulación radio-carpiana dorsal tales como la artrosis trapecio-metacarpiana, la artrosis escafo-trapecio-trapezoide y la artrosis radio-escafoidea.

Chien y cols.¹²³ demostraron alteraciones radiográficas en la estiloides radial (erosiones en la cortical, esclerosis, aposición perióstica) asociadas a la enfermedad de De Quervain. (Figura 32)



Figura 32: Radiografía antero-posterior de muñeca donde se evidencia rarefacción cortical en paciente con De Quervain. Imagen tomada de artículo de Chien y cols.¹²³

- b) La Resonancia Nuclear Magnética (RMN) y la ecografía, son pruebas de imagen directa, que confirman el diagnóstico clínico. La ecografía tiene ventajas de

coste, tiempo y exploración dinámica en relación con la RMN. Además en estudio Doppler permite ver una marcada hipervascularización.

Cuando el tratamiento es conservador, se utilizan férulas, rehabilitación y antiinflamatorios tópicos y orales. Si fracasa, el tratamiento quirúrgico consiste en la apertura del primer compartimento extensor, y la liberación de los tendones del mismo. Es importante descartar el tabique de separación del ECP, principal causa de fracaso de la cirugía^{34,124}. Hay autores que realizan una extirpación de los AALP en pacientes con De Quervain como tratamiento¹²⁵.

5.2 Síndrome de Intersección.

La causa precisa del síndrome de intersección no se conoce con seguridad. La zona de cambios inflamatorios se localiza típicamente a 4-8 cm del tubérculo de Lister en la zona de intersección entre primer y segundo compartimento extensor. La localización del dolor es el síntoma principal. El diagnóstico diferencial con la enfermedad De Quervain es sencillo al localizarse este último más distalmente. Es frecuente que aparezca crepitación en la zona especialmente a la flexión y extensión de muñeca^{86,87}.

Los hallazgos radiológicos al igual que ocurre en la Enfermedad de De Quervain son negativos.

En la Ecografía, se puede observar un engrosamiento tendinoso especialmente cuando se compara con el lado contralateral. La presencia de líquido peritendinoso así como la existencia de hipervascularización peritendinosa en el Doppler pueden ayudar también a ver la zona de fricción entre los tendones^{87,88,126,127}.

En la Resonancia Nuclear Magnética los tendones aparecen engrosados y podemos encontrar líquido sinovial en el interior de la vaina tendinosa¹²⁸.

El tratamiento consiste en la toma de antiinflamatorios no esteroideos, las infiltraciones de anestésico con corticoide y tratamiento rehabilitador. La modificación de los movimientos habituales que incrementan los síntomas, también puede ayudar a la mejoría clínica. Cuando el dolor persiste, la cirugía está indicada. La apertura del segundo compartimento extensor bien de forma abierta o ecográfica es la técnica realizada por la mayoría de los autores⁸⁶.

5.3 Síndrome de Wartenberg.

La rama sensitiva del nervio radial discurre profundamente al músculo braquioradial por el antebrazo. A unos 9 cm de la apófisis estiloides del radio, se hace superficial dividiéndose distalmente en tres ramas. (Figura 33)

El hecho de que se haga superficial la hace vulnerable a lesiones por pines de fijadores externos de muñeca, traumatismos o incluso a la lesión del nervio al coger una vena cefálica.

El síndrome de Wartenberg, se asocia a la enfermedad de De Quervain aunque la razón para esta asociación se desconoce^{129,130}.

Clínicamente el paciente presenta dolor, adormecimiento y parestesias sobre el aspecto lateral de la muñeca y pulgar. Puede aparecer el signo de Tinnel en la zona de compresión nerviosa o en la zona de lesión¹²⁹.

Tras la sospecha clínica, el *electromiograma* puede mostrar disminución de la velocidad de conducción sensitiva.

La *radiografía* habitualmente es negativa aunque hay algún caso descrito de espícula ósea en radiografía que surge del radio y puede irritar al nervio radial superficial.

La *Ecografía* es muy útil al mostrar proximalmente a la zona de compresión, una zona de engrosamiento del nervio. No hay estudios que hablen de rangos normales de diámetro de nervio radial superficial hasta la fecha. Es útil el hacer estudios comparativos de ambas muñecas para mostrar asimetrías^{127,131}. (Figura34)

El tratamiento quirúrgico consiste en la liberación del nervio radial superficial en la zona de compresión¹³⁰.

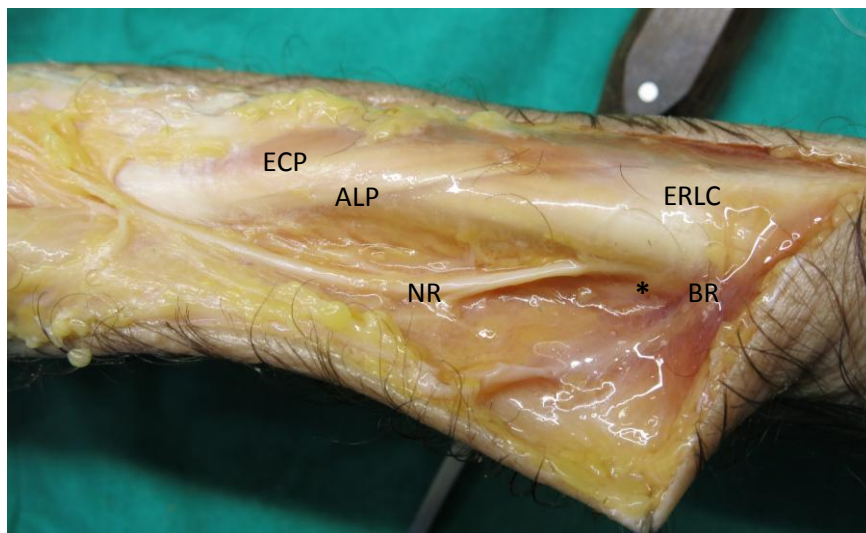


Figura 33: Imagen de la salida (*) del nervio radial (NR) a unos 8 cm de muñeca por debajo del tendón braquioradial (BR), y detalle anatómico de cruce de ECP y ALP con tendón extensor radial largo del carpo (ERLC).

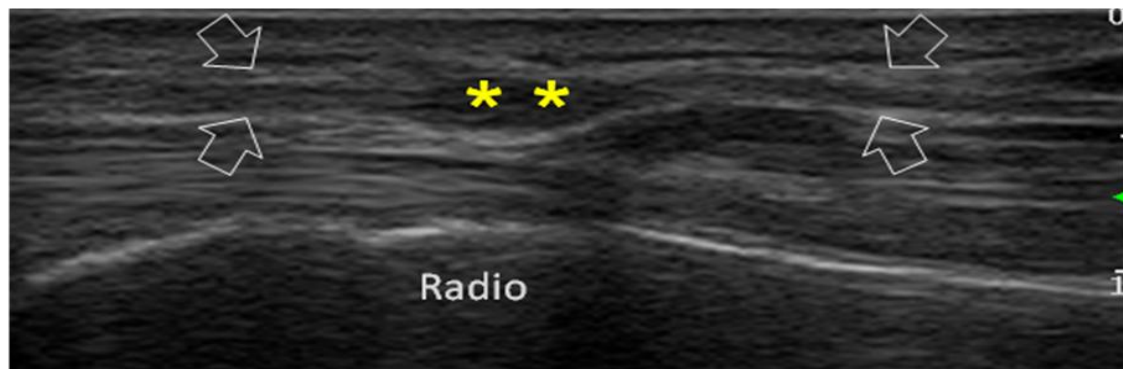


Figura 34: Plano ecográfico longitudinal de síndrome de Wartenberg, tomado a 8 cm de la muñeca que muestra engrosamiento del nervio radial (**) en la zona de cruce con tendón braquiorradial, mientras mantiene su grosor proximal y distal (zona de flechas). Foto cedida por Dra. Silvia Martínez (H. Univ. Burgos)

5.4 Artrosis de la articulación trapecio-metacarpiana.

El paciente estándar con rizartrrosis del pulgar¹³² acostumbra a ser una mujer entre los 50-70 años de edad, con un dolor a nivel de la eminencia tenar de instauración progresiva. El dolor suele exacerbarse con los movimientos, fundamentalmente aquellos que requieren de una pinza fuerte entre los dedos pulgar e índice y disminuye con el reposo de la articulación. Determinados gestos cotidianos, como lavarse los dientes, tender la ropa, desenroscar una cafetera, escurrir la bayeta, o girar la llave de la puerta, son algunos de los movimientos que al paciente más le molestan. De forma progresiva, se va instaurando una limitación de la función más o menos importante según el trabajo que se realiza.

Una de las maniobras exploratorias más utilizadas para el diagnóstico clínico de esta enfermedad es la del “grind test” o “prueba de cizallamiento”. Esta prueba consiste en realizar una compresión axial, flexión, extensión y circunducción de la articulación TMC e incrementarse el dolor habitual.

En los estadios precoces de la enfermedad, los pacientes pueden presentar dolor al forzar la articulación TMC y al palpar por debajo de la eminencia tenar, pero sin

presentar deformidad, inestabilidad, subluxación o crepitación. En los estadios avanzados, sin embargo, suele apreciarse una gran prominencia o signo “del hombro”, que se desarrolla inevitablemente como resultado de la subluxación dorsal y de la adducción del metacarpiano.

El diagnóstico es clínico y es la radiología la que proporciona el diagnóstico definitivo.

II JUSTIFICACIÓN,
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

II. JUSTIFICACIÓN, HIPOTESIS Y OBJETIVOS.

HIPOTESIS.

- Existe concordancia entre la ecografía y la disección anatómica de las estructuras que conforman el primer compartimento extensor.
- Podemos obtener una mayor longitud tendinosa del abductor accesorio obteniendo la parte tendinosa localizada a nivel intramuscular.

OBJETIVOS.

La finalidad del trabajo es:

- Comprobar si existe una correlación ecográfica y anatómica para identificar la existencia o no de tabiques en el interior del primer compartimento extensor, e identificar si hay ECP y ALP.
- Comprobar si existe una correlación ecográfica y anatómica para identificar si hay AALP y su número, de cara a su utilización como injerto tendinoso.
- Comprobar si existe una correlación ecográfica y anatómica para identificar las inserciones distales del ALP y AALP.
- Comprobar si la ecografía permite identificar el tendón del músculo palmar largo previo a una cirugía, y si existe una buena correlación entre ecografía y disección en relación al calibre y longitud hasta su unión miotendinosa.
- Comprobar si la ecografía es una buena herramienta a incluir en cirugías de la mano, al permitir identificar las longitudes y calibres tendinosos.
- Comprobar si podemos obtener longitudes tendinosas superiores a las obtenidas hasta la actualidad, si utilizamos la parte tendinosa intramuscular del ALP y del AALP.

III MATERIAL Y MÉTODOS

III. MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realiza un estudio ecográfico primero y anatómico después, sobre 19 miembros superiores de cadáveres (las piezas incluían el codo) procedentes del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de Murcia.

Todas las piezas eran piezas congeladas, utilizadas al estar perfectamente descongeladas para un mejor manejo y disección anatómica.

Se diferenciaron los miembros superiores de hombres y mujeres, y también si eran derechos e izquierdos. La distribución fue: 10 hombres (52,6%) y 9 mujeres (47,4%). De los 19 especímenes, 12 miembros (63,2%) son derechos y 7 son izquierdos (36,8%). El rango de edad de las piezas oscilo entre 60 y 87 años

Primero se identifican con un número cada pieza anatómica para poder hacer el estudio ecográfico primero y el estudio anatómico después y poder correlacionar los datos anatómicos obtenidos.

1 TÉCNICA ECOGRÁFICA.

Utilizamos un ecógrafo Alpinion Modelo Ecube 9 Diamond con una sonda lineal Pb-L3-12H. Tras ajuste de la profundidad y la sonda a utilizar para este trabajo, se inicia de forma consecutiva el estudio ecográfico. (Figura 35)

Empezamos la ecografía valorando la anatomía y las distintas variaciones anatómicas que podemos encontrar en cada espécimen del primer compartimento extensor.



Figura 35: Ecógrafo Alpinion con sonda de 12 MHz utilizado para la realización de la Tesis Doctoral.

1.1 Primer compartimento extensor.

Se realiza ecografía con sonda lineal de 12 MHz del primer compartimento tendinoso extensor.

Se localiza dicho compartimento sobre el margen radial de la epífisis distal del radio. Con la sonda localizada de forma longitudinal, se identifica el retináculo extensor de este compartimento y se mide su diámetro longitudinal en mm. Además se valora la existencia de un tabique en el compartimento. Se realiza un barrido con visualización en tiempo real. Se buscan datos directos que indiquen la existencia de un compartimento, y si éste es completo o no. También se hace hincapié en la presencia de datos indirectos como puede ser la existencia de espícula ósea que hagan pensar en la existencia de un tabique a ese nivel. (Figura 36-40)



Figura 36: Sonda lineal colocada longitudinalmente sobre el primer compartimento extensor de mano izquierda, con límite proximal y distal del compartimento referenciado con dos microagujas para su medición posterior.



Figura 37: Sonda lineal colocada transversalmente sobre el primer compartimento extensor de mano izquierda.

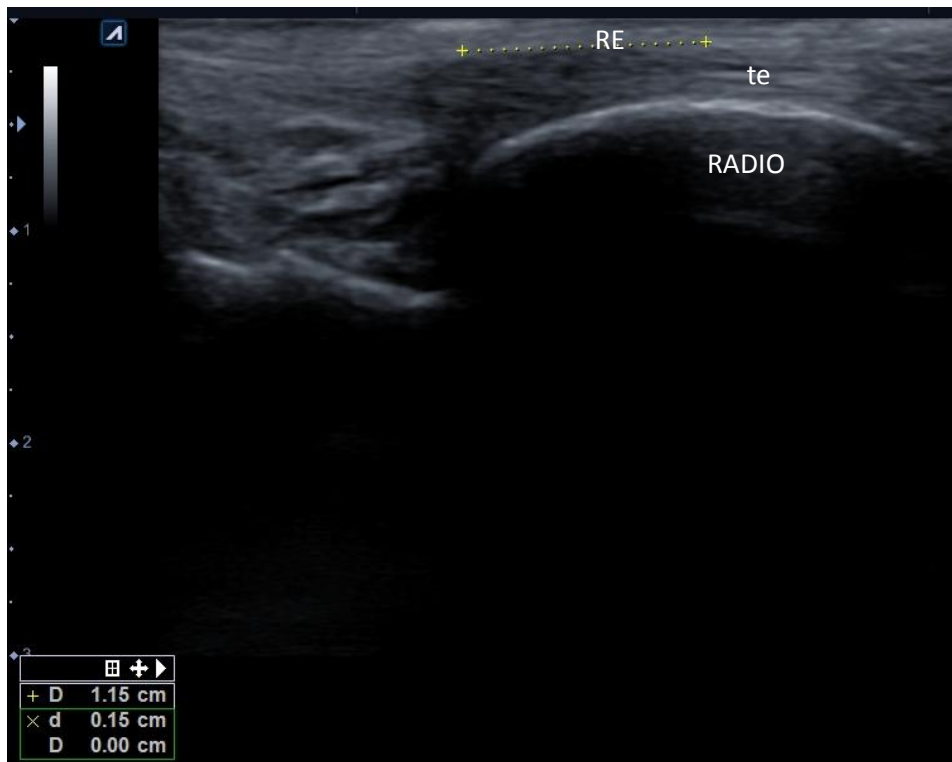


Figura 38: Plano longitudinal ecográfico del retináculo extensor (RE) del primer compartimento. Se observan los tendones (te) que por el discurren de forma longitudinal. Se realiza medición de la longitud del RE y se observa que no se encuentra engrosado (no patología).



Figura 39: Plano longitudinal realizado por ecografía del retináculo extensor (RE) del primer compartimento. Se observan los tendones (te) que por el discurren de forma longitudinal. Se realiza medición de la longitud del RE y se observa que se encuentra engrosado (patología).

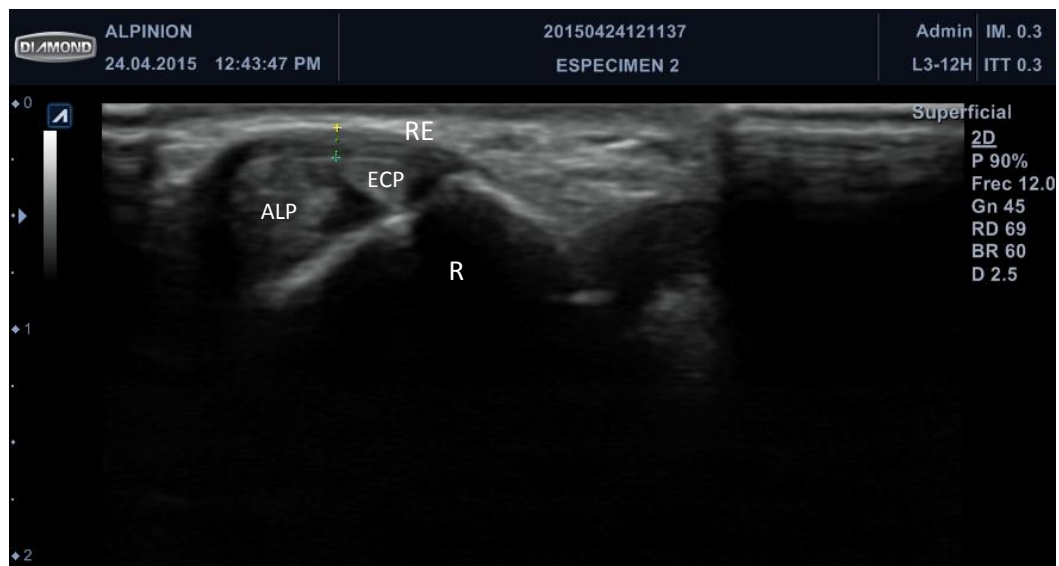


Figura 40: Plano transversal ecográfico donde se observan el ECP y ALP sobre el radio (R) y por debajo de un RE engrosado.

Proximalmente al primer compartimento extensor se identifica ecográficamente:

- a) La unión miotendinosa del extensor corto del pulgar.
- b) La unión miotendinosa del abductor largo del pulgar.
- c) La unión miotendinosa de los tendones abductores accesorios del pulgar.

La forma más sencilla de localizarlos es cuando éstos cruzan superficialmente al 2º compartimento extensor compuesto por los extensores radiales del carpo. (Figura 41)

- d) Medición de la longitud del tendón intramuscular del abductor largo del primer dedo (ALP) desde zona de unión miotendinosa y medición de calibre, grosor y área transversal. Tomamos como diámetro mínimo tendinoso 3 mm, lugar donde se mide el tendón y se obtiene su longitud en mm. (Figura 42, 43 y 44)
- e) Identificación de la inserción proximal del ALP (en el radio, ulna y membrana interósea).



Figura 41: Imagen de miembro superior izdo con sonda ecográfica colocada transversalmente proximal al primer compartimento extensor para la identificación proximal de la unión miotendinosa del ALP y del AALP.



Figura 42: Imagen de miembro superior izquierdo con sonda ecográfica colocada transversalmente entre 6 y 8 cm proximal al primer compartimento extensor, para identificación del tendón intramuscular del ALP (diámetro mínimo 3 mm).



Figura 43: Medición de longitud intramuscular de tendón ALP desde unión miotendinosa hasta que su diámetro mínimo sea de 3 mm proximalmente.

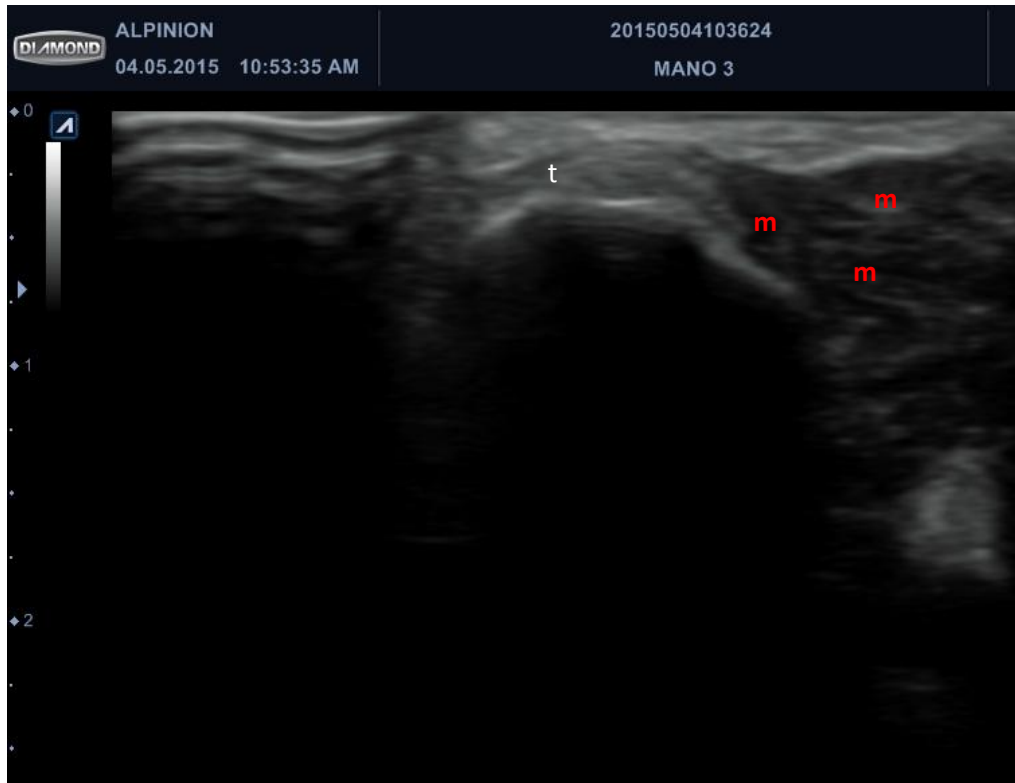


Figura 44: Plano ecográfico longitudinal que muestra la unión miotendinosa proximal del ALP: Tendón (t), Músculo (m)

Distalmente se identifica:

- a) Tendón extensor corto del primer dedo (ECP) y se mide su área y diámetros transversales justo distal al primer compartimento extensor.
- b) Tendón ALP, se mide su área y diámetro transversal justo distal al primer compartimento extensor. (Figura 45)
- c) Se identifica si hay tendones abductores accesorios, que se encuentran en la región ventral del abductor largo del pulgar. Se enumeran los tendones abductores accesorios (AALP1, AALP2, AALP3...). (Figura 46)
- d) Se miden los diámetros y áreas transversales de los tendones abductores accesorios.

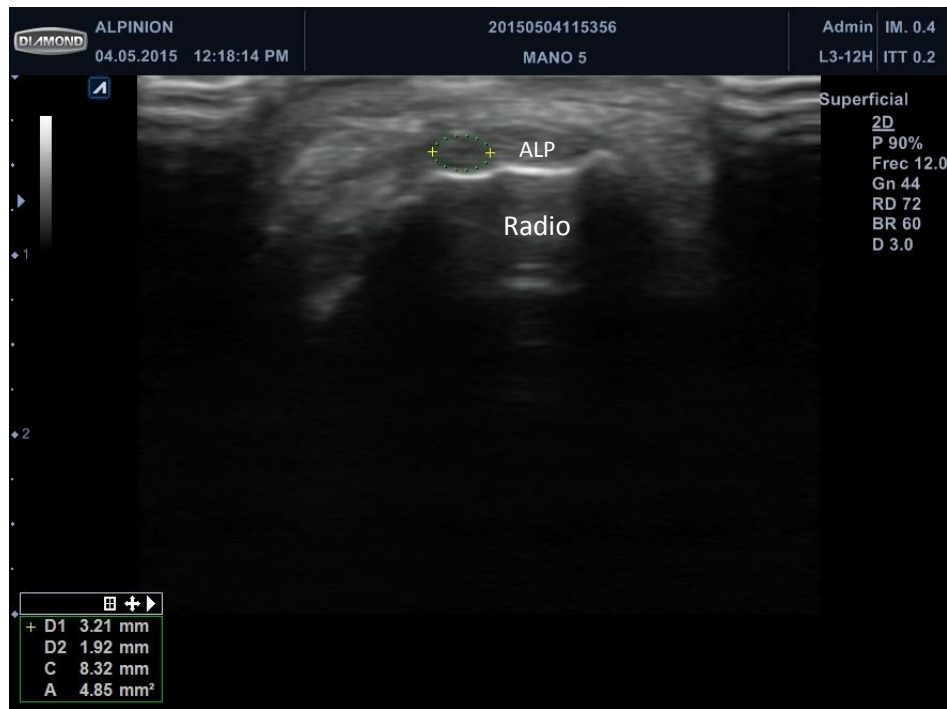


Figura 45: Ecografía con plano transversal del primer compartimento. Se identifica el tendón ECP (en verde) y ALP. Se mide diámetro y área.

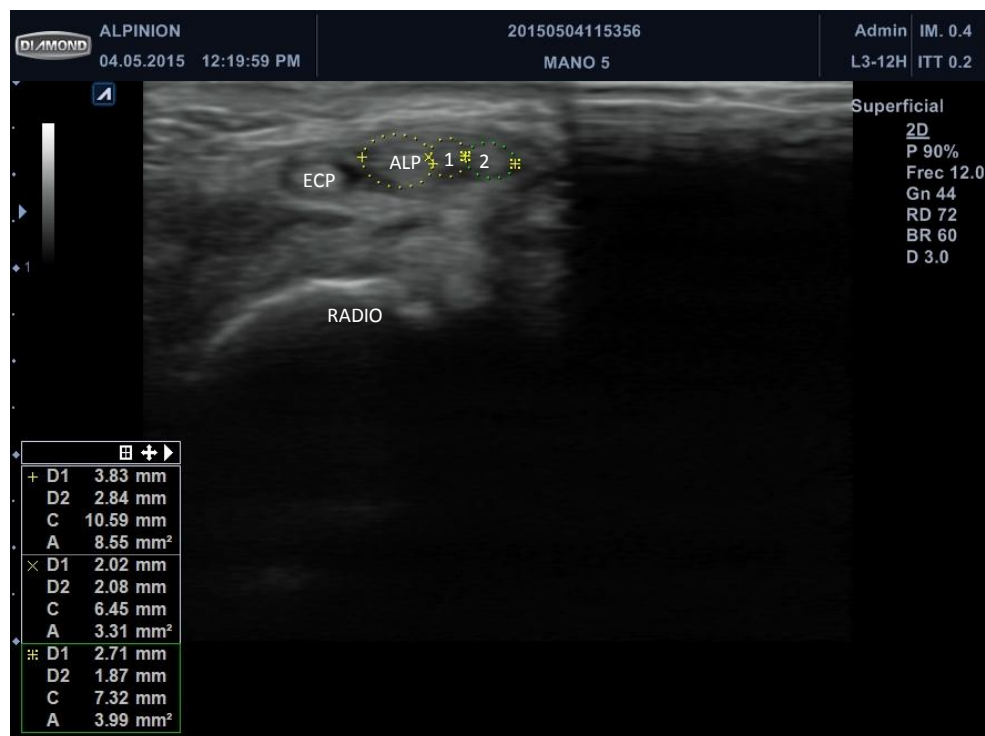


Figura 46: Ecografía con sección transversal del primer compartimento. Se identifican los tendones del ECP y ALP, y se ve que tiene dos tendones AALP (1 y 2). Se miden diámetros y área.

El motivo de medirlos distalmente al primer compartimento extensor, es porque en el interior del retináculo, los tendones se encuentran muy compactados y es difícil diferenciar el número de tendones que se encuentran. La identificación del ECP y ALP es sencilla, pero identificar los tendones accesorios es más difícil.

e) Se localiza la zona de inserción del ALP en la base del primer metacarpiano valorando si se inserta en la cara lateral o en la región antero-lateral del primer metacarpiano. (Figura 47, 48 y 49)

f) Se localiza la inserción distal del AALP intentando valorar si se ancla en trapecio, abductor corto del pulgar, músculo oponente del pulgar, cápsula o ligamento oblicuo anterior.

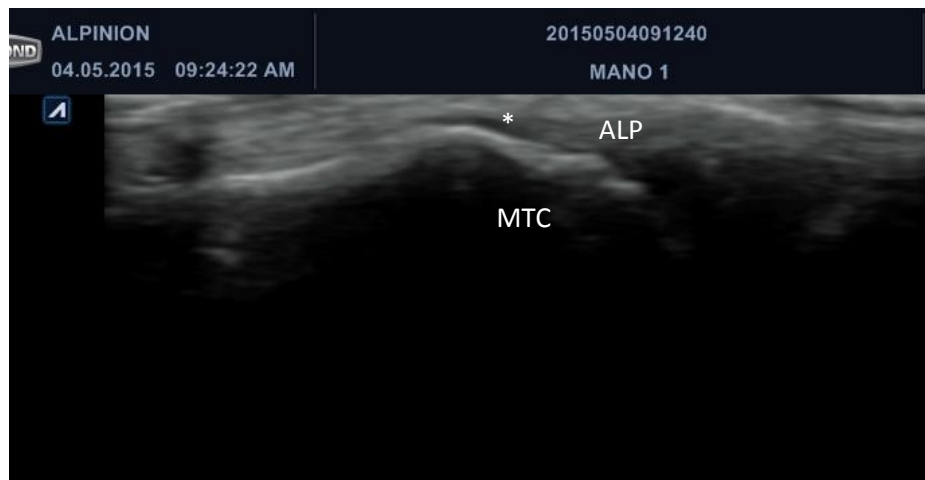


Figura 47: Plano longitudinal ecográfico que muestra la inserción distal en la base del primer metacarpiano del tendón (*) ALP.



Figura 48: Plano longitudinal lateral ecográfico de la articulación trapecio-metacarpiana. Se muestra recorrido del ALP sobre el trapecio (TR) y su inserción distal en primer metacarpiano (MTC) en espécimen con rizartrosis.

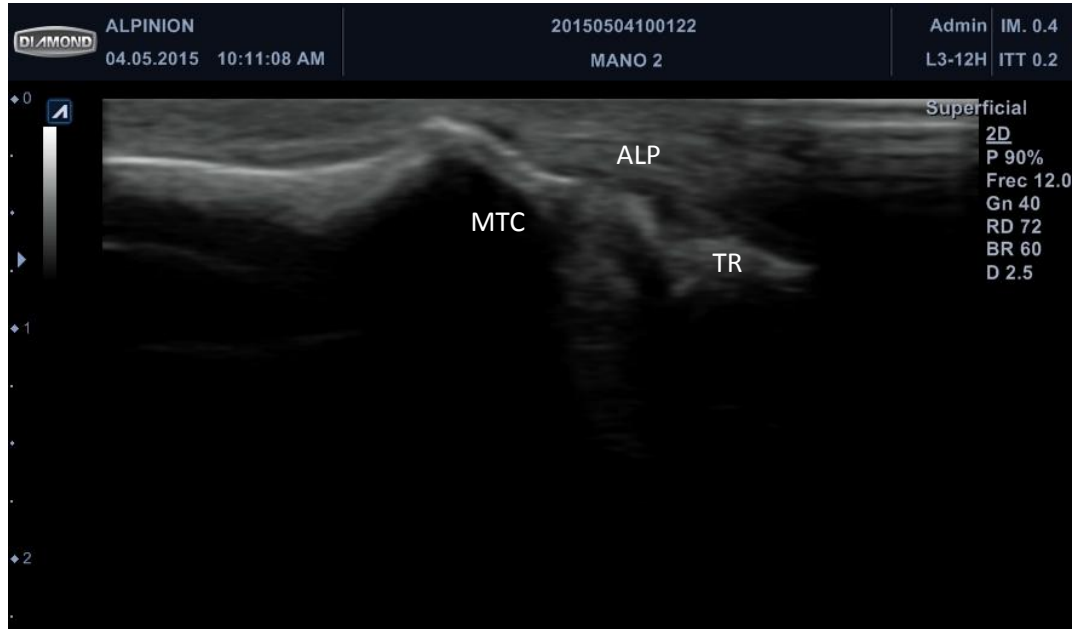


Figura 49: Plano longitudinal antero-lateral ecográfico de la articulación trapecio-metacarpiana. Se muestra recorrido del ALP sobre el trapecio (TR) y su inserción distal en primer metacarpiano (MTC) en espécimen con rizartrosis.

2. Con los datos anteriores se realizan las siguientes mediciones:

- a) Longitud del ALP desde unión miotendinosa a inserción. (Figura 50)
- b) Longitud del ALP desde el tendón intramuscular a inserción. (Figura 51 y 52)
- c) Longitud del AALP desde unión miotendinosa a su inserción.



Figura 50: Sonda lineal colocada longitudinalmente sobre cara lateral del pulgar para identificar las zonas de inserción del ALP y ECP.

