

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y
PODOLOGÍA



TESIS DOCTORAL

**Bases anatómo-quirúrgicas de la transferencia intramedular
del tendón del músculo digitorum brevis para la corrección
de la deformidad digital**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Julia María Cosín Matamoros

DIRECTORES

Ricardo Becerro de Bengoa Vallejo

Marta Elena Losa Iglesias

Daniel López López

Madrid

Ed. electrónica 2019

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología
Departamento de Enfermería



BASES ANATOMO-QUIRÚRGICAS DE LA TRANSFERENCIA INTRAMEDULAR DEL TENDÓN DEL MÚSCULO DIGITORUM BREVIS PARA LA CORRECCIÓN DE LA DEFORMIDAD DIGITAL

JULIA M^a COSÍN MATAMOROS
Tesis Doctoral 2019

Directores:

PROF. DR. D. RICARDO BECERRO DE BENGOA VALLEJO

PROF. DR. D^{ña}. MARTA ELENA LOSA IGLESIAS

PROF. DR. D. DANIEL LÓPEZ LÓPEZ

AGRADECIMIENTOS ■

A Dña Marta Losa por darme la mano para enseñarme una forma de pensar y de conocer mi profesion/nuestra profesión diferente a los estándares propuestos.

Por darme mis cimientos académicos, hacer despertar esa curiosidad por aprender gracias a los cuales hoy estoy aquí ante ustedes.

A D. Daniel López López por ayudarme y empujarme a hacer curso tras curso, postgrado tras postgrado, abrirme su consulta y enseñarme todo lo que sabía, señalarme claramente con el dedo quienes eran los mejores, aprender y compartir todo de ellos.

A mi maestro en el más amplio significado de la palabra D. Ricardo Becerro de Bengoa, por no desfallecer dándome motivación día a día para seguir con esta locura que llaman tesis, por involucrarse al 100% siempre y por tener esa calidad humana que intento copiar día a día cuando le veo con compañeros y pacientes.

A mis padres, que sin entender muy bien de que va todo esto, siempre me han dado carta blanca para hacer lo que he querido en mi formación y en mi vida, apoyándome saliera como saliera la cosa.

A mi hermana, mi cómplice, mi compañera, mi salvavidas, a esa que tiene que ir parcheando mi trabajo cuando decido dedicarme a «estas cosillas» sacrificándose por mi, dejándolo todo al instante cuando necesito su ayuda.

ÍNDICE ■

ABSTRACT	21
RESUMEN	25
1. INTRODUCCIÓN	29
1.1. Anatomía ósea de los dedos centrales	29
1.1.1. Falange proximal	30
1.1.2. Falange media.....	30
1.1.3. Falange distal.....	31
2. ANATOMÍA DE LOS FLEXORES DE LOS DEDOS CENTRALES	33
2.1. Anatomía del Flexor corto de los dedos.....	33
2.1.1. Variaciones anatómicas.....	34
2.1.2. Relevancia clínica	51
2.2. Anatomía del Flexor largo común de los dedos	52
3. VASCULARIZACIÓN DE LOS DEDOS CENTRALES.	54
4. INERVACIÓN DE LOS DEDOS CENTRALES	57

5.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	59
5.1.	Material y métodos	60
5.1.1.	Tipo y duración del estudio	60
5.1.2.	Material quirúrgico y soporte audiovisual.....	61
5.2.	Metodología de la investigación: Cálculo del tamaño muestral, criterios de inclusión/exclusión, variables de estudio y análisis estadístico	62
5.2.1.	Incisión cutánea, longitudinal dorsal del dedo	64
5.2.2.	Liberación del tejido subcutáneo y de la vñncula..	68
5.2.3.	Tenotomía del EDL	73
5.2.4.	Sección de la Expansión Dorsal del EDL:	81
5.2.5.	Forma de liberar el cabo distal de EDL.....	83
5.2.6.	Forma de liberar la cabeza de la falange proximal ...	85
5.2.7.	Artroplastia de la cabeza de la falange proximal .	87
5.2.8.	Liberar el tejido de sostén lateral y medial de la falange	91
5.2.9.	Capsulotomía de la AMT	92
5.2.10.	Liberación de la capsula para la identificación de los ligamentos intracapsulares	93

5.2.11. Desinserción de los ligamentos intracapsulares colaterales y suspensorios	94
5.2.12. Liberar las adherencias intracapsulares plantares	94
5.2.13. Sección de la vaina de los flexores	99
5.2.14. Exposición del FDB para su transposición	102
5.2.15. Perforación diáfisis falange proximal:	104
5.2.16. Introducción de la sutura intramedular:.....	105
5.2.17. Sección y sutura hemitendones FDB.....	106
5.2.18. Trasposición intramedular FDB en la falange proximal.....	112
5.2.19. Sutura osteo-tendinosa	114
5.2.20. Insertar el alambre de Kirschner.....	116
5.2.21. Sutura término-terminal de los cabos tendinosos del EDL	121
5.2.22. Sutura de la piel	124
6. RESULTADOS.....	127
7. DISCUSIÓN	132
8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	152
9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	153

10. CONCLUSIONES.....	154
11. BIBLIOGRAFIA.....	156
12. ANEXO 1: INFORME DE COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DEL HOSPITAL CLÍNICO SAN CARLOS	168

ÍNDICE DE FIGURAS ■

Figura 1: Tendones del flexor corto de los dedos (reimpresión y modificación de Wagenseil, 1936, con permiso de E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung OHG, Stuttgart, Alemania.....	34
Figura 2: Rotulador dérmico planificando incisión.....	64
Figura 3: Incisión con rotulador dérmico.....	65
Figura 4: Inicio incisión zona proximal AMT.	66
Figura 5: Separador protegiendo vasos y nervios con expansión.....	67
Figura 6: Detalle de la exposición aponeurótica EDL.	68
Figura 7: Pinza mosquito introduciéndose en tejido graso.....	69
Figura 8: Liberación vínculo zona medial.....	69
Figura 9: Detalle adherencias vínculo.....	70
Figura 10: Disección vínculo laterales.....	71
Figura 11: Disección vínculo mediales.....	72
Figura 12: Mini osteotomo separando EDL de falange proximal.....	73
Figura 13: Pinza mosquito curvo introduciéndose por zona lateral EDL.....	74

Figura 14: Pinza mosquito curvo saliendo de EDL.....	75
Figura 15: Pinza mosquito abierto plantar al EDL.....	76
Figura 16: Eld con incisión longitudinal.....	77
Figura 17: Corte brazo distal de la «z plastia».....	78
Figura 18: Corte brazo proximal «z plastia».....	79
Figura 19: Exposición de falange proximal tras «z plastia».	80
Figura 20: Pinza mosquito curvo introducido plantar a EDL.	81
Figura 21: Corte medial expansión EDL.....	82
Figura 22: Corte lateral expansión EDL.....	83
Figura 23: Disección cabo distal EDL y visualización articular.	84
Figura 24: Liberación lateral cabeza falange proximal.	85
Figura 25: Liberación medial cabeza falange proximal.	86
Figura 26: Cabeza de falange proximal liberada.	87
Figura 27: Mini sierra colocada planificando artroplastia.	88
Figura 28: Artroplastia falange proximal.	89
Figura 29: Detalle cabeza falange proximal cortada.....	90
Figura 30: Liberación falange proximal.	91
Figura 31: Apertura cápsula.....	92
Figura 32: Cabeza metatarsal expuesta con capsula replegada.....	93

Figura 33: Procedimiento de sección ligamentos colaterales y suspensorios.....	94
Figura 34: Introducción mcGlamry en MTF.	95
Figura 35: Visualización de la cabeza del metatarsiano introduciendo McGlamry.	96
Figura 36: Visualización movimiento McGlamry hacia lateral	97
Figura 37: Visualización movimiento McGlamry hacia medial.....	97
Figura 38: Visualización del McGlamry saliendo de la interlinea articular.....	98
Figura 39: Visualización de la cabeza del metatarsiano.....	99
Figura 40: Mosquito entrando en la zona medial de la vaina.....	100
Figura 41: Mosquito entrando en la zona lateral de la vaina.....	101
Figura 42: Hemitendón lateral y medial expuestos.....	102
Figura 43: Pinza conservando FDL.....	103
Figura 44: Fresa quirúrgica taladrando diáfisis falange proximal.	104
Figura 45: Resultado de la perforación de la cortical.	105
Figura 46: Aguja quirúrgica saliendo por la médula de la falange proximal.....	106
Figura 47: Bisturí seccionando hemitendón medial.....	107
Figura 48: Aguja quirúrgica atravesando el hemitendón medial.....	108

Figura 49: Detalle del paso de la sutura por el hemitendón medial FDB.....	108
Figura 50: Hemitendón lateral del FDB aislado con mosquito curvo.....	109
Figura 51: Sección del hemitendón lateral del FDB.....	110
Figura 52: Aguja quirúrgica atravesando el hemitendón medial.....	111
Figura 53: Detalle de los 2 hemitendones del FDB unidos por el mismo cabo de sutura.....	111
Figura 54: Aguja de sutura quirúrgica saliendo por la abertura realizada con la fresa de bola en la falange proximal.....	112
Figura 55: Tensión de la sutura de los hemitendones para su colocación intramedular	113
Figura 56: Tensión de la sutura de los hemitendones hasta que se traspongan al dorso.....	113
Figura 57: Hemitendones traspuestos al dorso de la falange proximal.....	114
Figura 58: Aguja traspasando la médula de la falange proximal y saliendo por el dorso.....	115
Figura 59: Detalle de la trasposición realizada.....	115
Figura 60: Alambre de Kirschner entrando en la base de la falange media.....	116
Figura 61: Alambre de Kirschner saliendo por el pulpejo.....	117

Figura 62: Alambre de Kirschner con longitud adecuada para entrar en falange proximal.....	118
Figura 63: Falange distal sujeta con los dedos para que se mantenga estable al introducir el alambre de Kirschner por la médula de la falange proximal	119
Figura 64: Falange proximal sujeta con pinza para estabilizarla al atravesarla con el alambre de Kirschner.....	119
Figura 65: Falange proximal sujeta con pinza para estabilizarla al atravesarla con el alambre de Kirschner.....	120
Figura 66: Alambre de Kirschner colocado y segmentos óseos alineados.....	121
Figura 67: Aguja atravesando cabos tendinosos ayudándonos de la tensión de una pinza.....	122
Figura 68: Visión puntos de sutura.....	123
Figura 69: Se corta el nudo del punto del tendón con tijera fina.	123
Figura 70: Detalle de sutura de tendón EDL.....	124
Figura 71: Comienzo de la sutura cutánea de la zona proximal de la herida.....	125
Figura 72: Sutura finalizada puntos colchoneros horizontales.....	126
Figura 73: El tendón del flexor largo pasando a través del agujero transponiéndose a distal, apreciamos el corto intacto.....	138

Figura 74: El tendón del flexor largo suturado a la cápsula dorsal y a los tejidos blandos. El tendón del flexor corrige la deformidad dorsal del dedo en garra.....	138
Figura 75: La vaina de los flexores es cortada longitudinalmente de proximal a distal a la base de la falange media.....	144
Figura 76: Pinza mosquito curvo introduciéndose en la vaina de los flexores	145
Figura 77: Pinza mosquito curvo aislando el hemitendón medial del FDB para cortarlo.	146
Figura 78: Visión del hemitendón lateral y medial de FDB seccionados.....	147
Figura 79: Hemitendones del FDB atravesados por el hilo de sutura.....	148
Figura 80: Hemitendón lateral y medial del FDB suturados al dorso de la falange proximal.....	148
Figura 81: Alambre de Kirschner colocado atravesando las articulaciones interfalángicas distal, proximal y metatarsofalángica.....	149

ÍNDICE DE TABLAS ■

Tabla 1: Número de pies de hombres y mujeres representados.	128
Tabla 2: Representación gráfica de nº dedos pie derecho en hombres y mujeres.....	129
Tabla 3: Representación gráfica de nº dedos pie izquierdo en hom- bres y mujeres.	129
Tabla 4: Nº de pies de hombres y mujeres. Nº de dedos centrales de hombres y mujeres en pies izquierdos.....	130

ABSTRACT ■

ANATOMY-SURGICAL BASES OF THE INTRAMEDULAR TRANSFER OF THE DIGITORUM BREVIS MUSCLE TENDON FOR THE CORRECTION OF DIGITAL DEFORMITY

INTRODUCTION

A search in the literature did not reveal any study performing the technique of intramedullary transposition of the Flexor Digitorum Brevis (FDB) through the proximal phalanx of the toes with a single longitudinal incision.

The main goal of the study was to determinate if the FDB of the toes are long enough to allow intramedullary transfer to the dorsal aspect of the proximal phalanx.

HYPOTHESIS:

The technique of the transfer of the FDB via intramedullary at proximal phalanx of the second, third and fourth toes of the foot can be achieved.

GOALS:

GENERAL: To demonstrate the viability of transferring FDB via intramedullary.

SPECIFIC: To achieve the intramedullary transfer technique of the FDB in the second toes. To achieve the intramedullary transfer technique of the FDB in the third toes. To achieve the the intramedullary transfer technique of the FDB in the fourth toes. To describe the technique with its anatómo-surgical processes

METHODS:

We describe if the technique that is going to be achieved let to the surgeon to transfer the FDB tendons through the proximal phalanx of the toes.

The research were performed in 214 feet (107 cadavers) donated and preserved in the Department of Anatomy and Human Embriology of the Complutense University of Madrid during the years 2004-2017.

The intramedullary transfer of the FDB was performed in 642 toes through a single dorsal incision.

RESULTS:

The tendon of the FDB for the second, third and fourth toes were performed in all toes (100%) and there were no rupture in any of the toes in which the surgical technique was performed.

During the surgical technique, none of the proximal phalanges of the second, third and fourth toes were fractured.

CONCLUSIONS:

It is demonstrated that transfer of FDB by intramedullary approach of the proximal phalanx of the second, third and fourth foot toes is possible to perform it.

The tendon of the FDB, has the sufficient length for its transposition via intramedullary and were carried out in 100% of the seconds.

In order for the technique to be successful, it is essential to make a thorough resection of the EDL aponeurosis, since it has expansions intimately attached to the plantar base of the proximal phalanx of the toe.

It is possible to perform a transposition of the FDB dorsal via 100% of the cases through a single dorsal longitudinal incision.

The vascular-nervous bundle of the dorsal and plantar region of the foot remains with no injury at 100% of the sample.

RESUMEN ■

BASES ANATOMO- QUIRÚRGICAS DE LA TRANSFERENCIA INTRAMEDULAR DEL TENDÓN DEL MÚSCULO DIGITORUM BREVIS PARA LA CORRECCIÓN DE LA DEFORMIDAD DIGITAL

INTRODUCCIÓN

Una búsqueda en la literatura no reveló ningún estudio que realizase esta técnica con una sola incisión longitudinal y realizando la transposición vía intramedular de los flexores cortos a través de la falange proximal del dedo.

Se realizó un estudio en cadáver para determinar si los flexores cortos de los dedos son lo suficientemente largos como para poder realizar la transferencia intramedular hasta el dorso de la falange proximal.

HIPÓTESIS:

La realización de la transferencia del FDB vía intramedular de la falange proximal de los dedos segundos, terceros y cuartos del pie se puede realizar.

OBJETIVO GENERAL:

- Demostrar la viabilidad de transferir FDB vía intramedular.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Realizar la técnica de transferencia intramedular del FDB en los segundos dedos. Realizar la técnica de transferencia intramedular del FDB en los terceros dedos. Realizar la técnica de transferencia intramedular del FDB en los cuartos dedos.

Describir la técnica en el cadáver con sus procesos anatómo-quirúrgicos.

MÉTODOS:

Estudio descriptivo donde se desarrolla la técnica que se va a llevar a cabo para realizar la transferencia de los fascículos tendinosos a través de la medular de la falange proximal del dedo.

El trabajo de campo de este estudio se realizó en 214 pies (107 cadáveres) donados y conservados en formol en el «Departamento de Anatomía I» de la Universidad Complutense de Madrid. Durante los años 2004-2017.

La transferencia intramedular del flexor corto de los dedos se intentó en 642 dedos de cadáver a través de una única incisión dorsal.

RESULTADOS:

El tendón del flexor corto plantar para el segundo, tercer y cuarto dedo no se rompió en ninguno de los dedos en los que se realizó la técnica quirúrgica.

Durante la realización de la técnica quirúrgica ninguna de las falanges proximales del segundo, tercer y cuarto dedo se fracturaron.

CONCLUSIONES:

Se demuestra que la realización de la transferencia del FDB vía intramedular de la falange proximal de los dedos segundos, terceros y cuartos del pie es posible realizarla.

El tendón del FDB, tiene la suficiente longitud para que su transposición vía intramedular pueda llevarse a cabo en el 100% de los segundos, terceros y cuartos dedos del pie.

Para que la técnica resulte exitosa es imprescindible hacer una resección minuciosa de las aponeurosis del EDL, puesto que tiene expansiones íntimamente unidas a la base plantar de la falange proximal del dedo.

Es posible realizar una transposición del FDB vía dorsal en el 100% de los casos mediante una única incisión longitudinal dorsal.

El paquete vasculo-nervioso de la región dorsal y plantar del pie quedan indemnes en el 100% de la muestra.

I. INTRODUCCIÓN ■

I.1. ANATOMÍA ÓSEA DE LOS DEDOS CENTRALES

Los dedos centrales del pie tienen 3 falanges: Falange proximal, media y distal.

WILLIAMS, P. L, WARWICK, R. (1) y ORTS LLORCA, F. (2) describen que la falange proximal se articula en su base con la cabeza del metatarsiano correspondiente y en su cabeza con la base de la falange media. La falange media se articula proximal y distalmente con las otras dos falanges. Las falanges distales se articulan proximalmente con las falanges medias, son huesos largos que constan de una base, un cuerpo y una cabeza. La base es proximal, su borde plantar da inserción a un fibrocartílago y sus caras dorsales y plantares reciben las inserciones de los respectivos músculos extensores y flexores; Insertándose a los lados los ligamentos colaterales. El cuerpo de las falanges es corto y aplanado, por la cara dorsal pasa el tendón del extensor. La cara plantar presenta un túnel osteofibroso que da paso a los tendones de los extensores. Las cabezas de las falanges se sitúan distales, están cubiertas de cartílago hialino y tienen una superficie articular para la base de la

falange siguiente, insertándose a ambos lados de la misma los ligamentos colaterales.

I.1.1. FALANGE PROXIMAL

Según SARRAFIAN SHAHAN, K. (3) la falange proximal es la más larga de las tres, siendo incluso más larga que la suma de las longitudes de las otras dos. Es larga y ancha, con una superficie articular ovalada para la cabeza del metatarsiano. Dos tuberosidades dan la inserción a los músculos interóseos. La tuberosidad del tercer, cuarto y quinto dedo da inserción al primer, segundo y tercer interóseo plantar. La tuberosidad medial del segundo dedo da inserción al primer interóseo dorsal. La tuberosidad lateral del segundo, tercero y cuarto dedo da inserción al segundo, tercero y cuarto interóseo dorsal. La tuberosidad lateral del quinto dedo da inserción a su abductor y flexor corto. La diáfisis es convexa en su zona dorsal y plana en la plantar con leve concavidad en ambos extremos. La cabeza es plana y tiene una superficie articular troclear que se extiende más allá de su zona plantar. A cada lado de la cabeza se presenta una pequeña tuberosidad donde se originan los ligamentos colaterales.

I.1.2. FALANGE MEDIA

La falange media es muy corta, la base tiene una superficie articular ancha que articula con el contorno troclear de la cabeza de la falange

proximal. El extensor común de los dedos a la mitad de su recorrido deja una expansión a la altura de la base de la falange media. La diáfisis de la falange media es convexa dorsalmente, su superficie plantar plana da inserción a dos expansiones del flexor corto de los dedos. La cabeza de la falange media está orientada transversalmente, es plana transversalmente pero presenta gran convexidad en el eje dorsoplantar. La falange media del quinto dedo está fusionada con la falange distal en el 37% de los casos según PFITZNER, W. (4)

I.1.3. FALANGE DISTAL

Según SARRAFIAN SHAHAN, K. (3) la falange distal tiene forma triangular y contorno distal de media luna. La base tiene una superficie articular transversa que se une a la cabeza de la falange media. El tendón del extensor de los dedos se inserta en el dorso de la base y el flexor largo de los dedos en la zona plantar de la base y diáfisis de la falange distal. En la zona del dorso de la diáfisis y la tuberosidad distal se localiza la matriz ungueal.

2. ANATOMÍA DE LOS FLEXORES DE LOS DEDOS CENTRALES

2.1. ANATOMÍA DEL FLEXOR CORTO DE LOS DEDOS

El músculo Flexor corto de los dedos FCD se origina en la tuberosidad del calcáneo a nivel posteromedial, el tercio posterior de la superficie profunda de la aponeurosis plantar y el tabique intermuscular lateral y medial, según SARRAFIAN y KELIKIAN en 2012 (5). Se sitúa entre el músculo abductor del dedo gordo medialmente y el músculo abductor del quinto dedo lateralmente (Figura 1). A continuación, en 1884, TESTUT (6) mostró que el vientre muscular se divide en cuatro fascículos, cada uno seguido de un tendón (superficial al correspondiente tendón del flexor largo), que se divide en dos lengüetas o bandas a nivel de la articulación metatarsofalángica. Estas bandas se insertan en la cara inferior de la segunda falange creando un surco para el paso del tendón del flexor largo, como comentan en 1997 ROSSE y GADDUM (7) y en 2001 WILLIAMS *et al.* (8)

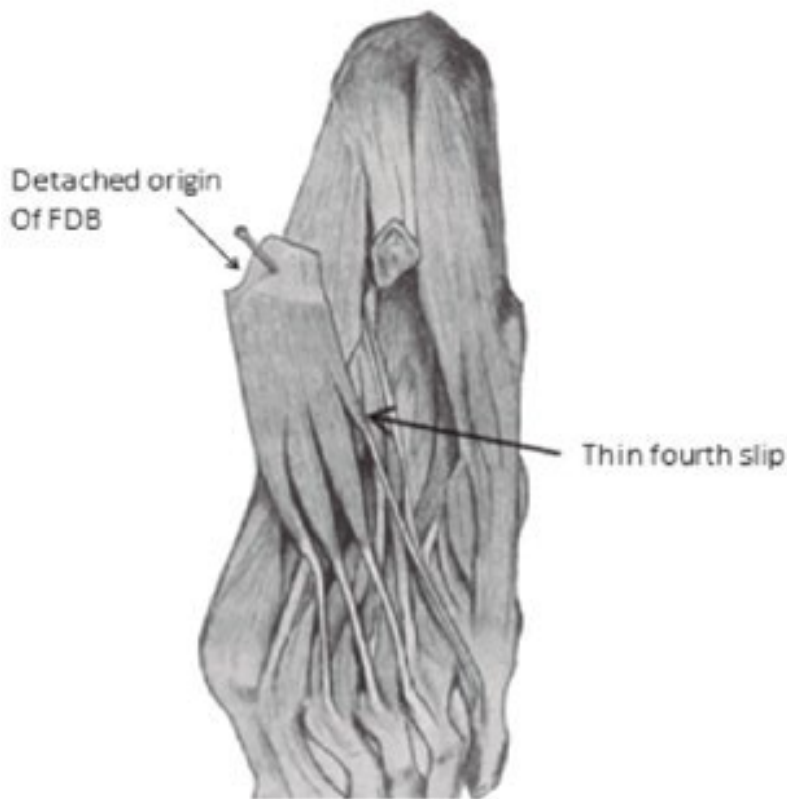


Figura 1: Tendones del flexor corto de los dedos (reimpresión y modificación de Wagenseil, 1936, con permiso de E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung OHG, Stuttgart, Alemania).

2.1.1. VARIACIONES ANATÓMICAS

En una Revisión Sistemática con metaanálisis sobre el tendón Flexor corto de los dedos (9) encontraron que el flexor corto de los dedos (FCD) es uno de los músculos que se considera que está sufriendo una degeneración filogenética según manifiestan en 2008 LOBO *et al.* (10) y en 2010 LAKSHMI (11), principalmente debido a la existencia de diferentes presentaciones anatómicas, como la ausencia o la hipotrofia del cuarto tendón destinado al quinto dedo.

En 1974 NATHAN y GLOOBE (12) y en 2012 SARRAFIAN y KELIKIAN (5) exponen que las diferentes variaciones que afectan a los tendones del FCD pueden presentarse como agenesia, asociada o no a la presencia de un pequeño vientre muscular desde el músculo flexor largo o el músculo flexor accesorio, o en forma de tendón fino.; Existe acuerdo en que el tendón del quinto dedo (FCD-5) es mucho más propenso a las variaciones, en comparación con los tendones de otros dedos del pie. Se han registrado variaciones del tendón del FCD en el 63 % de las extremidades, afectando principalmente al quinto dedo y en menor medida al cuarto dedo en 1974 por NATHAN y GLOOBE (12). Se ha estimado un promedio de ausencia del cuarto tendón (FDB-5) del 21,5 % según estudio en 2012 de SARRAFIAN y KELIKIAN (5) y de ausencia de los tendones del cuarto y el quinto dedo del 3 % expuesto en 1884 por TESTUT (6). En caso de ausencia, en ocasiones se observa sustitución en forma de vientre fusiforme delgado desde el músculo flexor largo de los dedos (FLD) o desde la zona interna del tubérculo del calcáneo según estudios en 1868 por WOOD (13) y en 1875 por MACALISTER (14).

Se ha observado ausencia de la bifurcación del cuarto tendón en el 5 % de los sujetos y se ha estimado (no contabilizado) fusión de este tendón con el flexor largo (FLD) en el 2 % según TESTUT (6) (15). Se han encontrado tendones del quinto dedo más pequeños con una frecuencia hasta del 64,5 % en 1891 por SCHWALBE y PFITZNER (16). La frecuencia observada de un tendón adicional desde el FLD es del 20 %

según NATHAN y GLOOBE (12) y desde el tabique intermuscular es del 3 % en los estudios realizados en 2005 por YALCIN y OZAN (17) y en 2012 por GUGAPRIYA (18). En 2011 encontramos un estudio reciente de BECERRO DE BENGOA VALLEJO *et al* (19) realizado en 45 pies no se detectaron casos de variación en la inserción del tendón FCD del segundo, tercer o cuarto dedo.

En 2015 KAISSAR YAMMINE (20) publica que El músculo flexor corto de los dedos, y en particular su cuarto tendón, tiene una considerable importancia clínica y quirúrgica en la práctica médica. Sin embargo, como ocurre con la mayoría de los tendones dirigidos al quinto dedo, el cuarto tendón está sufriendo una degeneración filogenética. Mediante un metaanálisis realizaron una síntesis de evidencias sobre la prevalencia del FCD-5 y sus variantes en humanos. Veintidós estudios cumplieron los criterios de inclusión predeterminados, con un total de 2789 pies y 416 cadáveres.

El estudio se realizó mediante las guías de la Lista de Comprobación para Revisiones y Metaanálisis de Anatomía (*Checklist for Anatomical Reviews and Meta-Analysis*, CARMA) Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática en diferentes bases de datos electrónicas, como Medline, Embase, Scielo, EBSCO y Google Scholar, desde su comienzo hasta febrero de 2014, utilizando la combinación booleana de términos generales como («flexor corto» O «flexor corto de los dedos» O «4° tendón*» O «cuarto tendón*»

O «flexor digitorum pedis brevis» O «flexor digitorum communis brevis» O «flexor digitorum sublimis brevis» O «flexor digitorum perforatus brevis» O «pediaeus internus») Y (pie O pedis O «quinto dedo» O «dedo pequeño»), para localizar el máximo número de artículos relevantes. También realizaron búsquedas en las páginas web de las siguientes revistas: *Acta Anatómica*, *Anatomical Record (A y B)*, *Anatomical Sciences International*, *Annals of Anatomy*, *Clinical Anatomy*, *European Journal of Anatomy*, *European Journal of Morphology*, *Folia Morphologica*, *Foot and Ankle Surgery*, *Foot and Ankle Specialist*, *International Journal of Anatomical Variations*, *International Journal of Morphology*, *Italian Journal of Anatomy and Embryology*, *Journal of the American Podiatric Medical Association*, *Journal of Anatomy*, *Journal of Bone and Joint Surgery [Br y Am]*, *Journal of Morphology*, *Okajimas Folia Anatomica (Japón)*, *Romanian Journal of Morphology and Embryology*, *Surgical and Radiological Anatomy*, y *The Foot*. Realizaron un rastreo de las citas de todos los artículos incluidos utilizando Google Scholar, para garantizar la identificación de todos los artículos relevantes. Se eliminaron los duplicados. La bibliografía sobre prevalencia de las variantes del FCD-5 es poco frecuente, así que en la revisión se incluyeron todos los estudios —publicados o no— que indicasen tasas de prevalencia. Los criterios principales de valoración fueron las prevalencias real y bruta del FCD-5 o sus variantes en estudios con cadáveres. La tasa de prevalencia real del FCD-5 se definió como el número de pies afectados en comparación con el número de pies disponibles para el estudio.

La prevalencia bruta del FCD-5 era el número de sujetos con uno o dos FCD-5 en comparación con el número de sujetos disponibles para el estudio. Las variables secundarias eran la prevalencia en relación con la ascendencia, el sexo, la lateralidad dominante y el lado de la localización, las interacciones entre estas variables y los tipos de variantes de FCD-5. Para asegurar una selección sin sesgo de los estudios incluidos, no se incluyeron los resúmenes de conferencias. No se impusieron limitaciones de fecha, idioma o edad. Inicialmente se seleccionaron los títulos y los resúmenes, y después se obtuvieron los artículos completos, si se consideraba que incluían al menos uno de los criterios principales de valoración.

Entre los datos extraídos se incluyeron el tamaño muestral, los detalles de la muestra, el tipo de investigación (clínica o en cadáveres) y los resultados. El análisis se realizó utilizando StatsDirect v2.7.8 (StatsDirect, Altrincham, Reino Unido). Se utilizó un metaanálisis de proporción para calcular la estimación de la prevalencia agrupada (EPA) y un metaanálisis de *odds ratio* (OR) para establecer posibles asociaciones con otras variables, como la ascendencia, el sexo, la lateralidad o el lado de la localización. Se utilizó la «prueba de dos proporciones independientes» para buscar diferencias de proporción significativas entre los estudios que mostraban las frecuencias de FCD-5 en poblaciones con diferente ascendencia. Cuando los datos no eran válidos para el metaanálisis, se hizo un análisis descriptivo. Examinamos la heterogeneidad entre estudios

utilizando el estadístico I^2 ; si $I^2 > 50 \%$, se presentaba la estimación de efectos aleatorios. La estrategia de búsqueda electrónica obtuvo 197 resultados. Se revisaron los resúmenes de 43 estudios potencialmente relevantes y se consideró la inclusión de 10 estudios. Los motivos de exclusión fueron los siguientes: 22 casos clínicos y 11 estudios clínicos no incluían datos sobre la prevalencia del FCD. La comprobación de las referencias de los estudios incluidos permitió detectar otros 7 estudios y la comprobación de referencias de estos 7 estudios dio lugar a 5 más. En total, 22 estudios cumplían nuestros criterios de inclusión:

Variables principales

- *Prevalencia real de la ausencia de FCD-5*

Veintidós estudios mostraban la prevalencia real de la ausencia de FCD-5 (TURNER, 1865 (21); WOOD, 1868 (13); SCHWALBE y PFITZNER, 1889 (22); SCHWALBE y PFITZNER, 1891 (16); LE DOUBLE, 1897 (23); ADACHI, 1900 (24), 1909 (25) KOGANEI *et al.*, 1903 (26); KURZ, 1923 (27); WAGENSEIL, 1936 (28); NATHANIEL, 1954 (29); MORI, 1964 (30); NATHAN y GLOOBE, 1974 (12); CHANEY *et al.*, 1996 (31); KURA *et al.*, 1997 (32); YALCIN y OZAN, 2005 (17); BECERRO DE BENGUA VALLEJO *et al.*, 2008 (33); LOBO *et al.*, 2008 (10); LOCKE *et al.*, 2010 (34); GUGAPRIYA, 2012 (18); ILAYPERUMA, 2012 (35); BERNHARD *et al.*, 2013 (36)), con un total de 2789 pies y una EPA del 31,3 % (IC 95 % = 0,208 a 0,427; $I^2 = 97,4 \%$).

- *Prevalencia bruta de la ausencia de FCD-5*

Seis estudios mostraron la prevalencia bruta de la ausencia de FCD-5 (WOOD, 1866 (37), 1868 (13); LE DOUBLE, 1897 (23); LOBO *et al.*, 2008 (10); GUGAPRIYA 2012; ILAYPERUMA 2012), con un total de 416 cadáveres y una EPA del 47 % (IC 95 % = 0, 176 a 0, 773; $I^2 = 97,5$ %).

VARIABLES SECUNDARIAS

- *Prevalencia de la ausencia de FCD-5 bilateral*

Ocho estudios presentaron la prevalencia de la ausencia bilateral de FCD-5 (WOOD, 1868 (13); SCHWALBE y PFITZNER, 1894 (38); LE DOUBLE, 1897 (23); ADACHI, 1900 (24), 1909 (25); LOBO *et al.*, 2008 (10); GUGAPRIYA, 2012 (18); ILAYPERUMA, 2012 (35)), con un total de 776 cadáveres y una EPA del 38,2 % (IC 95 % = 0, 174 a 0, 614; $I^2 = 97,6$ %).

- *Prevalencia de la ausencia de FCD-5 según el lado*

Seis estudios indicaron el lado de la ausencia de FCD-5 (WOOD, 1868 (13); ADACHI, 1900 (24), 1909 (25); LE DOUBLE, 1897 (23); LOBO *et al.*, 2008 (10); BERNHARD *et al.*, 2013 (36)), con un total de 469 casos en el lado derecho y 469 casos en el lado izquierdo. El OR agrupado de 1,1 no arrojó significación en relación con la lateralidad dominante (IC 95 % = 0, 766 a 1, 602; $I^2 = 0$ %; $p = 0,5$).

- *Prevalencia de la ausencia de FCD-5 según el sexo*

Siete estudios describieron este aspecto (WOOD, 1868 (13); SCHWALBE y PFITZNER, 1894 (38); LE DOUBLE, 1897 (23); ADACHI, 1900 (24), 1909 (25); LOBO *et al.*, 2008 (10); BERNHARD *et al.*, 2013 (36)), con un total de 790 varones y 406 mujeres. El resultado de OR agrupado demostró que la frecuencia de ausencia de FCD-5 era 1,5 veces mayor en mujeres que en hombres (IC 95 % = 1,196 a 2,099; $I^2 = 0\%$; $p = 0,002$).

- *Prevalencia de la ausencia de FCD-5 según la ascendencia*

Cuatro estudios incluyeron en sus resultados poblaciones japonesas (ADACHI, 1900 (24), 1909 (25) KOGANEI *et al.*, 1903 (26); MORI, 1964 (30)) y dos estudios incluyeron poblaciones chinas (KURZ, 1923 (27); WAGENSEIL, 1936 (28)). La muestra agrupada total en ambas poblaciones fue de 995 pies, con una EPA del 19,1 % (IC 95 % = 0,156 a 0,229; $I^2 = 52,3\%$). No se observaron diferencias significativas entre los valores de prevalencia agrupada de ambas poblaciones.

Cuatro estudios mostraban resultados en poblaciones de la India (NATHANIEL, 1954 (29); LOBO *et al.*, 2008 (10); GUGAPRIYA 2012 (18); ILAYPERUMA 2012 (35)), con un total de 420 pies y una EPA del 7,7 % (IC 95 % = 0,489 a 0,965; $I^2 = 96,6\%$).

Diez estudios presentaban resultados de poblaciones americanas/europeas (Turner, 1865 (21); WOOD, 1868 (13); SCHWALBE y PFITZNER,

1889 (22), 1891 (16); LE DOUBLE, 1897 (23); NATHAN y GLOOBE, 1974 (12); CHANEY *et al.*, 1996 (31); KURA *et al.*, 1997 (32); BECERRO DE BENGUA VALLEJO *et al.*, 2008 (39); LOCKE *et al.*, 2010 (34)), con un total de 1244 pies y una EPA de 21,2 % (IC 95 % = 0,097 a 0,356; $I^2 = 96,6$ %).

Solo un estudio presentaba la frecuencia de FCD-5 en una población turca (YALCIN y OZAN, 2005 (17)), con una tasa de ausencia del 18,2 %.

La prueba de dos proporciones independientes arrojó una diferencia de ≈ 45 % ($p < 0,0001$) entre las poblaciones indias y todas las demás.

- *Prevalencia real de tendones finos*

Cuatro estudios incluyeron en sus muestras la presencia de un tendón fino del FCD-5 (SCHWALBE y PFITZNER, 1889 (22), 1891 (16); YALCIN y OZAN, 2005 (17); BERNHARD *et al.*, 2013 (36)), con un total de 476 pies y una EPA del 47,7 % (IC 95 % = 0,294 a 0,662; $I^2 = 93,5$ %).

- *Prevalencia real de las variaciones en el origen del FCD-5*

Cuatro estudios mostraron la variación en el origen muscular (NATHANIEL, 1954 (29); NATHAN y GLOOBE, 1974 (12); YALCIN y OZAN, 2005 (17); GUGAPRIYA 2012 (18)), con un total de 223 pies y una EPA del 12,7 % (IC 95 % = 0,028 a 0,283; $I^2 = 87,7$ %). Las variaciones

observadas incluyeron un vientre muscular separado desde el FCD, un tendón desde el flexor largo de los dedos y un tendón desde el tabique intermuscular

Los resultados metaanalíticos de la agenesia del cuarto tendón fueron los siguientes: a) una tasa de prevalencia real del 31,3 %; b) una tasa de prevalencia bruta del 47 %; c) una tasa de prevalencia bilateral del 38,2 %; d) una tasa de prevalencia real del 77,3 % en poblaciones de la India; e) una tasa de prevalencia real de ≈ 20 % en poblaciones japonesa, china, americana, europea y turca; f) un *odds ratio* de 1,5 significativamente a favor del sexo femenino; g) ausencia de significación en relación con la lateralidad dominante; h) una tasa de prevalencia real de cuarto tendón fino del 47,7 %; e i) una tasa de prevalencia real de variaciones en el origen del 12,3 %. La información sobre la frecuencia de agenesia del cuarto tendón del flexor corto de los dedos y sus variaciones en relación con las características demográficas de los pacientes es importante para la cirugía de reparación de tendones, de transferencia tendinosa o de reconstrucción de tejidos blandos del pie.

La estrategia de búsqueda electrónica obtuvo 197 resultados. Se revisaron los resúmenes de 43 estudios potencialmente relevantes y se consideró la inclusión de 10 estudios. Los motivos de exclusión fueron los siguientes: 22 casos clínicos y 11 estudios clínicos no incluían datos sobre la prevalencia del FCD. La comprobación de las referencias de los estudios incluidos permitió detectar otros 7 estudios y la compro-

bación de referencias de estos 7 estudios dio lugar a 5 más. En total, 22 estudios cumplían nuestros criterios de inclusión:

En 1865, Turner (21) con una muestra de 50 cadáveres adultos de nacionalidad británica y 100 pies, encuentra una ausencia del cuarto tendón del FDB de 5, es decir, 5 cadáveres no presentan dicho tendón y por tanto es inexistente en el 10% de la muestra. 45 pies presentaban el cuarto tendón del FDB, es decir, un 90% de los pies.