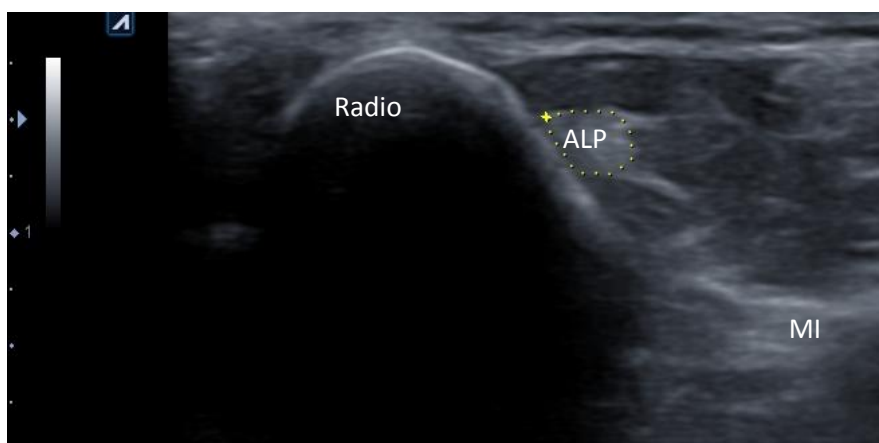


Figura 51: Plano transversal ecográfico a nivel del 1/3 medio proximal del antebrazo, para identificación proximal del ALP a nivel intramuscular para posterior medición de longitud intramuscular tendinosa. Radio (R) y tendón de ALP realizando medición en amarillo. Membrana interósea (MI)



Figura 52: Proximalmente a la imagen 51, no se encuentra ninguna estructura del ALP ni del AALP utilizable.

1.2 Segundo compartimento extensor.

Se realiza ecografía con sonda lineal de 12 MHz del segundo compartimento tendinoso extensor.

- a) Con la sonda lineal colocada de forma transversal identificamos en la segunda corredera el extensor radial largo del carpo que se localiza siempre más radial y el extensor radial corto del carpo localizado en el lado ulnar del primero, y radialmente al tubérculo de Lister. (Figura 53)
- b) Medición de longitud de ERLC desde su inserción en base del segundo metacarpiano hasta unión miotendinosa que se localiza muy proximalmente. (Figura 54)
- c) Se mide diámetro y área transversal del extensor radial largo del carpo en el interior del segundo compartimento extensor colocando la sonda lineal de forma transversal. (Figura 55 y 56)



Figura 53: Sonda lineal colocada transversalmente sobre segundo compartimento extensor para identificación del ERLC y ERCC, y posterior medición de diámetro y área transversal del ERLC.



Figura 54: Sonda lineal colocada longitudinalmente sobre segundo compartimento extensor. Identificación de la inserción del ERLC sobre 2º MTC para medición de longitud.

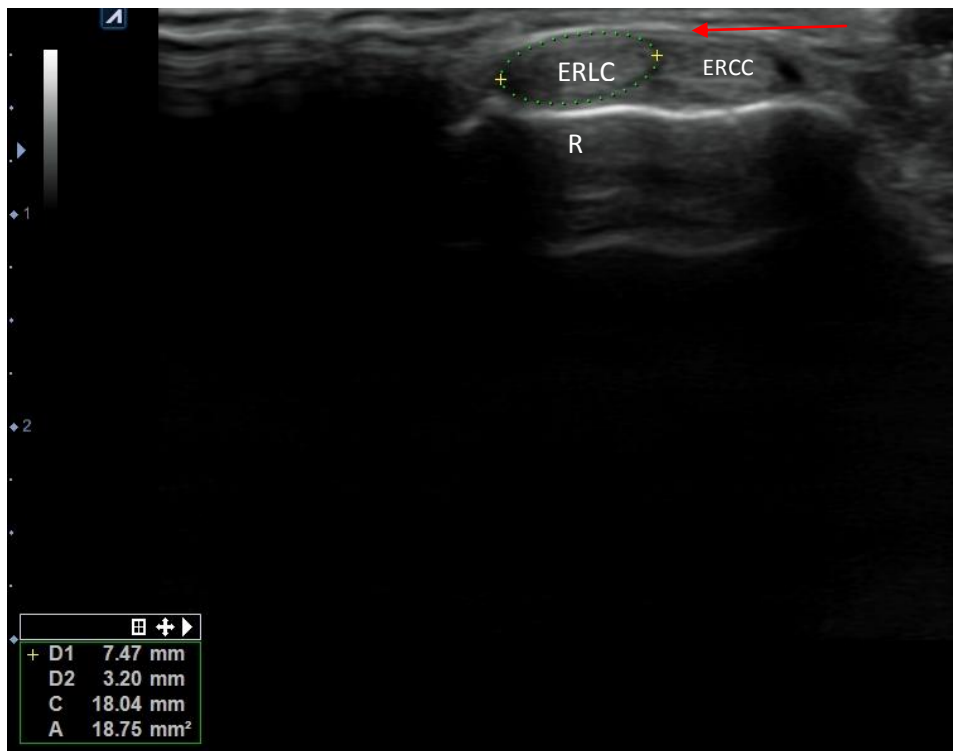


Figura 55: Plano transversal ecográfico del 2º compartimento extensor (flecha roja) mostrando los dos tendones: ERLC y ERCC sobre Radio (R)

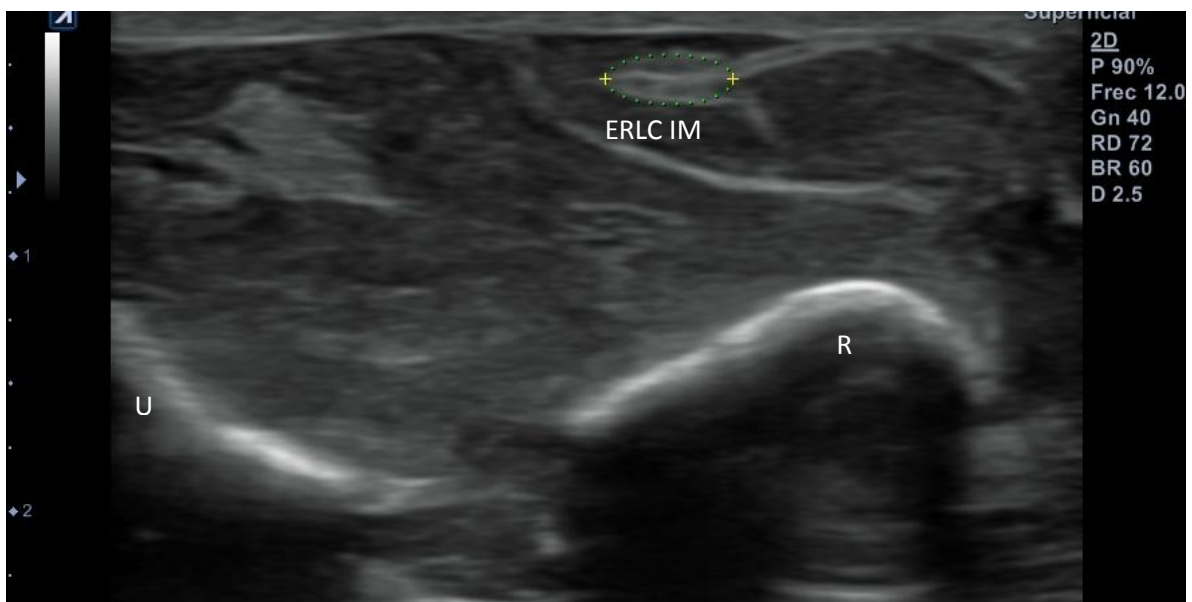


Figura 56: Plano transversal ecográfico proximal en el antebrazo para medición del tendón ERLC IM. Radio (R) Ulna (U)

1.3 Músculo palmar largo.

El músculo palmar largo es un tendón que no se encuentra presente en un 30% de los casos. Con la sonda lineal colocada transversalmente, visualizamos si ulnarmente al tendón del músculo flexor radial del carpo, vemos el tendón siempre más fino del músculo palmar largo.

- Nuestro objetivo es identificar si cada pieza anatómica tiene o no músculo palmar largo.
- Medición de diámetros y áreas transversales. (Figura 57)
- Medición de músculo palmar largo desde pliegue de flexión de la muñeca hasta su unión miotendinosa. Esto lo hacemos colocando la sonda longitudinalmente y jugando con cortes transversales y longitudinales hasta que vemos tendón y músculo anclado a él.

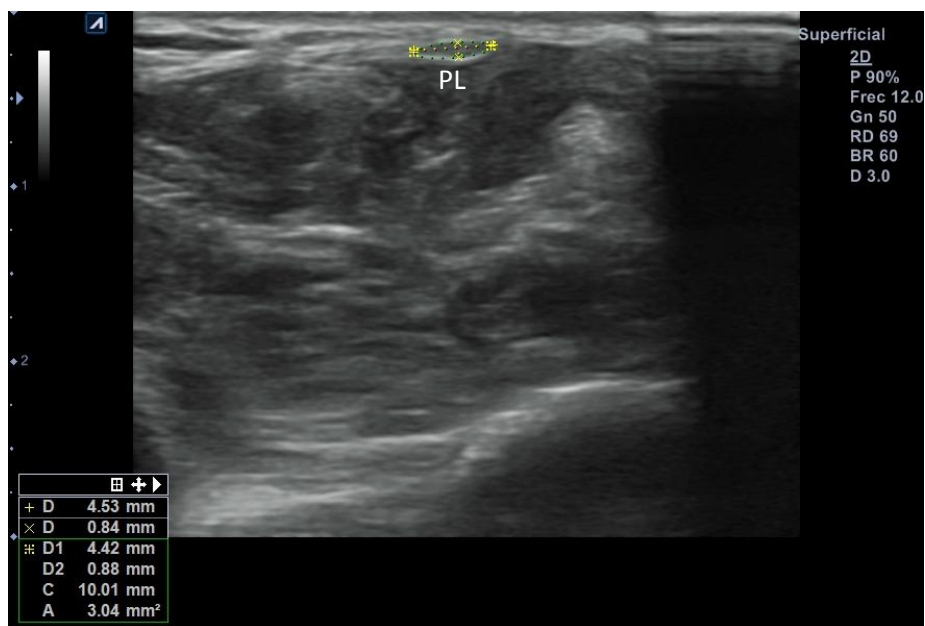


Figura 57: Plano transversal ecográfico de cara anterior de la muñeca mostrando el músculo palmar largo y sus mediciones calibre y área.

1.4 Músculo flexor radial del carpo

Con la sonda lineal colocada transversalmente, identificamos proximal al pliegue de flexión de muñeca el tendón del músculo flexor radial del carpo. (Figura 58)

- Medimos en el pliegue de flexión proximal de la muñeca el diámetro y área transversal del tendón del músculo flexor radial del carpo.
- Medimos la distancia en mm desde pliegue de flexión distal de muñeca a unión miotendinosa.
- Medimos recorrido y longitud intramuscular del tendón músculo flexor radial del carpo. (Figura 59)

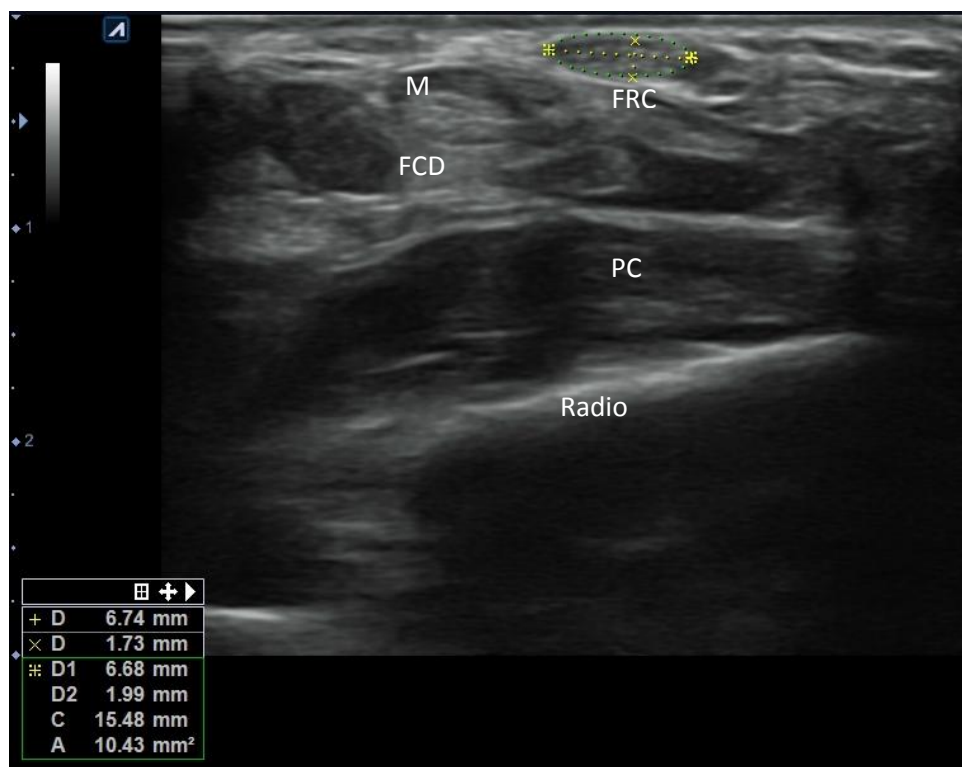


Figura 58: Plano transversal ecográfico de la región anterior de la muñeca. Se identifica y mide el tendón del músculo flexor radial del carpo. Radio, Pronador cuadrado (PC), flexor común de los dedos (FCD) y nervio mediano (M)

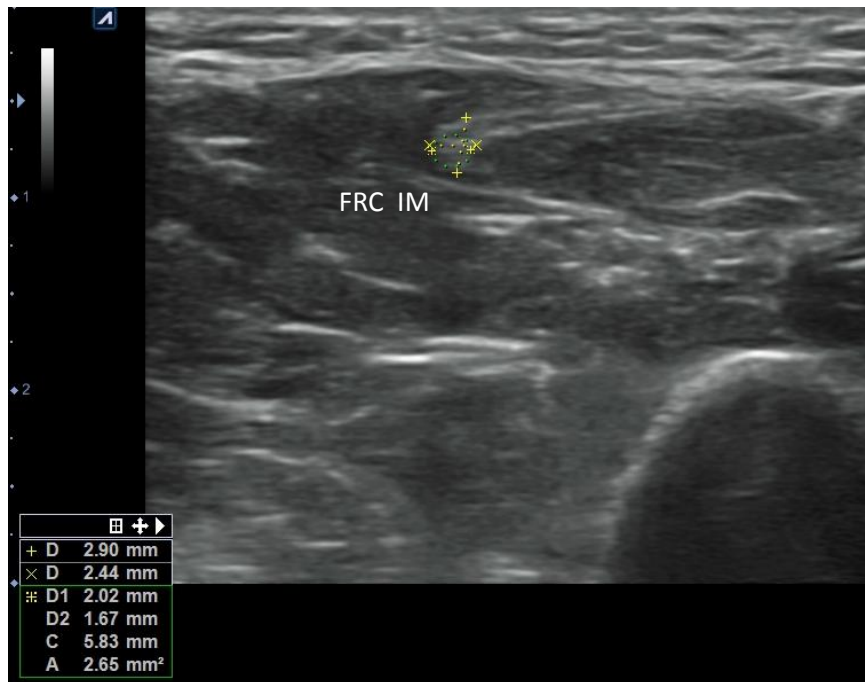


Figura 59: Ecografía con plano transversal proximal del FRC, para identificación proximal de su tendón intramuscular.

2 TÉCNICA DE DISECCIÓN ANATÓMICA.

Se realiza una incisión radial en la mano sobre el primer dedo que se prolonga pasando sobre el primer compartimento extensor hacia la cara dorsal del 1/3 medio proximal del antebrazo. A través de esta incisión valoraremos el primer compartimento extensor, los tendones ECP, ALP Y AALP así como también el extensor radial largo del carpo.

Posteriormente y para identificar y medir el músculo flexor radial del carpo y músculo palmar largo realizaremos una incisión longitudinal que va desde pliegue de flexión distal de muñeca hasta la unión del 1/3 medio proximal del antebrazo.

Utilizamos para la disección gafa lupa de magnificación de 2.5 aumentos.

La medición del calibre tendinoso se hace con un pie de rey calibrado hasta la décima de milímetro (Borletti serie CDJB15-20).

Empezamos siempre la disección anatómica con la siguiente sistemática:

- a) Se realiza un abordaje radial amplio que se extiende desde la cara dorso radial del primer dedo de la mano a la muñeca y cara dorsal del antebrazo. (Figura 60)
- b) Tras disección del nervio radial y de la grasa subcutánea, se identifica el primer compartimento extensor en la cara radial de la metáfisis distal del radio, la base del primer metacarpiano distalmente y las musculatura extensora proximalmente. (Figura 61)
- c) Una vez identificadas iniciamos la recogida de datos:

2.1 Primer compartimento extensor.

-Se mide la longitud de primer compartimento extensor. A menudo es difícil identificar y distinguir el retináculo de la fascia del antebrazo. Para ayudarnos a su medición pasamos una pequeña sonda roma bajo la vaina visualizando la diferencia de grosor y elasticidad de la zona fascial y de la zona retinacular. Para visualizar

mejor el compartimento pasamos un pequeño vessel loop para realizar fotografías.
(Figura 62 y 63)

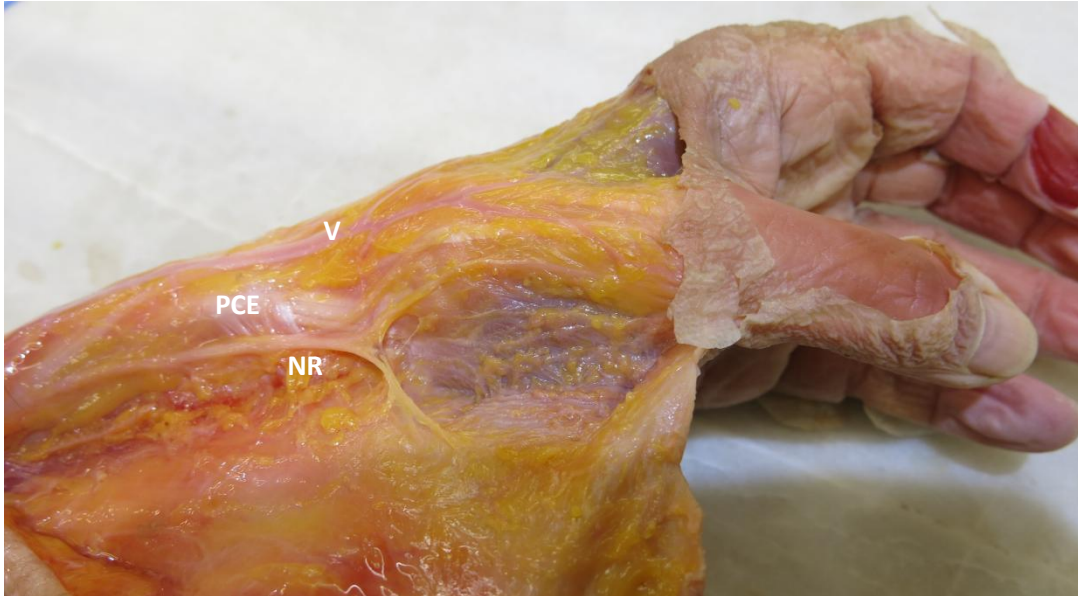


Figura 60: Imagen de mano izquierda tras incidir la piel para exponer las estructuras según lo descrito previamente. Nervio radial (NR), primer compartimento extensor (PCE) y vena cefálica (V).

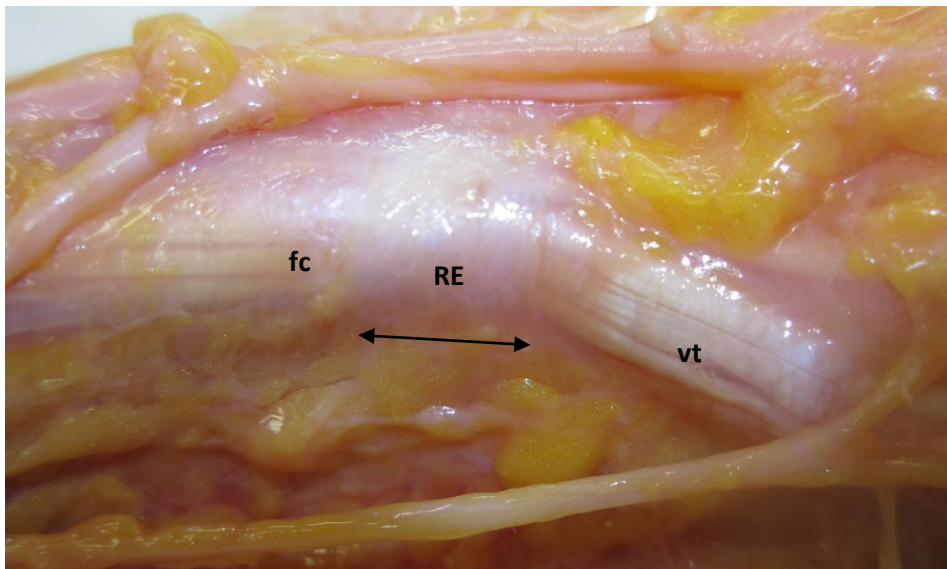


Figura 61: Disección anatómica mostrando imagen del retináculo extensor (RE) del primer compartimento extensor y su relación con la fascia (fc) y vaina tendinosa (vt) previa a su identificación y medición.

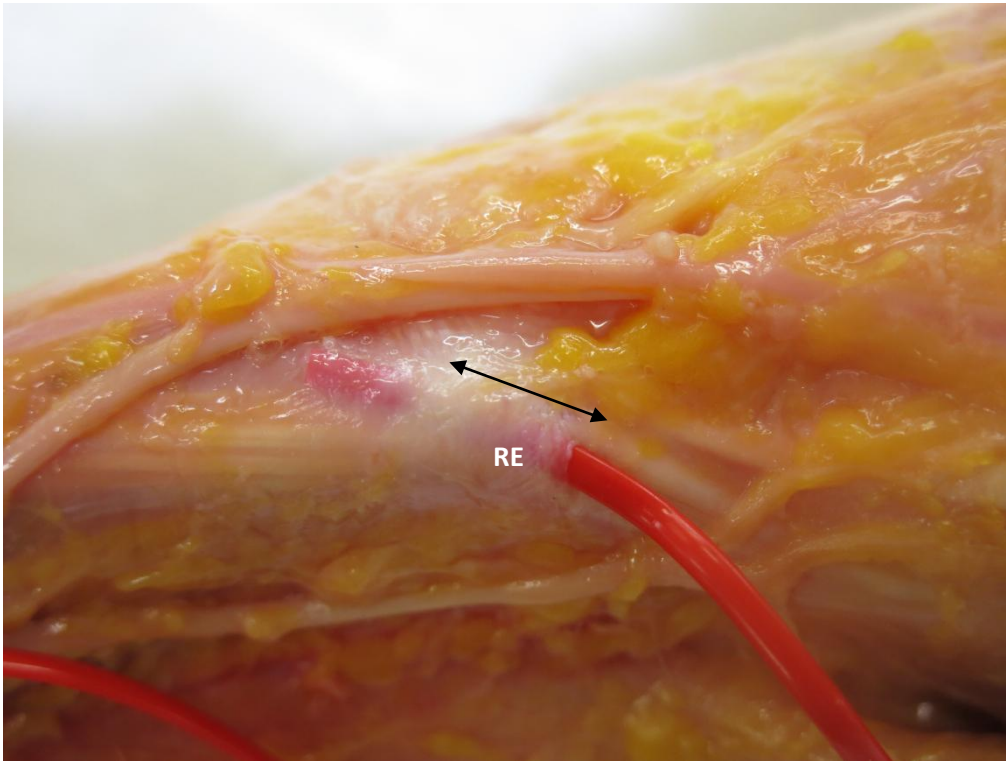


Figura 62: Para identificar más fácilmente el RE del primer compartimento, éste tiene mayor textura y menor elasticidad que la fascia proximal y vaina tendinosa distal. Introduciendo un instrumento romo, es sencillo identificar su extremo proximal y distal, y distinguir el RE de la fascia adyacente.

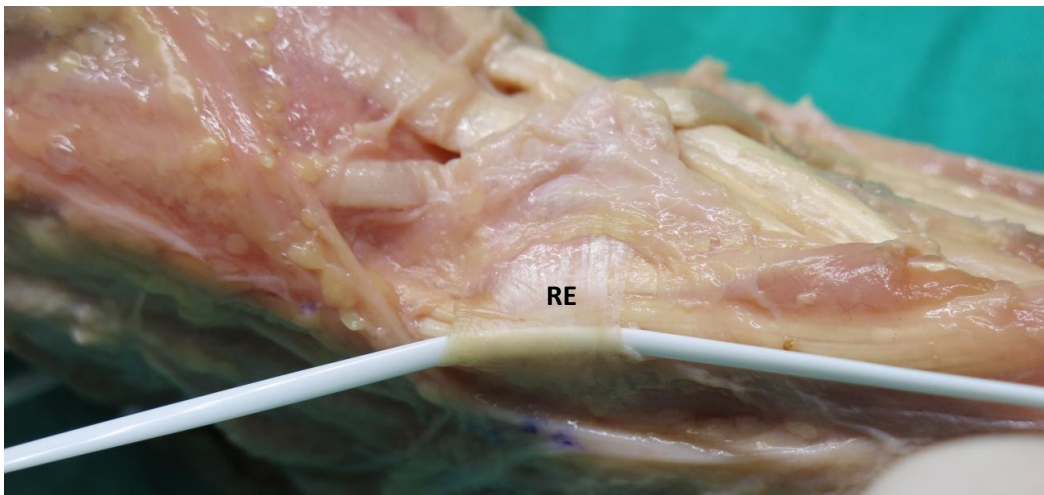


Figura 63: Preparación anatómica para posterior medición del retináculo extensor del primer compartimento extensor. Vessel loop blanco por debajo, mostrando su extensión.

- Se realiza una incisión dorsal sobre el primer compartimento extensor, y se valora si existe una tabicación del mismo. Se considera que existe un verdadero

tabique si éste tiene una longitud de al menos la mitad de la del compartimento y forma un túnel fibroso circunferencial. (Figura 64 y 65)

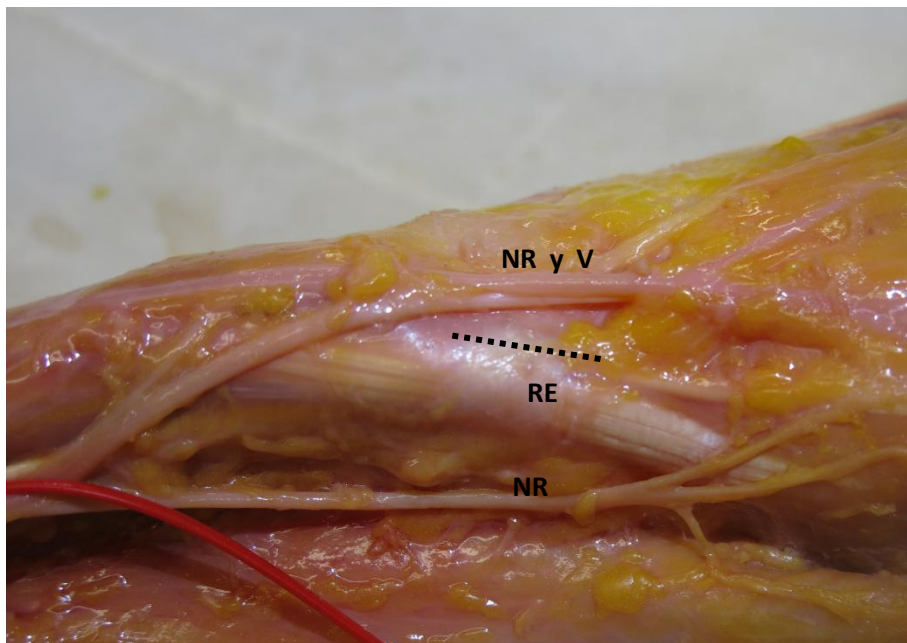


Figura 64: Discción anatómica mostrando RE del primer compartimento extensor, y sus relaciones con NR. Se muestra zona por donde se abre el primer compartimento extensor, haciendo hincapié en la identificación de tabiques, en la identificación de tendones y su número.

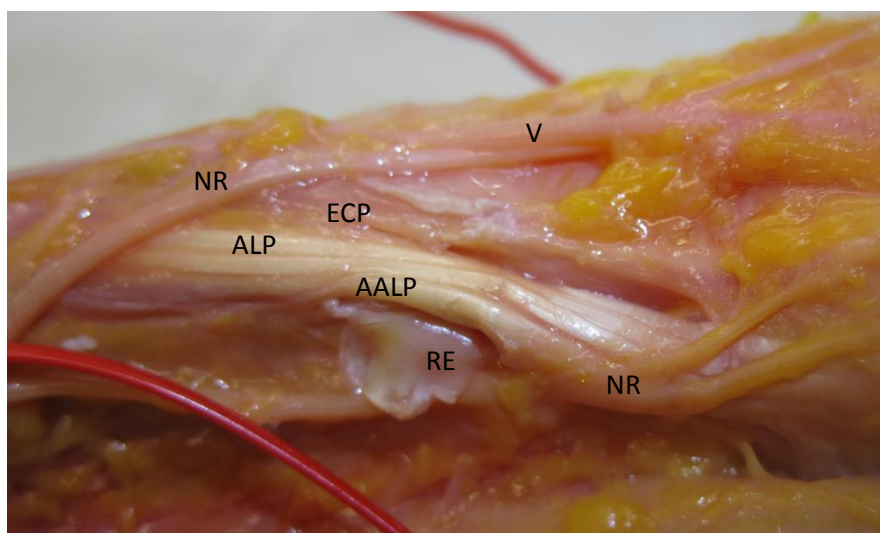


Figura 65: Discción anatómica mostrando los tendones del primer compartimento extensor (ALP y AALP) tras abrir su RE.

Valoramos si:

- a) Existe un septo independiente para el ECP (Figura 66 a 69)
- b) Existe un septo independiente para el ALP
- c) Identificamos el ECP
- d) Visualizamos si existe más de un tendón del ECP
- e) Identificamos el tendón del ALP

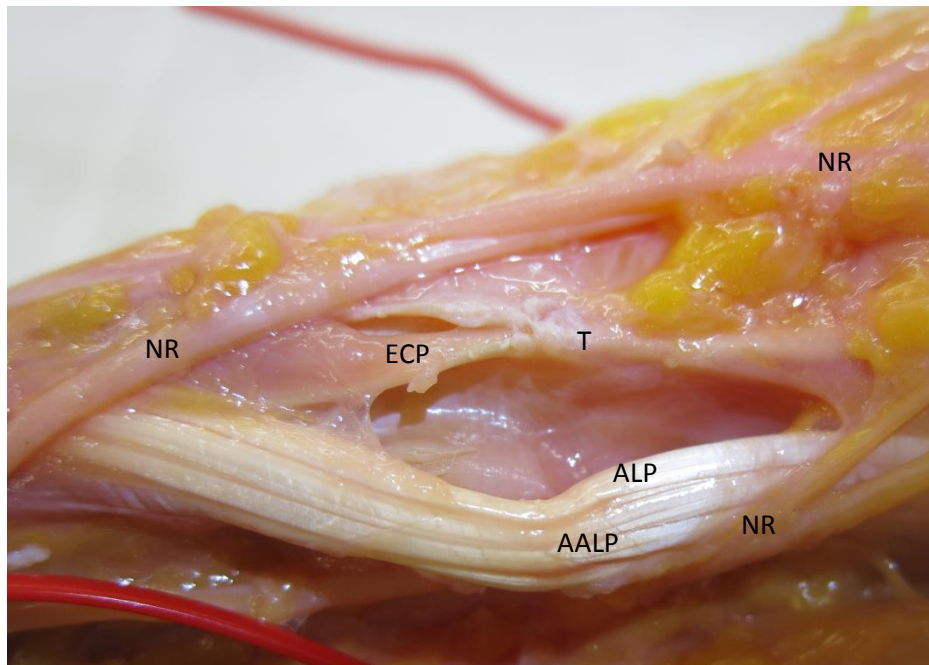


Figura 66: Disección anatómica que muestra tabique (T) para ECP al separar los tendones del ALP y AALP en el interior del primer compartimento extensor.