En 1866, Wood (37) con una muestra de 34 cadáveres adultos de nacionalidad británica y 68 pies, encuentra una ausencia del cuarto tendón del FDB de 7, es decir, 7 cadáveres no presentan dicho tendón y por tanto hay una ausencia real en un 20,6% de ellos, con una prevalencia bruta de 27, es decir el 79,4% cadáveres presentaban 1 o 2 cuartos tendones del FDB de la muestra de los cadáveres.

En 1868, Wood (13) con una muestra de 102 cadáveres de los cuales 68 son hombres y 34 mujeres, todos ellos adultos de nacionalidad británica que suman 204 pies de los cuales son 102 derechos y 102 izquierdos, encuentra una ausencia bruta del cuarto tendón del FDB de 10, es decir, 10 cadáveres no presentan dicho tendón (10%) y hay una ausencia real en 25, es decir el 12,2% de ellos, con una prevalencia bruta de 92, es decir el 90,2% de los cadáveres presentaban 1 o 2 cuartos tendones del FDB de la muestra de los cadáveres y con una prevalencia real de 179, es decir, 179 pies tienen cuarto tendón del FDB (87,7%).

En 1889, SCHWALBE y PFITZNER (22), con una muestra de 132 pies, todos ellos adultos de nacionalidad alemana, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 25, es decir, 25 pies no presentan dicho tendón (19%) con una prevalencia real de 107, es decir el 81% de los pies presentan cuartos tendones del FDB de la muestra de los pies. Encontraron que 78 pies tienen una variante de tendón fino, es decir, el 59% de los pies.

En 1891, SCHWALBE y PFITZNER (16) con una muestra de 214 pies, todos ellos adultos de nacionalidad alemana, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 41, es decir, 41 pies no presentan dicho tendón (19.2%) con una prevalencia real de 173, es decir el 80.8% de los pies presentan cuartos tendones del FDB de la muestra de los pies. Encontraron que 138 pies presentan una variante de tendón fino, es decir, el 64.5% de los pies.

En 1894, SCHWALBE y PFITZNER (38) con una muestra de 540 cadáveres adultos de nacionalidad alemana, de los cuales 367 son hombres y 173 mujeres, que suman 1080 pies de los cuales son 540 derechos y 540 izquierdos, encuentra una ausencia del cuarto tendón del FDB de 135, es decir, 135 cadáveres no presentan dicho tendón (25%) y por tanto hay una prevalencia real 405, es decir el 75% de los pies presentan cuarto tendón del FDB de la muestra. Encontraron que 335 pies presentan una variante de tendón fino, es decir, el 62% de los pies.

1897, LE DOUBLE (23), con una muestra de 100 cadáveres de los cuales 50 son hombres y 50 mujeres, todos ellos adultos de nacionalidad francesa que suman 200 pies de los cuales son 100 derechos y 100 izquierdos, encuentra una ausencia bruta del cuarto tendón del FDB de 3, es decir, 3 cadáveres no presentan dicho tendón (3%) y una ausencia real de 19, es decir, el 9.5% de ellos, con una prevalencia bruta de 87, es decir el 87% de los cadáveres presentaban 1 o 2 cuartos tendones del FDB de la muestra de los cadáveres y con una prevalencia real de 181, es decir, 181 pies tienen cuarto tendón del FDB (90.5%).

En 1900, ADACHI (24), con una muestra de 226 pies, de nacionalidad japonesa, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 42, es decir, 42 pies no presentan dicho tendón (18.6%) con una prevalencia real de 184, es decir el 81.4% de los pies presentan cuartos tendones del FDB de la muestra de los pies.

En 1903 KOGANEI *et al* (26), con una muestra de 292 pies, de nacionalidad japonesa, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 66, es decir, 66 pies no presentan dicho tendón (22.6%) con una prevalencia real de 226, es decir el 77.4% de los pies presentan cuartos tendones del FDB de la muestra de los pies.

En 1909, ADACHI (25) con una muestra de 141 pies, de nacionalidad japonesa, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 23, es decir, 23 pies no presentan dicho tendón (16.3%) con una

prevalencia real de 118, es decir el 83.7% de los pies presentan cuartos tendones del FDB de la muestra de los pies.

1923, KURZ (27) con una muestra de 146 pies de adultos y niños de los cuales 116 son de hombres y 30 de mujeres, todos ellos adultos de nacionalidad china encuentra una ausencia del cuarto tendón del FDB de 19, es decir, 19 pies no presentan dicho tendón (3%) y con una prevalencia real de 127, es decir, 127 pies tienen cuarto tendón del FDB (87%).

1936, WAGENSEIL (28) con una muestra de 140 pies de adultos, de los cuales 111 son de hombres y 29 de mujeres, todos ellos de nacionalidad china. Encuentra una ausencia del cuarto tendón del FDB de 36, es decir, 36 pies no presentan dicho tendón (25.7%) y con una prevalencia real de 104, es decir, 104 pies tienen cuarto tendón del FDB (74.3%).

En 1954, NATHANIEL (29) con una muestra de 60 pies, todos ellos adultos de nacionalidad india, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 23, es decir, 23 pies no presentan dicho tendón (38.3%) con una prevalencia real de 37, es decir el 61.7% de los pies presentan cuartos tendones del FDB de la muestra de los pies. Encontraron que 21 pies presentan una variante que es que encontraron el tendón con origen en una cabeza muscular profunda, es decir, el 35% de los pies.

En 1964, MORI (30) con una muestra de 50 pies de adultos de nacionalidad japonesa, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 8, es decir, 8 pies no presentan dicho tendón (16%) con una prevalencia real de 42, es decir el 84% de los pies presentan cuartos tendones del FDB de la muestra.

En 1974, NATHAN y GLOOBE (12) con una muestra de 100 pies de nacionalidad americana, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 23, es decir, 23 pies no presentan dicho tendón (23%) con una prevalencia real de 77, es decir el 77% de los pies presentan cuartos tendones del FDB de la muestra de los pies. Encontraron en el 20% de los pies, la variante de un tendón adicional para el quinto dedo y que un 3% de los pies tenían una variante de un tendón adicional para los dedos cuarto y quinto, en un 5% se originaba en el FDL, 1% en el tabique intermuscular y 1% en el tibial posterior.

En 1996, CHANEY *et al.* (31) Con una muestra de 284 pies de nacionalidad americana, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 181, es decir, 181 pies no presentan dicho tendón (63.7%) con una prevalencia real de 103, es decir el 36.2% de los pies presentan cuartos tendones del FDB de la muestra.

En 1997 KURA *et al.* (32) Con una muestra de 11 cadáveres de los cuales 8 son hombres y 3 mujeres, todos ellos entre 50 y 80 años de nacionalidad americana que suman 11 pies de los cuales son 4 derechos y 7 izquierdos, encuentra una ausencia del cuarto tendón del

FDB de 4, es decir, 4 pies no presentan dicho tendón (36.4%) y con una prevalencia real de 7, es decir, 7 pies tienen cuarto tendón del FDB (63.6%).

En 2005 YALCIN y OZAN (17) con una muestra de 15 cadáveres y 3 piernas de los cuales 9 cadáveres son hombres y 7 mujeres, todos ellos entre 33 y 74 años de nacionalidad turca que suman 33 pies de los cuales son 15 derechos y 15 izquierdos y 3 de lado desconocido, se encuentra una ausencia del cuarto tendón del FDB de 6, es decir, 6 pies no presentan dicho tendón (18.2%) y con una prevalencia real de 27, es decir, 27 pies tienen cuarto tendón del FDB (81.4%). Encontraron que 12 pies tienen la variante de tendones finos, es decir, un 36%, 1, presenta un vientre muscular separado, es decir, un 3% y en uno se origina el tendón desde el tabique intermuscular, es decir, un 3%.

En 2008 BECERRO DE BENGOA VALLEJO *et al.* (39) Con una muestra de 45 pies de adultos de nacionalidad española, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 3, es decir, 3 pies no presentan dicho tendón (6.7%) con una prevalencia real de 42, es decir el 93.3% de los pies presentan cuartos tendones del FDB de la muestra.

En 2008, LOBO *et al.* (10) con una muestra de 30 cadáveres de los cuales 20 son hombres y 10 mujeres, todos ellos adultos de nacionalidad india que suman 60 pies de los cuales son 30 derechos y 30 izquierdos, encuentra una ausencia del cuarto tendón del FDB de 60, es decir, 60 pies no presentan dicho tendón (100%).

En 2010 LOCKE *et al.* (34) Con una muestra de 4 cadáveres aleatorios entre 15, de los cuales 1 es hombre y 3 mujeres, todos ellos adultos entre 71 y 88 años de nacionalidad británica que suman 4 pies, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 1, es decir, 1 pie no presentan dicho tendón (25%), con una prevalencia real de 3, es decir 3 pies presentan cuarto tendón FDB, es decir, 75% de los pies.

En 2012, GUGAPRIYA (18) con una muestra de 15 cadáveres, entre ellos 12 hombres y 3 mujeres que suman 30 pies, 15 pies derechos y 15 izquierdos, todos ellos adultos entre 25 y 70 años de Tamil (India), encuentran una ausencia bruta del cuarto tendón del FDB de 12, es decir, el 80% de los cadáveres no presentan dicho tendón y con una ausencia real de 25, es decir el 83.3% de los pies no presentan cuartos tendones del FDB de la muestra de los pies.

La prevalencia bruta es 3, es decir, 3 sujetos de los 15 presentan uno o dos o cuartos tendones del FDB (20%) y una prevalencia real de 5, es decir el 16.7% de los pies tienen cuarto tendón del FDB. Encontraron que un pie 3.3% presenta un vientre muscular separado y en uno se observa que se origina el tendón desde el tabique intermuscular, es decir, un 3, 3% de los pies.

En 2012, ILAYPERUMA (35) con una muestra de 135 cadáveres, entre ellos 81 hombres y 54 mujeres que suman 270 pies, 135 pies derechos y 135 izquierdos, todos ellos adultos entre 48 y 67 años de Sri Lanka, encuentran una ausencia bruta del cuarto tendón del FDB de 97, es

decir, el 71.8% de los cadáveres no presentan dicho tendón y con una ausencia real de 194, es decir el 71.8% de los pies no presentan cuartos tendones del FDB de la muestra de los. La prevalencia bruta es 38, es decir, 38 sujetos de los 135 presentan uno o dos cuartos tendones del FDB (28.1%) y una prevalencia real de 76, es decir el 28.2% de los pies tienen cuarto tendón del FDB.

En 2013 BERNHARD *et al.* (36) con una muestra de 57 cadáveres (51 caucásicos y 6 africanos) entre ellos 33 hombres y 24 mujeres que suman 97 pies, 48 pies derechos y 49 izquierdos de nacionalidad americana, encuentran una ausencia del cuarto tendón del FDB de 47, es decir, el 48% de los cadáveres no presentan dicho tendón. La prevalencia bruta es 28, es decir, 28 sujetos de los 57 presentan uno o dos cuartos tendones del FDB (49%) y una prevalencia real de 50, es decir el 52% de los pies tienen cuarto tendón del FDB. Encontraron en 25 pies la variante de tendón fino, es decir, 26% de la muestra de pies.

2.1.2. RELEVANCIA CLÍNICA

En 2007 Tokioka *et al* (40)., expusieron que el FCD está relacionado con deformidades de los dedos de los pies, como los dedos curvados congénitos y los dedos en martillo. La transferencia del FCD a la articulación interfalángica proximal ha resultado ser efectiva para prevenir los dedos flotantes tras la osteotomía de Weil, según publicaron en 2013 LEE *et al.* (41) y en las úlceras de dedos en garra o dedos en martillo de

pacientes diabéticos por RASMUSSEN *et al.* (42) en 2013. La transferencia del FCD a los músculos interóseos y lumbricales se ha utilizado de manera efectiva para el tratamiento de la deformidad dinámica de dedo en garra y de publicó en 2012 en un artículo de ERRICHELLO *et al.*, (43). Además, se ha descrito la transposición tendinosa del flexor corto de los dedos en el caso de los dedos en martillo flexibles en 2008 y 2011 por BECERRO DE BENGOA VALLEJO *et al* (33) (19). Su relevancia clínica también se extiende a la reconstrucción de tejidos blandos. En 2001 SAKAI *et al* (44) y en 2002 ATTINGER *et al.* (45) exponen como se ha utilizado el colgajo del FCD para cubrir defectos plantares distales y del talón.

2.2. ANATOMÍA DEL FLEXOR LARGO COMÚN DE LOS DEDOS

En el pie el flexor largo común de los dedos se divide en cuatro tendones que se insertan en la base plantar de la falange distal de los dedos segundo, tercero, cuarto y quinto. Cerca de su inserción es reforzado por el tendón correspondiente del músculo cuadrado plantar de Silvio. CLASSEN, H., WREE, A. (46).

La vaina sinovial del flexor largo de los dedos tiene dos partes, una maleolar y otra digital.

La bolsa sinovial maleolar comienza unos 5 cm por encima del borde del maléolo medial ligeramente por debajo de la bolsa del tibial

posterior. La bolsa sinovial acompaña el tendón del flexor largo de los dedos en el canal calcáneo y termina en la planta del pie donde el tendón del flexor largo común de los dedos cruza al flexor largo del hallux. En la zona superficial del tendón, la vaina va 1cm por debajo del cruce y el mesotendón está presente en todo su recorrido. LOVELL AGH (47)

La vaina sinovial del flexor largo de los dedos puede comunicarse con los del tendón tibial posterior y el tendón del flexor largo del hallux. Las bolsas sinoviales digitales de los dedos menores envuelven los tendones del flexor largo del dedo y del flexor corto. Estas vainas sinoviales son independientes y se encuentran dentro de los túneles fibrosos que se extienden desde las cabezas de los metatarsianos hasta las bases de las falanges distales. Un estudio completo del sistema vascular dentro del tubo tenosinovial es proporcionado por HARTMAN (48), LOVELL y TANNER (47), y ZIEGLER (49).

A nivel del tercio proximal de la falange proximal, el tendón del flexor corto de los dedos es todavía superficial y se bifurca. Los fascículos del tendón dividido (hemitendones) se deslizan a cada lado del tendón del flexor largo común de los dedos, cruzando sus fibras por debajo del tendón del flexor largo común de los dedos a nivel de la falange media e insertándose a cada uno de los lados. El tendón del flexor largo común de los dedos discurre a lo largo de la bifurcación y se inserta en la base de la falange distal (49).

3. VASCULARIZACIÓN DE LOS DEDOS CENTRALES



En 1998, CHEN, Y.G., COOK, P.A., McCLINTON, M.A. (50) estudiaron en 20 pies el segundo, tercer y cuarto dedo. La arteria plantar metatarsal, se origina en el arco plantar profundo en el 97,5% y el 2,5% de los casos en el arco plantar superficial. Distalmente, cada arteria metatarsiana plantar se bifurca en plantar digital medial y plantar digital lateral. En el punto de bifurcación, se produce una comunicación arterial formando una anastomosis entre las arterias plantares metatarsales y las dorsales en todos los espacios.

Las arterias digitales plantares laterales y mediales estaban presentes en el 100% de los dedos estudiados llegando distalmente al pulpejo del dedo. La primera arteria metatarsal dorsal estaba presente en el 100% de los especímenes, en el 90% la segunda, 85% la tercera, 75% la cuarta, similar a los hallazgos descritos por MURAKAMI (51) en 1971.

La segunda, tercera y cuarta arteria metatarsal dorsal se origina de la rama perforante plantar de cada uno de sus espacios interdigitales. Cada arteria metatarsal dorsal se bifurca para formar una

arteria digital dorsal lateral y otra medial distal a la comunicación distal arterial.

A nivel de la articulación interfalángica proximal, las arterias digitales plantares medial y lateral, y las arterias digitales dorsales plantares y laterales están conectadas por un sistema circular de arcos longitudinales y transversales a la articulación interfalángica proximal. El arco transversal proximal de la articulación interfalángica proximal está rodeando el segmento metafisario distal de la falange proximal y libera nutrientes de las arterias a la superficie articular distal de la falange proximal, los tendones flexores y extensores, la cápsula articular, el plato glenoideo y los ligamentos colaterales. Este arco transversal proximal estaba presente en el 100% de los especímenes. El 92% por ciento de las arterias dorsales del segundo, tercero y cuarto dedo acababan proximalmente al arco proximal transversal de la articulación interfalángica proximal. Sus disecciones demostraron que el suministro arterial predominante de los dedos de los pies menores son las arterias digitales plantares.

Los hallazgos del estudio de CHEN *et al* (50) sugieren que la circulación plantar es predominante en el segundo, tercer y cuarto dedo, a diferencia del hallux que su principal aporte vascular se encuentra en su arteria dorsal metatarsal propia del primer dedo.

El arco transversal distal de la articulación interfalángica proximal rodea la zona diafisaria proximal de la falange media y sus ramas arte-

riales liberan nutrientes a las estructuras periarticulares. Existen cuatro arcos longitudinales, dos dorsales y dos plantares que forman una comunicación entre los dos arcos transversos. Los 2 arcos longitudinales plantares estaban presentes en el 45% de los especímenes, y los 2 arcos longitudinales dorsales en el 65%. En todos los especímenes se encontraron una combinación de dos arcos longitudinales. CHEN *et al* (50) afirmó que las arterias digitales plantares de los dedos menores proporcionan el suministro arterial de la articulación interfalángica proximal a través de un sistema transversal y longitudinal de arcos.

En una deformidad del dedo del pie de la garra o del martillo, para la transferencia del tendón FDB o del tendón FDL por el enfoque plantar, en un amplio número de cirugías se debe plantear si la técnica es arriesgada valorando para ello si hay o no un riesgo de compromiso vascular del dedo debido a la realización de las dos incisiones necesarias (una plantar y otra dorsal) como postuló COUGHLIN (52) que recomendó ofrecer una reparación de la deformidad del dedo en dos fases antes que producir un daño vascular en la cirugía excesiva en un dedo.

4. INERVACIÓN DE LOS DEDOS CENTRALES

Según LIPPERT, J. (53) y GARDNER, E., GRAY, D.J. (54) las articulaciones intermetatarsianas entre la primera, segunda, tercera y cuarta base metatarsal, están inervadas en el dorso por el nervio peroneo profundo. En la zona plantar la articulación intermetatarsal entre primero y segundo metatarsiano está inervada por el nervio plantar medial y las articulaciones intermetatarsales entre segundo-tercer metatarsiano y tercer-cuarto metatarsiano están inervadas por la rama profunda del nervio plantar lateral. La articulación intermetatarsal del cuarto-quinto metatarsiano está inervada en su zona plantar por el nervio plantar lateral antes de que se ramifique en planos profundos y sobre la zona dorsal por ramas del nervio sural y la rama lateral del nervio peroneo superficial. Las articulaciones metatarsofalángicas y las articulaciones interfalángicas de los dedos reciben su mayor inervación de los nervios interdigitales plantares. Las ramas digitales del nervio plantar medial inervan a las zonas plantares de las articulaciones metatarsofalángicas del primer, segundo y tercer dedo, también a la zona medial del cuarto dedo. Las ramas digitales del nervio plantar lateral inervan la

zona plantar de la articulación metatarsofalángica del quinto dedo y la zona lateral del cuarto dedo. La zona plantar de las articulaciones metatarsofalángicas del segundo, tercer y cuarto dedos también reciben inervación de la rama profunda del nervio plantar lateral. La rama dorsocutánea medial del nervio peroneo superficial, es la responsable de la sensibilidad superficial a la zona dorsomedial de la articulación metatarsofalángica y a la articulación interfalángica del hallux, mientras el nervio peroneo profundo inerva las mismas articulaciones en la zona dorsolateral y las articulaciones digitales del segundo dedo en su zona medial. Las ramas digitales del nervio dorsocutáneo intermedio llegan hasta la zona distal de la falange distal del tercer dedo, la zona lateral del segundo dedo y la zona medial del cuarto dedo, pero «en la mayoría de los casos las ramas de este nervio no llegan a las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas» (54). El nervio dorsocutáneo lateral, una rama del nervio sural, proporciona inervación a la articulación metatarsofalángica del quinto y cuarto dedo, pero «las ramas que van las articulaciones interfalángicas de los dedos cuarto y quinto variaban» (54).

5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hasta la fecha no se ha descrito la posibilidad de corregir la deformidad digital de los dedos segundo, tercero y cuarto del pie mediante la transferencia del tendón del músculo FDB a través de la falange proximal.

Por ello nuestra pregunta de investigación es:

- *PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:*

¿Es posible realizar la técnica de transferencia del tendón del músculo Flexor Digitorum Brevis vía intramedular en la falange proximal del segundo, tercer y cuarto dedos del pie?

- *HIPÓTESIS:*

La realización de la transferencia del FDB vía intramedular de la falange proximal de los dedos segundos, terceros y cuartos del pie se puede realizar.

- *OBJETIVO GENERAL:*

-Demostrar la viabilidad de transferir FDB vía intramedular.

- *OBJETIVOS ESPECÍFICOS:*

1.- Realizar la técnica de transferencia intramedular del FDB en los segundos dedos.

2.- Realizar la técnica de transferencia intramedular del FDB en los terceros dedos.

3.- Realizar la técnica de transferencia intramedular del FDB en los cuartos dedos.

4.- Describir la técnica en el cadáver con sus procesos anatómo-quirúrgicos.

5.1. MATERIAL Y METODOS

5.1.1. TIPO Y DURACIÓN DEL ESTUDIO

Estudio descriptivo donde se desarrolla la técnica que se va a llevar a cabo para realizar la transferencia de los fascículos tendinosos a través de la medular de la falange proximal del dedo.

El trabajo de campo de este estudio se realizó en 214 pies (107

cadáveres) donados y conservados en formol en el «Departamento de Anatomía I» de la Universidad Complutense de Madrid. Durante los años 2004-2017.

De la muestra de 214 pies, 146 eran pertenecientes a varones y 68 a mujeres.

5.1.2. MATERIAL QUIRÚRGICO Y SOPORTE AUDIOVISUAL

- 5 Mangos de bisturí nº3
- 2 Pinzas de mosquito curvas
- 1 Pinza mosquito recta
- 2 Tijeras de microdissección
- 1 Pinza de adson traumática
- 2 Separadores de volkmann de dos dientes
- 1 Elevador de McGlamry
- 1 Sierra oscilante quirúrgica con micromotor
- 1 Insertadora de Kirschner
- 1 Fresa de bola quirúrgica

-1 Aguja de kirschner

-2 Suturas quirúrgicas con aguja curva de 000.

-5 Hojas de bisturí del nº5

-1 cámara de vídeo Panasonic HC-V180EG-K Full HD

5.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL, CRITERIOS DE INCLUSIÓN/EXCLUSIÓN, VARIABLES DE ESTUDIO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- **Calculo del tamaño muestral:**

El tamaño de la muestra se calculó con el software de cálculo de tamaño de la Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (www.fisterra.com) para una población de 46.528.966 de personas en España en el año 2017 (http://www.ine.es/prensa/cp_2017_p.pdf) que multiplicado por 6 dedos correspondientes al segundo, tercero y cuarto de ambos pies hacen un total de 279.173.796 dedos de pie, por lo que para un test de 2 colas, con una precisión del 3%, con un nivel α de 5%, con un nivel de confianza del 95% y una potencia de análisis estadístico deseado de 80% (error β =20%) se necesitan al menos 203 dedos de pies, que con una proporción esperada de pérdidas del 15% se tiene que obtener una muestra formado por 239 dedos de pies.

- **Criterios de inclusión:**

Piezas anatómicas de pies con deformidades digitales a la inspección

Piezas anatómicas que no presenten lesiones cutáneas.

- **Criterios de Exclusión:**

Piezas anatómicas de pies sin deformidades digitales a la inspección

Piezas anatómicas que presenten lesiones cutáneas

- **Variables del estudio:**

La variable dependiente del estudio es: Si es posible o no es posible realizar la transferencia del tendón FDB vía intramedular. Variable categórica dicotómica: si /no

Como variables independientes del estudio se detallan las siguientes:

Rotura del tendón del FDB. Variable categórica dicotómica: si /no

Rotura de la falange proximal del dedo. Variable categórica dicotómica: si /no

- **Análisis estadístico:**

Las variables cualitativas, se presentaran con su distribución de frecuencias y porcentajes.

Se valorará si es posible o no es posible realizar la técnica quirúrgica como variable categórica dicotómica.

Se procede a la descripción de la técnica quirúrgica para la transferencia intramedular del flexor corto de los dedos en segundo, tercer y cuarto dedos:

5.2.1. INCISIÓN CUTÁNEA, LONGITUDINAL DORSAL DEL DEDO

Se planifica la incisión con rotulador dérmico teniendo en cuenta líneas de tensión de la dermis. (Figura 2)



Figura 2: Rotulador dérmico planificando incisión.

Una vez planificada la incisión se revisa para subsanar errores si los hubiere. (Figura 3)



Figura 3: *Incisión con rotulador dérmico.*

Se realiza una incisión cutánea longitudinal de 3 a 4 cm de (según la retracción dérmica del sujeto) dependiendo si es en el cuarto, tercero o segundo dedo, sobre el dorso de la falange proximal y paralela al borde medial del EDL del dedo, desde la zona proximal de la AMT (Figura 4) hasta la zona distal de la AIP.



Figura 4: Inicio incisión zona proximal Amt.

Retraída la piel a ambos lados, se protegen los vasos y nervios colaterales dorsales con un separador a cada lado. (Figura 5).



Figura 5: Separador protegiendo vasos y nervios con expansión.

Dejando así al descubierto la expansión fibro aponeurótica del trayecto del tendón del EDL expuesto a ese nivel. (Figura 6)



Figura 6: *Detalle de la exposición aponeurótica edl.*

5.2.2. LIBERACIÓN DEL TEJIDO SUBCUTÁNEO Y DE LA VÍNCULA

Se procede a la disección por planos del tejido conectivo o fascia mediante técnica roma, es decir con una pinza de mosquito curva separando el tejido graso (Figura 7) y posteriormente liberando las vincula del lado medial (Figura 8) que están adheridas a la falange según se muestra detalladamente en la zona lateral del dedo (Figura 9).



Figura 7: Pinza mosquito introduciéndose en tejido graso.

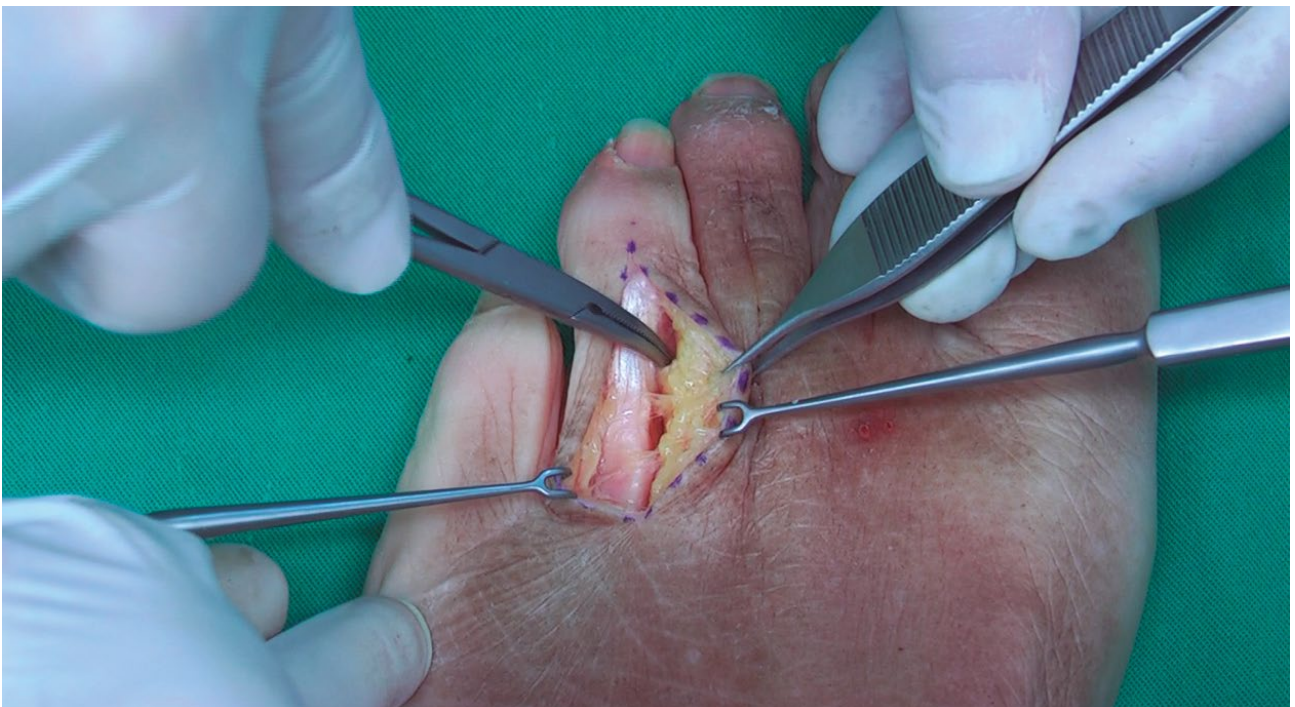


Figura 8: Liberación vínculo zona medial.



Figura 9: *Detalle adherencias vínculo.*

Cuando las estructuras están bien diferenciadas nos ayudamos con la punta del bisturí para terminar la disección de la vínculo que une el tendón con el tejido subcutáneo zona lateral (Figura 10) y de la vínculo que une el tendón con el tejido subcutáneo zona medial (Figura 11).

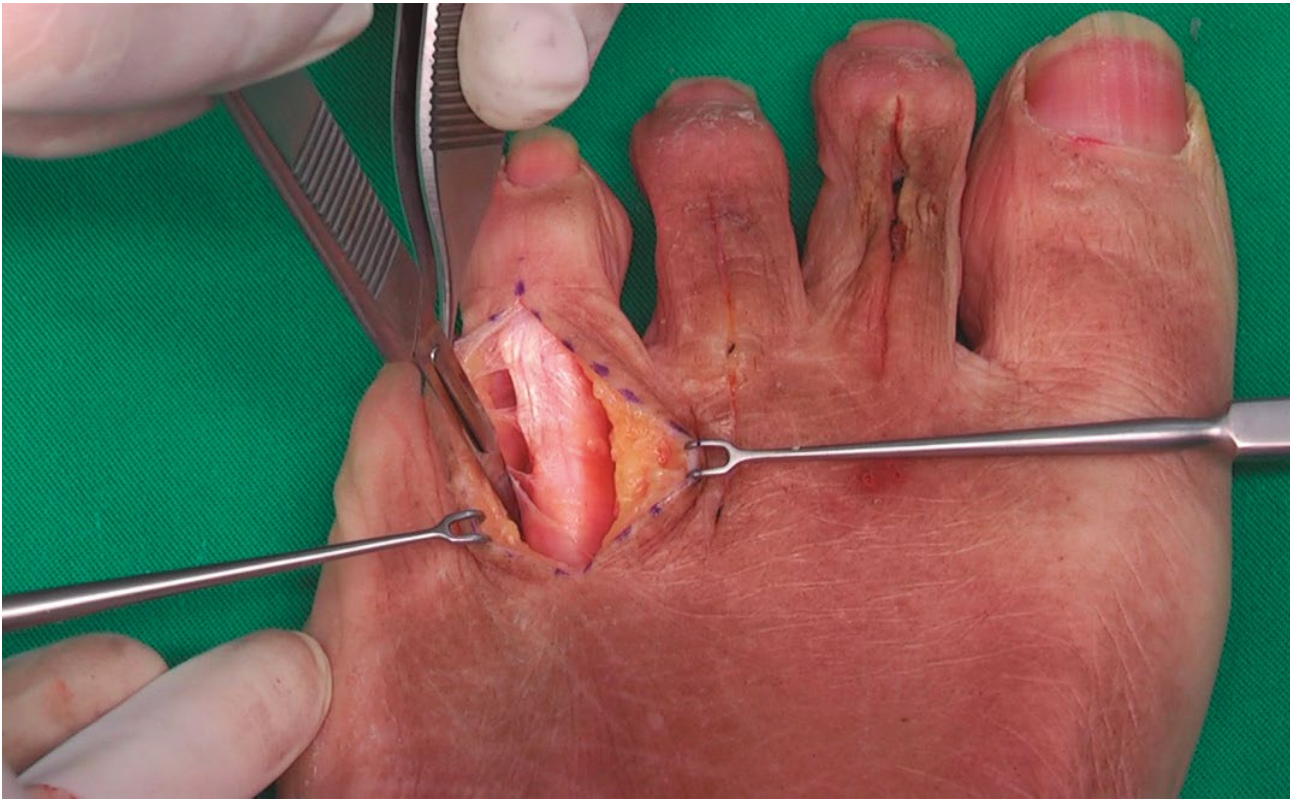


Figura 10: *Dissección vncula laterales.*



Figura 11: *Dissección vínculo mediales.*

5.2.3. TENOTOMÍA DEL EDL

Con la ayuda de un mini osteotomo seguimos la diáfisis de la falange para que sea más fácil el acceso posterior con el mosquito curvo. (Figura 12).



Figura 12: Mini osteotomo separando edl de falange proximal.

Introducimos el mosquito curvo entrando por la zona lateral del EDL para disecarlo de la falange proximal del dedo. (Figura 13).

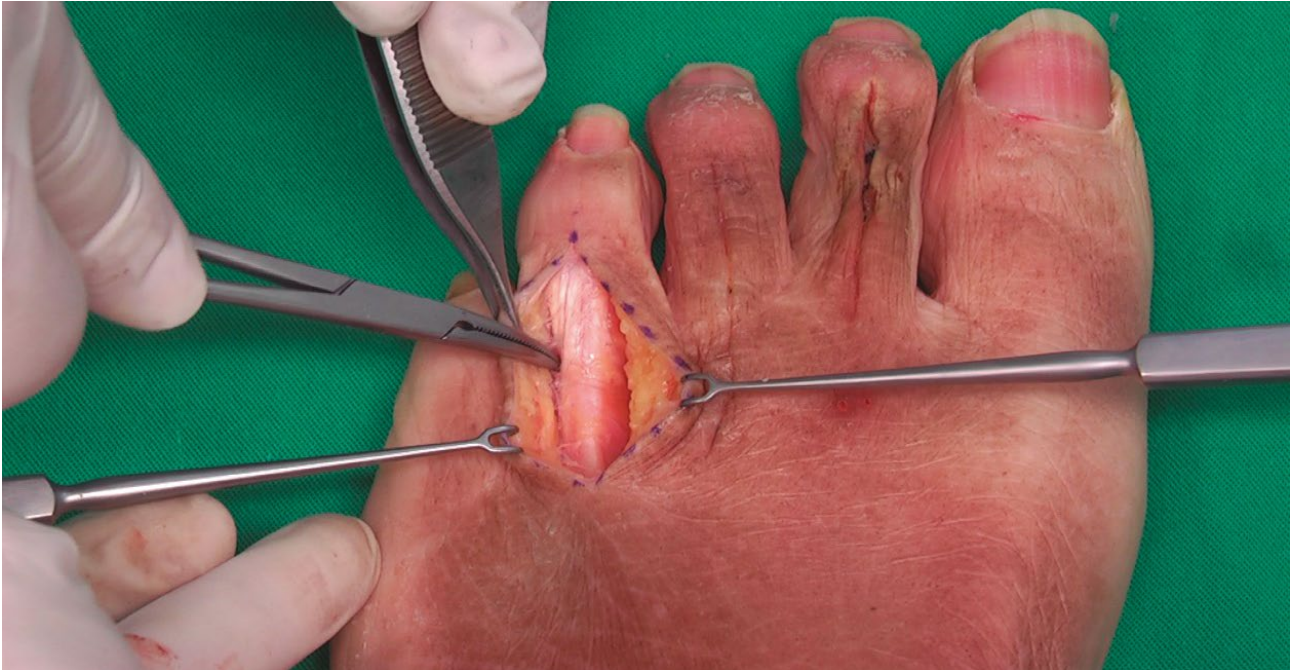


Figura 13: *Pinza mosquito curvo introduciéndose por zona lateral edl.*

Continuamos rodeando la falange con el mosquito curvo hasta salir por la zona lateral y plantar de EDL. (Figura 14).



Figura 14: *Pinza mosquito curvo saliendo de edl.*

Abrimos el mosquito despegando por completo la porción de extensor de la falange proximal del dedo. (Figura 15).



Figura 15: *Pinza mosquito abierto plantar al edl.*

Se realiza una primera incisión longitudinal en la línea media del espesor del tendón del EDL contra la diáfisis de la falange proximal. (Figura 16).

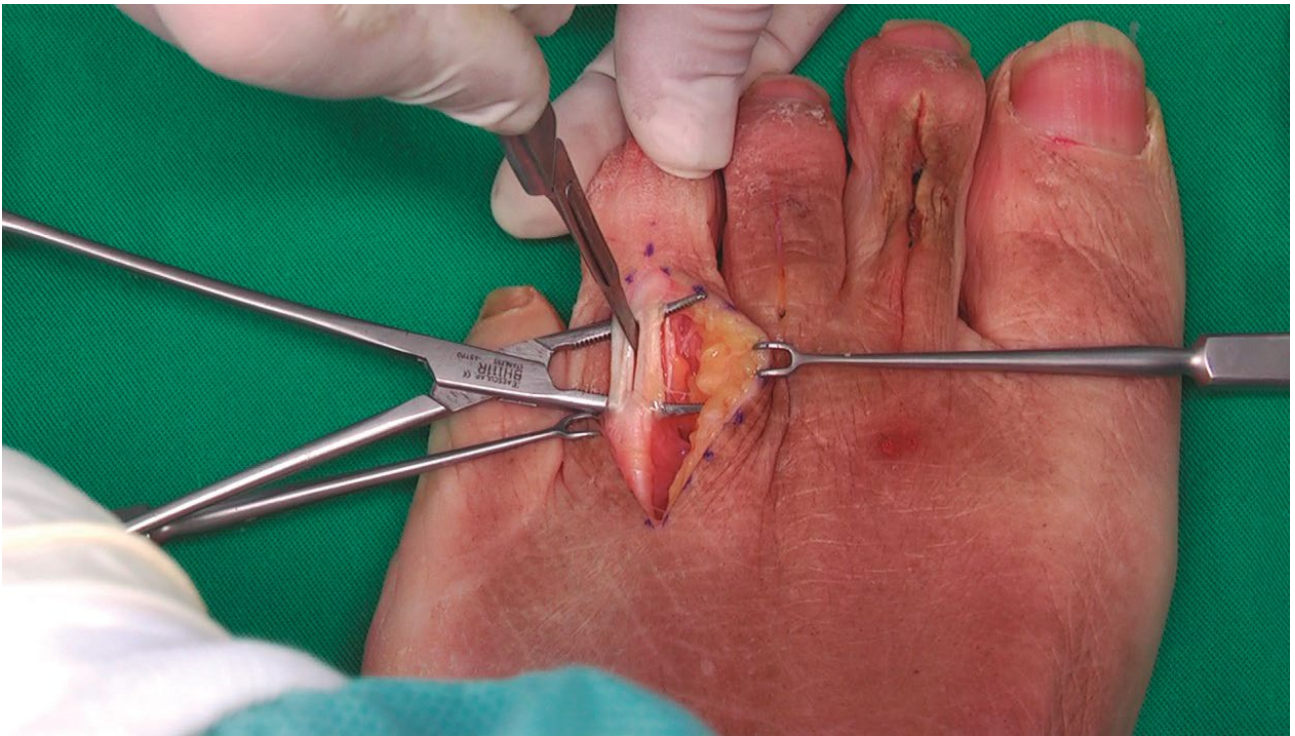


Figura 16: Eld con incisión longitudinal.