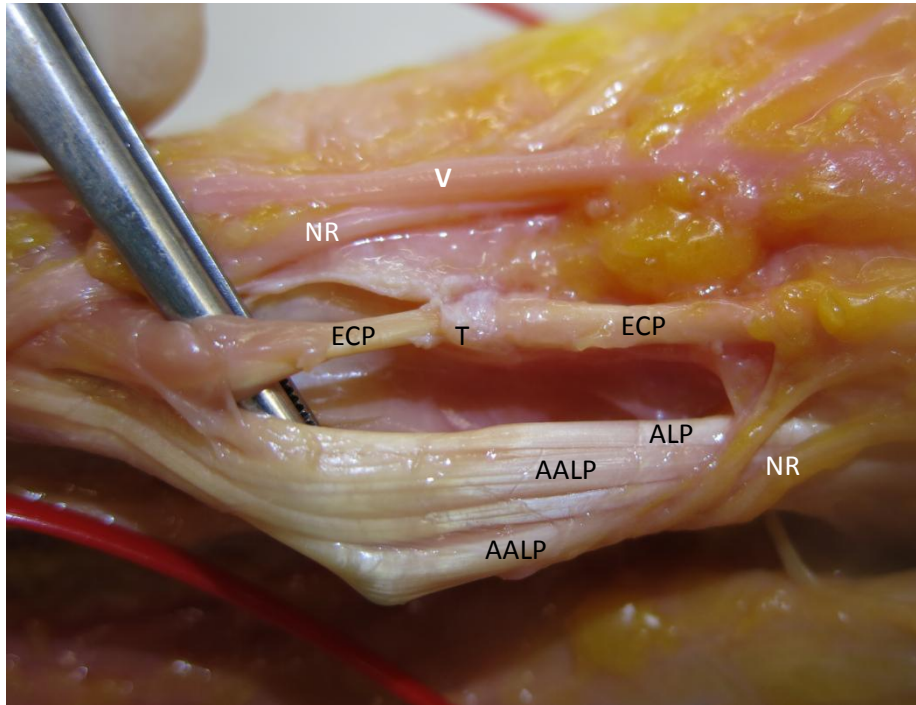


Figura 67: Discección anatómica que muestra tabique (T) para ECP al separar los tendones del ALP y AALP en el interior del primer compartimento extensor. Si se da tensión al ECP, si existe un tabique, vemos como éste se encuentra retenido. Esta es una de las causas de fracaso de la cirugía del De Quervain.

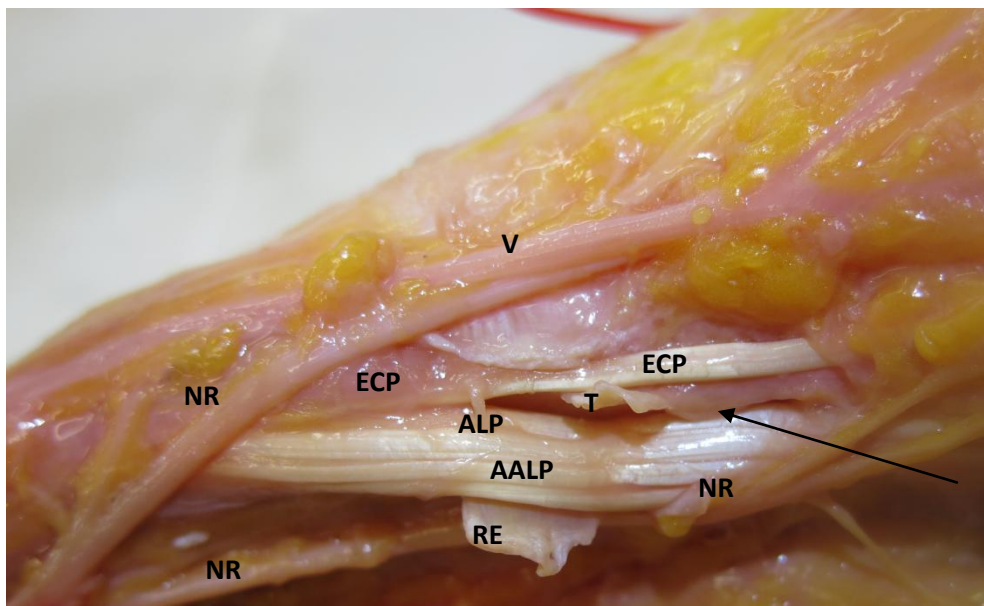


Figura 68: Discección anatómica que muestra tabique (T) para ECP ya abierto completamente y los tendones del ECP, ALP y AALP en el interior del primer compartimento extensor totalmente libres. También relaciones con nervio radial (NR) y vena cefálica (V).

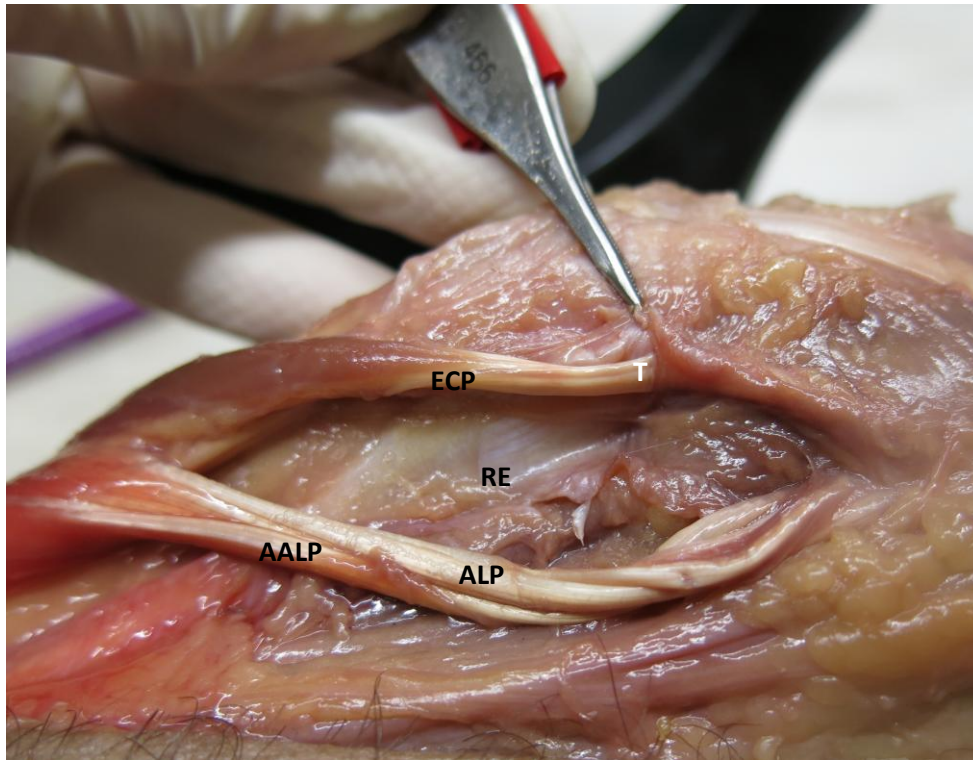


Figura 69: Imagen de septo incompleto (T) para el ECP distal al RE del primer compartimento extensor tras separación del ALP y AALP.

- f) Distalmente al retináculo extensor visualizamos si hay y el número de tendones abductores accesorios del pulgar y si estos están separados o unidos por un mesotendón. (Figura 70 y 71)
- g) Seguimos distalmente el tendón del ALP y visualizamos si su inserción se localiza en la región lateral o en la región antero-lateral de la base del primer metacarpiano. (Figura 72 y 73)

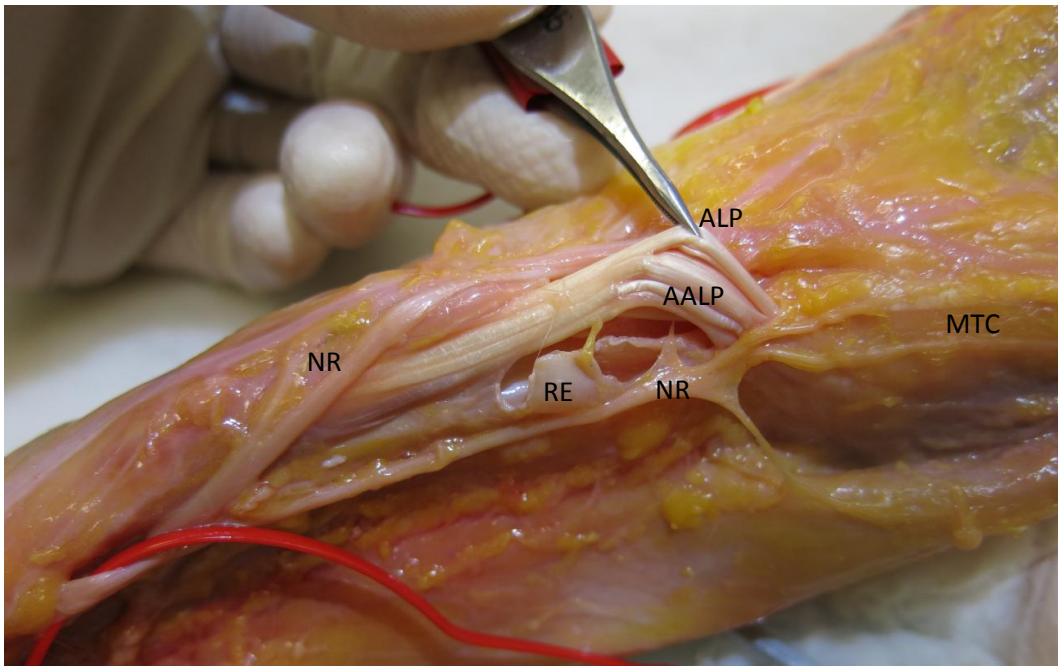


Figura 70: Identificación de ALP y de sus tendones accesorios justo distal al primer compartimento extensor tras apertura de RE, próximo a su inserción distal.

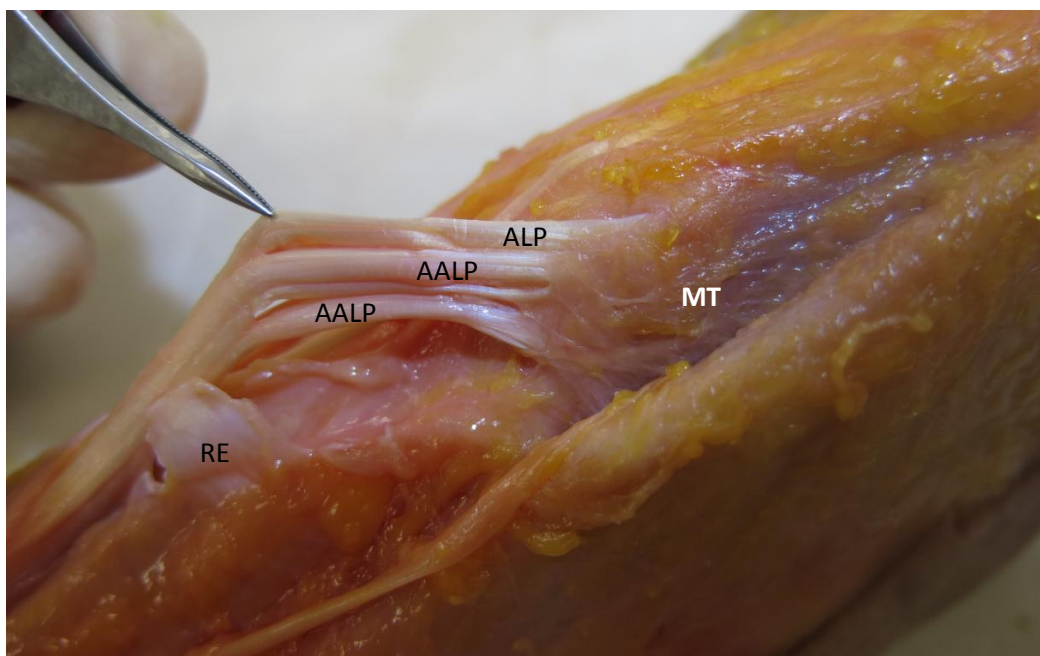


Figura 71: Identificación de ALP y de sus tendones accesorios justo distal al primer compartimento extensor tras apertura de RE, próximo a su inserción distal. Detalle de uniones intertendinosas por mesos e inserción musculatura tenar (MT)

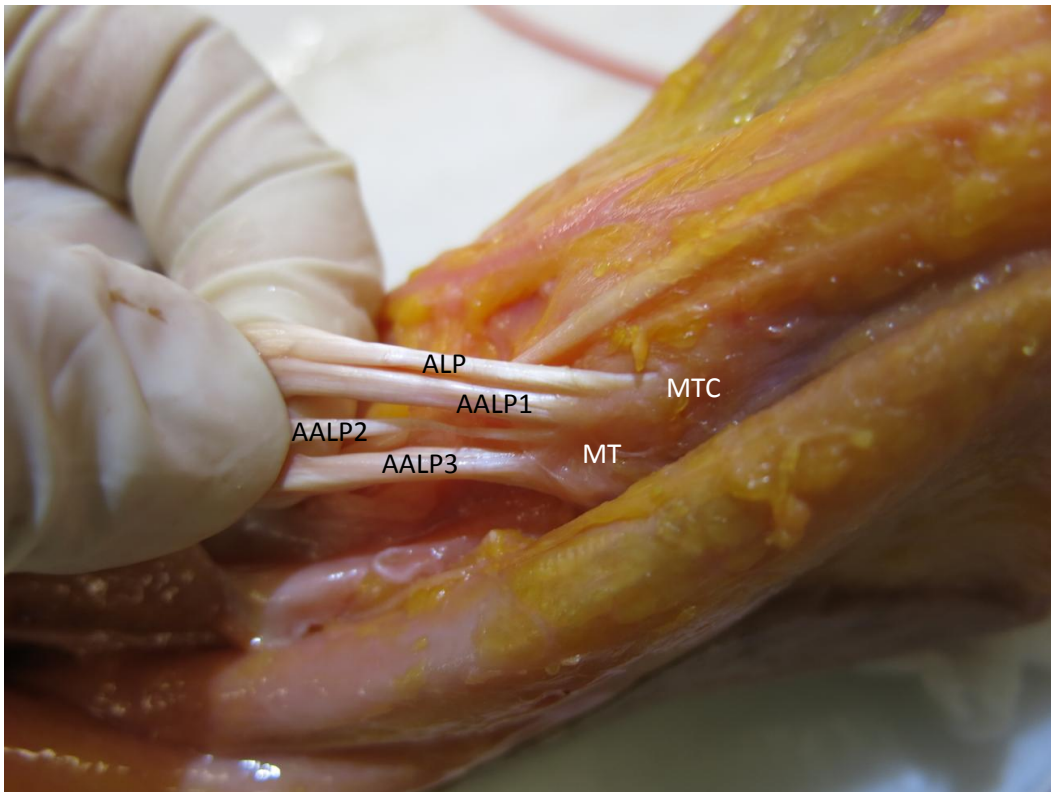


Figura 72: Disección que muestra Inserción de ALP y AALP1 en base de primer metacarpiano (MTC), mientras que el AALP2 y 3 se anclan en musculatura tenar (MT).

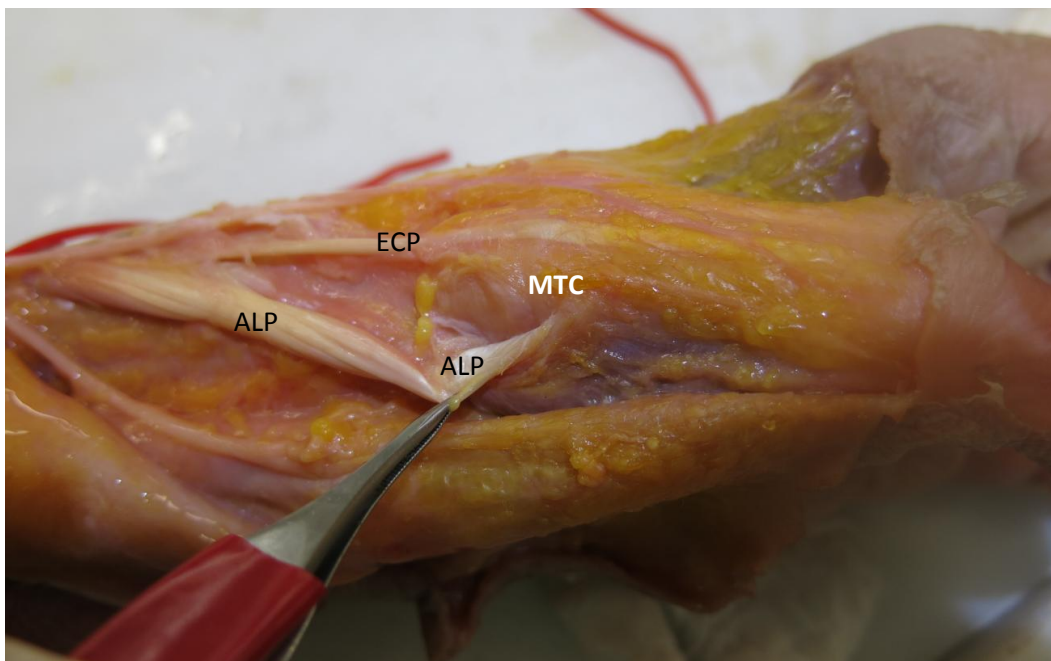


Figura 73: Disección que muestra inserción del ALP en región lateral de base del primer metacarpiano (MTC).

h) Identificamos con el nombre de tendón accesorio AALP1,AALP2 y seguimos estos tendones hasta su zona de inserción y visualizamos si es en:

1. Trapecio.
2. Músculo abductor corto del pulgar.
3. Músculo oponente del pulgar.
4. Cápsula trapecio-metacarpiana.
5. Fascia de eminencia tenar.
6. Sobre el ligamento oblicuo volar.

(Figura 74, 75 y 76)

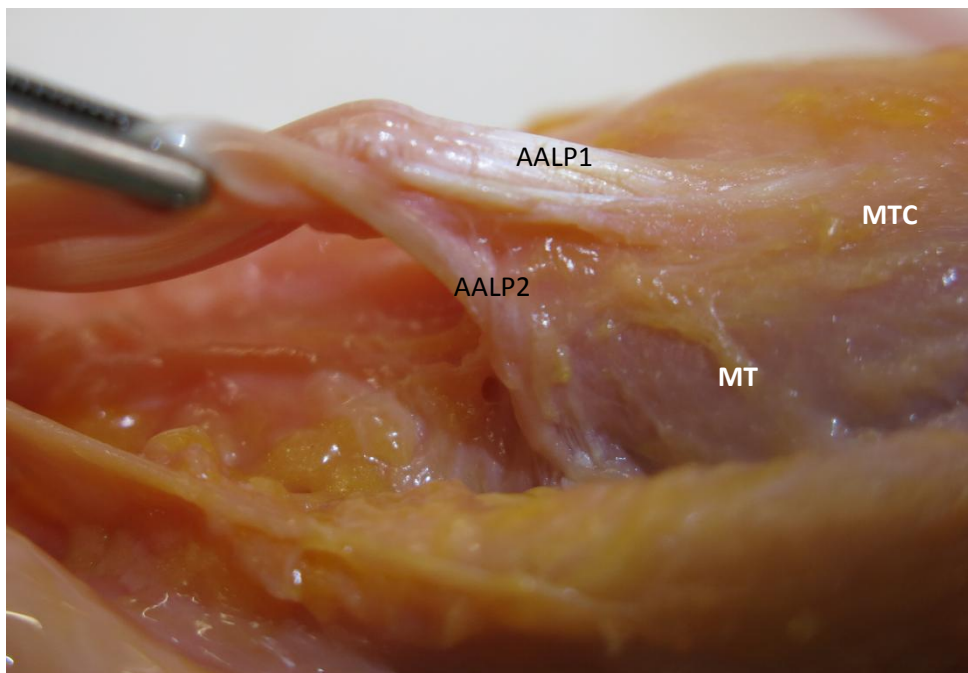


Figura 74: Disección donde se muestra inserción de AALP1 en cara antero-lateral de primer metacarpiano y AALP2 sobre la musculatura tenar.

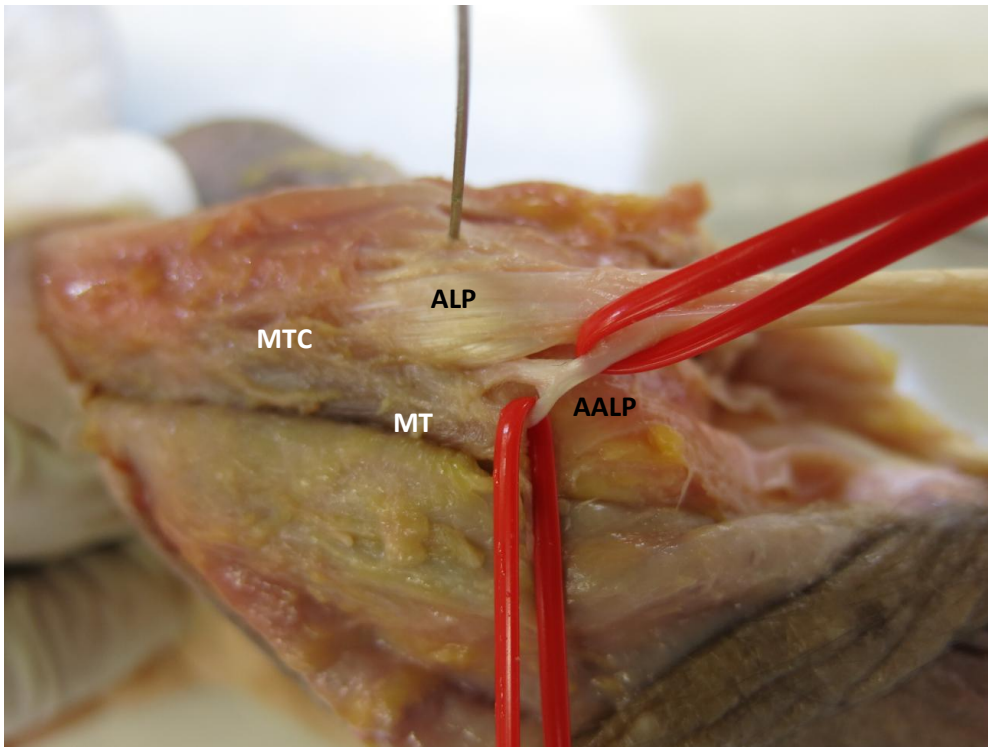


Figura 75: Disección que muestra inserción del ALP en cara lateral del primer MTC e inserción doble del AALP sobre musculatura tenar (MT) identificado con vessel loop rojo.

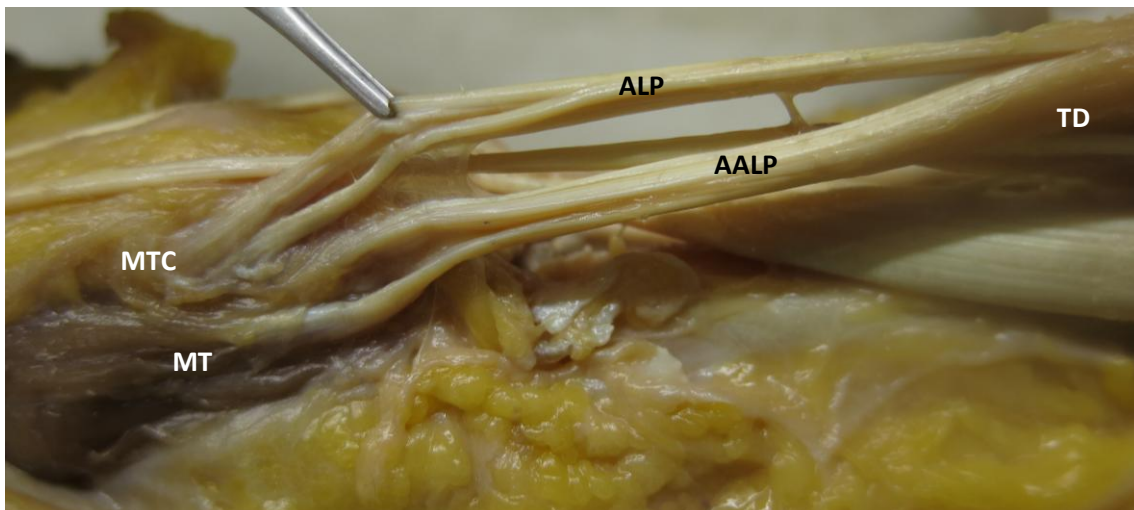


Figura 76: Imagen de doble inserción del ALP en base de primer metacarpiano y visión de AALP como tendón digástrico (TD) con inserción múltiple en musculatura tenar (MT).

- i) Medición de área y diámetros transversales del ALP justo distal al primer compartimento extensor. (Figura 77 y 78)
- j) Medición de área y diámetros transversales del AALP justo distal al primer compartimento extensor.
- k) Medición de área y diámetros transversales del ECP justo distal al primer compartimento extensor.
- l) Medición de longitud desde zona de inserción del ALP a unión miotendinosa. (Figura 79)
- m) Medición de longitud desde zona de inserción del AALP a unión miotendinosa. (Figura 80)

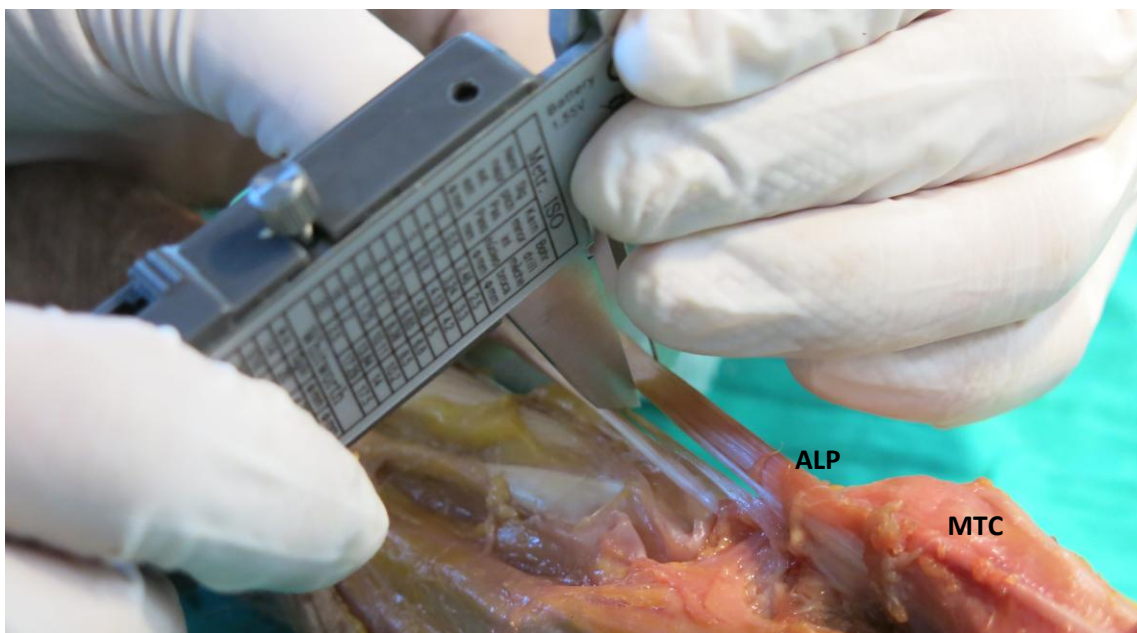


Figura 77: Medición del ancho del ALP justo distal al primer compartimento extensor y proximal a la tabaquera anatómica con pie de rey calibrado hasta la décima de milímetro.

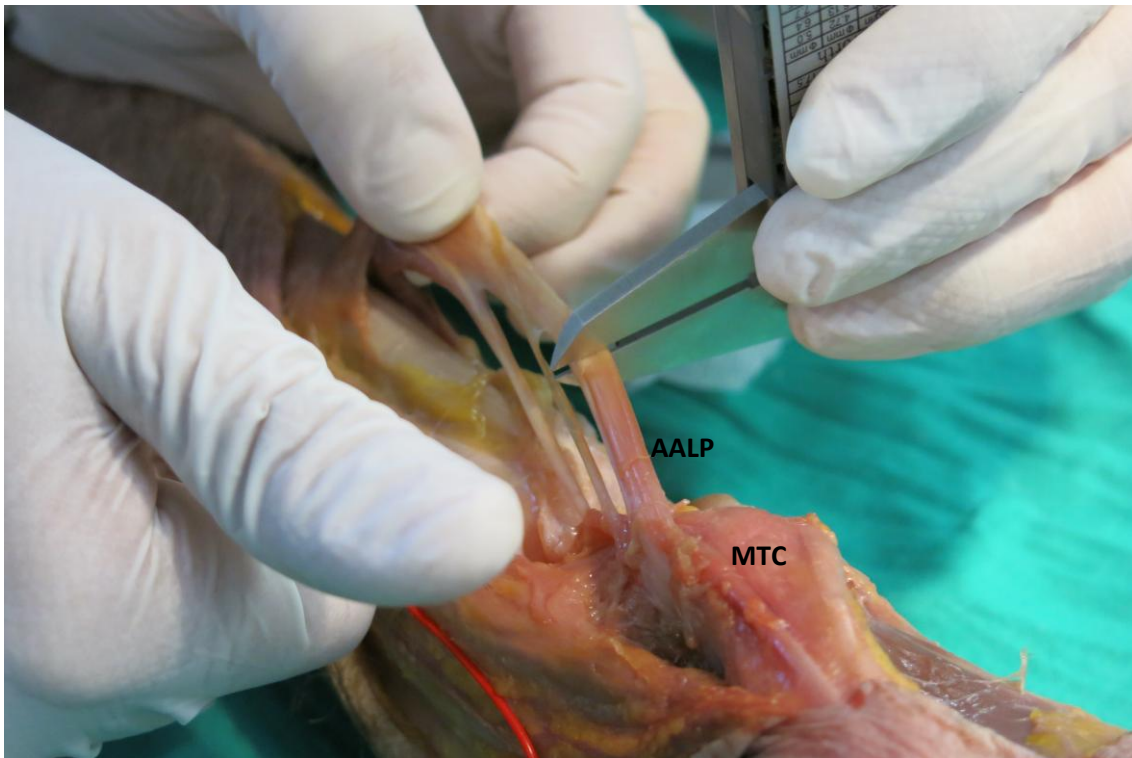


Figura 78: Medición del grosor de ALP justo distal al primer compartimento extensor y proximal a la tabaquera anatómica con pie de rey calibrado hasta la décima de milímetro.

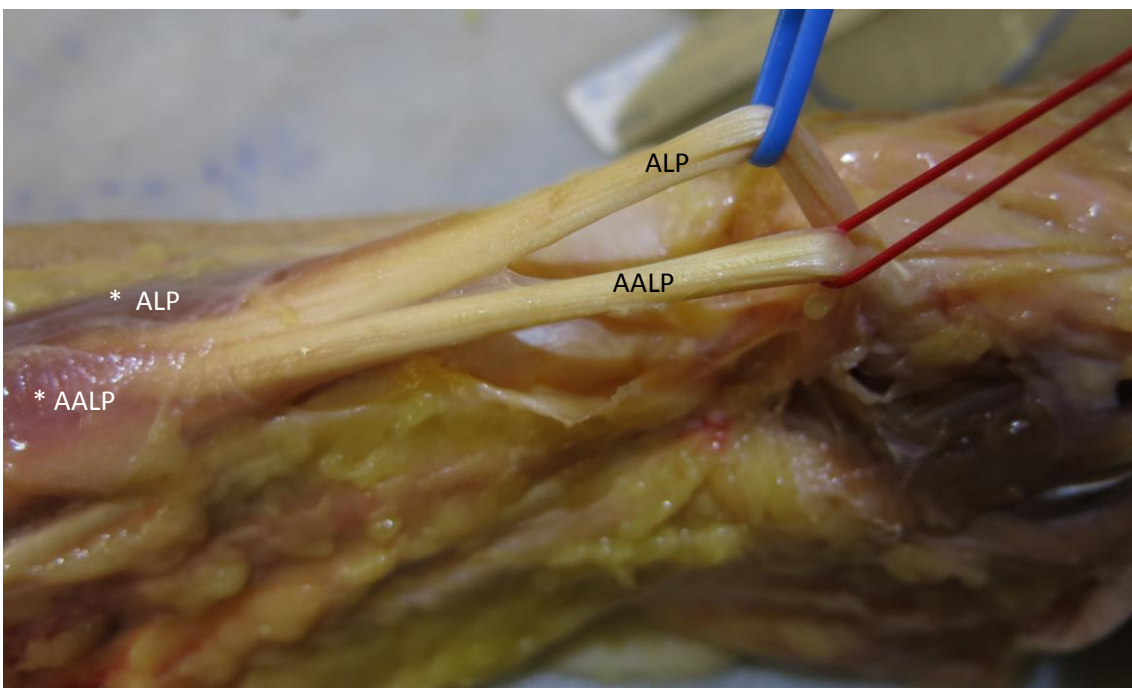


Figura 79: Imagen de ALP con vessel loop azul y AALP con vessel loop rojo y visión desde zona de inserción distal a unión miotendinosa (*) para posterior medición



Figura 80: Disección anatómica de miembro superior izquierdo que muestra imagen de ALP con vessel loop azul y AALP con vessel loop rojo y visión desde zona de inserción distal a unión miotendinosa (*) para posterior medición. Mayor detalle proximal.