Sin sacar el bisturí giramos hacia medial en la zona distal de la incisión (Figura 17)

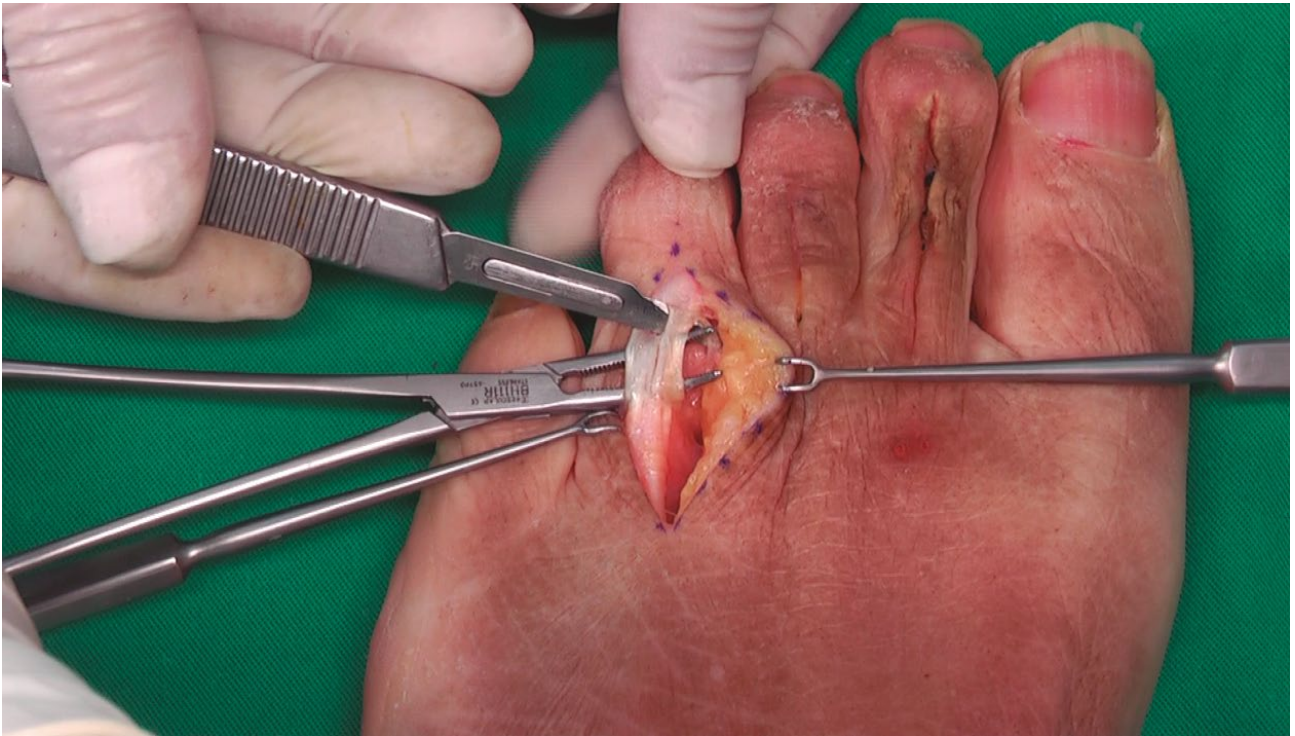


Figura 17: Corte brazo distal de la «z plastia».

Volvemos con la hoja del bisturí a la incisión longitudinal y desde la zona proximal de la misma hacemos un corte hacia lateral. (Figura 18)

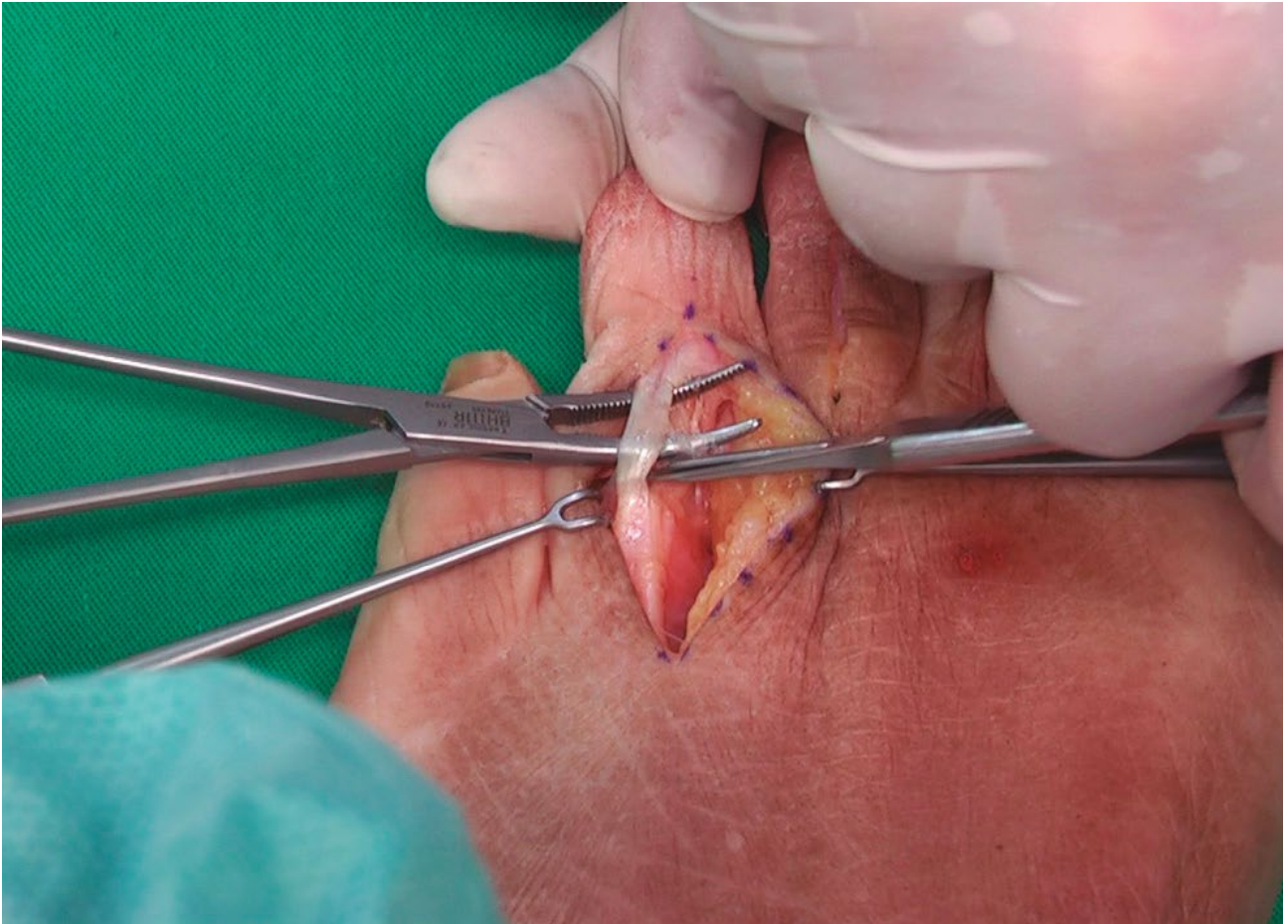


Figura 18: Corte brazo proximal «z plastia».

Así queda terminada la «z plastia» de EDL. Quedando al descubierto la falange proximal del dedo. (Figura 19)



Figura 19: Exposición de falange proximal tras «z plastia».

5.2.4. SECCIÓN DE LA EXPANSIÓN DORSAL DEL EDL:

Nos ayudamos con una pinza de disección para tensar el EDL e introducimos mosquito curvo con su punta hacia arriba para comenzar la disección con técnica roma. (Figura 20)

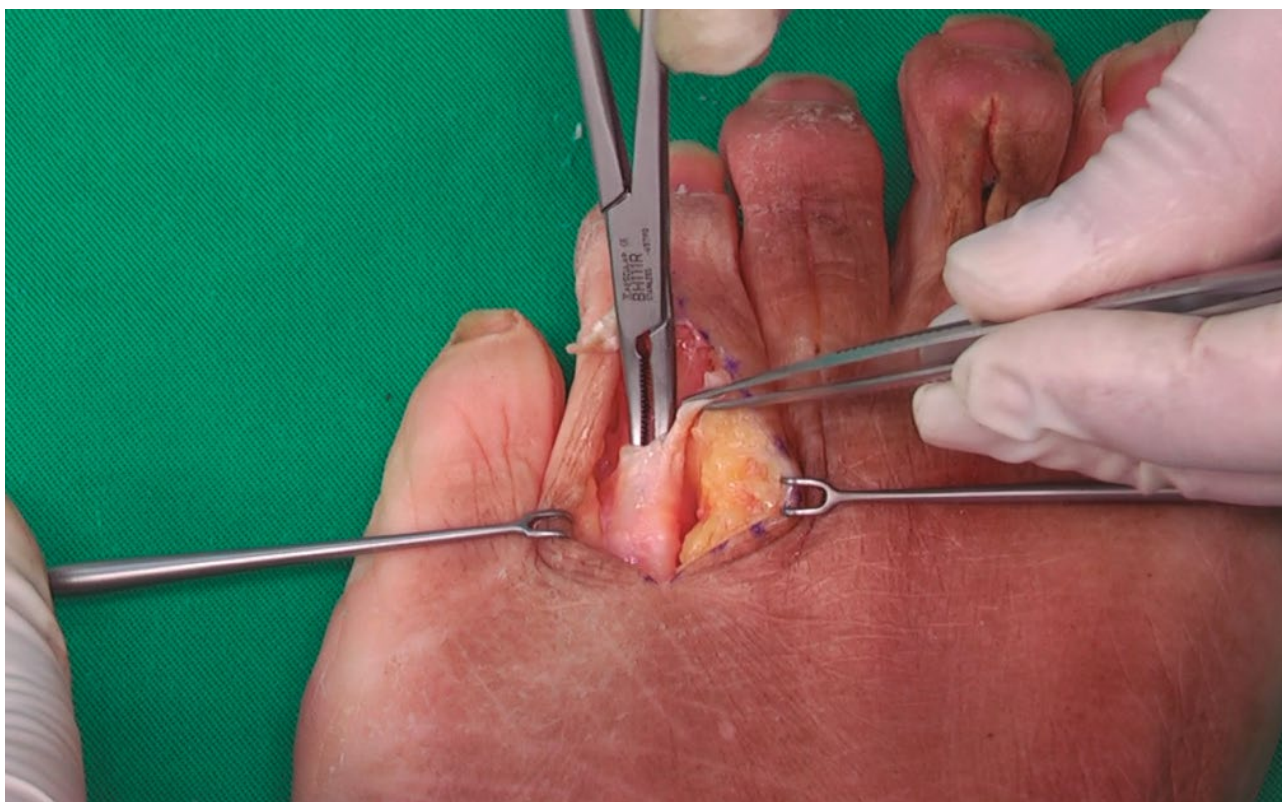


Figura 20: Pinza mosquito curvo introducido plantar a edl.

La expansión del EDL discurre por la zona medial y lateral de la falange para insertarse en la base plantar de la falange proximal de los dedos. Por lo que tras su identificación se procede a su disección medial con bisturí. (Figura 21)

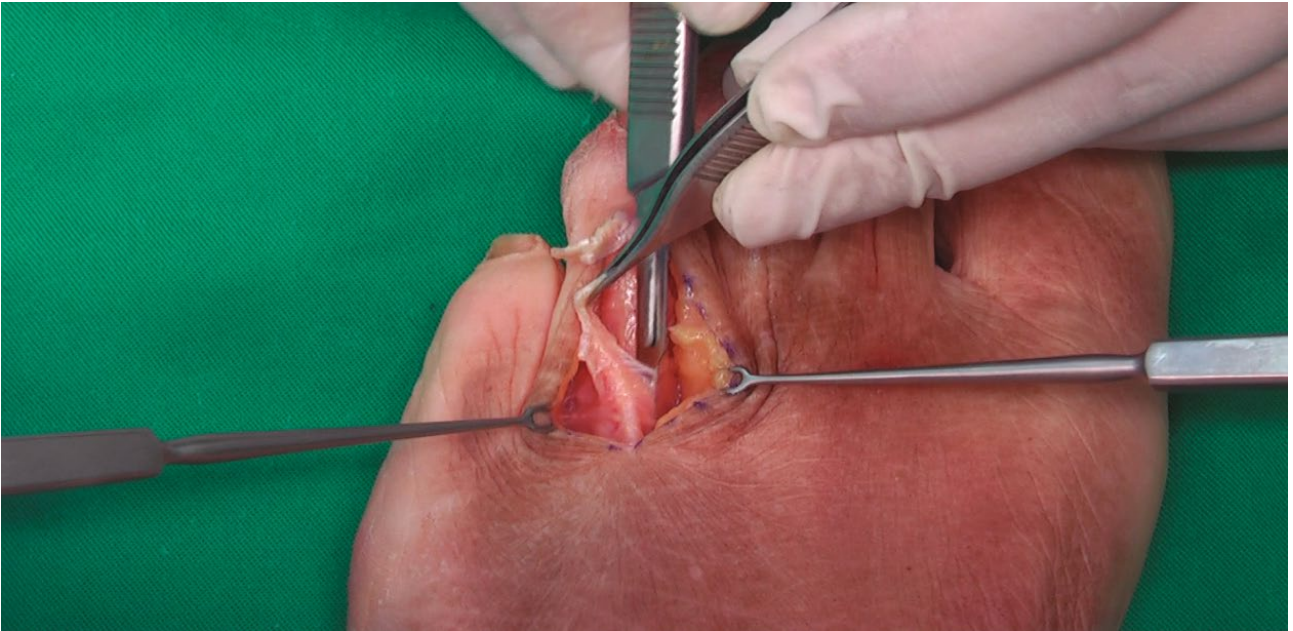


Figura 21: Corte medial expansión edl.

A continuación realizamos disección lateral de la expansión del EDL con bisturí (Figura 22).



Figura 22: Corte lateral expansión edl.

5.2.5. FORMA DE LIBERAR EL CABO DISTAL DE EDL

Con la hoja del bisturí contra hueso se seccionan los vincula del tendón lateral y medial en dirección distal hasta que se visualice la cabeza de la falange proximal y por tanto la AIP. (Figura 23)

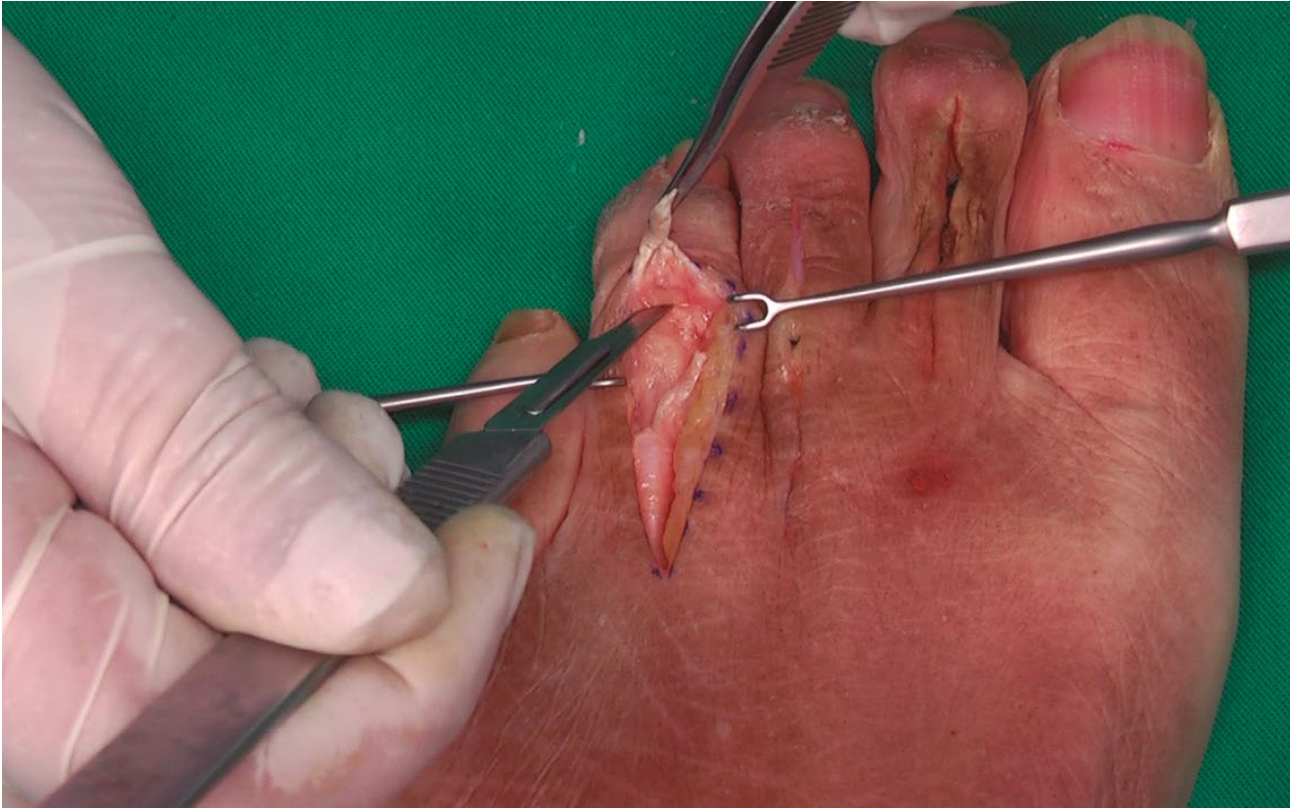


Figura 23: *Disección cabo distal edl y visualización articular.*

5.2.6. FORMA DE LIBERAR LA CABEZA DE LA FALANGE PROXIMAL

Una vez que tenemos localizada la cabeza de la falange proximal introducimos el bisturí en la interlínea articular y la rodeamos hacia lateral para cortar los ligamentos colaterales. (Figura 24).



Figura 24: Liberación lateral cabeza falange proximal.

Introducimos el bisturí en la interlínea articular y la rodeamos hacia medial para cortar los ligamentos colaterales. (Figura 25).