- n) Medición de longitud intramuscular de ALP hasta lugar donde el tendón tiene un mínimo de 3 mm de calibre. (Figura 81 A, B y 82)
- o) Medición de longitud intramuscular de AALP hasta lugar donde el tendón tiene un mínimo de 3 mm de calibre.



Figura 81A: ALP en su recorrido tendinoso y detalle de unión miotendinosa (*ALP).

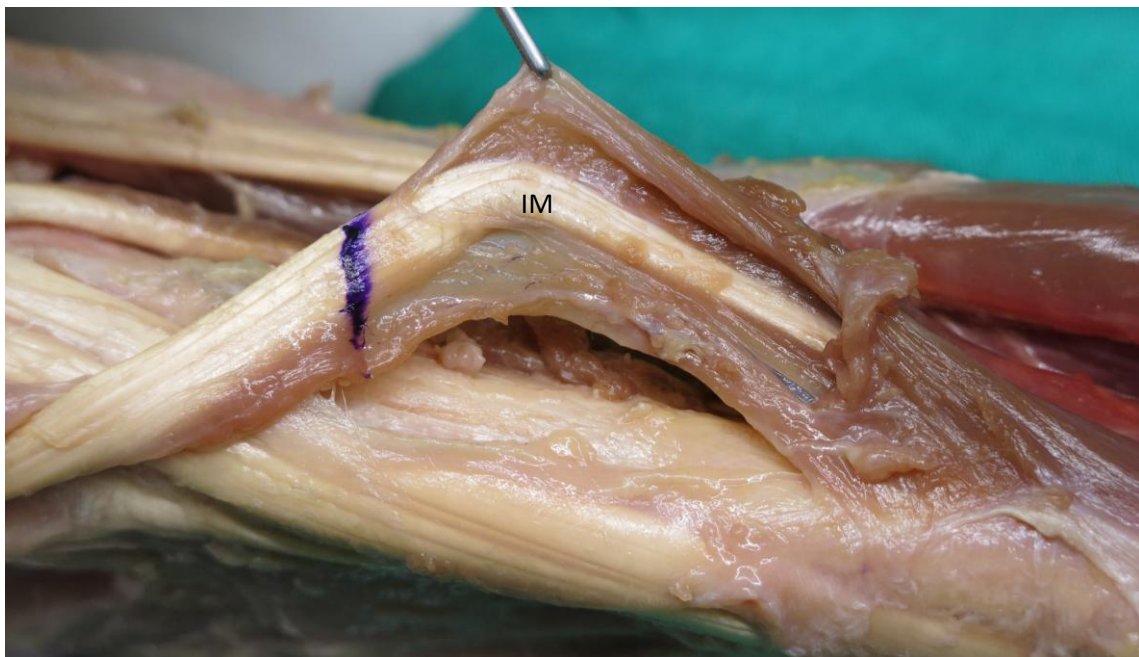


Figura 81B: Identificación de tendón intramuscular tras disección muscular del ALP y AALP, con marca en azul sobre su unión miotendinosa. Vemos como hay tendón intramuscular (IM) aprovechable para ciertas cirugías de mano.



Figura 82: Medición de tendón intramuscular del ALP y AALP con pie de rey calibrado. En este espécimen la longitud ganada es de 44 mm.

- p) Valoración de inserción proximal del ALP y del AALP en ulna, radio y membrana interósea.(Figura 83 y 84)
- q) Disección macroscópica del vientre muscular e inervación de los vientres musculares del abductor largo del pulgar proximalmente.

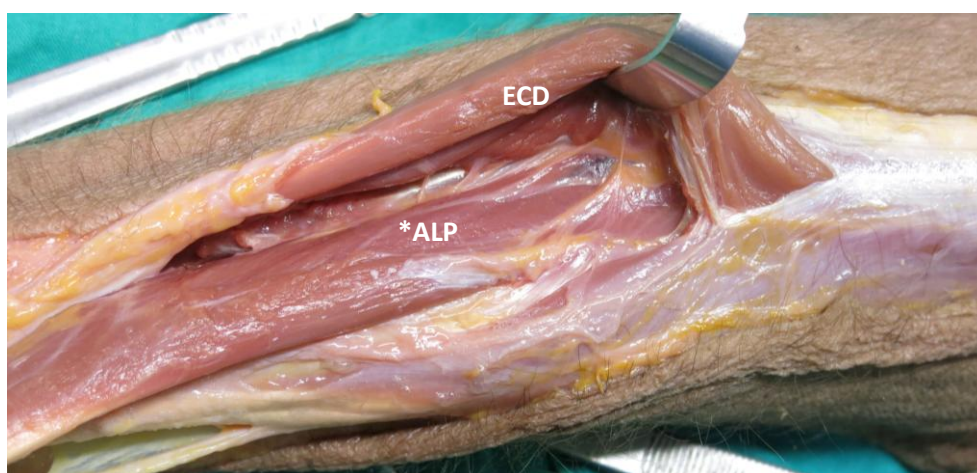


Figura 83: Disección proximal que muestra vientre muscular (*) del ALP por debajo del ECD, insinuándose su inervación.

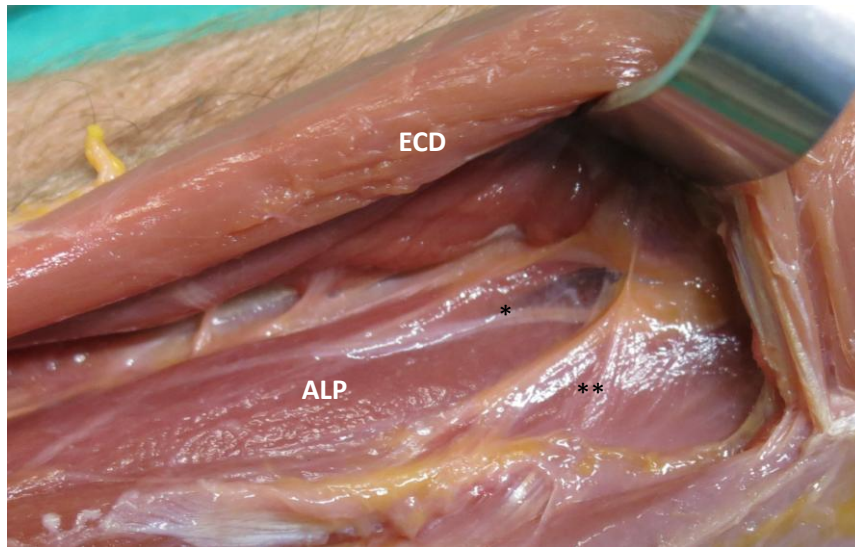


Figura 84: Diseción proximal del vientre muscular (*) del ALP que muestra espécimen con doble inervación para el ALP (* y **)

2.2 Segundo compartimento extensor.

A continuación abordamos el *segundo compartimento extensor*, e identificamos *el tendón del extensor radial largo del carpo* y realizamos las siguientes medidas:

- Medición de grosor y anchura justo distal al 2º compartimento extensor.
- Medición de longitud desde inserción en 2º metacarpiano a unión miotendinosa.

(Figura 85)



Figura 85: Tendón extensor radial largo del carpo y detalle de inserción proximal miotendinosa (*).

2.3 Músculo palmar largo y músculo flexor radial del carpo

Finalmente, realizamos un abordaje longitudinal volar que va desde pliegue de flexión de muñeca hasta 1/3 medio proximal del antebrazo. Tras realizar la incisión identificamos:

1. Presencia de músculo palmar largo. (Figura 86)
2. Identificamos músculo flexor radial del carpo.

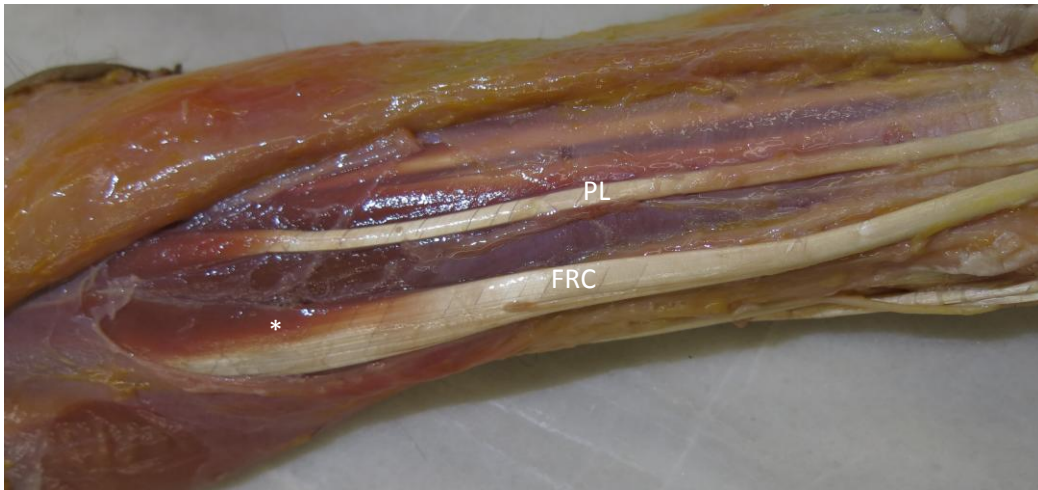


Figura 86: Disección tras apertura y disección de la piel y tejido celular subcutáneo, que muestra presencia de músculo palmar largo (PL) y músculo flexor radial del carpo (FRC) tras apertura de fascia anterior del antebrazo.

3. Medición de grosor y anchura de músculo palmar largo y músculo flexor radial del carpo a nivel de pliegue proximal de flexión de muñeca.
4. Medición de distancia desde pliegue proximal de flexión de muñeca a unión miotendinosa del músculo palmar largo y músculo flexor radial del carpo. (Figura 87)

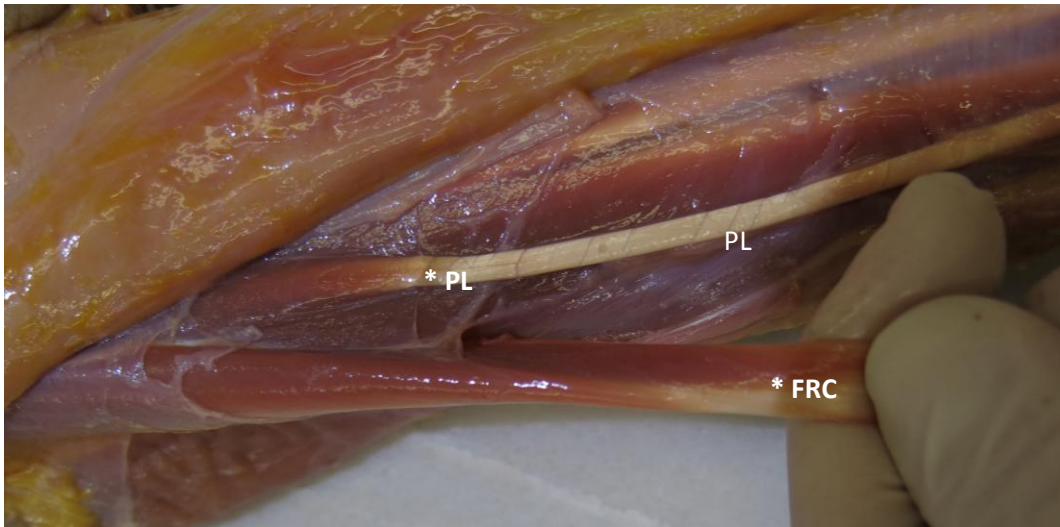


Figura 87: Disección e identificación proximal de unión miotendinosa de músculo flexor radial del carpo (* FRC) para medir longitud desde pliegue de flexión distal de muñeca.

3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Las variables con información categórica se presentan usando su frecuencia y el porcentaje. Las variables cuantitativas se presentan mediante media, desviación estándar, mediana, rango intercuartil y rango.

Para analizar la concordancia entre la ECO y la disección se calcula el coeficiente de concordancia Kappa para variables cualitativas. Para las variables cuantitativas se calcula el coeficiente de correlación intraclase (CCI) a partir de un modelo mixto de dos factores y se construyen los gráficos de Bland-Altman.

Los índices Kappa y CCI se acompañan del intervalo de confianza del 95%. Pueden oscilar entre el valor 0 en una situación de ausencia de concordancia entre mediciones y el valor 1 en una situación de concordancia perfecta. Además se usaron para facilitar su interpretación las siguientes escalas cualitativas:

Valor de k	Fuerza concordancia
< 0.20	Pobre
0.21 – 0.40	Débil
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Buena
>0.8	Muy buena

Valor CCI	Fuerza concordancia
<0.30	Mala o nula
0.31-0.50	Mediocre
0.51-0.70	Moderada
0.71-0.90	Buena
>0.90	Muy buena

Para la construcción del gráfico de Bland-Altman, se calculó la diferencia entre las determinaciones de las 2 pruebas y el promedio de las mismas. En este tipo de gráficos se representan las diferencias en el eje de ordenadas frente al promedio de las mismas. Cuando la concordancia es alta, los valores tienden a agruparse en torno a la línea horizontal de valor 0 (que representa concordancia absoluta). El gráfico se completa con el valor medio para las diferencias ± 2 desviaciones estándar como límites del grado de acuerdo. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 19.0.

4 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.

Se realizó una búsqueda en la literatura científica en las bases de datos Internacionales PubMed-Medline, EMBASE, Cochrane Library plus y WOS así como en las bases de datos nacionales IME, Dialnet, IBECS, MEDES y Teseo lo que mostró un total de 820 referencias bibliográficas relacionadas con el estudio anatómico y su correlación ecográfica del abductor accesorio, bajo la siguiente estrategia de búsqueda: (*abductor pollicis longus OR abductor carpi OR anatomic variations in the first compartment*) AND (*anatomy OR ultrasonography*). Los idiomas de los artículos que se revisaron fueron castellano, inglés, francés, italiano y alemán.

Se empleó el programa informático *RefWorks* para la gestión, organización, sistematización e integración de las referencias bibliográficas. Las referencias que conforman el apartado bibliografía han sido citadas según el estilo *Vancouver*.

IV RESULTADOS

IV. RESULTADOS

1 RESULTADOS DEL ESTUDIO ECOGRÁFICO.

1.1 Primer compartimento extensor.

La mediana de la *longitud del primer compartimento extensor* fue de 14.3 mm con un rango entre 11 mm y 18 mm.

No se encontraron *tabiques del primer compartimento extensor* en 14 especímenes (73.7%); 5 especímenes presentaban tabiques en primer compartimento extensor (26.3%): 4 tabiques fueron incompletos (tipo C Hiranuma) y 1 completo (Hiranuma B).

En relación al *número de tendones* que se identifican ecográficamente en el interior del primer compartimento extensor, vemos que todos los especímenes tenían un tendón del ECP (100%) sin encontrar duplicidades, todos los especímenes tenían un tendón del ALP (100%) y donde existen diferencias es en el número de tendones accesorios del abductor largo del pulgar: Encontramos 1 tendón AALP en 8 especímenes, 2 tendones de AALP en 8 especímenes y 3 tendones del AALP en 3 especímenes. No encontramos ningún espécimen sin tendones accesorios.

Las zonas de inserción distal tendinosa del ALP y AALP encontradas fueron distintas dependiendo de si se trataba del ALP o del AALP. Así el ALP vimos como en 17 casos (89.47%) se insertaban en la cara lateral del primer MTC y 2 casos (10.52%) se insertaban en la cara antero-lateral de éste. Sin embargo la zona de inserción distal del AALP mostró inserciones con una gran variabilidad que se han clasificado en 7 tipos:

- Tipo 1, una inserción aislada en el trapecio (57.89%)
- Tipo 2, inserción en el trapecio y en el ACP (15.8%)

- Tipo 3, inserción en la base del metacarpiano (5.26%)
- Tipo 4, inserción en el trapecio y en la fascia (5.26%)
- Tipo 5, inserción en el trapecio, en la fascia y sobre la base de primer metacarpiano (5.26%)
- Tipo 6, en la cápsula de la ATM (5.26%).
- Tipo 7, tenían una inserción únicamente en ACP.

Evaluamos la longitud del ALP, AALP y ECP desde su inserción distal a la unión miotendinosa, y la longitud intramuscular del ALP y AALP obteniendo los resultados que aparecen reflejados en la Tabla 1.

Calculamos la longitud media total del ALP (desde inserción distal tendinosa a unión miotendinosa + porción intramuscular) obteniendo un valor de 133.32 mm con un rango entre 124.29 mm y 142.34 mm.

Variables	ECO			
	n	Media \pm SD	Mediana (p25 - p75)	Rango
Longitud ALP miotendinosa	19	81.58 \pm 9.03	80 (74 - 88)	70 - 98
Longitud AALP miotendinosa	19	81.58 \pm 9.03	80 (74 - 88)	70 - 98
Longitud ECP miotendinosa	19	103.37 \pm 11.84	105 (92 - 110)	85 - 125
Longitud IM ALP	19	51.74 \pm 14.77	49 (45 - 68)	30 - 78
Longitud IM AALP	18	49.94 \pm 14.57	47 (35 - 60.5)	30 - 78

Tabla 1: Tabla con longitud desde inserción a unión miotendinosa de ALP, AALP, ECP y longitud IM de ALP y AALP medida por Ecografía.

Los resultados de la *medición del calibre (anchura, grosor y área) del ALP, AALP y ECP distalmente al primer compartimento extensor* están representados en Tabla 2.

Variables	ECO			
	n	Media \pm SD	Mediana (p25 - p75)	Rango
Ancho ALP distal	19	3.55 \pm 1.15	3.6 (2.5 - 4.3)	2 - 6.86
Grosor ALP distal	19	1.68 \pm 0.46	1.59 (1.39 - 1.94)	1.07 - 2.84
Área ALP distal	19	4.51 \pm 2.39	3.55 (2.61 - 5.57)	1.78 - 11.11
Ancho AALP1 distal	19	2.91 \pm 1.02	2.47 (2.1 - 3.9)	1.92 - 5.4
Grosor AALP1 distal	19	1.59 \pm 0.4	1.45 (1.21 - 1.93)	1.13 - 2.4
Área AALP1 distal	19	3.82 \pm 2.24	2.79 (2.32 - 4.71)	1.78 - 10.1
Ancho AALP2 distal	11	2.37 \pm 0.46	2.22 (2.08 - 2.71)	1.75 - 3.18
Grosor AALP2 distal	11	1.21 \pm 0.37	1.18 (0.9 - 1.38)	0.66 - 1.87
Área AALP2 distal	11	2.33 \pm 0.94	2.21 (1.56 - 2.79)	0.91 - 3.99
Ancho AALP3 distal	3	2.27 \pm 0.8	2.1 (1.57 - 3.15)	1.57 - 3.15
Grosor AALP3 distal	3	1.36 \pm 0.28	1.2 (1.2 - 1.69)	1.2 - 1.69
Área AALP3 distal	3	2.41 \pm 0.81	2.79 (1.48 - 2.96)	1.48 - 2.96
Ancho ECP distal	19	2.69 \pm 0.98	2.3 (1.9 - 3.2)	1.66 - 5.8
Grosor ECP distal	19	1.41 \pm 0.43	1.48 (1.19 - 1.8)	0.51 - 2
Área ECP distal	19	3.09 \pm 1.74	2.72 (2.28 - 3.44)	0.75 - 8.38

Tabla 2: Tabla de medición de calibres del ALP, AALP1, AALP2, AALP3 y ECP

1.2 Segundo compartimento extensor.

Los resultados obtenidos de la medición del calibre y longitud del extensor radial largo del carpo desde inserción en segundo metacarpiano a unión miotendinosa, están representados en Tabla 3.

	ECO			
Variables	n	Media \pm SD	Mediana (p25 - p75)	Rango
Ancho ERLC	19	5.34 \pm 0.48	5.28 (4.97 - 5.84)	4.59 - 6.25
Grosor ERLC	19	2.55 \pm 0.34	2.7 (2.25 - 2.84)	1.96 - 3.03
Área ERLC	19	10.67 \pm 1.7	10.46 (9.08 - 11.86)	8.64 - 14.39
Longitud ERLC	19	167.26 \pm 24.34	165 (154 - 190)	105 - 205

Tabla3: Calibres y longitud del ERLC medido por ecografía

1.3 Músculo flexor radial del carpo.

Los resultados obtenidos de la medición del calibre a la altura de pliegue de flexión de muñeca y a nivel IM, así como la longitud desde pliegue distal de muñeca a unión miotendinosa, y la longitud IM del músculo flexor radial del carpo, se encuentran representados en la Tabla 4.

	ECO			
Variables	n	Media \pm SD	Mediana (p25 - p75)	Rango
Ancho distal FRC	19	6.29 \pm 0.99	6.17 (5.78 - 6.65)	3.88 - 8.96
Grosor distal FRC	19	2.12 \pm 0.46	2.11 (1.95 - 2.29)	1.04 - 3.02
Ancho intramuscular FRC	19	4.69 \pm 1.38	4.45 (3.8 - 5.6)	2.18 - 7.2
Grosor intramuscular FRC	19	1.51 \pm 0.36	1.48 (1.29 - 1.87)	0.7 - 2.1
Área distal FRC	19	10.8 \pm 3.07	10.67 (9.38 - 11.1)	3.17 - 19.41
Área intramuscular FRC	19	4.97 \pm 1.39	4.72 (4.13 - 6.04)	2.7 - 7.84
Longitud miotendinosa FRC	19	109.79 \pm 25.19	110 (85 - 135)	75 - 155
Longitud intramuscular FRC	16	59.5 \pm 9.68	58.5 (55 - 69.5)	38 - 72

Tabla 4: Calibres distales e intramusculares y longitud miotendinosa e IM de FRC

1.4 Músculo palmar largo

De los 19 especímenes, 6 no tenían tendón del músculo palmar largo (31.6%) y 13 sí lo tenían (68.4%).

Los resultados del calibre del tendón palmar largo y de su longitud desde pliegue distal muñeca a unión miotendinosa, están representados en Tabla 5.

	ECO			
Variables	n	Media \pm SD	Mediana (p25 - p75)	Rango
Ancho PL	13	4.57 \pm 0.66	4.3 (4.06 - 4.96)	3.65 - 5.83
Grosor PL	13	1.03 \pm 0.24	1 (0.81 - 1.22)	0.77 - 1.52
Área PL	13	3.79 \pm 1.32	3.36 (2.7 - 5.2)	2.33 - 6.1
Longitud PL	13	147 \pm 19.22	155 (130 - 161.5)	117 - 173

Tabla 5: Medición de calibre y longitud desde pliegue distal muñeca a unión miotendinosa de músculo palmar largo.

2 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE DISECCIÓN ANATÓMICO.

2.1 Primer compartimento extensor.

La mediana de la *longitud del primer compartimento extensor* fue de 13.92 mm con un rango entre 12 mm y 16 mm.

No se encontraron *tabiques del primer compartimento extensor* en 13 especímenes (68.4%) y 6 especímenes presentaban tabiques en primer compartimento extensor (31.6%): 5 tabiques fueron incompletos (tipo C Hiranuma) y 1 completo (Hiranuma B).

En relación al *número de tendones* que se identifican ecográficamente en el interior del primer compartimento extensor, vemos que todos los especímenes tenían un tendón del ECP (100%) sin encontrar duplicidades, todos los especímenes tenían un

tendón del ALP (100%) y donde existen diferencias es en el número de tendones accesorios del abductor largo del pulgar: Encontramos 1 tendón AALP en 11 especímenes, 2 tendones de AALP en 5 especímenes y 3 tendones del AALP en 3 especímenes.

Las zonas de inserción distal tendinosa del ALP y AALP encontradas fueron distintas dependiendo de si se trataba del ALP o del AALP. Así el ALP vimos como en 16 casos (84.21%) se insertaban en la cara lateral del primer MTC y 3 casos (15.79%) se insertaban en la cara antero-lateral de éste. Sin embargo la zona de inserción distal del AALP mostro inserciones con una gran variabilidad: No encontramos ningún caso de inserción aislada en el trapecio. De los que presentaban un solo AALP vemos que 7 casos presentaban inserción doble en trapecio y en ACP, 4 casos presentaban una inserción aislada en ACP. De los que tenían dos AALP, vemos como también hay variabilidad: 2 se insertan en cara lateral del metacarpiano, 1 en cara anterolateral del MTC, 3 en el trapecio y 4 en ACP. De los 3 especímenes que tienen 3 tendones vemos como 3 se insertan en trapecio, 4 en ACP, 1 en fascia tenar y 1 en base MTC.

Evaluamos la longitud del ALP, AALP y ECP desde su inserción distal a la unión miotendinosa, y la longitud intramuscular del ALP y AALP obteniendo los resultados que aparecen en la Tabla 6.

Calculamos la longitud media total del ALP (desde inserción a unión miotendinosa + porción intramuscular) obteniendo un valor de 142.73 mm con un rango entre 134.91 mm y 150.55 mm.

Variables	DISECCIÓN			
	n	Media \pm SD	Mediana (p25 - p75)	Rango
Longitud ALP miotendinosa	19	83.66 \pm 8.22	83 (77 - 90)	70 - 100
Longitud AALP miotendinosa	19	82.37 \pm 7.03	82 (75 - 90)	70 - 95
Longitud ECP miotendinosa	19	104.53 \pm 10.23	105 (95 - 110)	87 - 120
Longitud IM ALP	19	60.52 \pm 14.83	54 (50 - 73.7)	43 - 95
Longitud IM AALP	19	56.93 \pm 16.63	52 (45 - 70)	30 - 95

Tabla 6: Longitud desde inserción a unión miotendinosa e IM de ALP, AALP y ECP

Los resultados de la medición del calibre (anchura, grosor) del ALP, AALP y ECP distalmente al primer compartimento extensor, aparecen en la Tabla 7.

Variables	DISECCIÓN			
	n	Media \pm SD	Mediana (p25 - p75)	Rango
Ancho ALP distal	19	3.56 \pm 0.92	3.66 (2.7 - 4.38)	1.97 - 5.33
Grosor ALP distal	19	1.7 \pm 0.55	1.48 (1.39 - 2)	0.77 - 2.99
Ancho AALP1 distal	19	2.71 \pm 0.94	2.53 (2.23 - 3.55)	1.02 - 4.5
Grosor AALP1 distal	19	1.32 \pm 0.4	1.2 (1.1 - 1.4)	0.69 - 2.5
Ancho AALP2 distal	8	1.67 \pm 0.64	1.64 (1.47 - 1.73)	0.67 - 3
Grosor AALP2 distal	8	1.12 \pm 0.33	1.2 (1 - 1.34)	0.43 - 1.51
Ancho AALP3 distal	3	2.35 \pm 0.79	2.42 (1.52 - 3.1)	1.52 - 3.1
Grosor AALP3	3	1.18 \pm 0.2	1.11 (1.02 - 1.4)	1.02 - 1.4
Ancho ECP distal	19	2.65 \pm 1.04	2.5 (2 - 3)	1.65 - 6
Grosor ECP distal	19	1.35 \pm 0.34	1.3 (1.06 - 1.53)	0.88 - 2

Tabla 7: Calibres del ALP, AALP1, AALP2, AALP3 y ECP

2.2 Segundo compartimento extensor.

Los resultados obtenidos de la medición del calibre del extensor radial largo del carpo y su longitud desde inserción en segundo metacarpiano a unión miotendinosa, están representados en Tabla 8.

Variables	DISECCIÓN			
	n	Media \pm SD	Mediana (p25 - p75)	Rango
Ancho ERLC	19	5.31 \pm 0.59	5.1 (4.87 - 5.9)	4.5 - 6.4
Grosor ERLC	19	2.55 \pm 0.51	2.6 (2.2 - 2.9)	1.65 - 3.5
Longitud miotendinosa ERLC	19	163.59 \pm 22.15	156.16 (150 - 180)	120 - 200

Tabla 8: Calibre y longitud ERLC en disección anatómica

2.3 Músculo flexor radial del carpo.

Los resultados obtenidos de la medición del calibre distal e IM tendinoso, y longitud desde pliegue palmar distal de muñeca a unión miotendinosa, del músculo flexor radial del carpo, están representados en la Tabla 9.

Variables	DISECCIÓN			
	n	Media \pm SD	Mediana (p25 - p75)	Rango
Ancho distal FRC	19	6.32 \pm 1.17	6.2 (5.6 - 7)	3.4 - 9
Grosor distal FRC	19	2.43 \pm 0.45	2.4 (2.1 - 2.74)	1.4 - 3.33
Ancho intramuscular FRC	19	4.73 \pm 1.36	4.5 (3.6 - 5.5)	2.4 - 7.6
Grosor intramuscular FRC	19	1.85 \pm 0.41	1.7 (1.5 - 2.2)	1.3 - 2.64
Longitud miotendinosa FRC	19	124.26 \pm 25.83	123.93 (97 - 145)	90 - 175

Tabla 9: Calibre distal e intramuscular (IM) y longitud miotendinosa de FRC.

2.4 Músculo palmar largo

De los 19 especímenes, 6 no tenían tendón del músculo palmar largo (31.6%) y 13 sí lo tenían (68.4%).

Los resultados del calibre y longitud desde pliegue distal de muñeca a unión miotendinosa del tendón del músculo palmar largo están representados en la Tabla 10.

	DISECCIÓN			
Variabes	n	Media ± SD	Mediana (p25 - p75)	Rango
Ancho distal PL	13	3.6 ± 1.07	3.32 (2.79 - 4.54)	2.02 - 5.6
Grosor distal PL	13	1.28 ± 0.35	1.32 (1.05 - 1.51)	0.61 - 1.9
Longitud PL	13	155.21 ± 20.45	160 (137 - 173.5)	121.72 - 180

Tabla 10: Calibre distal y longitud desde pliegue distal muñeca a unión miotendinosa de músculo palmar largo.

Los resultados comparando el área, la longitud miotendinosa e IM de los tendones ALP, AALP, ERLC, FRC y PL se encuentran representados en la Tabla 11.

	TENDONES				
Variabes	ALP	AALP	ERLC	FRC	PL
ÁREA TENDON	4.51+-2.39	3.82+-2.24	10.67+-1.7	10.8+-3.07	3.79+-1.32
LONGITUD MIOTENDINOSA	83.66+-8.22	82.37+-7.03	163.59+-22.15	124.26+-25.83	155.21+-20.45
LONGITUD IM	60.52+-14.83				

Tabla11: Demostrativa de área, longitud miotendinosa (mm) e intramuscular (IM) del ALP, AALP, ERLC, FRC y PL.

3 CORRELACIÓN ENTRE ECOGRAFÍA Y DISECCIÓN ANATÓMICA.

Utilizamos para la valoración de la **concordancia de las variables cuantitativas**, los **valores del coeficiente de correlación intraclase**.

- Distancia desde inserción a unión miotendinosa del ALP: Existe una concordancia 0.81 con un CI95% (0.58; 0.92). (Gráfico 1 y 2)

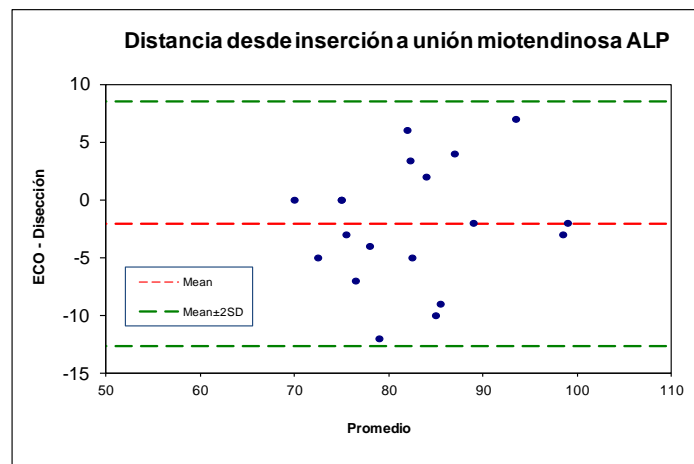


Gráfico 1: Gráfico de Bland Altman de concordancia entre la ecografía y la disección en la medición de la distancia desde su inserción a unión miotendinosa del ALP.

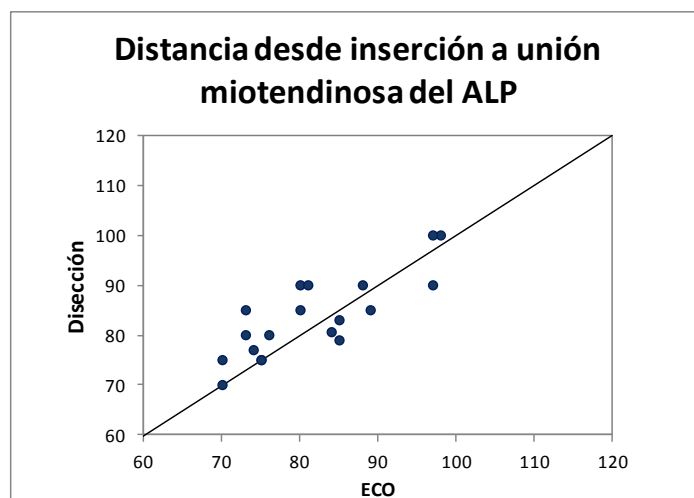


Gráfico 2: Diagrama de dispersión que representa la distancia desde su inserción a unión miotendinosa del ALP, medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

- Longitud de retináculo extensor de primer compartimento: Existe una concordancia 0.57 con IC95% (0.18-0.81). (Gráfico 3 y 4)

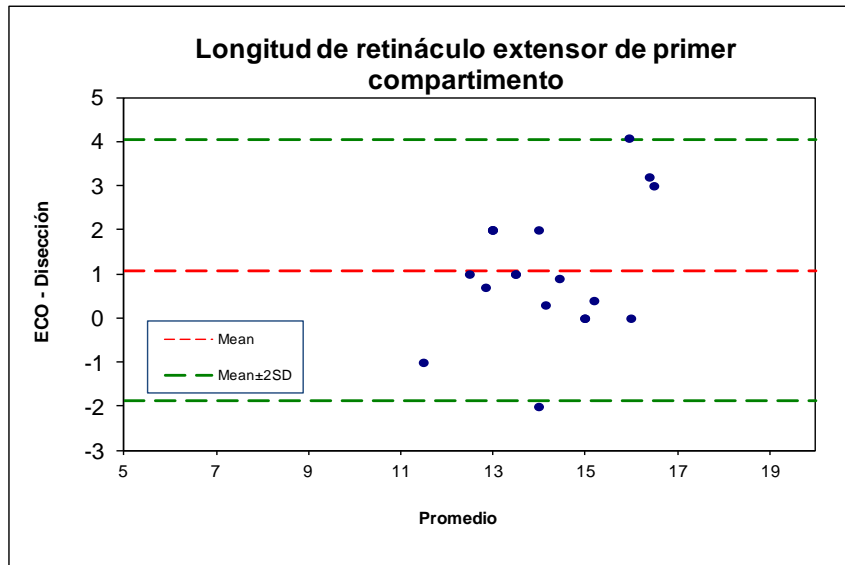


Gráfico 3: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia entre la ecografía y la disección para la medición de la longitud del RE del primer compartimento.

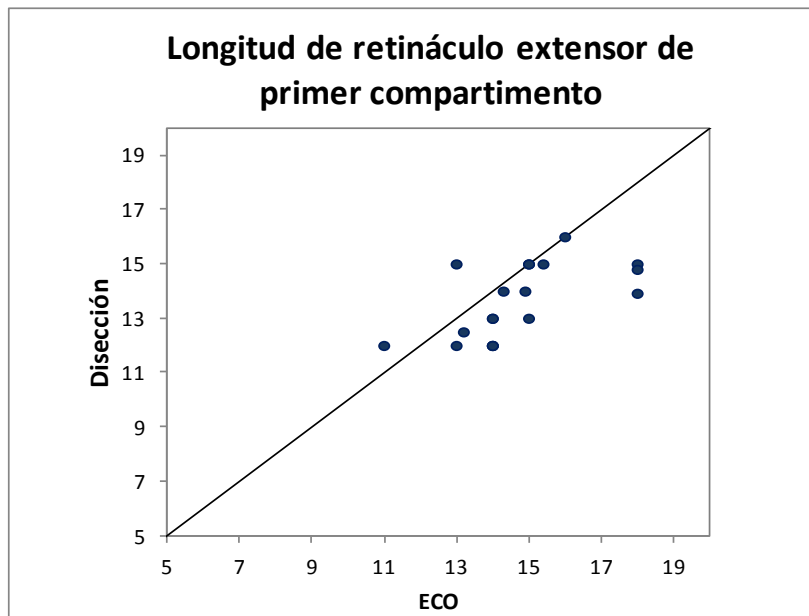


Gráfico 4: Diagrama de dispersión que representa la longitud del RE del primer compartimento medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

- Distancia desde inserción a unión miotendinosa del AALP: Existe una concordancia 0.75 con un CI95% (0.45; 0.89). (Gráfico 5 y 6)

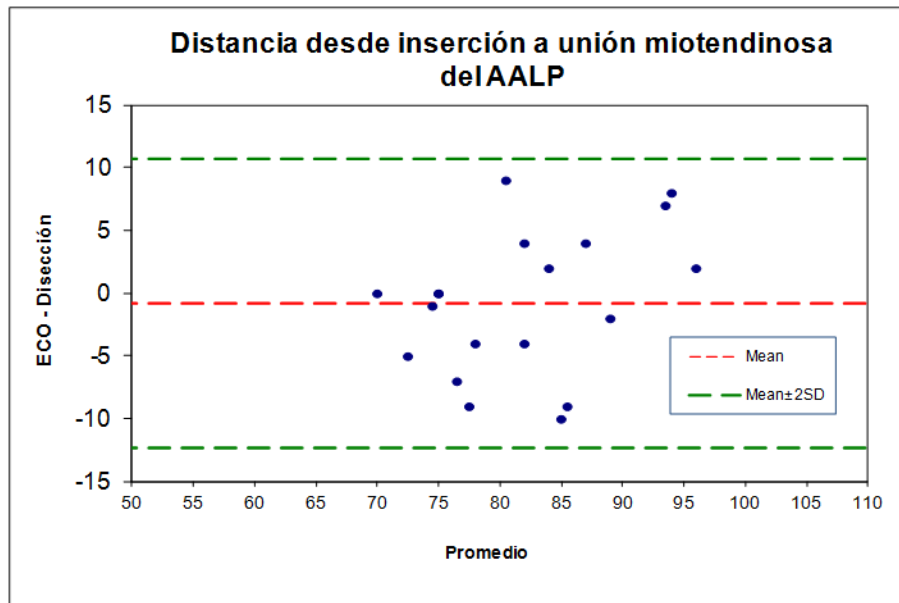


Gráfico 5: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia entre la ecografía y la disección para la medición de la distancia desde inserción a unión miotendinosa del AALP.

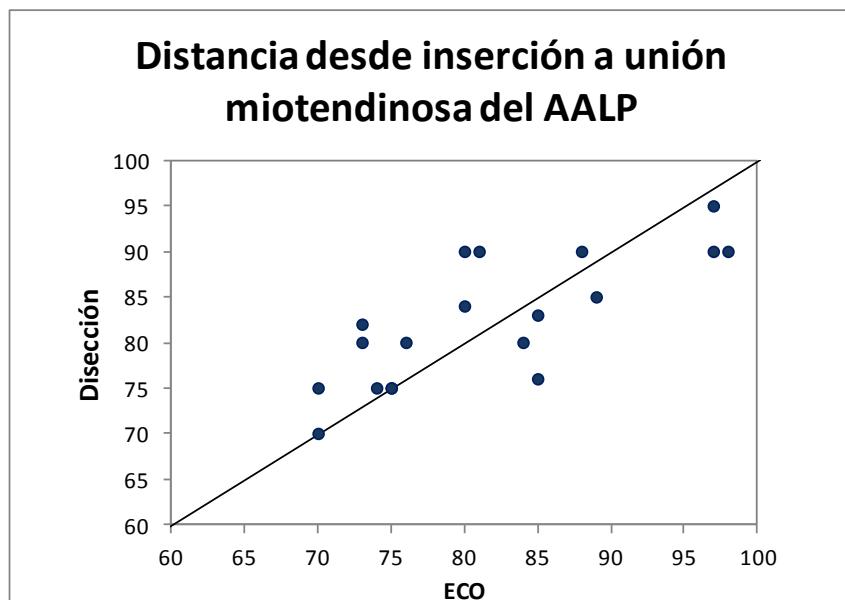


Gráfico 6: Diagrama de dispersión que representa la distancia desde su inserción a unión miotendinosa del AALP medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

- Distancia desde inserción a unión miotendinosa del ECP: Existe una concordancia 0.93 con un CI95% (0.82; 0.97). (Gráfico 7 y 8)

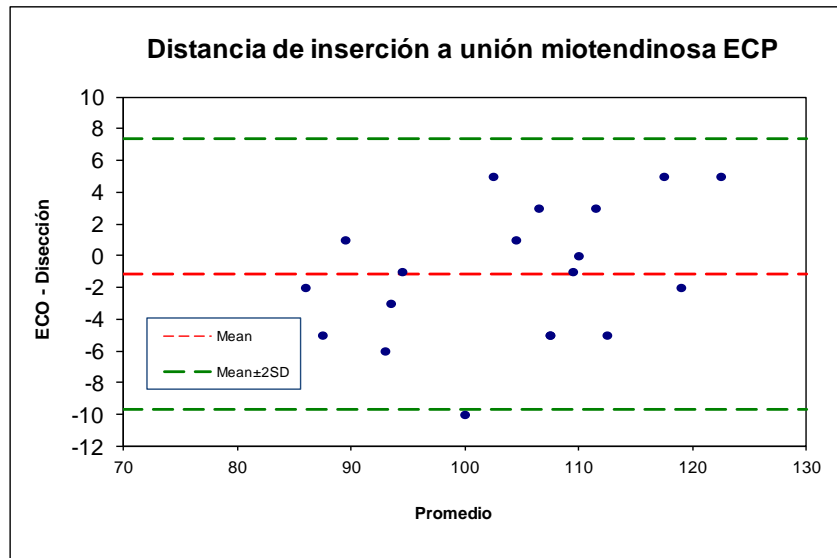


Gráfico 7: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia entre la ecografía y la disección para la medición de la distancia desde inserción a unión miotendinosa del ECP.

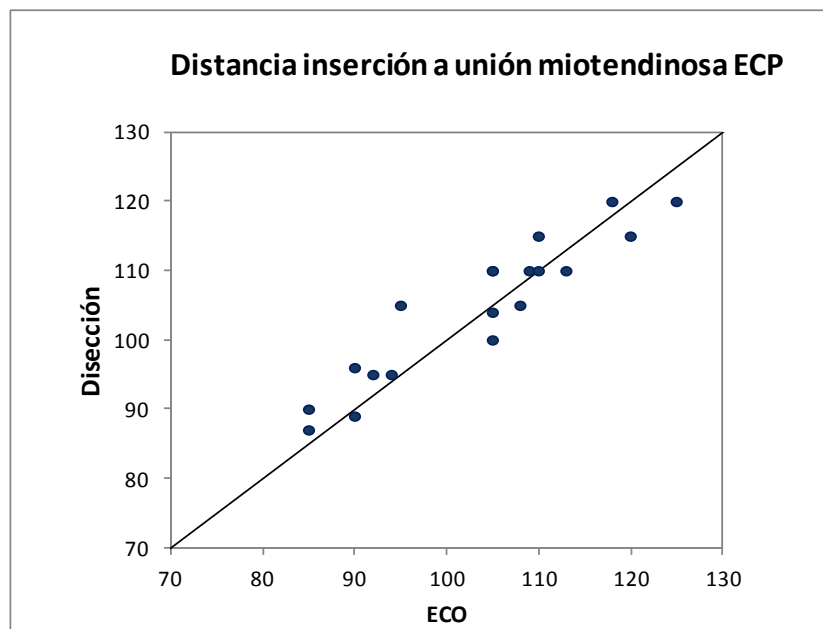


Gráfico 8: Diagrama de dispersión que representa la distancia desde su inserción a unión miotendinosa del ECP medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

- Calibre del ALP en la zona distal del primer compartimento extensor: Existe en relación al ancho tendinoso, una concordancia de 0.62 con CI95% (0.24; 0.83). En relación al grosor, existe una concordancia 0.53 con CI 95% (0.11; 0.79).

(Gráfico 9 a 12)

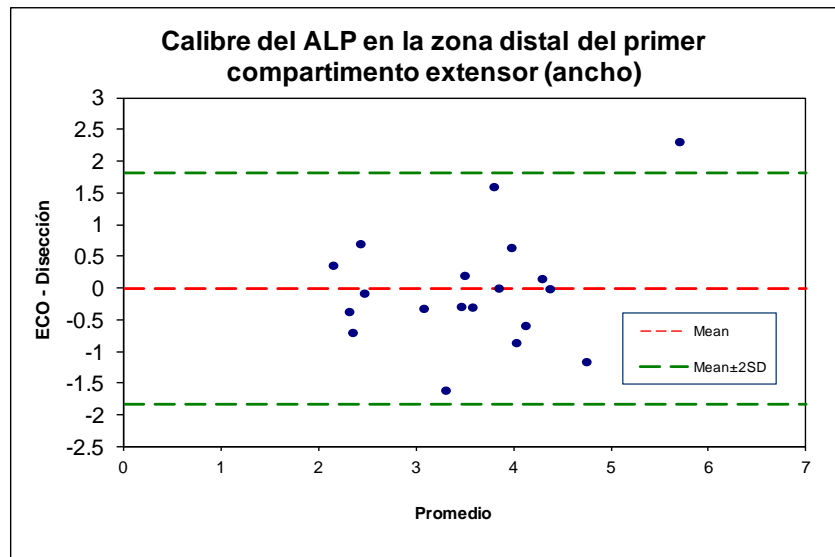


Gráfico 9: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia 0.62 entre ecografía y disección de ancho del ALP.

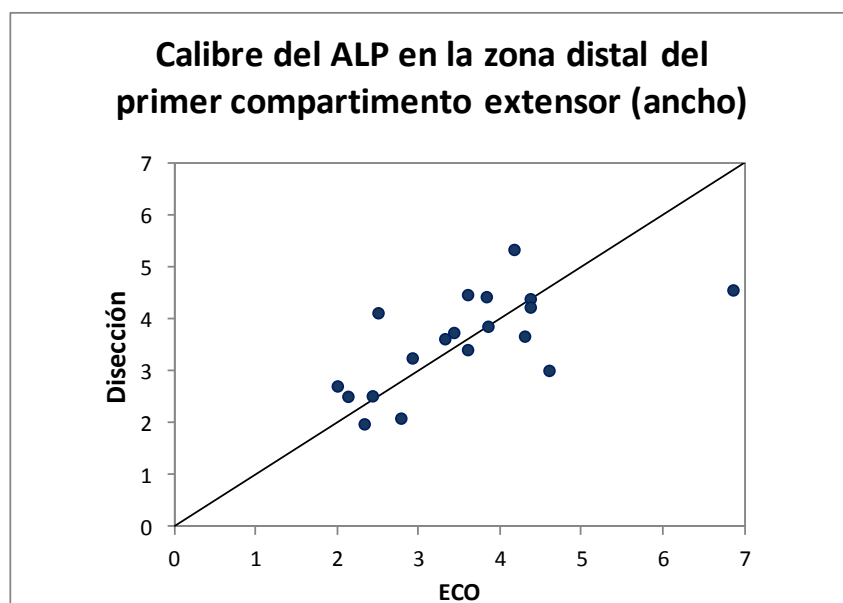


Gráfico 10: Diagrama de dispersión que representa el ancho del ALP en la zona distal del primer compartimento extensor, medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

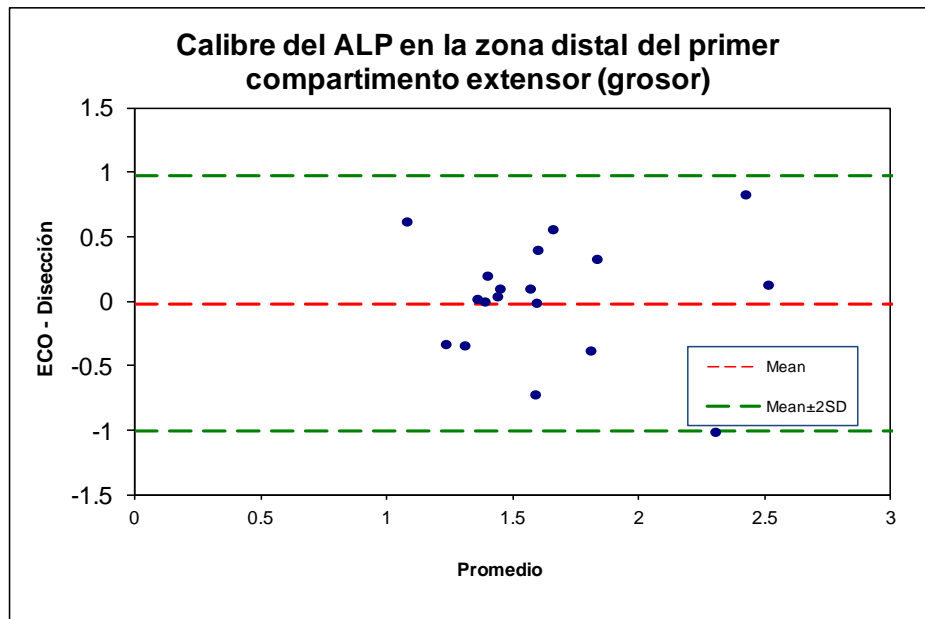


Gráfico 11: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia entre ecografía y disección de grosor del ALP.

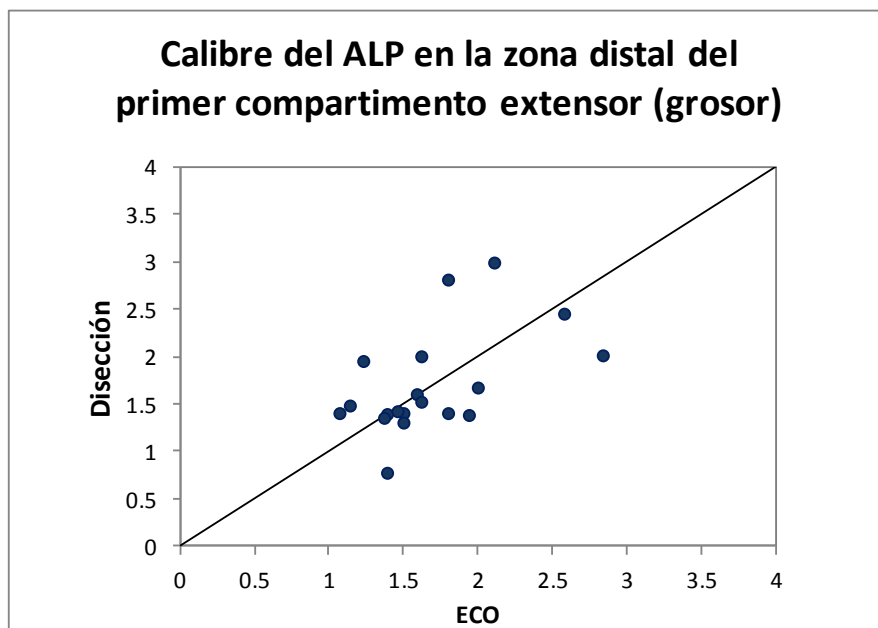


Gráfico 12: Diagrama de dispersión que representa el grosor del ALP en la zona distal del primer compartimento extensor, medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

- Si medimos el ancho distal al primer compartimento extensor del AALP1, vemos como existe una concordancia 0.53 con CI95% (0.12; 0.79). (Gráfico 13 y 14)

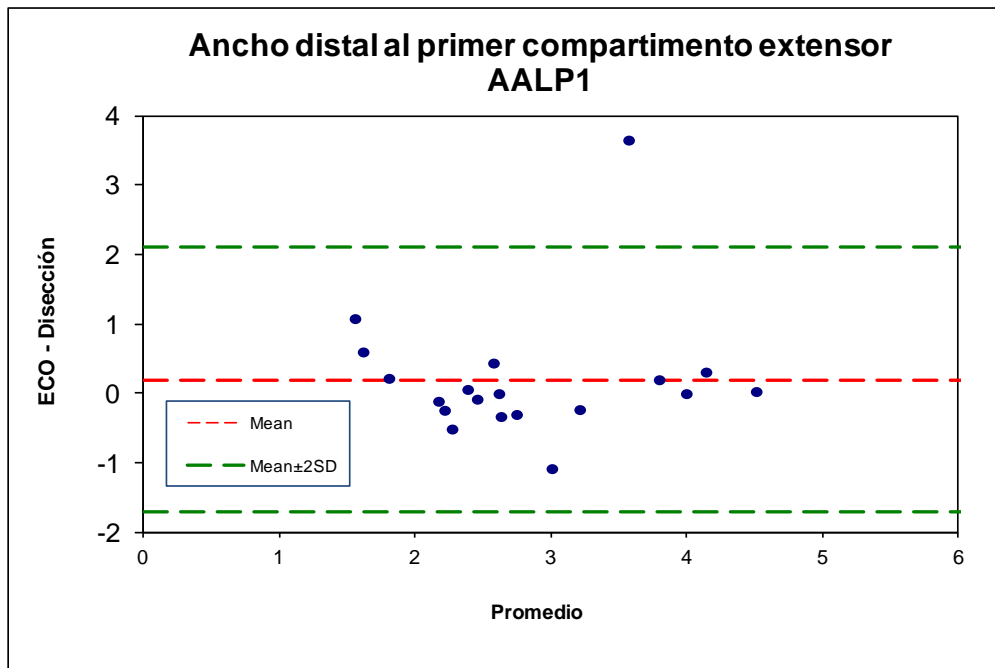


Gráfico 13: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia entre ecografía y disección de ancho del AALP1.

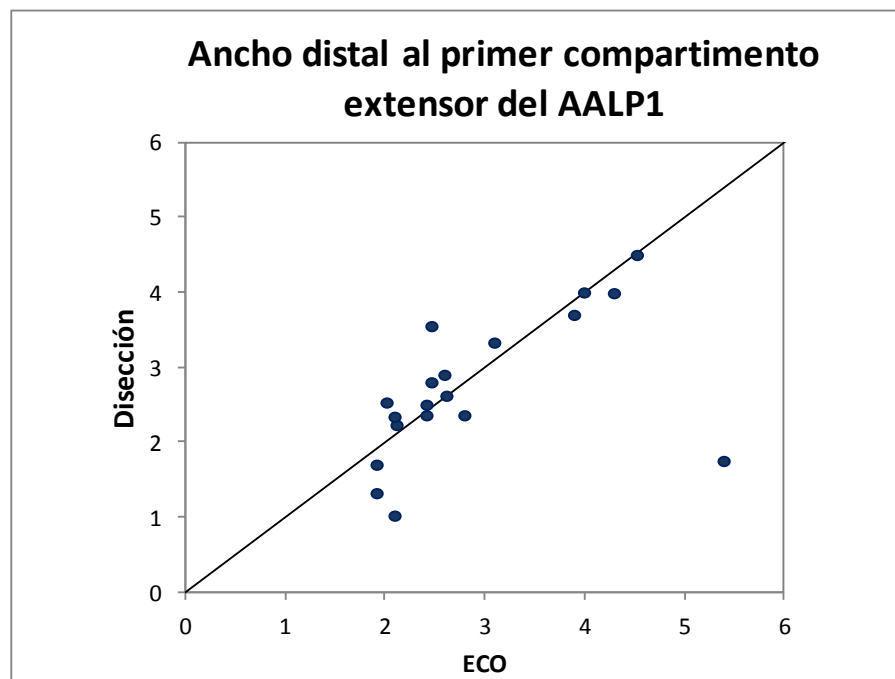
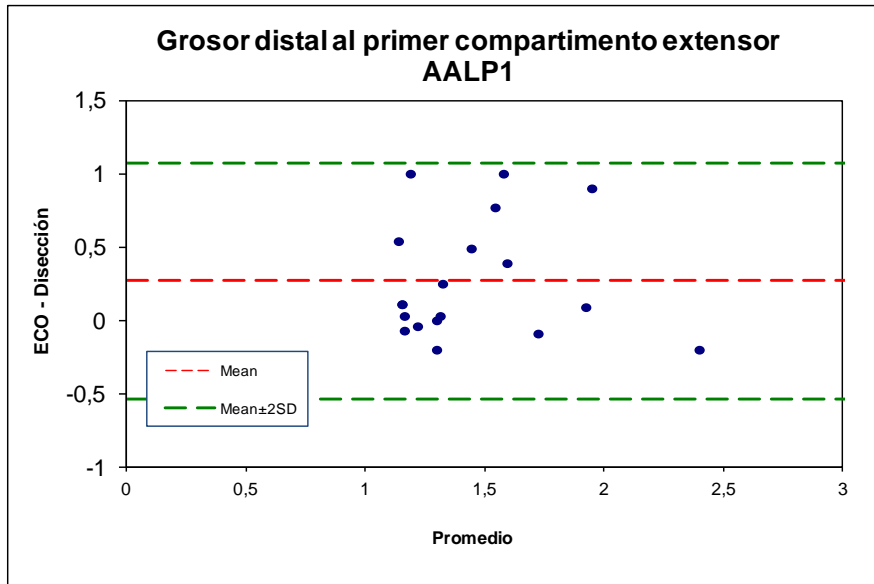


Gráfico 14: Diagrama de dispersión que representa el ancho del AALP1 en la zona distal del primer compartimento extensor, medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

- Si medimos el grosor distal al primer compartimento extensor del AALP1, vemos como existe una concordancia 0.5 con CI95% (0.06; 0.77). (Gráficos 15 y 16)



- Si medimos el ancho distal al primer compartimento extensor del AALP2, vemos como existe una concordancia 0.53 con CI95% (0; 0.89).
- Si medimos el grosor distal al primer compartimento extensor del AALP2, vemos como existe una concordancia 0.54 con CI95% (0; 0.85).
- En relación al tendón del ECP la medición del ancho distal al primer compartimento extensor, evidencia que existe una concordancia 0.18 con un CI95% (0; 0.58). La medición del grosor distalmente al primer compartimento del ECP, evidencia una concordancia 0.11 con un intervalo de confianza CI95% (0; 0.39).

En relación al ERLC valoramos la correlación del calibre y longitud a unión miotendinosa:

- En relación al calibre calculamos anchura y grosor. Existe una concordancia al medir el ancho del ERLC de 0.73 con un CI95% (0.43; 0.89). Al medir el grosor encontramos una concordancia 0.68 con CI95% (0.34; 0.86). (Gráfico 17 y 18)

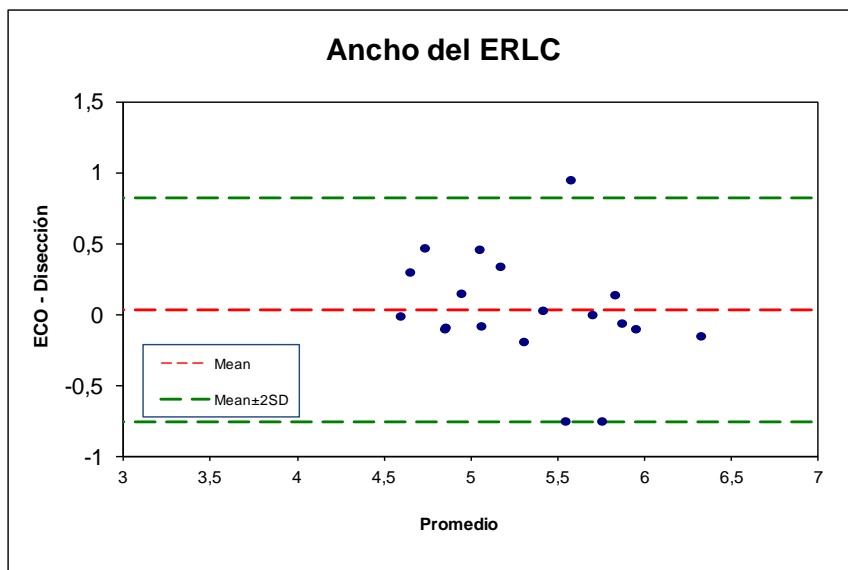


Gráfico 17: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia entre ecografía y disección del ancho del ERLC.

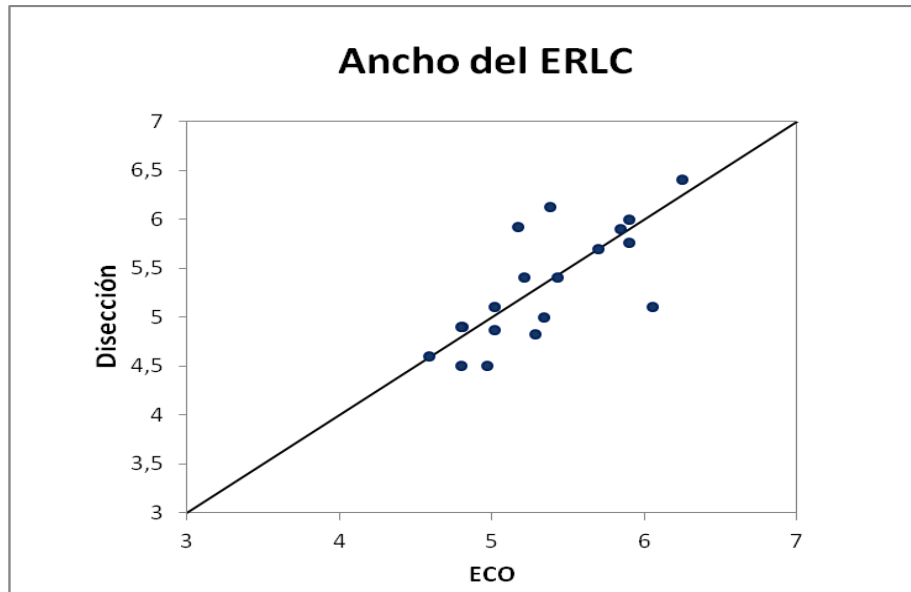


Gráfico 18: Diagrama de dispersión que representa el ancho del ERLC, medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

- En relación a la longitud desde inserción en M2 a unión miotendinosa, vemos como existe una concordancia 0.65 con CI95% (0.29; 0.85). (Gráfico 19 y 20)

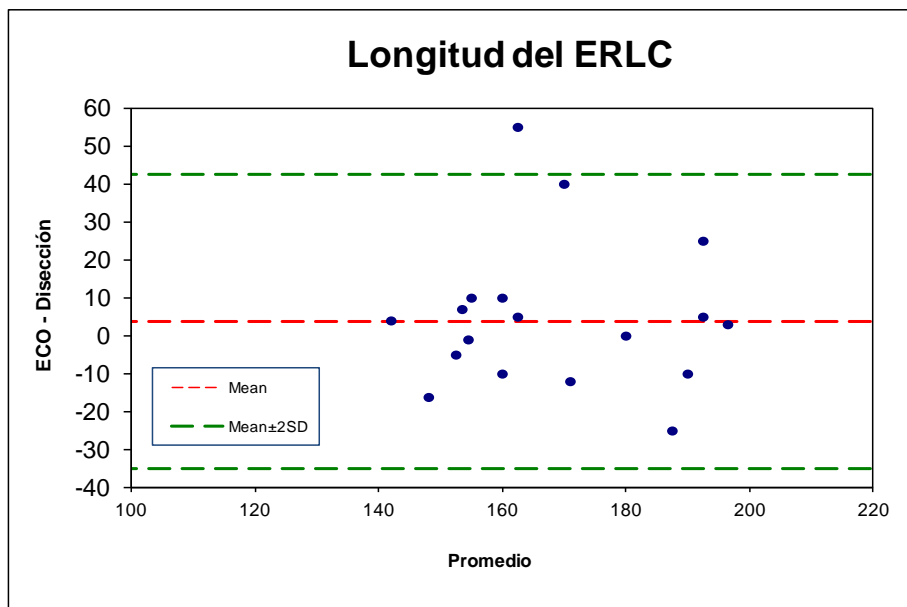


Gráfico 19: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia en la medida de la longitud desde inserción distal en M2 a unión miotendinosa del ERLC.

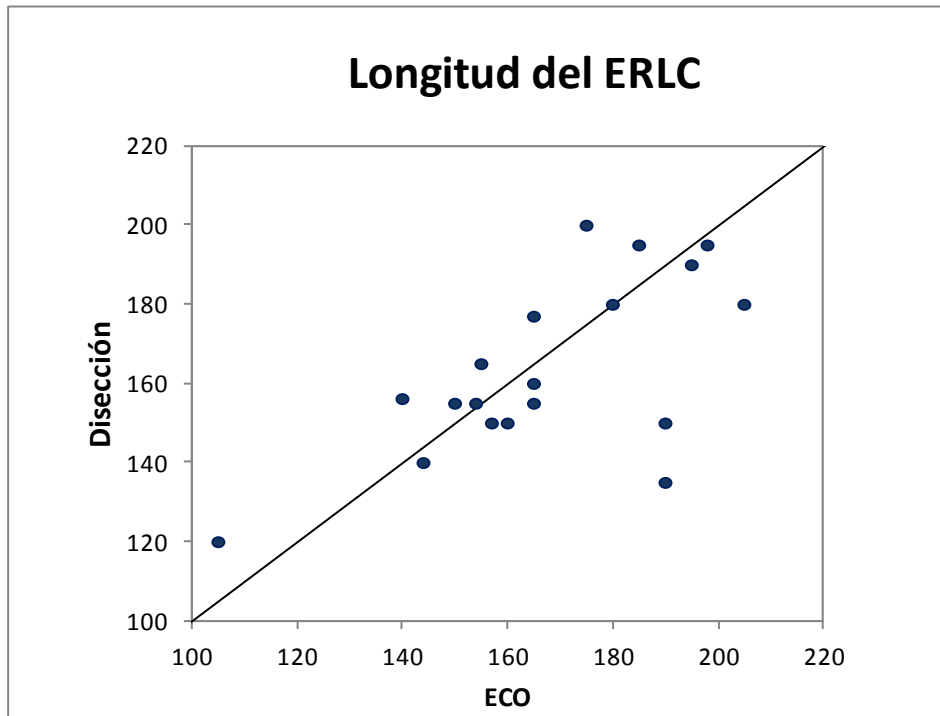


Gráfico 20: Diagrama de dispersión que representa la longitud del ERLC, medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

En relación al músculo flexor radial del carpo medimos calibre distal, calibre intramuscular y longitud desde pliegue distal de muñeca a unión miotendinosa.