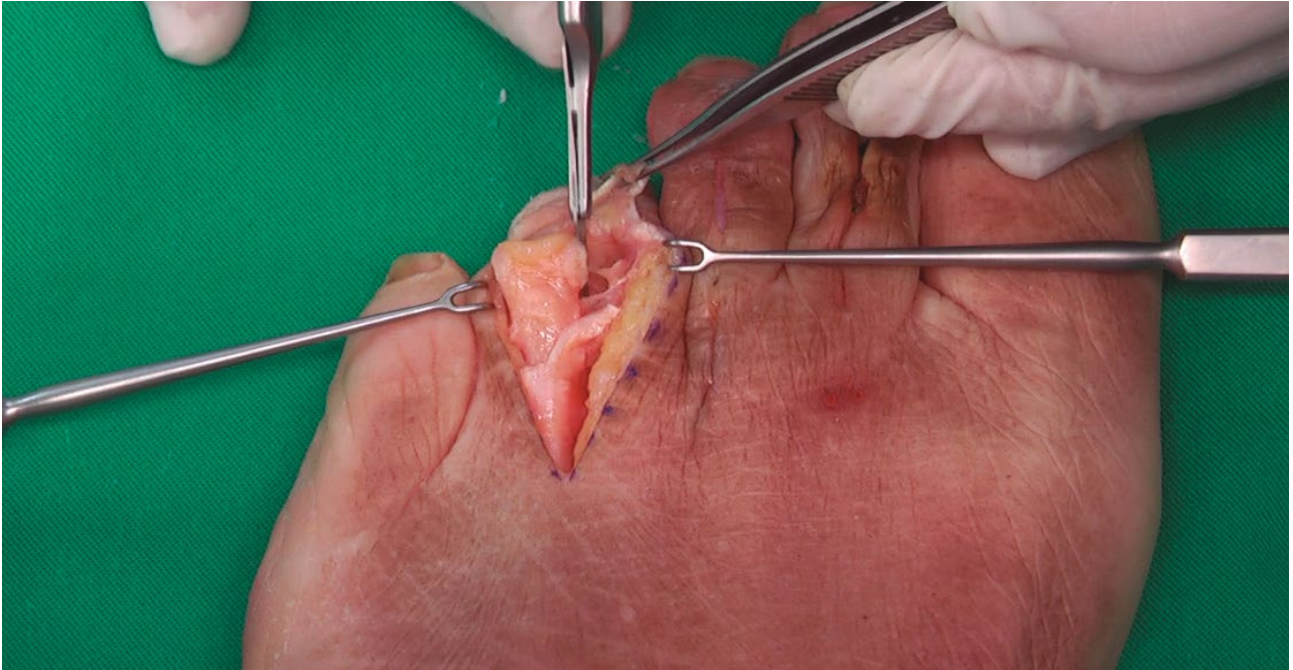


Figura 25: *Liberación medial cabeza falange proximal.*

Se disecciona la zona plantar de la cabeza de la falange proximal hasta que quede liberada por completo (Figura 26).



Figura 26: *Cabeza de falange proximal liberada.*

En caso de dañar el cartílago con la hoja del bisturí no será problemático puesto que vamos a realizar una artroplastia de la misma. Se identifican los ligamentos colaterales y se procede a la sección de los planos superficiales y profundos de los mismos hasta conseguir la luxación de la cabeza de la falange proximal.

5.2.7. ARTROPLASTIA DE LA CABEZA DE LA FALANGE PROXIMAL

Se planifica la osteotomía orientando una mini sierra oscilante en la zona proximal y dorsal de los cóndilos de la cabeza de la falange proximal (cuello anatómico). (Figura 27).



Figura 27: Mini sierra colocada planificando artroplastia.

Procedemos a la resección la cabeza de la falange proximal. (Figura 28).

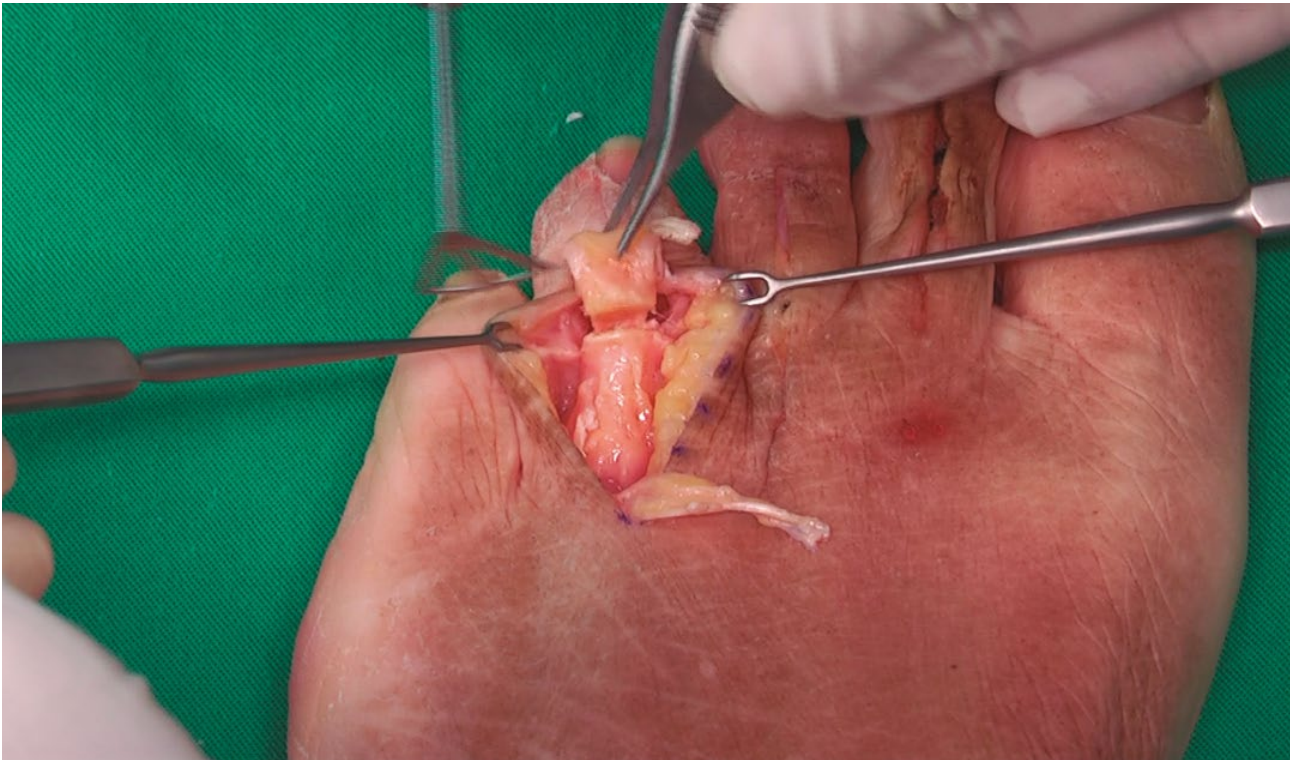


Figura 28: *Artroplastia falange proximal.*

Es importante distender bien los tejidos con la ayuda de los separadores para no lesionar tejidos blandos con la oscilación de la sierra. Se extrae la pieza anatómica de la resección de la cabeza de la falange proximal (artroplastia) (Figura 29).

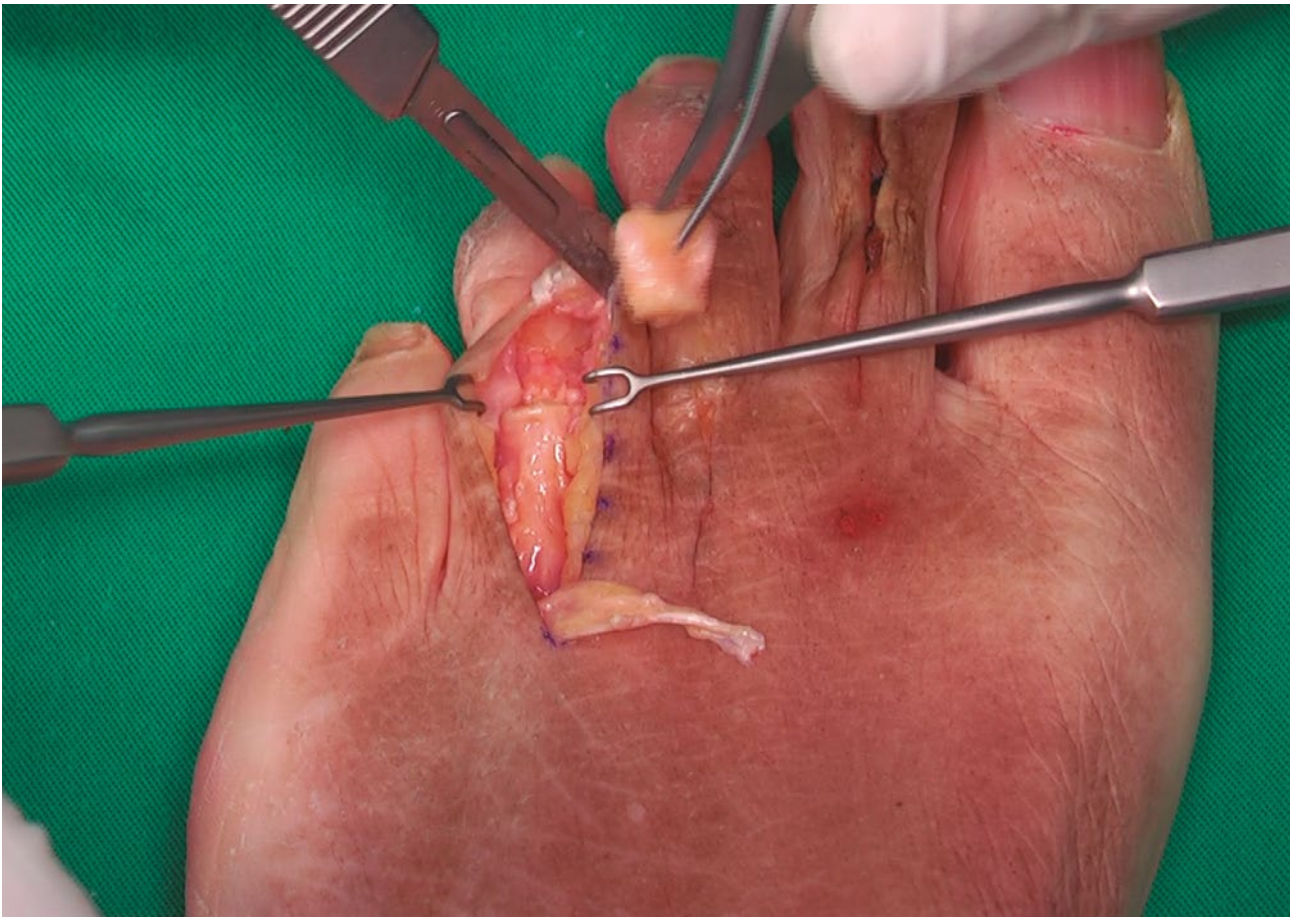


Figura 29: Detalle cabeza falange proximal cortada.

5.2.8. LIBERAR EL TEJIDO DE SOSTÉN LATERAL Y MEDIAL DE LA FALANGE

Continuamos liberando el tejido plantar, lateral y medial con bisturí de la mitad distal del resto de falange proximal que nos queda para exponer la vaina de los flexores (FDL y FDB) con la hoja del bisturí. (Figura 30).



Figura 30: Liberación falange proximal.

5.2.9. CAPSULOTOMÍA DE LA AMT

Dado que nos encontramos un cuarto dedo con su metatarsiano en flexión plantar y una falange proximal en flexión dorsal, debemos abrir la cápsula de la AMT longitudinalmente y liberarla puesto que actúa de fuerza deformante de nuestra patología. (Figura 31).

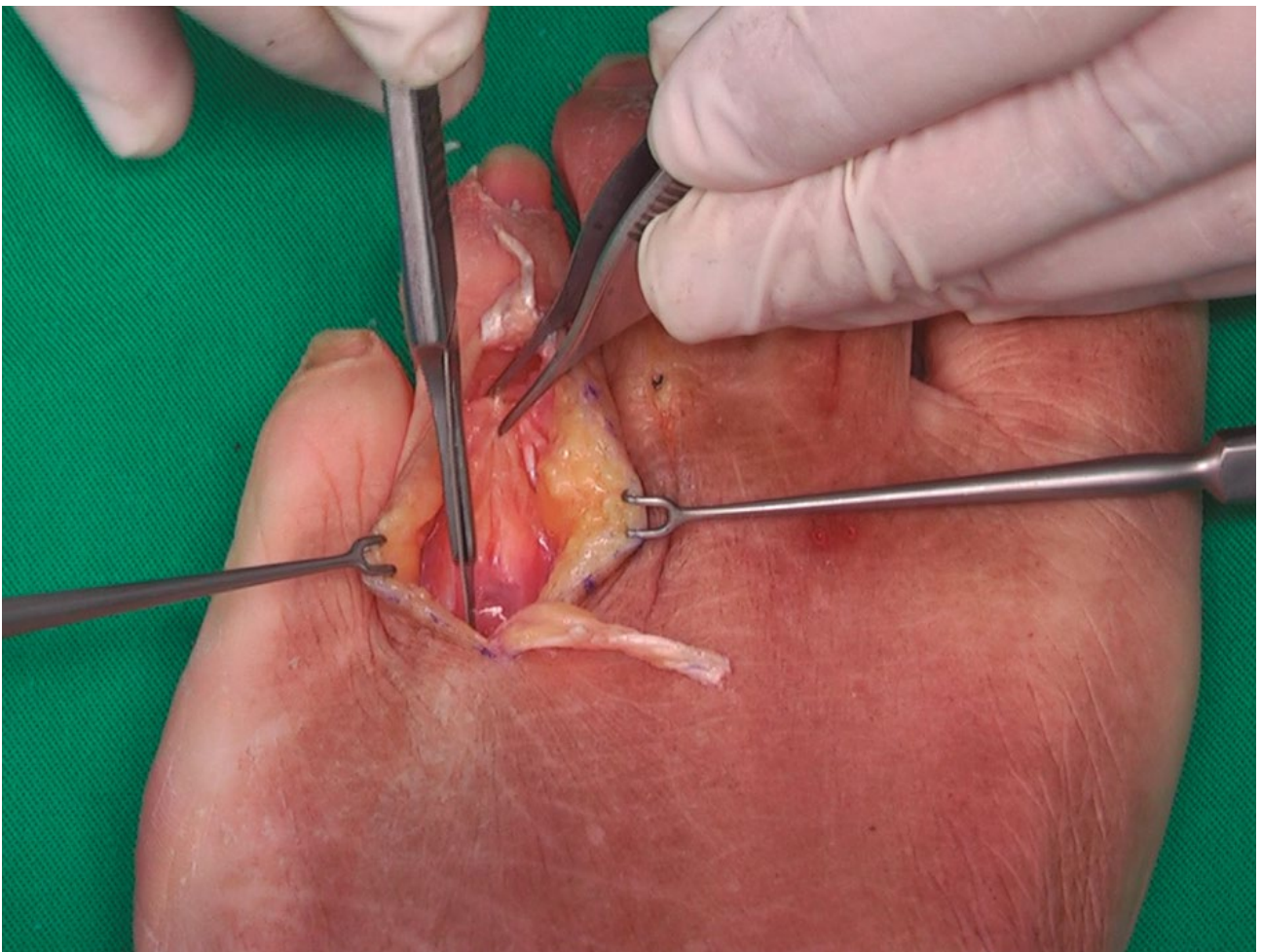


Figura 31: Apertura cápsula.

5.2.10. LIBERACIÓN DE LA CAPSULA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS LIGAMENTOS INTRACAPSULARES

Entramos en la cabeza metatarsal en su zona medial y lateral con la hoja de bisturí (sin dañar cartílago) contra el periostio para dejar expuestos los ligamentos intracapsulares, colaterales y suspensorios dejando la capsula replegada lateral y medial al metatarsiano. (Figura 32)



Figura 32: Cabeza metatarsal expuesta con capsula replegada.

5.2.11. DESINSERCIÓN DE LOS LIGAMENTOS INTRACAPSULARES COLATERALES Y SUSPENSORIOS

Se procede a la sección de los mismos tanto por su zona medial como por su zona lateral siempre de plantar a dorsal (Figura 33).

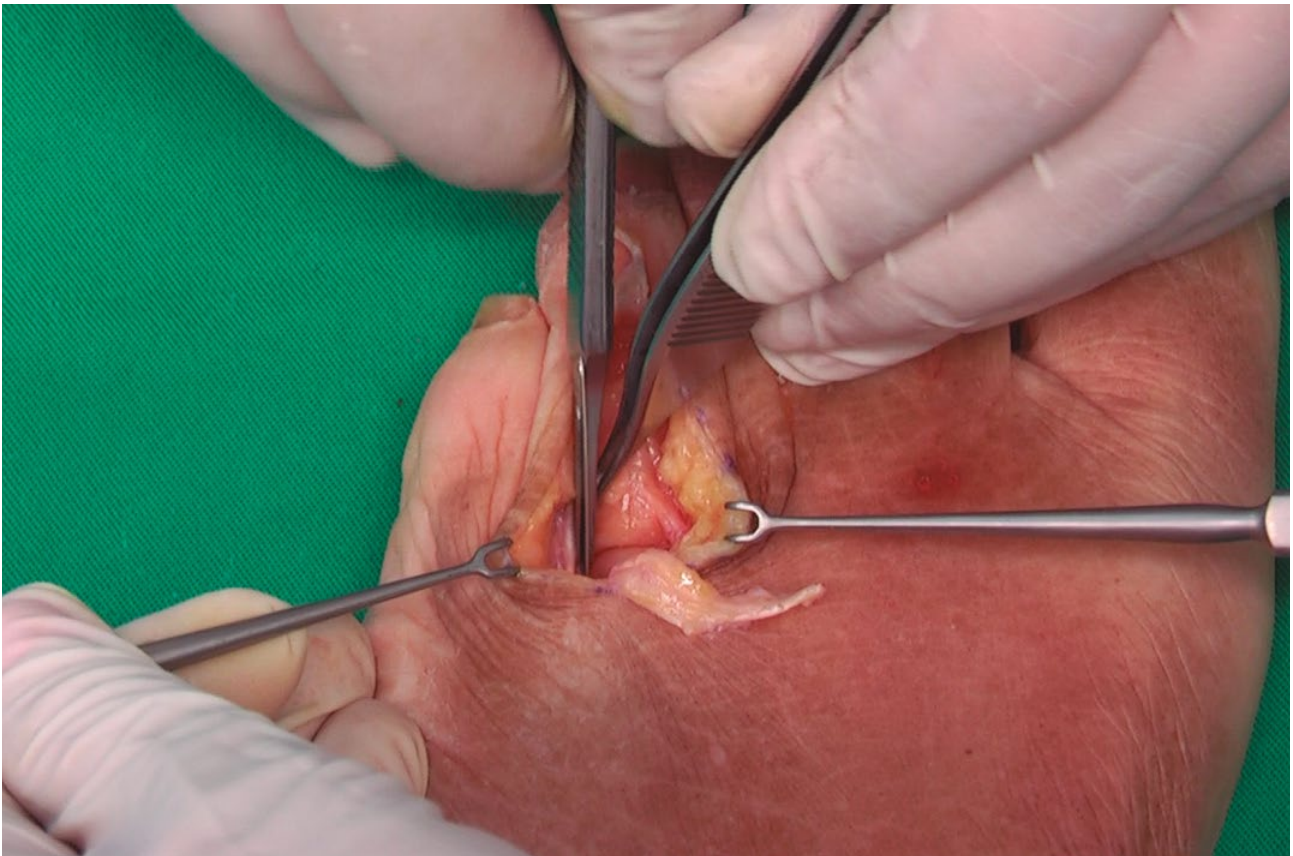


Figura 33: Procedimiento de sección ligamentos colaterales y suspensorios.

5.2.12. LIBERAR LAS ADHERENCIAS INTRACAPSULARES PLANTARES

Las adherencias plantares también actúan como deformantes dado que no permiten que la cabeza del metatarsiano se eleve y así la falange

proximal se pueda realinear y colocar en posición anatómica. Sabremos que las adherencias están cortadas cuando consigamos que el metatarsiano suba hacia dorsal.

Usaremos un elevador metatarsal o McGlamry, debe introducirse sin forzar un movimiento de palanca. (Figura 34)



Figura 34: *Introducción mcGlamry en mtF*

Con presión muy ligera y haciendo resbalar la cabeza del metatarsiano (Figura 35)



Figura 35: *Visualización de la cabeza del metatarsiano introduciendo McGlamry.*

Mediante movimientos oscilantes hacia lateral. (Figura 36) y medial (Figura 37).