- Encontramos al medir el calibre distal, que la anchura del FRC tiene una concordancia 0.5 con CI95% (0.06; 0.77). El grosor del FRC tiene una concordancia 0.11 con CI95% (0; 0.39).
- Medimos el calibre intramuscular del FRC. El ancho muestra una concordancia 0.81 con un CI95% (0.56; 0.92). El grosor del FRC muestra una concordancia 0.39 con CI95% (0; 0.71). (Gráfico 21 y 22).

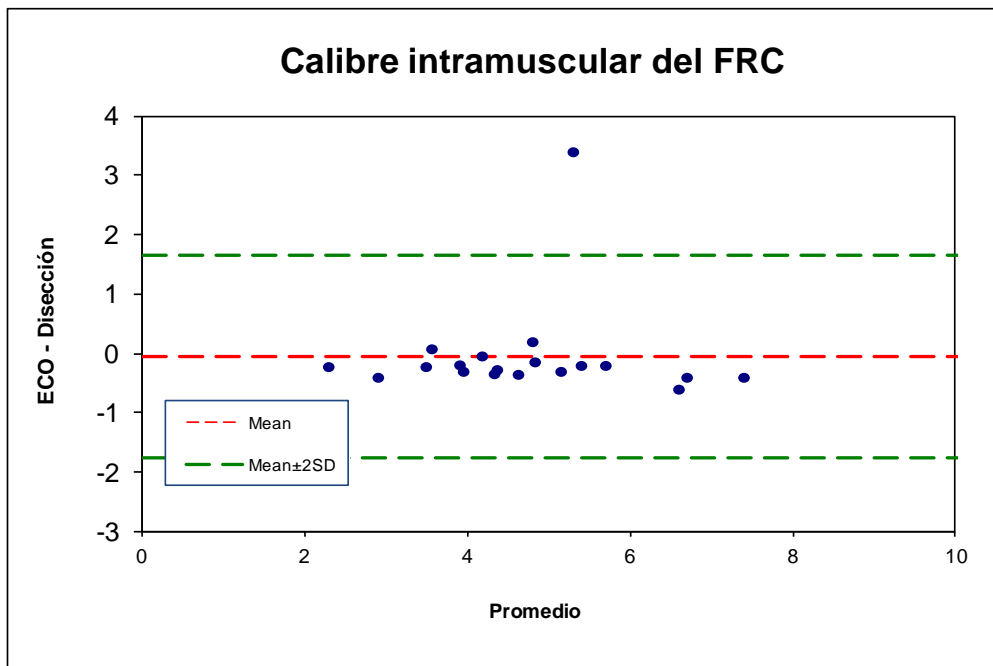


Gráfico 21: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia entre ecografía y disección del ancho IM del FRC.

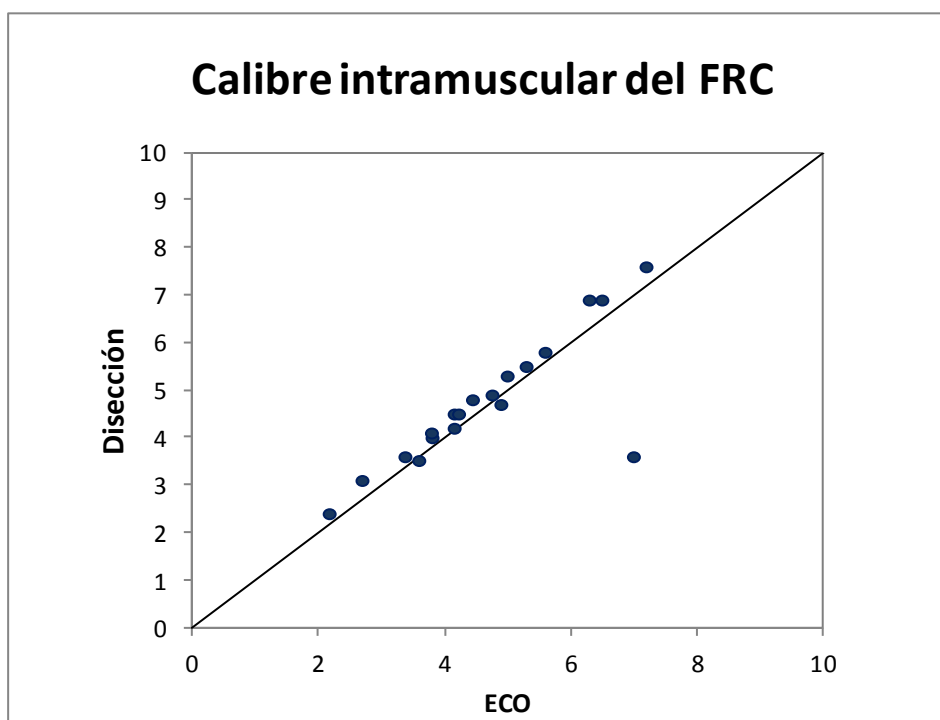


Gráfico 22: Diagrama de dispersión que representa el calibre IM del FRC, medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

La longitud desde zona de pliegue distal de muñeca a unión miotendinosa, muestra una concordancia 0.87 con CI95% (0.7; 0.95). (Gráfico 23 y 24).

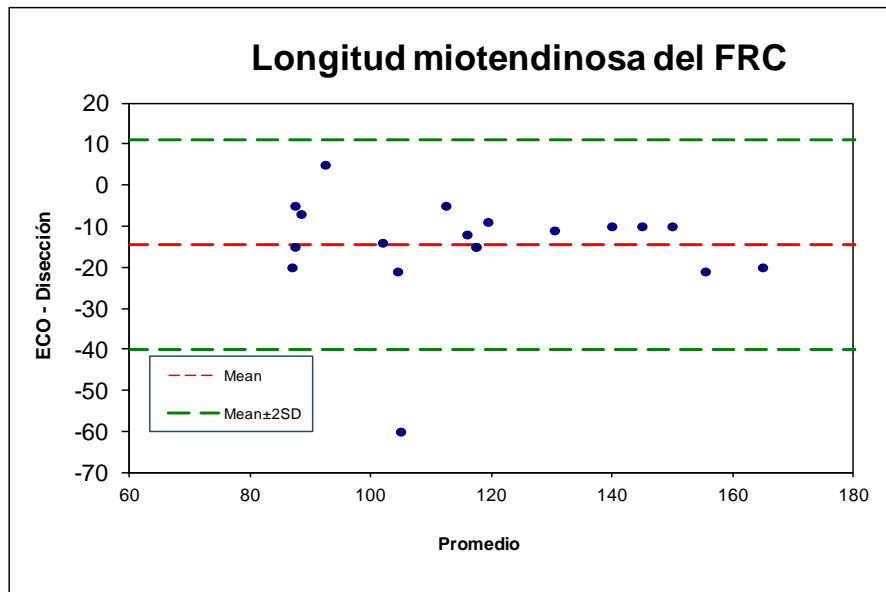


Gráfico 23: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia entre ecografía y disección de la medida de longitud del FRC.

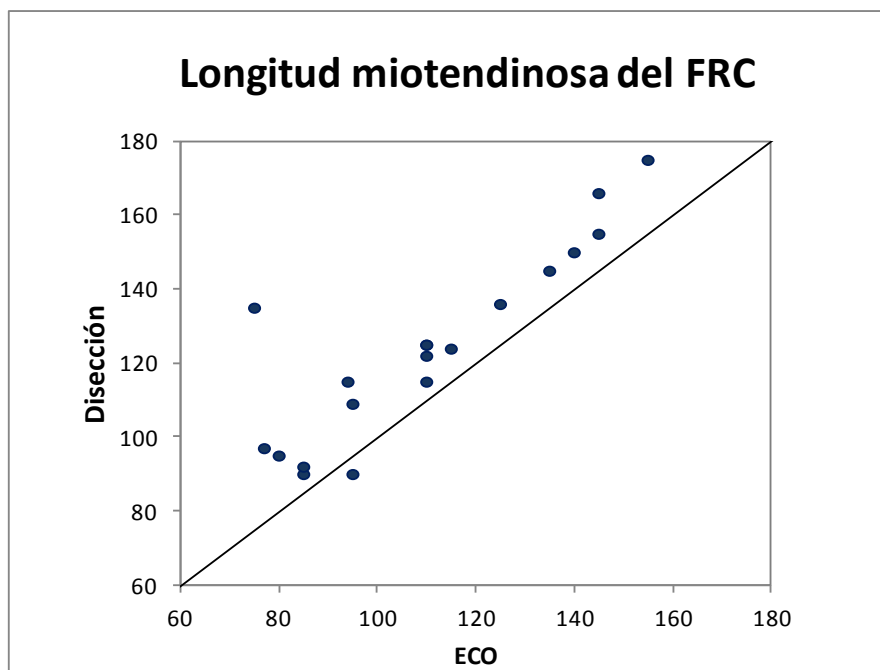


Gráfico 24: Diagrama de dispersión que representa la longitud miotendinosa del FRC, medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

En relación al músculo palmar largo medimos calibre distal, y longitud desde pliegue distal de muñeca a unión miotendinosa.

- Encontramos al medir el calibre distal, que la anchura del palmar largo tiene una concordancia 0.7 con CI95% (0.27; 0.9). El grosor del palmar largo tiene una concordancia 0.22 con CI95% (0; 0.67). (Gráfico 25 y 26).

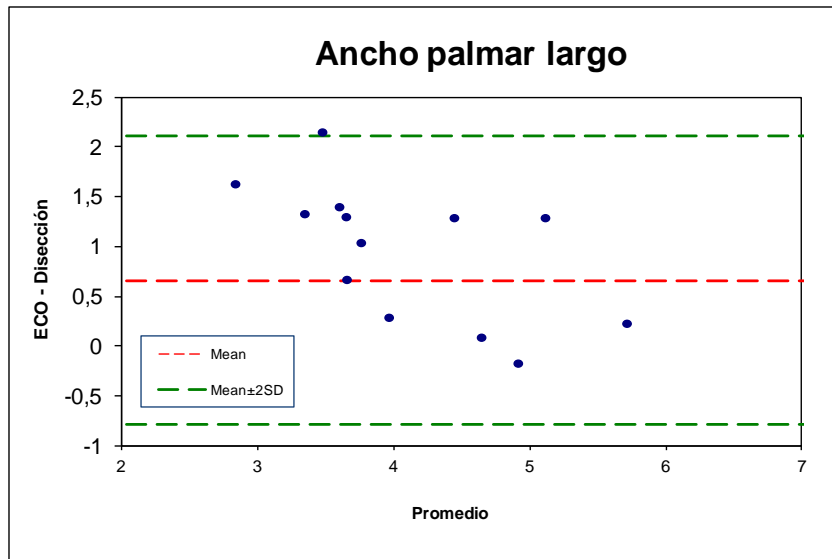


Gráfico 25: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia entre ecografía y disección del ancho del palmar largo.

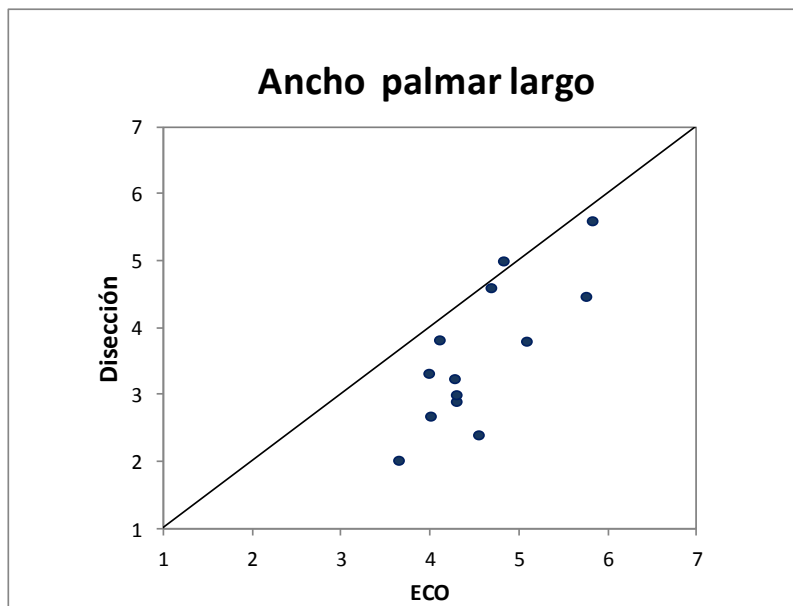


Gráfico 26: Diagrama de dispersión que representa el ancho del palmar largo medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

- La longitud desde zona de pliegue distal de la muñeca a unión miotendinosa, muestra una concordancia 0.72 con CI95% (0.3; 0.91). (Gráfico 27 y 28).

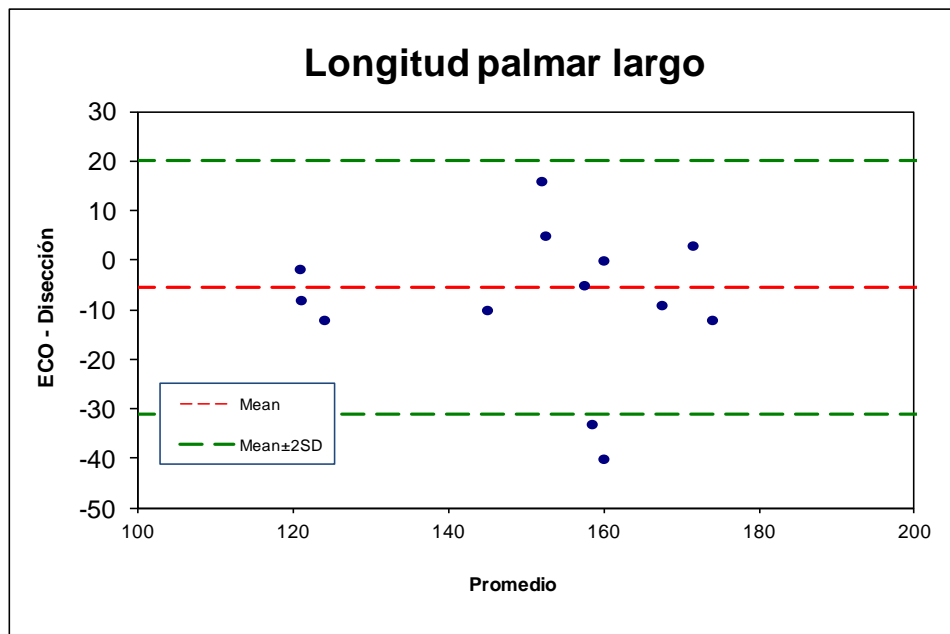


Gráfico 27: Gráfico de Bland Altman que muestra concordancia entre ecografía y disección de longitud del palmar largo.

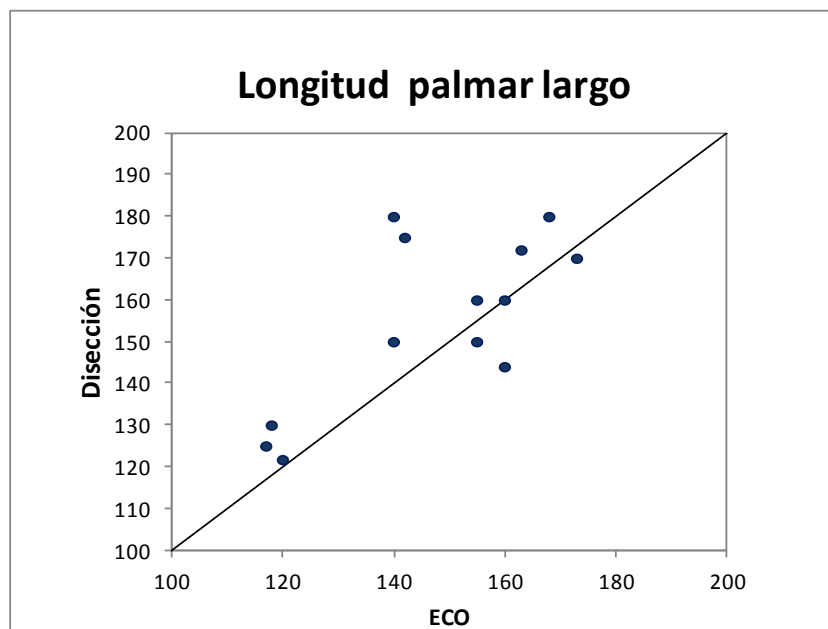


Gráfico 28: Diagrama de dispersión que representa la longitud del palmar largo medido con ecografía y disección, con línea de igualdad.

Para la medición de variables cualitativas, utilizamos el índice Kappa.

La concordancia de los resultados obtenidos entre la ecografía y la disección anatómica, en relación con el número de tendones del AALP muestra un índice de Kappa de 0.746 con un IC95 (0.48-1). (Tabla 12)

Nº tendones AALP		Diseccion			Kappa, IC95%
		1	2	3	
		n=11	n=5	n=3	
Eco	1	8 (72.7%)			0.746, (0.48 - 1)
	2	3 (27.3%)	5 (100%)		
	3			3 (100%)	

Tabla 12: Índice Kappa comparando tendones AALP entre ECO y disección.

En relación con a la existencia de tabiques en el interior del primer compartimento extensor, vemos que el índice de Kappa es de 0.872 con IC95% (0.631-1).

(Tabla 13)

Tabique		Disección		Kappa, IC95%
		No	Sí	
		n=13	n=6	
Eco	No	13 (100%)	1 (16.7%)	0.872, (0.631 - 1)
	Sí		5 (83.3%)	

Tabla 13: Índice Kappa comparando existencia de tabiques entre eco y disección.

En relación a la inserción distal del ALP, vemos que el índice de Kappa es 0.313 con CI95% (0-0.9). (Tabla 14)

Inserción ALP distal		Disección		Kappa, IC95%
		Lateral	Anterolateral	
		n=16	n=3	
Eco	Lateral	15 (93.8%)	2 (66.7%)	0.313, (0 - 0.9)
	Anterolateral	1 (6.3%)	1 (33.3%)	

Tabla 14: Índice Kappa para inserción distal de ALP comparando eco y disección.

V DISCUSIÓN

V. DISCUSIÓN.

Una de las localizaciones con más variabilidad anatómica del cuerpo humano, es sin duda el primer compartimento extensor y las estructuras que en éste se encuentran¹³³.

Inicialmente se describía el primer compartimento extensor en los textos clásicos de anatomía, como un canal osteofibroso constituido por dos tendones: un extensor corto del pulgar localizado más dorsalmente y un único tendón del abductor largo del pulgar situado más ventralmente. Se describía como el extensor corto tenía una inserción única sobre la base de la falange proximal y como el abductor largo del pulgar tenía una inserción única sobre la base del primer metacarpiano².

Uno de los primeros artículos que se dedicaron a las variaciones anatómicas de la estructura del primer compartimento extensor de la muñeca, se publicó en 1930, cuando Filkenstein describió en una serie de 24 pacientes con enfermedad de De Quervain, 3 casos de tabiques de separación en el compartimento⁹.

Más adelante Bunnell y Sterling¹ en 1948 describieron bandas adicionales del ALP y las denominó tendones aberrantes. Este hallazgo lo encontró en 12 de 22 casos quirúrgicos intervenidos de enfermedad de De Quervain.

Este estudio, supuso un cambio y un incremento de la curiosidad en el estudio de las variaciones del primer compartimento extensor y también del abductor largo del pulgar, y lo asoció a esta patología¹³⁴.

Las variaciones anatómicas que existen entre el abductor largo del pulgar y sus inserciones distales, se pueden explicar cómo persistencias o cambios en el desarrollo embrionario inicial^{35,135}.

Esta variabilidad y su asociación con la enfermedad de De Quervain²⁹, ha hecho que sean múltiples los estudios anatómicos realizados en cadáver y recientemente también estudios ecográficos buscando una relación de causalidad entre las variaciones anatómicas y esta enfermedad⁷.

En un trabajo de Jackson y cols.⁶ sobre 300 especímenes y 40 pacientes con enfermedad de De Quervain, se vio que en un 75% de los casos había un número de tendones en el interior del primer compartimento que difería de lo que se consideraba estándar y que además había un tabique en el interior del primer compartimento en un 1/3 de los especímenes. Al estudiar el número de tendones en el compartimento tabicado, se vio que en su interior había dos o más tendones.

Más adelante Jackson y cols., hicieron un estudio prospectivo sobre 40 pacientes con enfermedad de De Quervain, y encontraron que en 27 pacientes este compartimento estaba tabicado, recalcando la importancia de este hecho en el desarrollo de esta patología⁶. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas en el número de tendones accesorios (0, 1, 2) en los pacientes con De Quervain comparándolo con los especímenes disecados previamente. Este dato nos parece que es importante, ya que si durante el acto quirúrgico nos limitamos a abrir el primer compartimento extensor y ver la existencia de dos o más tendones en el interior del mismo, esto no nos garantiza que obtengamos un buen resultado ya que no sabemos realmente si la descompresión ha sido completa. Pensamos que hay que tener mucho cuidado con los casos en los que no se encuentra al abrir el primer compartimento el extensor corto del pulgar, ya que en un 98% de los casos en el estudio en cadáveres de Jackson y cols., y en un 100% de los pacientes tratados en este trabajo con enfermedad de De Quervain, se encontró un compartimento separado que incluía al ECP y que se localizaba dorsalmente al compartimento que contenía al ALP¹³⁶. En nuestro estudio encontramos en 6/19

especímenes un tabique de separación también. Éste autor también observa que en la mayoría de las ocasiones existe al menos un tendón del AALP que podría ser utilizado para su transferencia o como injerto tendinoso en algún procedimiento quirúrgico al igual que evidenciamos nosotros (1 tendón AALP en 8/19 especímenes, sin evidenciar su ausencia en ningún espécimen)⁶.

En relación a la existencia de tabiques en el interior del primer compartimento extensor, vemos como hay muchos estudios que demuestran que no es un hallazgo anatómico aislado, sino que su incidencia se encuentra según el trabajo que valoremos entre un 20 y un 60%¹³⁷⁻¹⁴⁰. Autores como Loomis¹⁴¹ describieron ya en 1951, que la presencia de un tabique en el interior del primer compartimento podría tener algún papel en el desarrollo de la enfermedad de De Quervain. Giles¹³⁸ confirmó este hallazgo en un trabajo realizado más adelante con pacientes en enfermedad de De Quervain donde encontró un pequeño tabique de separación del ECP en 17 de los 50 casos intervenidos con esta patología.

El *primer compartimento extensor*, como hemos visto es el más radial de los 6 compartimentos y se localiza sobre la estiloides radial. Cuando hay un paciente con De Quervain, es muy sencilla su identificación anatómica durante la disección y también su localización y medición ecográfica debido al engrosamiento del mismo, colocando la sonda lineal de forma longitudinal sobre la cara radial del compartimento. Sin embargo, como hemos podido observar durante el trabajo de disección anatómico y ecográfico, cuando no hay patología es difícil identificar la fascia proximal del antebrazo. En un estudio anatómico sobre 66 miembros superiores, González y cols., vieron que la longitud media del retináculo extensor del primer compartimento era de 20 mm de longitud con un rango que oscilaba entre 11 mm y 30 mm³¹. En nuestro trabajo obtenemos en el estudio de disección una longitud media de 13.64 mm con un rango

entre 13 mm y 14.29 mm.; en el estudio ecográfico obtenemos una longitud media de 14.73 mm con un rango entre 13.85 mm y 15.6 mm. Existe una concordancia moderada entre la ecografía y la disección para la evaluación de la longitud del primer compartimento extensor. Esto es debido a que incluso durante la disección es difícil de distinguir el retináculo extensor sano de la fascia antebraquial, y pensamos que los resultados serían mejores al medir RE que estén afectados de De Quervain, como hacemos en la práctica clínica habitual.

A continuación valoramos la *existencia de tabiques en el interior del primer compartimento extensor*. Un verdadero septo se define como aquel que tiene una longitud del 50% del compartimento y que forma un túnel fibroso circunferencial^{38,40}. Este túnel habitualmente separa el extensor corto del abductor largo del pulgar; en raras ocasiones puede también encontrarse separando la banda más palmar del abductor accesorio del pulgar. En el trabajo de Nagaoka y cols., ya se hace una correlación entre la identificación mediante ecografía de un tabique entre el ALP y ECP en 32 pacientes con enfermedad de De Quervain que iban a ser intervenidos quirúrgicamente. Encontraron en 26 pacientes un tabique entre ambos tendones al hacer el estudio ecográfico y en 27 al intervenir quirúrgicamente al paciente. Concluyen que la ecografía demuestra ser útil de forma preoperatoria para detectar variaciones anatómicas en pacientes con enfermedad de De Quervain⁸⁹.

Hiranuma y cols.^{38,40}, describieron una clasificación de la tabicación del primer compartimento extensor. Inicialmente estos autores clasificaron en 4 grupos las variaciones anatómicas del primer compartimento extensor:

Tipo A (I): El extensor corto y el abductor largo se encuentran en el interior del mismo compartimento en la misma vaina.

Tipo B (II): Existe un septo completo que separa al ALP y al ECP teniendo cada uno de ellos su propia vaina tendinosa.

Tipo C (III): Existe un septo incompleto que separa en una zona completamente ambos tendones mientras que en el resto existe una zona común.

Tipo D (IV): No hay extensor corto del primer dedo.

En su trabajo original Hiranuma y cols.⁴⁰ encontraron: tipo A 43%, tipo B 26%, tipo C 31%, tipo D 0%.

En nuestro estudio realizamos una valoración ecográfica primero y una comprobación mediante disección abierta después.

Nuestros resultados obtenidos mediante estudio ecográfico son: 14 casos tipo A (73.6%), 1 caso tipo B (5.26%), 4 casos tipo C (21.05%), ningún caso tipo D.

Nuestros resultados obtenidos mediante disección anatómica son: 13 casos tipo A (68.4%), 1 caso tipo B (5.26%), 5 casos tipo C (26.31%) y ningún caso tipo D.

Al igual que Hiranuma no encontramos ningún caso de ausencia del ECP y el tipo más frecuente fue el que tenía el ECP y el ALP en el mismo compartimento extensor y en la misma vaina. El tipo de tabique más frecuente fue también en nuestro estudio el tipo C.

Observamos una muy buena concordancia con un índice de Kappa de 0.872 entre los resultados obtenidos por ecografía y la disección abierta.

Identificar un tabique en el interior del primer compartimento extensor como se ha visto en numerosos trabajos no es complicado^{28,85,93}. Las mayores dificultades las encontramos en la identificación de los tabiques incompletos en pacientes sin patología. En pacientes con Enfermedad de De Quervain, se puede observar el engrosamiento de las vainas tendinosas debido a la inflamación y una cantidad de líquido incrementada en

cada compartimento. Esto hace sin duda que sea más fácil identificar los tabiques al realizar el estudio ecográfico^{38,82,93}

Encontramos útiles hallazgos ecográficos indirectos que hacen sospechar la existencia de un tabique. Sin duda como describieron Rousset y cols.⁸⁵, la presencia de una pequeña espícula ósea consideramos que es un buen indicador indirecto de la existencia de un tabique en el interior del primer compartimento extensor. En nuestro estudio encontramos este hallazgo en un caso, evidenciando posteriormente en la disección abierta la existencia del tabique de separación.

Hay un trabajo de Shiraishi y Matsumura³⁸ con 159 manos de 80 cadáveres en las que se clasificaron 76 (47.8%) como tipo A, 49 (30.8%) como tipo B y 21 (13.2%) como tipo C. Estos autores encontraron que en ocasiones hay compartimentos que no se pueden catalogar dentro de los grupos A, B, C, y D descritos previamente por Hiranuma. Por este motivo ellos clasificaron las 13 manos restantes en 3 grupos añadidos:

Tipo E: El ECP y el ALP tienen una vaina perfectamente separada y no existe ningún tabique entre ellos.

Tipo F: El ECP y el ALP están anatómicamente cerca, pero no hay septo entre los dos tendones.

Tipo G: El ECP se encuentra en íntimo contacto y prácticamente fusionada al ALP. No es una situación en la que el ECP está ausente, sino que este está fusionado al ALP.

Como veíamos anteriormente en la disección abierta, encontramos 13 casos de tabique tipo A, 5 casos de tabique tipo C y 1 caso de tabique tipo B. Estos casos se pueden englobar en los descritos previamente por Hiranuma. Sin embargo, encontramos un caso en el que parecía que en la disección del primer compartimento no tenía ECP y donde

no se identificó el vientre muscular del ECP en su interior ni proximalmente a él. A continuación vimos como el tendón del ECP identificado distalmente, se fusionaba al tendón del ALP. Esto podría llevar a error y catalogarlo como un tipo D de Hiranuma, y realmente sería un tipo G de Shiraishi y Matsumura.

En relación al número de tendones del abductor largo, podemos encontrar una importante variabilidad¹⁴² que va desde la existencia de un único tendón a la aparición de múltiples tendones¹⁴². En un trabajo de El-Beshbishy y Abdel Hamid⁴⁵ sobre 50 miembros superiores no recogieron ningún caso en el que sólo hubiera un solo tendón. Coleman y cols.⁴ en un estudio con 175 miembros superiores, tampoco encontraron ningún espécimen en el que hubiera un solo tendón del ALP. Por contraste Potu y cols., detectaron un único tendón de ALP en un estudio sobre 100 especímenes en un 30%⁵⁸. Nosotros en nuestro trabajo no encontramos ningún caso donde no tenga AALP.

Lo más frecuente es que encontremos una gran variación en el número de bandas tendinosas del abductor largo del pulgar. Esta variabilidad que va desde 2 a 7 bandas, e incluso 9 bandas, se ha observado en múltiples trabajos¹⁴³.

En la literatura entre un 56% y un 98.5% de las manos disecadas, presentaban una duplicidad tendinosa^{45,62}. En el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid⁴⁵, el 40 % de los especímenes presentaban dos tendones. En nuestra serie la duplicidad tendinosa (1 ALP y 1 AALP) la encontramos en el estudio ecográfico en 8 especímenes (42.10%) y en el estudio anatómico en 11 (57.89%). Bravo en su trabajo encuentra este hallazgo en un 73% de los casos⁶². Gonzalez y cols.³¹ también encuentran este hallazgo en 46/66 disecciones (69.69%), siendo al igual que ocurre en nuestro trabajo, lo más frecuente.

En otras ocasiones podemos encontrar tres tendones (1 ALP y 2 AALP). En el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid⁴⁵ aparecen en un 34% de los especímenes. En el

estudio de Bravo y cols.²⁷ en un 8% y en el de González y cols.³¹ en un 13.6%. En nuestro trabajo aparecen en el estudio ecográfico en 8 (42.1%) y en el de disección en 5 especímenes (26.31%). Tabla 15

Cuatro tendones también pueden encontrarse (1ALP y 3 AALP). En el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid⁴⁵, un 18% de los especímenes tenían 4 tendones, mientras que en el de Bravo y cols.²⁷ suponían únicamente un 4% y un caso publicado por Mehta y cols.³⁵. En este trabajo de Mehta y cols., describen un caso de ramificación del ALP en 4 tendones junto con una bifurcación distal del más ventral de los tendones AALP. Este hallazgo se produce por la persistencia del patrón tendinoso observado durante la vida temprana fetal⁵. En nuestro estudio encontramos este hallazgo en el estudio anatómico y ecográfico en 3 especímenes (15.78%).

Cinco y seis tendones han sido descritos con menos frecuencia. En el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid, un 4% de los casos tenían 5 tendones y otro 4% tenían 6 tendones⁴⁵. También Nayak y cols. presentan un caso con múltiples variaciones anatómicas donde se evidencia la ausencia del ECP, la presencia de un ALP con 6 bandas de inserción distales y con una banda accesoria que nace del tendón braquioradial³³. En nuestro estudio no encontramos ningún caso con esta disposición.

Se han descrito casos con 6 tendones, 7 tendones e incluso 9 tendones⁶³⁻⁶⁹

La concordancia entre la ecografía y la disección anatómica, en relación a la identificación del número de AALP es buena con un índice de Kappa de 0.746 con un IC95 (0.48-1), lo que indica que la ecografía puede ayudarnos a identificar, previamente a la cirugía, el número de AALP con fiabilidad.

Autores	Nº TENDONES ALP Y AALP			
	1	2 (1 AALP)	3 (2 AALP)	4 (3 AALP)
EL-BESHBISHY	0	40	34	18
BRAVO	0	73	8	4
GONZALEZ		69.69	13.6	
FAHANDEZH	0	57.89	26.31	15.78

Tabla 15. Comparativa de N° de tendones ALP y AALP

Al igual que ocurre con la variabilidad en el número de bandas tendinosas, existe una importante variabilidad al estudiar sus inserciones distales¹⁴⁴. La variabilidad viene marcada por la distinta zona de inserción y por encontrar tendones bifurcados que presentan una doble inserción. Esta variabilidad se relaciona con el desarrollo filogenético como hemos visto anteriormente.

Baba⁶⁴ en 1954, estudió 134 miembros superiores, y de éstos únicamente encontró en dos especímenes (1.5%) una normal inserción del abductor largo. Este autor encontró inserciones del abductor accesorio en el trapecio en un 34%, en el ACP en un 25%, y tanto en el trapecio como en el ACP en un 39%. Stein⁷⁵ en 1951 encontró en un estudio sobre 84 miembros, 57 casos con 1 o más tendones accesorios; en la mayoría de los casos, estos tendones accesorios se insertaban en los músculos o fascia de la eminencia tenar (28.5%) o sobre el trapecio (28.5%).

Hay autores que clasifican al abductor largo del pulgar y los tendones accesorios en laterales y mediales. Mehta y cols., y El-Beshbishy y Abdel-Hamid^{35,45}, denominan al abductor largo como tendón lateral o principal y al AALP lo denominan como tendón medial. La inserción más frecuente de los tendones mediales y laterales en el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid⁴⁵ fue en el 100% de los casos sobre la base del primer metacarpiano; sin embargo los tendones mediales (accesorios) en este trabajo también

se observó que tenían inserciones en el trapecio en un 80% de los casos. Esta observación también la describió Standring que describió la base del primer metacarpiano y el trapecio, como lugares normales de inserción del ALP. Otros autores como Rodrigues y cols. sin embargo recogen la inserción sobre el trapecio en un 30% de los casos⁵⁹. En el trabajo de Bravo y cols.⁶², el tendón ALP se insertaba en la base del primer metacarpiano en su aspecto volar en todos los casos y únicamente en 1 caso (1/78), se vio que tenía inserción en la musculatura tenar; sin embargo la inserción del AALP se localizaba en el trapecio en 31 manos (41%), en el aspecto proximal y volar del ACP en 17 manos (22%), en el aspecto proximal del músculo oponente del pulgar en 4 manos (5%), tiene una doble inserción en trapecio y musculatura tenar en 12 manos (15%) y en la base del primer MTC en dos manos (1%). En nuestro trabajo ecográfico-disección vemos como el 100% de los tendones del ALP se insertan en la base del primer metacarpiano: *en el estudio ecográfico vimos como en 17 casos (89.47%), se insertaban en la cara lateral del primer MTC y en 2 casos (10.52%) se insertaban en la cara antero-lateral de éste mientras que en el estudio de disección encontramos como en 16 casos (84.21%) se insertaban en la cara lateral del primer MTC y en 3 casos (15.79%) se insertaban en la cara antero-lateral de éste.* Encontramos como la concordancia entre la ecografía y la disección anatómica, en relación a la inserción del ALP es débil con un índice Kappa de 0.313.

Sin embargo la zona de inserción distal del AALP mostro inserciones con una gran variabilidad en el estudio anatómico realizado: No encontramos ningún caso de inserción aislada en el trapecio a diferencia de lo descrito por Bravo y cols. (31%)²⁷. De los que presentaban un solo AALP vimos que 7 casos (23.3%) presentaban inserción doble en trapecio y en ACP, y en 4 casos (13.3%) presentaban una inserción aislada en ACP. Esta doble inserción se encuentra en la serie de Baba⁶⁴ en un 39% en contraste a

los hallazgos obtenidos por Bravo (15%). En relación a la inserción del AALP en ACP vemos que en el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid⁴⁵, esto ocurre en un 60%. Sin embargo Bravo y cols.²⁷ encuentran este hecho en un 44% y Potu⁵⁸ en un 22%. En nuestra serie encontramos este hallazgo en un 13.3%.

De los que tenían dos AALP, vemos como también hay variabilidad: 2 se insertan en cara lateral del metacarpiano (6.6%), 1 en cara antero-lateral del MTC (3.3%), 3 en el trapecio (10%) y 4 en ACP (13.33). De los 3 especímenes que tienen 3 tendones vemos como 3 se insertan en trapecio (10%), 4 en ACP (13.3%), 1 en fascia tenar (3.3%) y 1 en base MTC (3.3%). Hay autores que describen una inserción sobre la fascia tenar con una mayor frecuencia. Así en el trabajo de El-Beshbishy y Abdel-Hamid⁴⁵ encuentran un 40% de inserción en la fascia. Potu y cols.⁵⁸ sin embargo describen esta inserción en un 10% de los especímenes. Tabla 16

Autores	INSERCIONES DISTALES AALP					
	TR	TR + ACP	ACP	MTC	Fascia MT	Oponente
EL-BESHISHY	0	0	60%	0	40%	0%
BRAVO	41	15%	22%	1%		5%
FAHANDEZH	22.58%	22.58%	38.7%	12.9%	3.22%	0%

Tabla 16. Comparativa de inserciones distales del AALP

En el estudio ecográfico, vimos que la zona de inserción distal del AALP, mostró inserciones con una gran variabilidad y se han clasificado en 7 tipos:

- Tipo 1, una inserción aislada en el trapecio (57.89%)
- Tipo 2, inserción en el trapecio y en el ACP (15.8%)
- Tipo 3, inserción en la base del metacarpiano (5.26%)
- Tipo 4, inserción en el trapecio y en la fascia (5.26%)
- Tipo 5, inserción en el trapecio, en la fascia y sobre la base de primer metacarpiano (5.26%)

- Tipo 6, en la cápsula de la ATM (5.26%).
- Tipo 7, tenían una inserción únicamente en ACP.

Al igual que ocurre en nuestra serie vemos artículos publicados que hablan de doble inserción distal tendinosa del AALP¹⁴⁵.

Vemos como no existe una buena correlación entre los resultados obtenidos en nuestro trabajo ecográfico con los datos obtenidos al realizar la disección abierta. Pensamos que esto es debido a la utilización de una sonda ecográfica lineal de 12 MHz, que no permite de una forma fiable identificar detalles tan finos como la inserción de un tendón AALP en la fascia, en la musculatura tenar o en el trapecio. Los tendones distalmente son muy delgados y ecogénicos al igual que el tejido graso circundante, lo que hace difícil identificar el tendón y seguirlo hasta su inserción. Además al ser estructuras muy superficiales, pensamos que de cara a futuros estudios sería recomendable para ver bien la inserción de los tendones AALP, sondas más potentes (22 MHz).

La inserción tan constante sobre la base del primer metacarpiano y sobre el trapecio, bien de forma aislada o asociada a otra localización, se piensa que puede tener un papel estabilizador de la articulación trapecio-metacarpiana. La inserción en determinados casos sobre la capsula de la articulación trapecio-metacarpiana potencia esta idea de estabilizador de la articulación trapecio-metacarpiana. Mehta y cols.³⁵ enfatizan que la múltiple variabilidad de la inserción tendinosa del ALP, hace que disminuya la tendencia a la subluxación crónica de la articulación trapecio-metacarpiana. Sin embargo otros autores como Zancolli¹⁵, piensan que los tendones AALP pueden aumentar las cargas sobre la articulación TM y acelerar el desarrollo de una rizartrrosis.

Normalmente el tendón abductor largo del primer dedo tiene un diámetro superior al de los tendones accesorios^{27,62}. En ocasiones sin embargo podemos encontrar tendones accesorios con un diámetro similar o incluso superior al del principal^{79,81}.

En el estudio ecográfico vemos como el ALP habitualmente tiene mayor calibre que los AALP y que el calibre de éste disminuye a medida que se incrementa su número.

Existe una buena concordancia moderada entre los hallazgos ecográficos y de disección a la hora de calcular el calibre del ALP y de los AALP.

Existe variación en los datos publicados de calibre de los tendones del ALP y AALP en la literatura. El-Beshbishy y Abdel-Hamid⁴⁵ obtienen unos datos de anchura del ALP de 2.7+-1.07 mm y de grosor de 2.2+-0.5 mm. En relación al AALP éstos autores obtienen un ancho medio de 1.8+-0.7 y un grosor medio de 1.6+-0.6 mm. Bravo y cols.²⁷ presentan para el ALP un ancho medio de 5.2+- 4.7 mm y un grosor medio de 2.1+- 0.5 mm. Para el AALP1 muestran un ancho medio de 3.3 +-0.9 y un grosor medio de 1.6+-0.4 mm. Para el AALP 2 un ancho medio de 2+- 0.9 y un grosor medio de 0.9+-0.3 mm. Nuestros datos son intermedios a los obtenidos por estos autores. Tabla 17

AUTORES	ANCHO ALP	GROSOR ALP	ANCHO AALP	GROSOR AALP
El-Beshbishy 2013	2.7+-1.07 mm	2.2+-0.5 mm	1.8+-0.7 mm	1.6 +-0.6 mm
Bravo 2010	5.2+-4.7 mm	2.1+-0.5 mm	3.3+-0.9 mm	1.6+-0.4 mm
Fahandezh	3.55+-1.15 mm	1.84+-0.36 mm	2.91+-1.02 mm	1.59 +-0.4 mm

Tabla 17: Tabla comparativa con El-Beshbishy y Bravo, de calibre distal de ALP y AALP (Media +- SD)

En cuanto a la dimensión de los tendones ALP y AALP, no hay diferencias importantes en la longitud entre ambos. Por ese motivo autores como Bravo y cols.²⁷ prefieren hablar de tendones abductores accesorios en vez de bandas tendinosas. Nosotros tampoco evidenciamos diferencias significativas en la longitud tendinosa del ALP y del AALP y también estamos de acuerdo en denominar a estos tendones como abductores accesorios en vez de bandas tendinosas.

En un estudio de Bravo y cols.²⁷, muestra que el ALP tiene una longitud media de 69.3 ± 16.6 comparado con 69.2 ± 20.9 del AALP. Esta es la longitud desde la inserción hasta la unión miotendinosa. En nuestro estudio de disección anatómico, obtenemos los siguientes resultados: el ALP tiene una longitud media de 83.66 ± 8.22 mm. El AALP tiene una longitud media de 82.37 ± 7.03 mm. Vemos al igual que ocurre en el trabajo de Bravo como no hay grandes diferencias en la longitud desde su inserción a su unión miotendinosa entre el ALP y el AALP.

Normalmente en la mayor parte de los trabajos estudiados, encontramos que en las técnicas quirúrgicas donde se utiliza el ALP o el AALP, utilizan este tendón hasta la unión miotendinosa.

El autor de esta tesis, al realizar cirugías de rizartrrosis utilizando el AALP como tendón donante, observó que en muchas ocasiones al seccionar este tendón a nivel de su unión miotendinosa, se dejaba un tendón de buen calibre proximalmente en el interior del vientre muscular que no se aprovechaba, obteniendo un tendón de menor longitud a la potencialmente posible.

Por este motivo Fahandezh, realizó un estudio en cadáver en 2010 sobre 13 miembros superiores, embalsamados donados al Departamento de Anatomía y Embriología Humana I de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid⁸¹. En

este trabajo se realizó un estudio anatómico descriptivo de la anatomía y variaciones anatómicas del primer compartimento extensor, inserciones distales tendinosas del ALP y del AALP, medición de distancia desde inserción a unión miotendinosa, y longitud de tendón intramuscular. La longitud media del tendón *ALP* accesorio desde su inserción distal hasta el inicio del vientre muscular fue de 75.6 mm (50-110 mm). La longitud media en el trayecto del tendón en el espesor del vientre muscular fue de 71 mm (0-125 mm), siendo la longitud total media 152.3 mm (130-180 mm.).

En base a este trabajo, realizamos una modificación técnica para poder extraer una mayor longitud del tendón abductor accesorio disminuyendo la agresividad quirúrgica y la incisión cutánea. Esta técnica de “*stripping*” del tendón del AALP percutáneo, esta descrito en el artículo de técnica Quirúrgica de la artroplastia de suspensión interposición modificada de Zancolli que se utiliza para el tratamiento de la rizartrrosis en estadio II-III y IV de Eaton⁷⁹. Mediante esta técnica de extracción, obtenemos plastias autólogas de tendón AALP de longitudes superiores a las descritas en la literatura científica, al liberar también el trayecto tendinoso correspondiente a la porción del tendón AALP situada en el espesor de las fibras de su vientre muscular independiente. Esta plastia autóloga de tendón AALP puede ser también utilizada en otras técnicas quirúrgicas reconstructivas tendinosas y ligamentosas en cirugía de la mano, presentando ventajas de disminución de comorbilidad de la zona donante con respecto a la obtención de otras plastias autólogas a partir de otros tendones loco-regionales como el tendón *FCR* o el tendón *EPI* donde se produce una alteración de la cinemática de la muñeca o se reduce la potencia extensora del segundo dedo tras su obtención, respectivamente.

Según los resultados obtenidos, vemos como el ALP y el AALP, tienen longitudes totales superiores a las publicadas hasta ahora, y que una buena parte de tendón

intramuscular puede ser extraído mediante la técnica de disección atraumática descrita previamente, y usado en muchas cirugías de mano. Tabla 18

Además, en nuestro trabajo encontramos una buena concordancia entre los resultados obtenidos con ecografía y disección en relación a la longitud desde su inserción a la unión miotendinosa del ALP y AALP.

AUTORES	Longitud ALP miotendinosa	Longitud AALP miotendinosa	Longitud ALP Intramuscular	Longitud AALP Intramuscular
El-Beshbishi 2013	45.2 +-15.4 mm	51.3+-15.4 mm		
Bravo 2010	69.3 +- 16.6 mm	69.2+-20.9 mm		
Fahandezh	83.66+-8.22 mm	82.37+-7.03 mm	60.52+-14.83 mm	56.93+-16.63 mm

Tabla18: Comparativa de mediciones de longitud miotendinosa e IM del ALP y AALP.

El ECP, se encuentra justo medial al ALP. Se origina en la parte dorsal del radio y en la membrana interósea. Desciende paralelo al músculo ALP y cruza sobre los tendones radiales para introducirse en el interior del primer compartimento e insertarse en la zona dorsal de la base de la falange proximal del pulgar. En nuestro trabajo encontramos en todos los casos 1 único tendón, sin evidenciar al igual que ocurre en el trabajo de Bravo y cols., tendones accesorios del ECP²⁷. En el trabajo de González y cols.³¹ encuentran un único tendón en 65/66 casos, y en 1 caso no evidencia EPB. En el estudio de Motoura y cols.¹⁴⁶, describen la presencia de tendones accesorios del ECP.

En nuestro estudio hay un septo independiente para el ECP en 6 casos. En el trabajo de Bravo y cols. encuentran también un septo independiente para el ECP en 8 casos, y no encuentran al igual que nosotros ningún septo para el ALP o AALP²⁷. González y cols.³¹ encuentran 29 casos donde el septo engloba al ECP, pero si encuentra en su serie, dos casos donde el septo engloba al tendón AALP más palmar. En relación al ECP hay

que tener cuidado para no confundir un área de engrosamiento sinovial distal al primer compartimento con un septo. En la serie de González, en 5 casos observa como este engrosamiento sinovial penetra en el interior del compartimento sin formar un verdadero septo; en 29/66 casos, encuentra que este engrosamiento sinovial alrededor del ECP confluye proximalmente con un septo fibroso. En nuestro estudio hemos encontrado 3 especímenes en los que el tabique se inicia a nivel de la zona media del compartimento y finaliza a una distancia entre 5 y 8 mm distal al retináculo extensor. Se tiende a pensar que cuando hay un tabique en el interior del compartimento, la imagen distal es la de un cañón de escopeta que no supera los límites del retináculo. Sin embargo y al igual que González, nosotros hemos observado en estos 3 casos como existe una traslación distal del compartimento del ECP en relación al límite distal del RE. Este dato nos parece importante puesto que muchos cirujanos abren el primer compartimento extensor y una vez abierto ven claramente el extremo proximal y distal del RE al igual que ocurre al abrir la polea A1 en el tratamiento de un dedo en resorte; el hecho de que exista una traslación del septo hacía distal acompañado o no de un engrosamiento sinovial del ECP, puede llevar a una no apertura o una apertura incompleta del mismo ya que el abordaje en muchas ocasiones se encuentra limitado por la incisión quirúrgica. (Figura 88, 89 A, 89 B y 90)

Tras realizar este estudio, sugerimos que al hacer una ecografía del primer compartimento extensor, coloquemos primero la sonda lineal en el aspecto más palmar, en la zona media después y finalmente en la zona dorsal (en relación con el tendón del ECP) para intentar visualizar este hallazgo anatómico.

Éste tabique que separa y aísla al ECP del ALP y los tendones AALP es clave en el tratamiento del De Quervain. Hay autores que tratan esta patología abriendo únicamente el tabique que engloba al ECP obteniendo buenos resultados y postulando que esta es la

principal causa de fracaso del mismo¹³⁶. Yuasa y Kiyoshige, tienen una serie de 22 pacientes tratados de Enfermedad de De Quervain¹³⁶; en 16 de los 22 pacientes, se evidencia un tabique que separa al ECP del ALP. Clínicamente sospechan un compartimento sobre el ECP cuando hay más inflamación en la vertiente dorsal del compartimento y menos en la vertiente volar donde se encuentra el ALP. En este grupo de pacientes que presenta un subcompartimento para el ECP únicamente se realiza una apertura de este último. Los resultados obtenidos son alivio completo del dolor e inflamación en todos los pacientes, con desaparición del signo de Filkenstein y no presentan complicaciones de irritación o lesión del nervio radial o subluxación tendinosa¹³⁶.

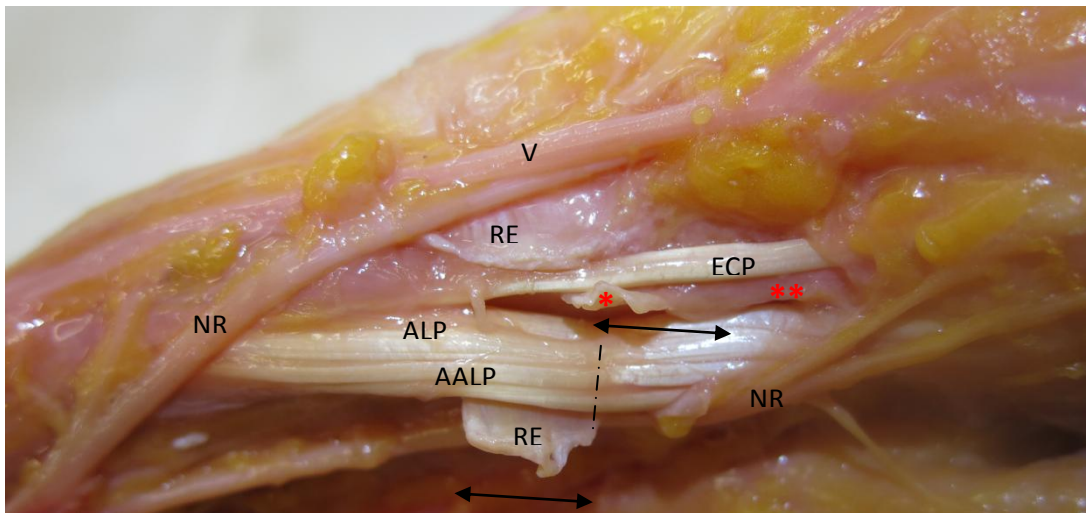


Figura 88: Disección que muestra tras apertura de RE de primer compartimemto, una traslación distal del tabique, con engrosamiento sinovial y compartimentación del ECP. * Septo y ** engrosamiento sinovial distal.

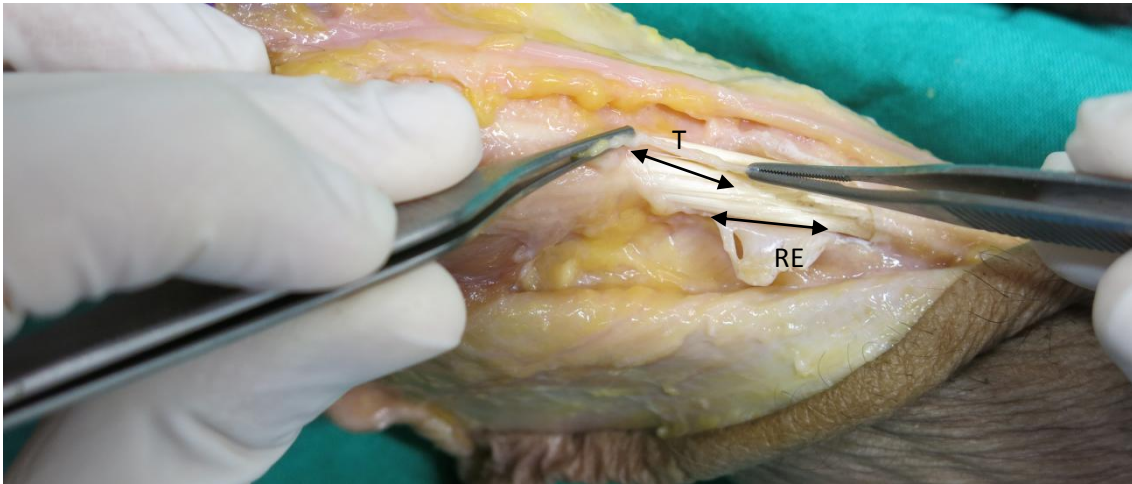


Figura 89 A: Disección donde se muestra una traslación del retináculo extensor (RE) en relación con el tabique (T) y la compartimentación del ECP en otro espécimen.

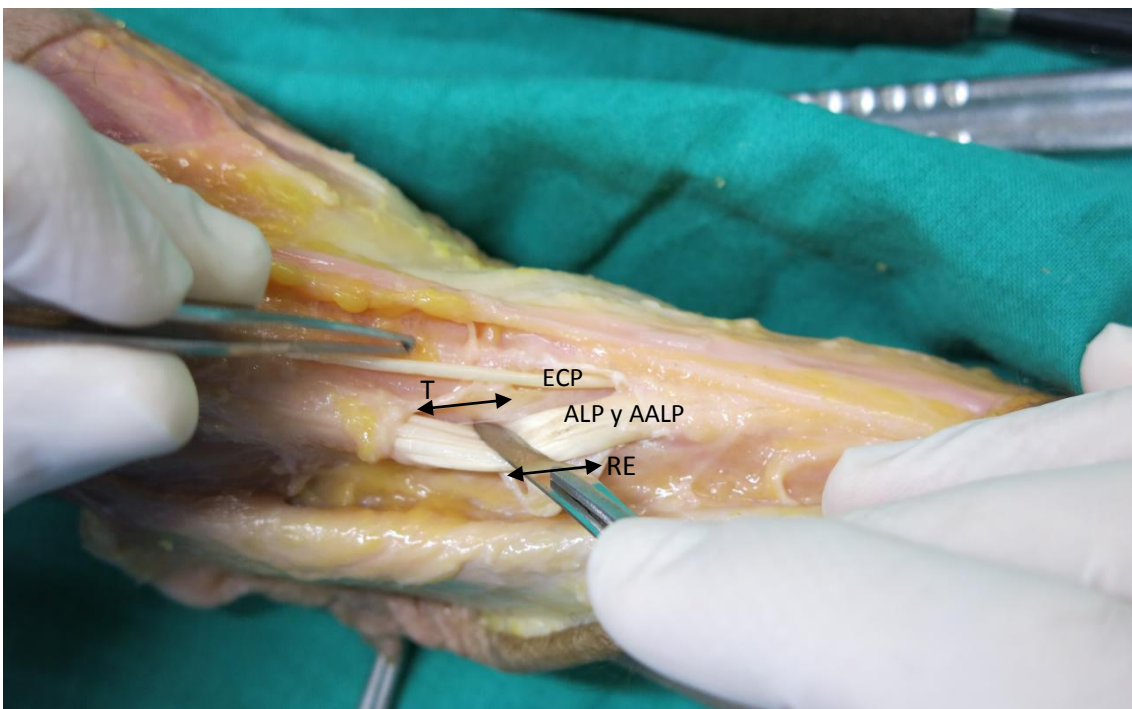


Figura 89 B: Disección donde se muestra una traslación del retináculo extensor (RE) en relación con el tabique (T) y la compartimentación del ECP en otro espécimen. Se observa ahora el ECP ya liberado.

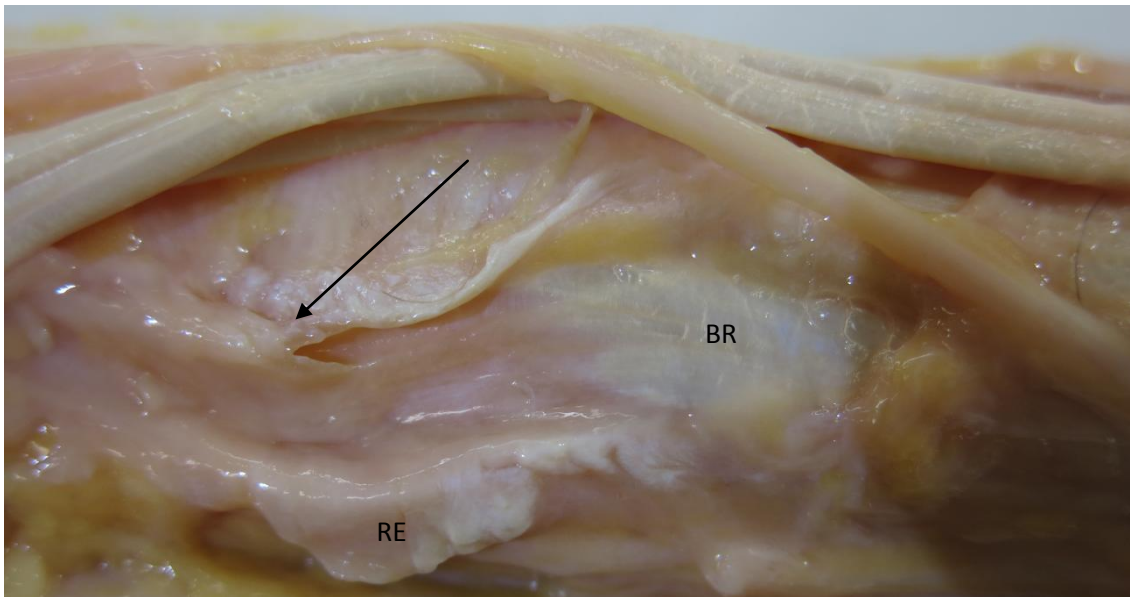


Figura 90: Dissección con detalle del subcompartimento del ECP previo a su apertura. Para esta imagen hemos seccionado el ECP para ver el túnel por el que discurre (flecha negra). Se observa en el suelo de PCE la inserción distal del tendón braquiorradial (BR).

En relación a la inserción distal del ECP en nuestro estudio, en todos los casos éste se inserta a nivel de la zona dorsal de la base de la falange proximal del pulgar. Este hallazgo lo encuentran también Gonzalez y cols.³¹ y la mayor parte de los estudios anatómicos^{46,68,84,134}. No existe en nuestra serie ninguna banda de inserción fina distal del ECP que se prolongue hasta la articulación interfalángica del pulgar. González encuentra este hallazgo en 3/66 disecciones³¹. Al igual que ocurre con el ALP, también podemos encontrar descritas variaciones anatómicas del ECP^{46,133,134}.

Normalmente el diámetro del ECP es más fino que el del ALP. Este hallazgo lo encontramos casi de forma constante en todos los estudios anatómicos. En nuestro estudio vemos como el ancho medio del ECP distalmente al primer compartimento extensor es de 2.65 ± 1.04 mm y el grosor medio es de 1.35 ± 0.34 mm mientras que el ALP tiene una anchura media de 3.56 ± 0.92 mm con un grosor medio de 1.7 ± 0.55 mm, confirmando el hallazgo obtenido por otros estudios. Es importante reseñar que si

no evidenciamos ECP en el interior del primer compartimento extensor, hay que descartar que tenga un septo o una inserción del tendón ECP sobre el tendón del ALP (tipo G), pudiendo llevar este hecho a confusión.

En relación a la longitud del ECP desde su inserción a su unión miotendinosa, vemos como en nuestro estudio la longitud media es de 104.53+- 10.23 mm, siendo esta longitud superior a la obtenida con el ALP y AALP. Encontramos una buena concordancia entre ecografía y disección desde su inserción a la unión miotendinosa.

El segundo compartimento extensor se encuentra constituido por el extensor radial largo del carpo y el extensor radial corto del carpo. Al igual que ocurre con el ALP, éste a menudo también presenta variaciones anatómicas¹⁴⁷. El ERLC, es un tendón utilizado en determinados procedimientos quirúrgicos como injerto tendinoso y en otras cirugías como transferencia dinámica como ocurre en el caso de inestabilidades escafolunares³³. Se utiliza con menor frecuencia que el tendón AALP y que el tendón del músculo flexor radial del carpo.

Realizamos un estudio comparando los resultados obtenidos por la ecografía y la disección, valorando el calibre (ancho y grosor) y la longitud desde pliegue distal de muñeca a unión miotendinosa. Encontramos una buena concordancia a la hora de determinar el calibre del ERLC, y encontramos también una concordancia moderada-buena en la medición de la longitud desde el pliegue distal de muñeca a unión miotendinosa.

Comparativamente, vemos como el calibre, el área y la longitud del tendón ERLC en relación al ALP y el AALP, son superiores. La ventaja de la utilización del AALP es que su uso no altera la cinemática normal de la muñeca, cosa que si puede ocurrir con la

utilización del ERLC. Por ese motivo, no debería utilizarse este tendón como primera alternativa.

El tendón músculo flexor radial del carpo, es muy utilizado en cirugías de mano. Éste se puede utilizar obteniendo un hemitendón con el ancho que precisemos, o incluso hay cirujanos que lo utilizan íntegramente. Realizamos en nuestro estudio una medición del tendón a nivel del pliegue proximal de la muñeca, y medimos también su longitud desde pliegue palmar distal de muñeca a unión miotendinosa y la porción intramuscular del tendón. Los datos obtenidos muestran que el FRC en su zona distal, tiene un ancho medio medido durante la disección de 6.32 ± 1.17 mm y un grosor medio de 2.43 ± 0.45 mm, y ecográficamente tenemos un ancho medio de 6.29 ± 0.99 mm y un grosor medio de 2.12 ± 0.46 mm. Vemos una concordancia moderada para la medición del ancho distal del FRC y buena para la medición de la longitud miotendinosa desde el pliegue distal de muñeca, por lo que la ECO puede ser muy útil a la hora de determinar en un paciente cual va a ser la longitud tendinosa que podremos extraer antes de hacer la técnica de extracción. También tenemos una buena concordancia a la hora de medir el ancho del tendón intramuscular del músculo flexor radial del carpo, lo que sugiere que la ecografía puede ser útil al igual que ocurren con el AALP para determinar la cantidad de tendón IM potencialmente utilizable. Observamos como la longitud media obtenida durante la disección fue de 124.26 ± 25.83 mm.

Comparando el AALP, el ERLC y el FRC, comprobamos como el FRC tiene un calibre y un área distal parecida a la del ERLC, siendo su longitud media hasta la unión miotendinosa intermedia entre el AALP (56.93mm) y el ERLC (163.59 mm). El área distal media del FRC es de 10.8 ± 1.48 mm. Por este motivo, al ser el FRC un tendón muy accesible anatómicamente y tener un buen calibre y longitud tendinosa, obtenemos a menudo hemitendones y los usamos con mayor frecuencia para cirugías de mano

donde se precisa injerto tendinoso. Si se precisa un tendón de mayor calibre y longitud al proporcionado por el ALP, el FRC es la mejor alternativa disponible. El AALP, aunque tiene una longitud incluyendo la porción intramuscular que puede ser equivalente a la del tendón FRC, tiene un calibre menor.

Otro tendón que podemos utilizar en cirugía de la mano es el tendón músculo palmar largo. Es un tendón de menor calibre que se usa en cirugía de la mano, donde sea necesario un injerto tendinoso de (cirugía secundaria de flexores, roturas ligamentosas crónicas como puede ocurrir a nivel del ligamento colateral ulnar de la articulación MTF del pulgar...). El problema es que a diferencia de otros tendones, no es constante. Previo a la cirugía, hay que identificar a la exploración haciendo una flexión de muñeca con desviación ulnar, si tiene o no tiene tendón del músculo palmar largo. En caso de duda, la ecografía puede ayudarnos a identificarlo.