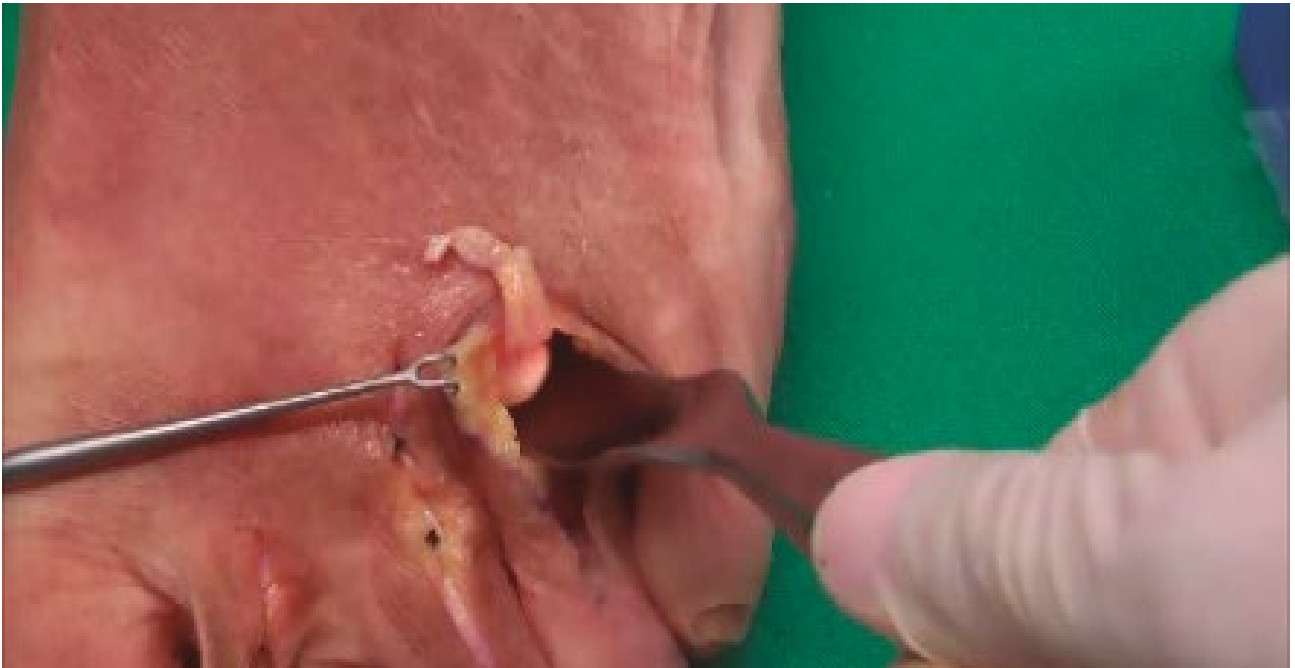


Figura 36: *Visualización movimiento McGlamry hacia lateral*



Figura 37: *Visualización movimiento McGlamry hacia medial.*

Si intentamos hacer palanca y la zona cóncava del McGlamry y no está lo suficientemente plantar o no es congruente a la base de la cabeza metatarsal dañaremos el cartílago de la articulación e incluso podemos producir una fractura del mismo. A la hora de sacar el McGlamry realizaremos la misma operación a la inversa, siguiendo la forma anatómica del metatarsiano para no dañar su cartílago. (Figura 38).



Figura 38: Visualización del McGlamry saliendo de la interlinea articular.

De esta forma se corrige la deformidad de la flexión plantar de la AMT que se instaura en la deformidad de dedo en garra / martillo. (Figura 38).

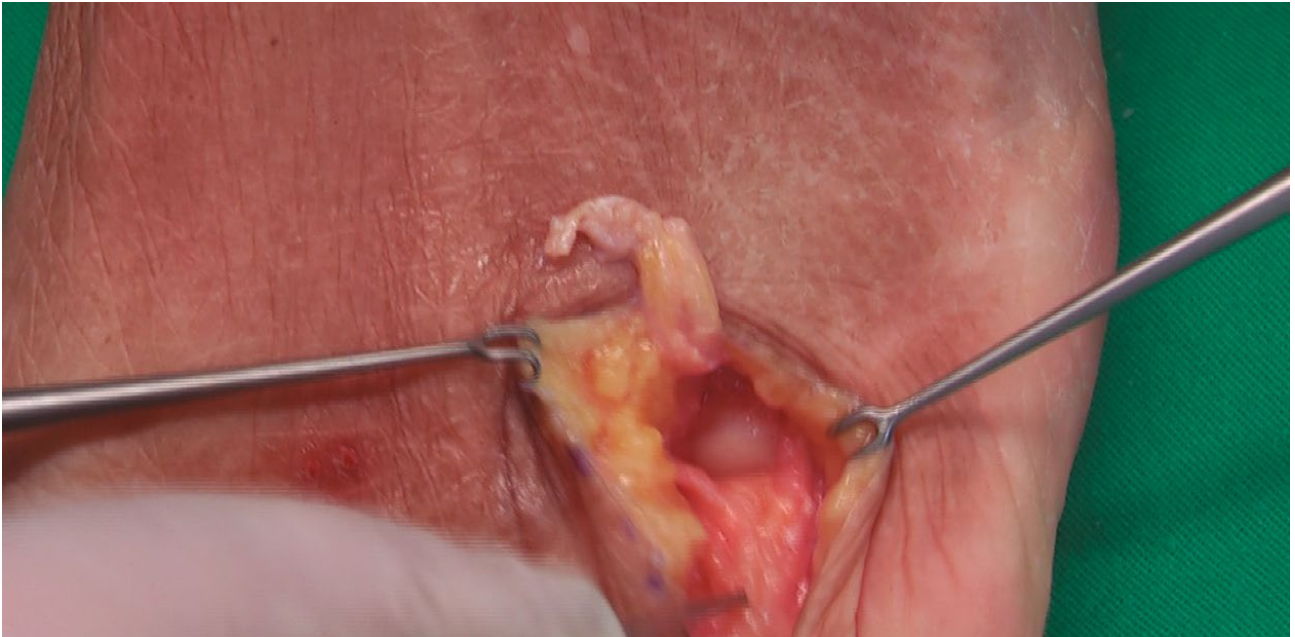


Figura 39: Visualización de la cabeza del metatarsiano.

5.2.13. SECCIÓN DE LA VAINA DE LOS FLEXORES

Una vez que tenemos la AMT liberada por completo, la deformidad queda reducida y procedemos a localizar la vaina de los flexores (hueco que ha quedado al realizar la artroplastia).

Entramos en la vaina diseccionándola con la pinza mosquito en la zona medial (**Figura 40**) y en la zona lateral (**Figura 41**). Si fuera necesario podemos ayudarnos con el bisturí no olvidando que debajo se ubica el paquete flexor y podemos dañarlo.

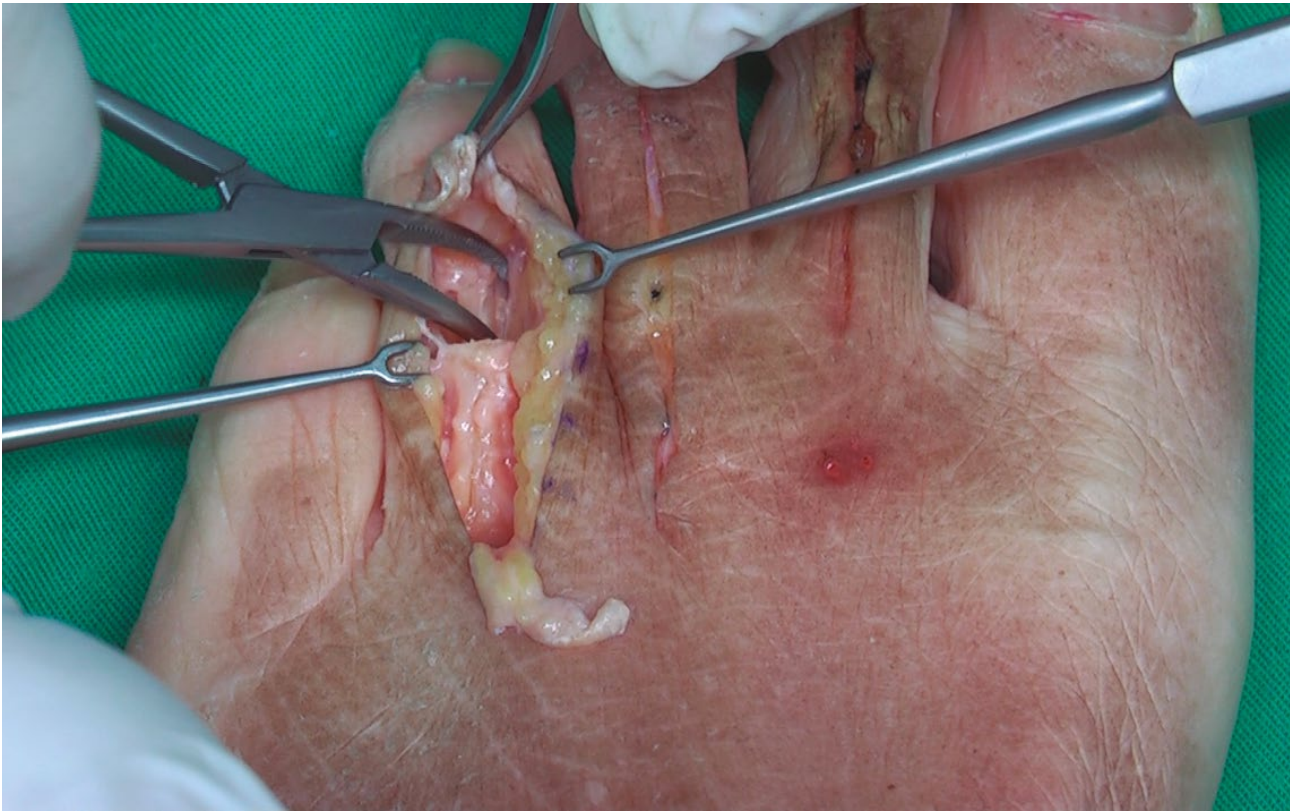


Figura 40: Mosquito entrando en la zona medial de la vaina.

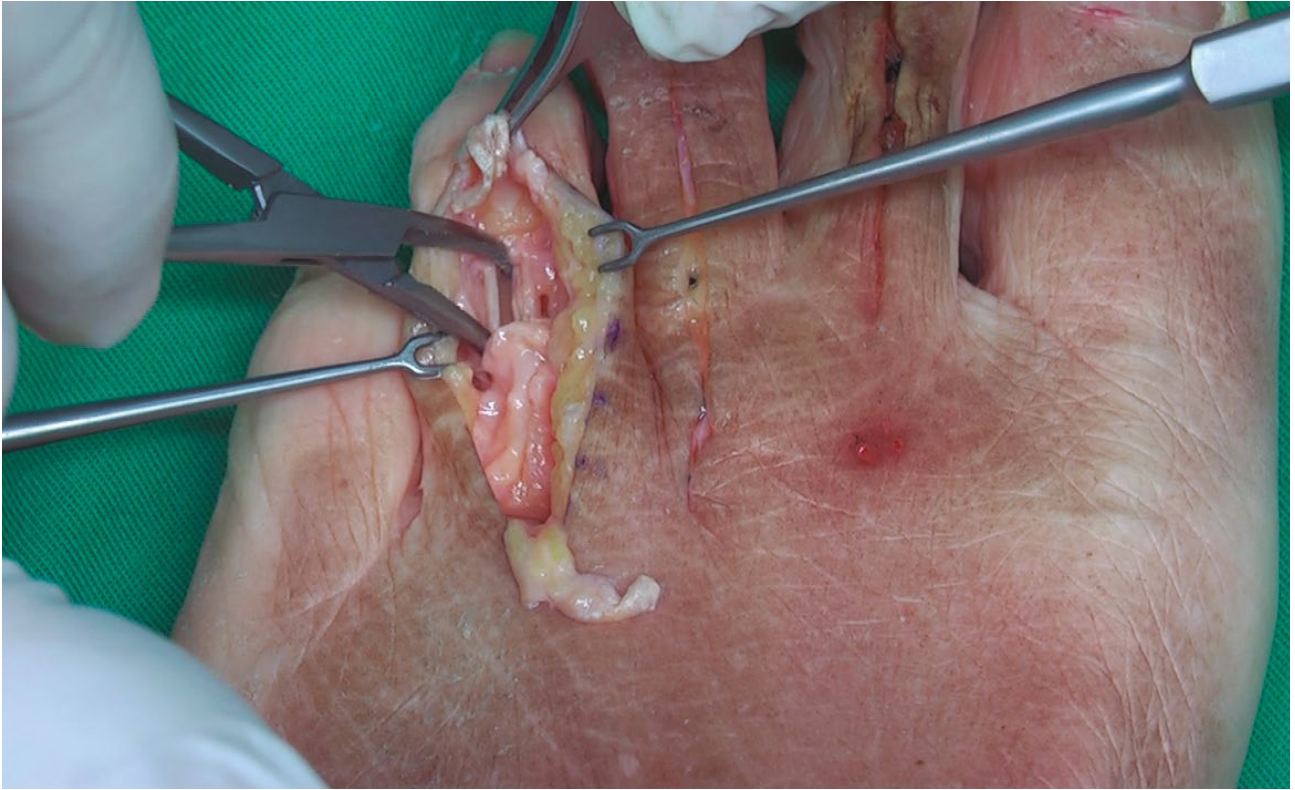


Figura 41: Mosquito entrando en la zona lateral de la vaina.

5.2.14. EXPOSICIÓN DEL FDB PARA SU TRANSPOSICIÓN

Al abrir la vaina localizamos dorsalmente los dos hemitendones (lateral y medial) del FDB los aislamos con un mosquito curvo (Figura 42) ayudándonos con una pinza para sujetar y proteger el FDL que se encuentra plantar al FDB (Fig.43).

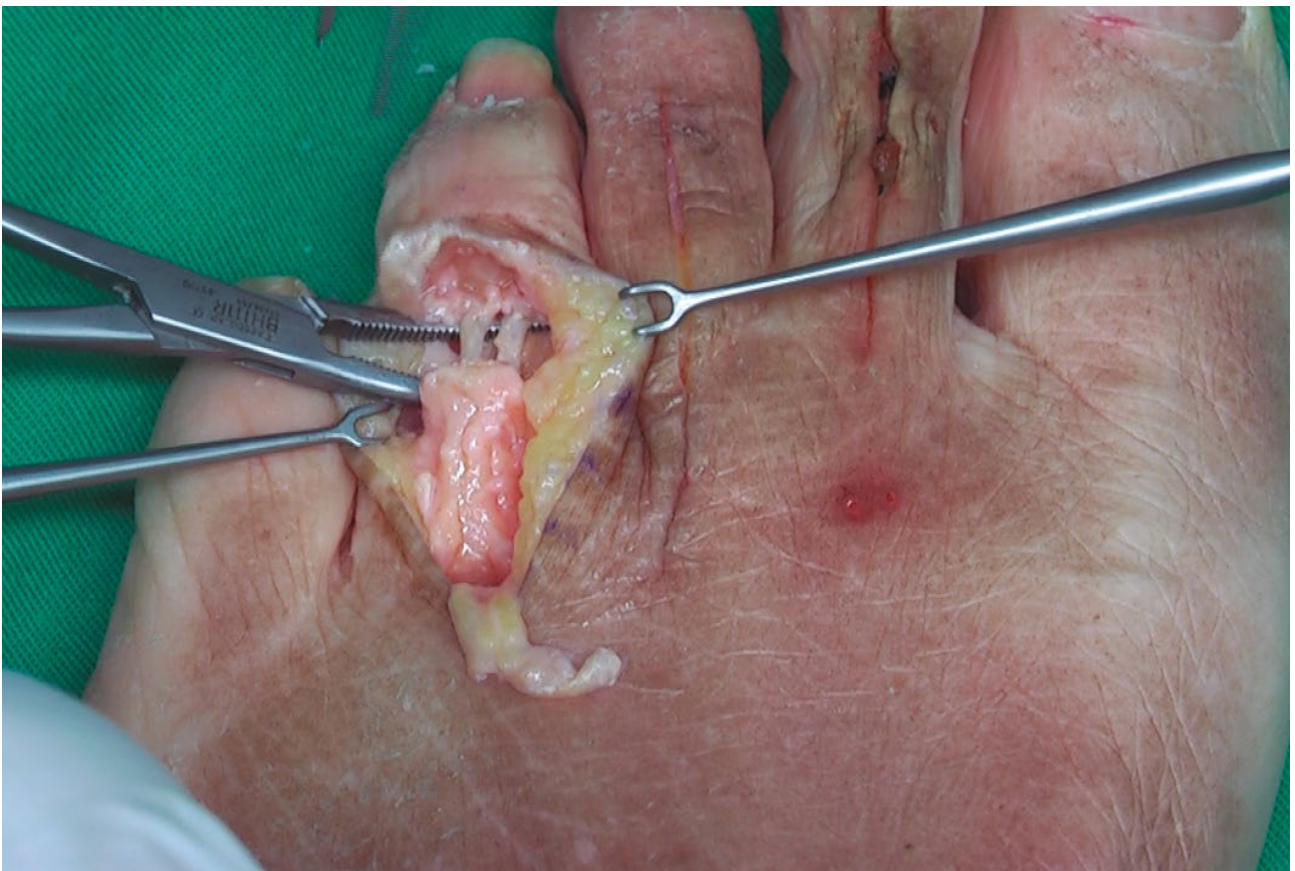


Figura 42: Hemitendón lateral y medial expuestos.

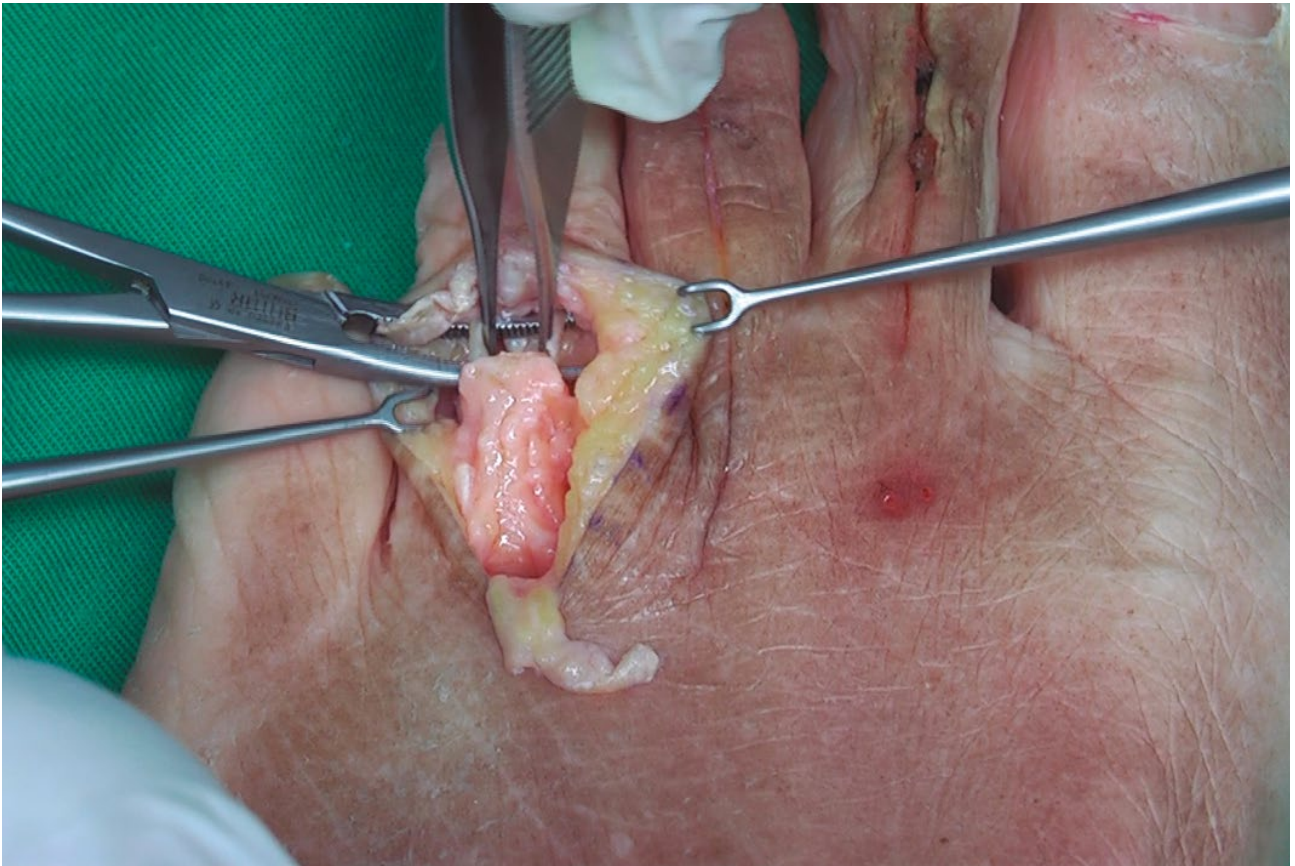


Figura 43: Pinza conservando Fdl.