En nuestro estudio vemos como la ecografía permite de una forma muy fiable identificar su presencia. Los resultados obtenidos por ecografía y disección en relación a la identificación de este tendón, fueron idénticos. Encontramos en 13 casos músculo palmar largo y en 6 no. En relación al calibre distal (ancho y grosor) y longitud desde pliegue distal de muñeca a unión miotendinosa del palmar largo observamos una buena correlación entre ambas siendo éstas estadísticamente significativas. Es un tendón que tiene un calibre menor al del FRC y al ERLC pero que tiene una buena longitud, dato que lo hace muy útil en cirugías de mano donde el diámetro tendinoso no puede ser grande y donde necesitamos tendones que tengan un buen deslizamiento (injertos tendinosos, reconstrucción de poleas digitales, plastias de reconstrucción ligamentosas de los dedos...).

Un estudio de Dargel y cols., hacen una comparación morfológica y biomecánica de los tendones utilizados en el tratamiento de la rizartrosis para hacer una

artroplastia de suspensión interposición¹⁴⁸. Realizan un estudio en 20 manos, utilizando los tendones del ALP, ERLC y FRC para rellenar el hueco creado al hacer una trapecectomía. Seccionan los tendones en su unión miotendinosa, y hacen con cada uno de ellos una bola para ver si existen diferencias entre ellos. Estos autores demuestran que no hay diferencias en los resultados obtenidos con los tres tendones en parámetros de masa, volumen, área de sección y peso específico, aunque el ERLC era significativamente más largo en comparación con el ALP el FRC. En nuestra serie también encontramos este hallazgo. El motivo por el que estos autores dicen que no hay diferencias, es porque el área de sección del ERLC en este trabajo es menor, y por lo tanto la bola resultante de los tres tendones tiene una misma masa y volumen. Además afirman que ningún tendón proporciona el volumen ni la rigidez que da el trapecio.

No es objeto de este trabajo, medir el volumen y la masa obtenida con el ALP, AALP, el ERLC y FRC, pero creemos que en nuestro trabajo al no ser el área de sección del ERLC menor a la del FRC, el ERLC probablemente sea el tendón con mayor masa y volumen de los 3.

Limitaciones del estudio.

- El tamaño muestral es pequeño porque tenemos estimaciones con intervalos de confianza muy grandes. Por ese motivo hemos representado nuestros resultados con la mediana ya que es una mejor medida de centralidad y es estable frente a valores extremos a diferencia de la media.
- Para valorar las inserciones distales, la utilización de una sonda ecográfica lineal de 12 MHz, no permite de una forma fiable identificar detalles tan finos como la inserción de un tendón AALP en la fascia, en la musculatura tenar o en el trapecio. Los tendones distalmente son muy delgados y ecogénicos al igual que el

tejido graso circundante, lo que hace difícil identificar el tendón y seguirlo hasta su inserción. Además al ser estructuras muy superficiales, pensamos que de cara a futuros estudios sería recomendable para ver bien la inserción de los tendones AALP, sondas más potentes (22 MHz).

VI CONCLUSIONES

VI. CONCLUSIONES.

En relación con los resultados obtenidos en el estudio que asocia la ecografía con la disección anatómica podemos concluir:

1. La ecografía con una sonda lineal de 12 MHz permite de una forma fiable identificar la existencia o no de tabiques en el interior del primer compartimento extensor y también identificar si hay ECP y ALP, y su número.
2. La ecografía con una sonda lineal de 12 MHz permite identificar la existencia de tendones AALP y su número, distalmente al primer compartimento extensor, de cara a su utilización como injerto tendinoso.
3. La Ecografía con una sonda lineal de 12 MHz no es fiable para una buena visualización de la inserción tendinosa distal de los tendones AALP.
4. La ecografía, permite identificar con seguridad la presencia del tendón músculo palmar largo, y medir la anchura distal y su longitud a unión miotendinosa.
5. La ecografía es una herramienta de gran ayuda para la detección de las variaciones anatómicas y para la medición de longitudes y calibres tendinosos.
6. Podemos obtener longitudes tendinosas superiores a las obtenidas hasta la actualidad, si utilizamos la parte tendinosa intramuscular del ALP y del AALP.

VII BIBLIOGRAFÍA

VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Bunnell S. Surgery of the Hand. 2ª ed. Philadelphia: Lippincott; 1948.
2. Anson BJ. An atlas of Human Anatomy. 2ª ed. Philadelphia: WB Saunders; 1963.
3. Bunnell S, Boyes JH. Cirugía de la Mano. 4ª ed. Buenos Aires: Intermedica; 1967.
4. Coleman SS, McAfee DK, Anson BJ. The insertion of the abductor pollicis longus muscle; an anatomical study of 175 specimens. Q Bull Northwest Univ Med Sch 1953;27(2):117-22.
5. Cihak R. Connections of the abductor pollicis longus and brevis in the ontogenesis of the human hand. Folia Morphol (Praha) 1972;20(2):102-105.
6. Jackson WT, Viegas SF, Coon TM, Stimpson KD, Frogameni AD, Simpson JM. Anatomical variations in the first extensor compartment of the wrist. A clinical and anatomical study. J Bone Joint Surg Am 1986;68(6):923-926.
7. Bell J, Bell C. Anatomical and clinical study of the variations in the insertion of the abductor pollicis longus tendon, associated with stenosing tenovaginitis . J Bone Joint Surg 1951;33(A):347.
8. Wood J. Variations in the Human myology. Proc Royal. Proc R Soc Lond 1866;15:229-244.
9. Filkenstein H. Stenosing tendovaginitis at the radial styloid process. J Bone Joint Surg 1930;12:512.
10. Roberts SN, Brown JN, Hayes MG, Saies A. The early results of the Brunelli procedure for trapeziometacarpal instability. J Hand Surg Br 1998;23(6):758-761.
11. Brunelli G, Monini L, Brunelli F. Stabilisation of the trapezio-metacarpal joint. J Hand Surg Br 1989;14(2):209-212.
12. Neviasser RJ, Wilson JN, Gardner MM. Abductor pollicis longus transfer for replacement of first dorsal interosseous. J Hand Surg Am 1980;5(1):53-57.
13. House JH, Gwathmey FW, Fidler MO. A dynamic approach to the thumb-in palm deformity in cerebral palsy. J Bone Joint Surg Am 1981;63(2):216-225.
14. Zancolli EA, Ziadenberg C, Zancolli E, Jr. Biomechanics of the trapeziometacarpal joint. Clin Orthop Relat Res 1987;220:14-26.
15. Zancolli EA. The trapeziometacarpal joint. Tenotomy of the accessory tendons in early osteoarthritis. Hand Clin 2001;17(1):13-43.

16. Sigfusson R, Lundborg G. Abductor Pollicis Longus Tendon Arthroplasty for Treatment of Arthrosis in the 1st Carpometacarpal Joint. *Scand J Plastic Reconstr Surg Hand Surg* 1991;25(1):73-77.
17. Robinson D, Aghasi M, Halperin N. Abductor pollicis longus tendon arthroplasty of the trapezio-metacarpal joint: surgical technique and results. *J Hand Surg Am* 1991;16(3):504-509.
18. Rutegard JN, Eriksson C, Olsson K. Tendon arthroplasty for treatment of trapeziometacarpal arthrosis. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1994;28(4):295-298.
19. Kaarela O, Raatikainen T. Abductor pollicis longus tendon interposition arthroplasty for carpometacarpal osteoarthritis of the thumb. *J Hand Surg Am* 1999;24(3):469-475.
20. Saehle T, Sande S, Finsen V. Abductor pollicis longus tendon interposition for arthrosis in the first carpometacarpal joint - 55 thumbs reviewed after 3 (1-5) years. *Acta Orthop Scand* 2002;73(6):674-677.
21. Zancolli ER, 3rd, Andres BG. The modified Zancolli arthroplasty for basal thumb arthritis. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2010;14(4):248-251.
22. Nemoto K. Restoration of the first dorsal interosseous muscle by transfer of the abductor pollicis longus tendon. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2002;36(4):249-252.
23. Fischer T, Nagy L, Buechler U. Restoration of pinch grip in ulnar nerve paralysis: extensor carpi radialis longus to adductor pollicis and abductor pollicis longus to first dorsal interosseus tendon transfers. *J Hand Surg Br* 2003;28(1):28-32.
24. Shin EK, Meals RA. The historical importance of the hand in advancing the study of human anatomy. *J Hand Surg Am* 2005;30(2):209-221.
25. Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. 10ª ed. Barcelona: Masson; 1999.
26. Zancolli E, Cozzi A. Atlas de Anatomía quirúrgica de la mano. Buenos Aires: Panamericana; 1993.
27. Bravo E, Barco R, Bullon A. Anatomic study of the abductor pollicis longus: a source for grafting material of the hand. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(5):1305-1309.
28. Bueno A, Del Cura JL. Ecografía de la muñeca y la mano. Ecografía musculoesquelética esencial. 1ª ed. Madrid: Panamericana; 2011. p. 82.
29. Bahm J, Szabo Z, Foucher G. The anatomy of De Quervain's disease: A study of operative findings. *Int Orthop* 1995;19(4):209-211.
30. Celester G. Tendinopatía de De Quervain. Revisión de conceptos. *Rev Iberam Cir Mano* 2009;37(2):83.

31. Gonzalez MH, Sohlberg R, Brown A, Weinzweig N. The first dorsal extensor compartment: an anatomic study. *J Hand Surg Am* 1995;20(4):657-660.
32. Gurses IA, Coskun O, Gayretli O, Kale A, Ozturk A. The anatomy of the fibrous and osseous components of the first extensor compartment of the wrist: a cadaveric study. *Surg Radiol Anat* 2015;37(7):773-777.
33. Nayak SR, Krishnamurthy A, Prabhu LV, Rai R, Ranade AV, Madhyastha S. Anatomical variation of radial wrist extensor muscles: a study in cadavers. *Clinics (Sao Paulo)* 2008;63(1):85-90.
34. Nayak SR, Hussein M, Krishnamurthy A, Mansur DI, Prabhu LV, D'Souza P, et al. Variation and clinical significance of extensor pollicis brevis: a study in South Indian cadavers. *Chang Gung Med J* 2009;32(6):600-604.
35. Mehta V, Arora J, Suri RK, Rath G. A rare quadruplicate arrangement of abductor pollicis longus tendons: anatomical and clinical relevance. *Clinics (Sao Paulo)* 2009;64(2):153-155.
36. Gulati HS, Ray B, Sushma, D'Souza AS, Kumar N. Morphometry of the deep muscles of the extensor compartment of the forearm and related variations. *Eur J Anat* 2014;18(3):173-174.
37. Fabrizio P, Clemente F. A variation in the organization of abductor pollicis longus. *Clin Anat* 1996;9(6):371-5.
38. Shiraishi N, Matsumura G. Anatomical variations of the extensor pollicis brevis tendon and abductor pollicis longus tendon--relation to tenosynovectomy. *Okajimas Folia Anat Jpn* 2005;82(1):25-29.
39. Bergman RA, col. *Compendium of human anatomic variation : text, atlas and world literature*. Baltimore: Urban and Schwarzenberg; 1988.
40. Hiranuma A, Houjo H, Sakaguchi S, et al. Clinical symptoms and anatomical variations in the De Quervain's stenosing tendovaginitis. *Orthop surg* 1979;30:1741.
41. Ozbag D, Gumusalan Y, Tugtag B. A case of three tendon insertion of bilateral abductor pollicis longus muscle. *Turk Klinikleri J Med Sci* 2012;32(5):1448-1452.
42. Paul S, Das S. Variant abductor pollicis longus muscle: a case report. *Acta Medica (Hradec Kralove)* 2007;50(3):213-5.
43. Yuen A, Coombs CJ. Abductor pollicis longus tendon rupture in De Quervain's disease. *J Hand Surg Br* 2006;31(1):72-75.
44. López Mendoza FJ, Barón Ramos CX, Gargollo Orvañanos C. Repercusión de la variabilidad anatómica del primer compartimento extensor de la mano en la enfermedad de De Quervain. *Cir Plast Iberolatinoam* 2011;37(3):289-293.

45. El-Beshbishy RA, Abdel-Hamid GA. Variations of the abductor pollicis longus tendon: an anatomic study. *Folia Morphol (Warsz)* 2013;72(2):161-166.
46. Aydinlioglu A, Sakul BU, Diyarbakirli S. A rare insertion site for abductor pollicis longus and extensor pollicis brevis muscles. *Acta Anat* 1998;163(4):229-232.
47. Brunelli GA, Brunelli GR. Anatomical study of distal insertion of the abductor pollicis longus. Concept of a new musculo-tendinous unit: the abductor carpi muscle. *Ann Chir Main Memb Super* 1991;10(6):569-576.
48. Fenton RL, Lapidus PW. An anatomical study of the abductor pollicis longus and extensor pollicis longus and brevis. *Bull Hosp Joint Dis* 1953;14(1):138-43.
49. Rai R, Ranade AV, Mamatha T, Jiji PJ, D'Costa S, Maheshwari C. A rare origin of abductor pollicis longus. *Rom J Morphol Embryol* 2010;51(2):399-400.
50. Van Oudenaarde E. Structure and function of the abductor pollicis longus muscle. *J Anat* 1991;174:221-227.
51. Van Oudenaarde E. The function of the abductor pollicis longus muscle as a joint stabiliser. *J Hand Surg Br* 1991;16(4):420-423.
52. Van Oudenaarde E, Oostendorp R. Significance of the innervation pattern of the human abductor pollicis longus muscle. *J Anat* 1992;181 (Pt 1)(Pt 1):155-159.
53. Van Oudenaarde E, Oostendorp RAB. Functional relationship between the abductor pollicis longus and abductor pollicis brevis muscles: An EMG analysis. *J Anat* 1995;186(3):509-515.
54. Brandsma JW, van Oudenaarde E, Oostendorp R. The abductores pollicis muscles. Clinical considerations based on electromyographical and anatomical studies. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists* 1996;9(3):218-22.
55. Dos Remedios C, Chapnikoff D, Wavreille G, Chantelot C, Migaud H, Fontaine C. The abductor pollicis longus: relation between innervation, muscle bellies and number of tendinous slips. *Surgical and Radiologic Anatomy* 2005;27(3):243-248.
56. Dos Remedios C, Chapnikoff D, Wavreille G, Chantelot C, Migaud H, Fontaine C. The abductor pollicis longus: relation between innervation, muscle bellies and number of tendinous slips. *Surg Radiol Anat* 2005;27(3):243-248.
57. Sarikcioglu L, Yildirim FB. Bilateral abductor pollicis longus muscle variation. Case report and review of the literature. *Morphologie* 2004;88(282):160-163.
58. Potu BK, Gorantla VR, Rao MS, Bhat KM, Vollala VR, Pulakunta T, et al. Anomalous origin of the lumbrical muscles: a study on South Indian cadavers. *Morphologie* 2008;92(297):87-89.

59. Rodrigues V, Nayak SB, Rao MK, Vollala V, Somayaji N, Rao AS. Abnormal muscle in the anterior compartment of the forearm: a case report. *Cases J* 2009;2:9125.
60. Wulle C. A variation of the first dorsal compartment and its importance in the treatment of de Quervain's disease. *Handchirurgie* 1974;6(4):189-190.
61. Gonzalez MH, Sohlberg R, Brown A, Weinzweig N. The First Dorsal Extensor Compartment - an Anatomic Study. *J Hand Surg Am* 1995;20A(4):657-660.
62. E. Bravo. Variabilidad anatómica del músculo abductor pollicis longus. Aplicación en el tratamiento quirúrgico de la rizartrrosis. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2006.
63. Akan M, Gideroglu K, Cakir B. Multiple tendons of the abductor pollicis longus muscle. *Hand Surg* 2002;7(2):289-291.
64. Baba MA. The Accessory Tendon of the Abductor Pollicis Longus Muscle. *Anat Rec* 1954;119(4):541-547.
65. Melling M, Wilde J, Schnallinger M, Schweighart W, Panholzer M. Supernumerary tendons of the abductor pollicis. *Acta Anat (Basel)* 1996;155(4):291-294.
66. Paul S, Das S. Multiple tendons of abductor pollicis longus muscle: a cadaveric study with clinical implications. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)* 2006;4(4):501-502.
67. Sehirli US, Cavdar S, Yuksel M. Bilateral variations of the abductor pollicis longus. *Ann Plast Surg* 2001;47(5):582-583.
68. Suhani S, Nair N, Naveen K, Mamatha H. Multiple tendons for abductor pollicis longus in the first dorsal compartment and variation in their insertion pattern: Anatomical and clinical relevance. *Res J Pharm Biol Chem Sci* 2012;3(4):755-763.
69. Yuksel M, Onderoglu S, Arik Z. Case of an abductor pollicis longus muscle: variation or differentiation? *Okajimas Folia Anat Jpn* 1992;69(4):169-171.
70. Rayan GM, Mustafa E. Anomalous Abductor Pollicis Longus Insertion in the Thenar Muscles. *J Hand Surg Am* 1989;14A(3):550-552.
71. Roy S, Mehta V, Suri R, Rath G, Dhuria R, Das S. Bitendinous insertion of abductor pollicis longus coexistent with a rare accessory antebrachial muscle: Clinico-anatomical considerations. *Clin Ter* 2010;161(2):159-161.
72. Thwin SS, Zaini F, Than M. Multiple variations of the tendons of the anatomical snuffbox. *Singapore Med J* 2014;55(1):37-40.
73. Kanef A. [Morphologic evolution of the human extensor digitorum and the abductor pollicis longus muscles. II. Morphologic evolution of the human extensor digiti minimi, the abductor pollicis longus, the extensor pollicis brevis and the extensor pollicis longus muscles]. *Gegenbaurs Morphol Jahrb* 1980;126(4):594-630.

74. Kaneff A. [Morphologic evolution of the human extensor digitorum and abductor pollicis longus muscles. III. Morphologic evolution of the human extensor indicis. General conclusions on the morphologic evolution of human extensor digitorum and abductor conclusions on the morphologic evolution of human extensor digitorum and abductor pollicis longus muscles]. *Gegenbaurs Morphol Jahrb* 1980;126(5):744-815.
75. Stein AH. Variations of the Tendons of Insertion of the Abductor Pollicis Longus and the Extensor Pollicis Brevis. *Anat Rec* 1951;110(1):49-55.
76. Roh MS, Strauch RJ, Xu L, Rosenwasser MP, Pawluk RJ, Mow VC. Thenar insertion of abductor pollicis longus accessory tendons and thumb carpometacarpal osteoarthritis. *J Hand Surg Am* 2000;25(3):458-463.
77. Bouchlis G, Bhatia A, Asfazadourian H, Touam C, Vacher C, Oberlin C. Distal insertions of abductor pollicis longus muscle and arthritis of the first carpometacarpal joint in 104 dissections. *Ann Chir Main Memb Super* 1997;16(4):326-338.
78. Melling M, Reihnsner R, Steindl M, Kariman-Teherani D, Schnallinger M, Behnam M. Biomechanical stability of abductor pollicis longus muscles with variable numbers of tendinous insertions. *Anat Rec* 1998;250(4):475-479.
79. Fahandezh H, Rios A, Villanueva M, Marin D, Lopez D, Rodriguez G, et al. Artroplastia de suspension interposicion de Zancolli Modificada. *Rev Iberoam Cir Mano* 2014;42(1):61.
80. Rabi S, Indrasingh I, Koshy S, Holla SJ, Vettivel S, Suganthy J. An accessory digastric abductor pollicis longus muscle: Report of a case. *Eur J Anat* 2006;10(2):79-81.
81. Fahandezh H. Tratamiento de la rizartrosis mediante técnica de Zancolli modificada, utilizando tendón abductor accesorio. 3º Curso de Cirugía de la Mano. Aranjuez. 2010.
82. Choi SJ, Ahn JH, Lee YJ, Ryu DS, Lee JH, Jung SM, et al. de Quervain disease: US identification of anatomic variations in the first extensor compartment with an emphasis on subcompartmentalization. *Radiology* 2011;260(2):480-486.
83. Kurklu M, Bilgic S, Komurcu M, Ozcakar L. Sonographic evidence for the absence of abductor pollicis longus, extensor pollicis longus, and brevis. *Orthopedics* 2010;33(4).
84. Precerutti M, Garioni E, Ferrozzi G. Dorsal forearm muscles: US anatomy Pictorial Essay. *J Ultrasound* 2010;13(2):66-69.
85. Rousset P, Vuillemin-Bodaghi V, Laredo JD, Parlier-Cuau C. Anatomic variations in the first extensor compartment of the wrist: accuracy of US. *Radiology* 2010;257(2):427-433.
86. Jean Yonnet G. Intersection syndrome in a handcyclist: case report and literature review. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2013;19(3):236-243.

87. Draghi F, Bortolotto C. Intersection syndrome: ultrasound imaging. *Skeletal Radiol* 2014;43(3):283-287.
88. Montechiarello S, Miozzi F, D'Ambrosio I, Giovagnorio F. The intersection syndrome: Ultrasound findings and their diagnostic value. *J Ultrasound* 2010;13(2):70-73.
89. Nagaoka M, Matsuzaki H, Suzuki T. Ultrasonographic examination of de Quervain's disease. *J Ortop Sci* 2000;5(2):96-99.
90. Khoury Z, Bertelli J, Gilbert A. The subtendons of the abductor pollicis longus muscle. *Surg Radiol Anat* 1991;13(3):245-246.
91. Kwon BC, Choi SJ, Koh SH, Shin DJ, Baek GH. Sonographic Identification of the intracompartmental septum in de Quervain's disease. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(8):2129-2134.
92. Motoura H, Shiozaki K, Kawasaki K. Anatomical variations in the tendon sheath of the first compartment. *Anat Sci Int* 2010;85(3):145-151.
93. Giovagnorio F, Andreoli C, De Cicco ML. Ultrasonographic evaluation of de Quervain disease. *J Ultrasound Med* 1997;16(10):685-689.
94. Esenwein P, Hoigne D, Zdravkovic V, Sanchez T. Resection, Interposition and Suspension Arthroplasty for Treatment of Basal Joint Arthritis of the Thumb: A Randomized and Prospective Comparison of Techniques Using the Abductor Pollicis Longus- and the Flexor Carpi Radialis Tendon. *Handchir Mikrochir plast chir* 2011;43(5):289-294.
95. Chitnis SL, Evans DM. Tendon Transfer to Restore Extension of the Thumb using Abductor Pollicis Longus. *J Hand Surg Br* 1993;18B(2):234-238.
96. Rocchi L, Merolli A, Cotroneo C, Morini A, Brunelli F, Catalano F. Abductor pollicis longus hemitendon looping around the first intermetacarpal ligament as interposition following trapeziectomy: A one-year follow-up study. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97(7):726-733.
97. Bakhach J, Sentucq-Rigal J, Mouton P, Boileau R, Panconi B, Guimberteau J-. The Omega pulley plasty: A new technique for the surgical management of the De Quervain's disease. *Ann Chir Plast Esthet* 2006;51(1):67-73.
98. Barden GA. Trapezial resection arthroplasty for osteoarthritis: use of abductor pollicis longus tendoplasty with interpositional material. *J South Orthop Assoc* 2000;9(1):1-7.
99. Chang EY, Chung KC. Outcomes of trapeziectomy with a modified abductor pollicis longus suspension arthroplasty for the treatment of thumb carpometacarpal joint osteoarthritis. *Plast Reconstr Surg* 2008;122(2):505-515.

100. Kochevar AJ, Adham CN, Adham MN, Angel MF, Walkinshaw MD. Thumb Basal Joint Arthroplasty Using Abductor Pollicis Longus Tendon: An Average 5.5-Year Follow-Up. *J Hand Surg Am* 2011;36A(8):1326-1332.
101. Mathoulin C, Moreel P, Costa R, Wilson SM. Abductor pollicis Longus "hammock" ligamentoplasty for treatment of first carpometacarpal arthritis. *J Hand Surg Br* 2008;33E(3):292-297.
102. Rocchi L, Merolli A, Morini A, Cotroneo C, Catalano F. The F. Brunelli technique of looping the APL hemi-tendon to the first intermetacarpal ligament after trapeziectomy: One-year follow-up. *J Orthop Traumatol* 2011;12:S130-S131.
103. Sirotakova M, Figus A, Elliot D. A new abductor pollicis longus suspension arthroplasty. *J Hand Surg Am* 2007;32A(1):12-22.
104. Sirotakova M, Figus A, Elliot D. A new abductor pollicis longus suspension arthroplasty. *J Hand Surg Am* 2007;32(1):12-22.
105. Badia A. Arthroscopy of the trapeziometacarpal and metacarpophalangeal joints. *J Hand Surg Am* 2007;32(5):707-724.
106. Menon J. Arthroscopic management of trapeziometacarpal joint arthritis of the thumb. *Arthroscopy* 1996;12(5):581-587.
107. Badia A, Riano F, Young LC. Bilateral arthroscopic tendon interposition arthroplasty of the thumb carpometacarpal joint in a patient with Ehlers-Danlos syndrome: a case report. *J Hand Surg Am* 2005;30(4):673-676.
108. Nilsson A, Liljensten E, Bergstrom C, Sollerman C. Results from a degradable TMC joint Spacer (Artelon) compared with tendon arthroplasty. *J Hand Surg Am* 2005;30(2):380-389.
109. Nilsson A, Wiig M, Alnehill H, Berggren M, Bjornum S, Geijer M, et al. The Artelon CMC spacer compared with tendon interposition arthroplasty. *Acta Orthop* 2010;81(2):237-244.
110. Diaconu M, Mathoulin C, Facca S, Liverneaux P. Arthroscopic interposition arthroplasty of the trapeziometacarpal joint. *Chir Main* 2011;30(4):282-287.
111. Eaton RG, Lane LB, Littler JW, Keyser JJ. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint: a long-term assessment. *J Hand Surg Am* 1984;9(5):692-699.
112. Eaton RG, Littler JW. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55(8):1655-1666.
113. Hagert E, Lee J, Ladd AL. Innervation patterns of thumb trapeziometacarpal joint ligaments. *J Hand Surg Am* 2012;37(4):706-714.e1.

114. Ladd AL, Weiss AP, Crisco JJ, Hagert E, Wolf JM, Glickel SZ, et al. The thumb carpometacarpal joint: anatomy, hormones, and biomechanics. *Instr Course Lect* 2013;62:165-179.
115. Lee J, Ladd A, Hagert E. Immunofluorescent triple-staining technique to identify sensory nerve endings in human thumb ligaments. *Cells Tissues Organs* 2012;195(5):456-464.
116. Mobargha N, Ludwig C, Ladd AL, Hagert E. Ultrastructure and innervation of thumb carpometacarpal ligaments in surgical patients with osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(4):1146-1154.
117. Brunelli GA, Monini L. Instability of the Trapezio Metacarpal Joint: Related Arthritis and Surgery. *Surg Technol Int* 2000;IX:252-258.
118. Jones N. Tendon transfers in the upper extremity. *Techniques in hand surgery*. 3^a ed. Philadelphia: Elsevier; 2012. p. 745-776.
119. Beine A. Abductor pollicis longus deviation graft operation: A new procedure on the thumb in ulnar cum low median palsy for correction of subluxation of carpometacarpal (CMC) joint. *Indian J Lepr* 1996;68(2):143-148.
120. Nemoto K, Arino H, Amako M, Kato N. Abductor pollicis longus transfer to restore index abduction in severe cases of cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Eur Vol* 2007;32(3):296-301.
121. De Quervain F. On a form of chronic tendovaginitis by Dr. Fritz de Quervain in la Chaux-de-Fonds. 1895. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 1997;26(9):641-644.
122. Minamikawa Y, Peimer CA, Cox WL, Sherwin FS. De Quervain's syndrome: surgical and anatomical studies of the fibroosseous canal. *Orthopedics* 1991;14(5):545-549.
123. Chien AJ, Jacobson JA, Martel W, Kabeto MU, Marcantonio DR. Focal radial styloid abnormality as a manifestation of de Quervain tenosynovitis. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177(6):1383-1386.
124. Arroyo J, Delgado P, Fuentes A. Tratamiento quirúrgico de la tenosinovitis estenosante de De Quervain. *Pat Apar Locom* 2007;5(2):88.
125. Okada M, Kutz JE. Excision of aberrant abductor pollicis longus tendon slips for decompression of de Quervain's disease. *J Hand Surg Br* 2011;36E(5):379-382.
126. Christiaanse E, Jager T, Lenchik L, Buls N, Van Hedent E, De Maeseneer M. Thickness of extensor tendons at the proximal intersection: sonographic measurements in asymptomatic volunteers. *J Ultrasound Med* 2014;33(12):2099-2103.
127. De Maeseneer M, Marcelis S, Jager T, Girard C, Gest T, Jamadar D. Spectrum of normal and pathologic findings in the region of the first extensor compartment of the

wrist: sonographic findings and correlations with dissections. *J Ultrasound Med* 2009;28(6):779-786.

128. Lee RP, Hatem SF, Recht MP. Extended MRI findings of intersection syndrome. *Skeletal Radiol* 2009;38(2):157-163.

129. Assmus H, Martini AK. Nerve compression syndromes of the upper extremity. *Z Orthop Unfall* 2010;148(5):595-610; quiz 611.

130. Tosun N, Tuncay I, Akpınar F. Entrapment of the sensory branch of the radial nerve (Wartenberg's syndrome): an unusual cause. *Tohoku J Exp Med* 2001;193(3):251-254.

131. Meng S, Tinhofer I, Weninger WJ, Grisold W. Anatomical and ultrasound correlation of the superficial branch of the radial nerve. *Muscle Nerve* 2014;50(6):939-942.

132. Margari LR, A. ¿Qué hay de nuevo en la rizartrosis? *Revista Española de Cirugía osteoarticular* ;50(261):57.

133. Dhuria R, Mehta V, Suri RK, Rath G. Anomalous composition of musculature of the first dorsal fibro-osseous compartment of the wrist. *Singapore Med J* 2012;53(6):e133-5.

134. Aydinlioglu A, Tosun N, Keles P, Akpınar F, Diyarbakirli S. Variations of abductor pollicis longus and extensor pollicis brevis muscles: surgical significance. *Kaibogaku Zasshi J Anat* 1998;73(1):19-23.

135. Nayak SR, Krishnamurthy A, Pai MM, Prabhu LV, Ramanathan LA, Ganesh Kumar C, et al. Multiple variations of the extensor tendons of the forearm. *Rom J Morphol Embryol* 2008;49(1):97-100.

136. Yuasa K, Kiyoshige Y. Limited surgical treatment of de Quervain's disease: decompression of only the extensor pollicis brevis subcompartment. *J Hand Surg Am* 1998;23(5):840-843.

137. Leao L. De Quervain's disease; a clinical and anatomical study. *J Bone Joint Surg Am* 1958;40-A(5):1063-1070.

138. Giles KW. Anatomical variations affecting the surgery of de Quervain's disease. *J Bone Joint Surg Br* 1960;42-B:352-355.

139. Leslie BM, Ericson WB, Jr, Morehead JR. Incidence of a septum within the first dorsal compartment of the wrist. *J Hand Surg Am* 1990;15(1):88-91.

140. Muckart RD. Stenosing tendovaginitis of abductor pollicis longus and extensor pollicis brevis at the radial styloid (de Quervain's disease). *Clin Orthop Relat Res* 1964;33:201-208.

141. Loomis LK. Variations of stenosing tenosynovitis at the radial styloid process. *J Bone Joint Surg Am* 1951;33-A(2):340-346.
142. Cem Denk C, Ozdemir MB, Celik HH. Multiple tendons of the abductor pollicis longus muscle: Report of a case. *Gazi Med J* 2002;13(3):157-159.
143. Kulthanan T, Chareonwat B. Variations in abductor pollicis longus and extensor pollicis brevis tendons in the Quervain syndrome: a surgical and anatomical study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2007;41(1):36-38.
144. Martinez R, Omer GE, Jr. Bilateral subluxation of the base of the thumb secondary to an unusual abductor pollicis longus insertion: a case report. *J Hand Surg Am* 1985;10(3):396-399.
145. Byiringiro JC, Gashegu J, Nyundo M. Bilateral abductor pollicis longus muscle duplication. *FASEB J* 2012;26.
146. Motoura H, Shiozaki K, Kawasaki K. Anatomical variations in the tendon sheath of the first compartment. *Anat Sci Int* 2010;85(3):145-151.
147. Khaledpour C, Schindelmeiser J. Atypical course of the rare accessory extensor carpi radialis muscle. *J Anat* 1994;184 (Pt 1)(Pt 1):161-163.
148. Dargel J, Pennig D, Springorum HP, Koebke J, Eysel P, Michael JW. Morphometric and biomechanical comparison of tendons used for interposition arthroplasty in carpometacarpal arthritis of the thumb. *Hand Surg* 2011;16(1):43-47.