5.2.15. PERFORACIÓN DIÁFISIS FALANGE PROXIMAL:

Se realiza perforación en la cortical de la diáfisis de la falange proximal hasta llegar a la medular mediante fresa quirúrgica de bola aproximadamente a 5 milímetros de la zona distal de la misma (Figura 44) y de diámetro suficiente para introducir la aguja de la sutura quirúrgica posterior. (Figura 45).

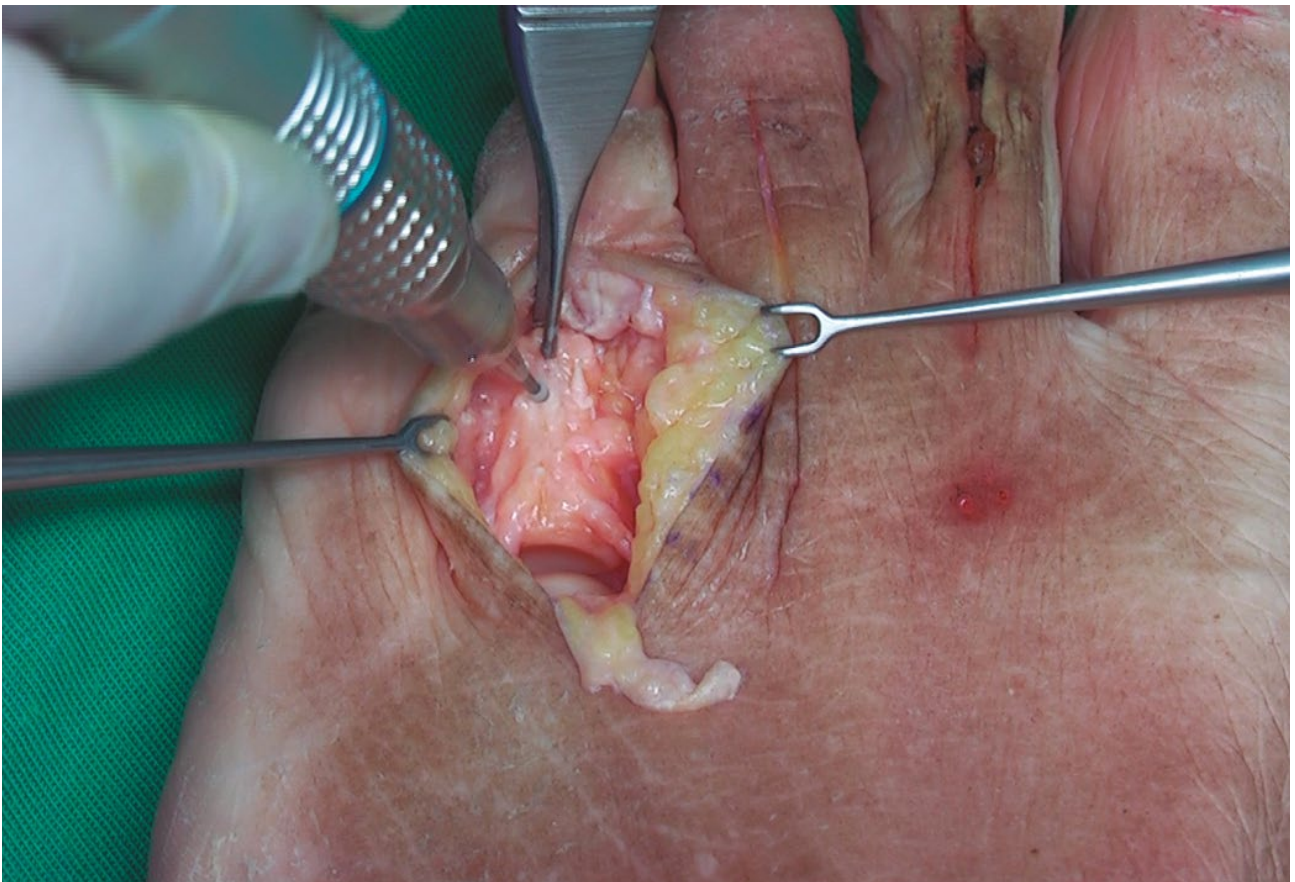


Figura 44: Fresa quirúrgica taladrando diáfisis falange proximal.



Figura 45: Resultado de la perforación de la cortical.

5.2.16. INTRODUCCIÓN DE LA SUTURA INTRAMEDULAR:

Utilizamos una sutura quirúrgica de 3-0 reabsorbible (siguiendo la indicación del protocolo clínico).

Sujetamos la punta de la aguja de sutura con un mosquito recto y la introducimos por el orificio cortical que hemos realizado previamente sacando la misma por la zona medular de la diáfisis de la falange proximal (Figura 46)

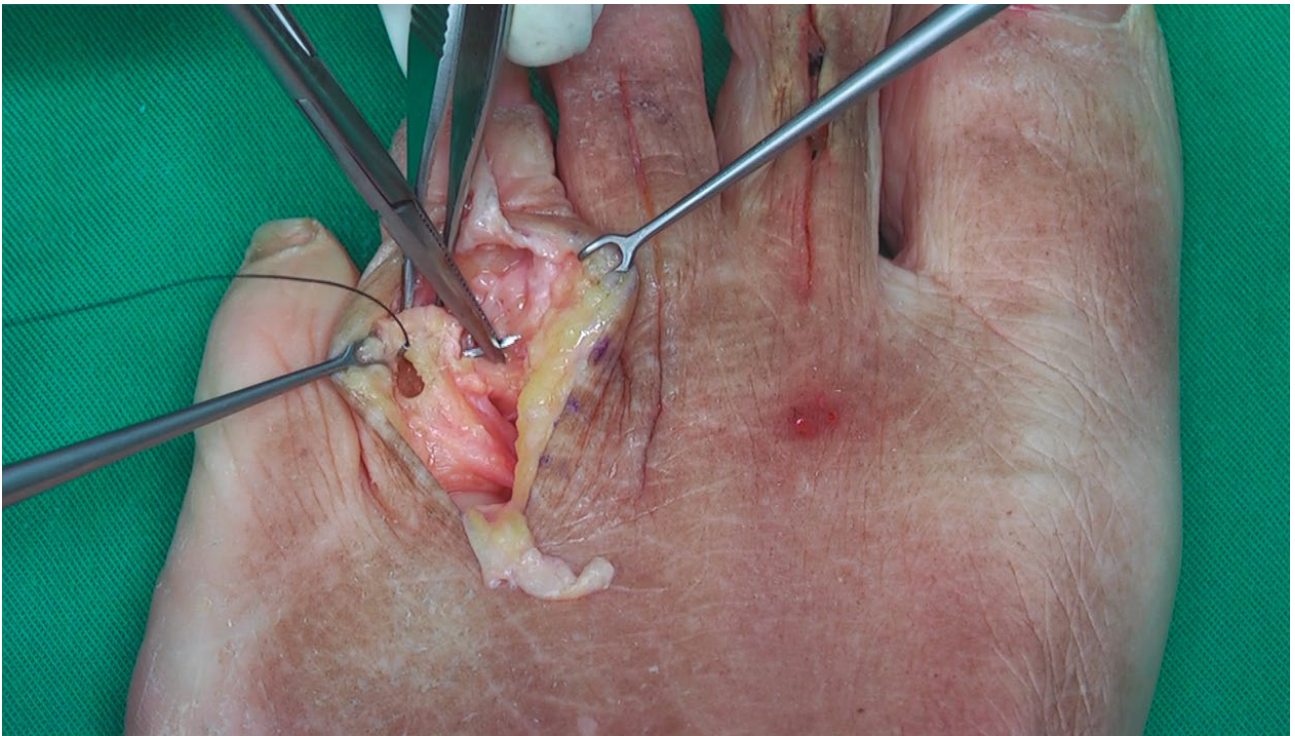


Figura 46: Aguja quirúrgica saliendo por la médula de la falange proximal.

5.2.17. SECCIÓN Y SUTURA HEMITENDONES FDB

Se aísla el hemitendón medial para su sección con un mosquito curvo (Figura 47), para ello siempre hay que tener en cuenta la localización plantar del FDL para no dañarlo en el momento de la tenotomía.

La tenotomía debe ser lo más distal posible para tener más longitud de cabo tendinoso a la hora de hacer la *trasposición intramedular de los mismos, la cual es el propósito del trabajo.*

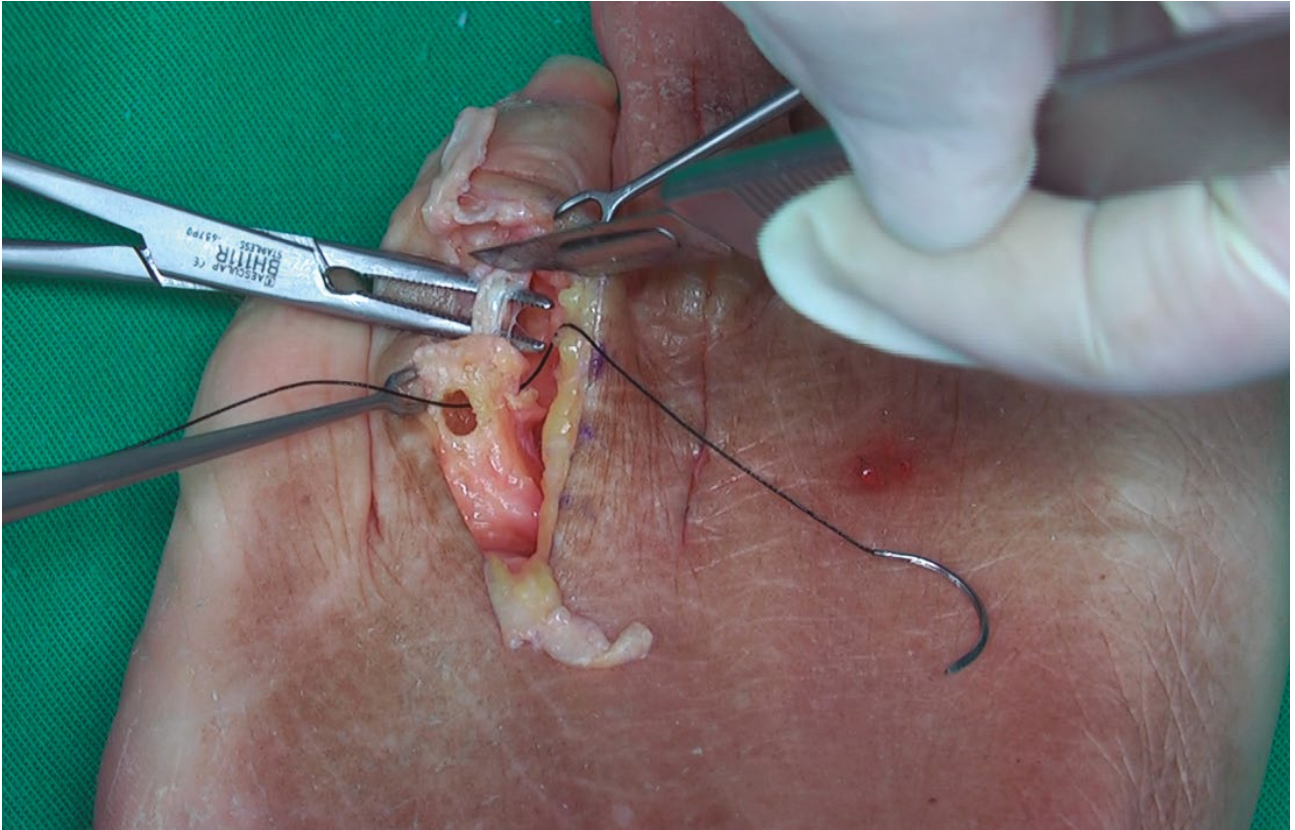


Figura 47: Bisturí seccionando hemitendón medial.

Se atraviesa todo el espesor del hemitendón medial con la aguja de la sutura quirúrgica que previamente hemos sacado por la medular de la falange proximal. (Figura 48) según se muestra detalladamente en la (Figura 49).

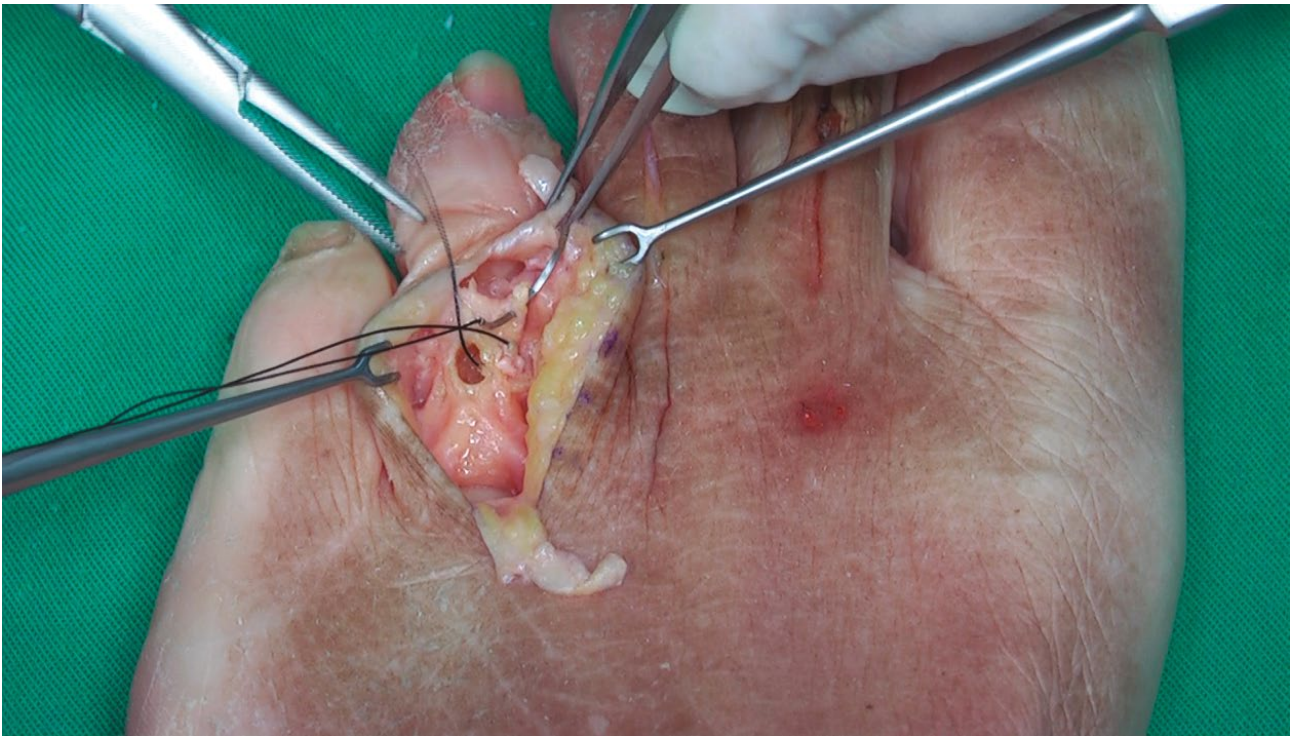


Figura 48: *Aguja quirúrgica atravesando el hemitendón medial.*

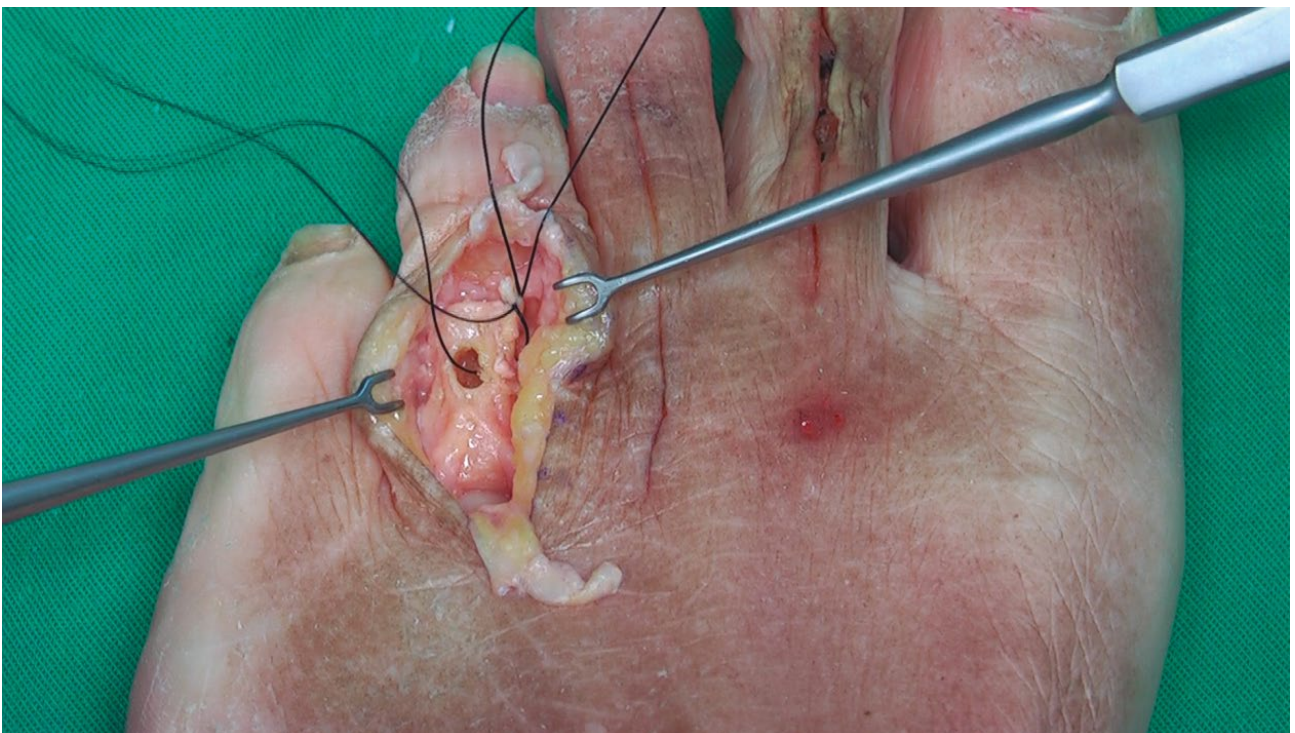


Figura 49: *Detalle del paso de la sutura por el hemitendón medial Fdb.*

Realizamos el mismo procedimiento en el hemitendón lateral del FDB, aislándolo con un mosquito curvo como barrera física para no seccionar el FDL que se encuentra plantar al mismo (Figura 50)



Figura 50: Hemitendón lateral del Fdb aislado con mosquito curvo.

Procedemos a la tenotomía del hemitendón lateral de FDB con bisturí intentando que la sección del mismo sea lo más distal posible para facilitar la trasposición intramedular en la falange proximal. (Figura 51)

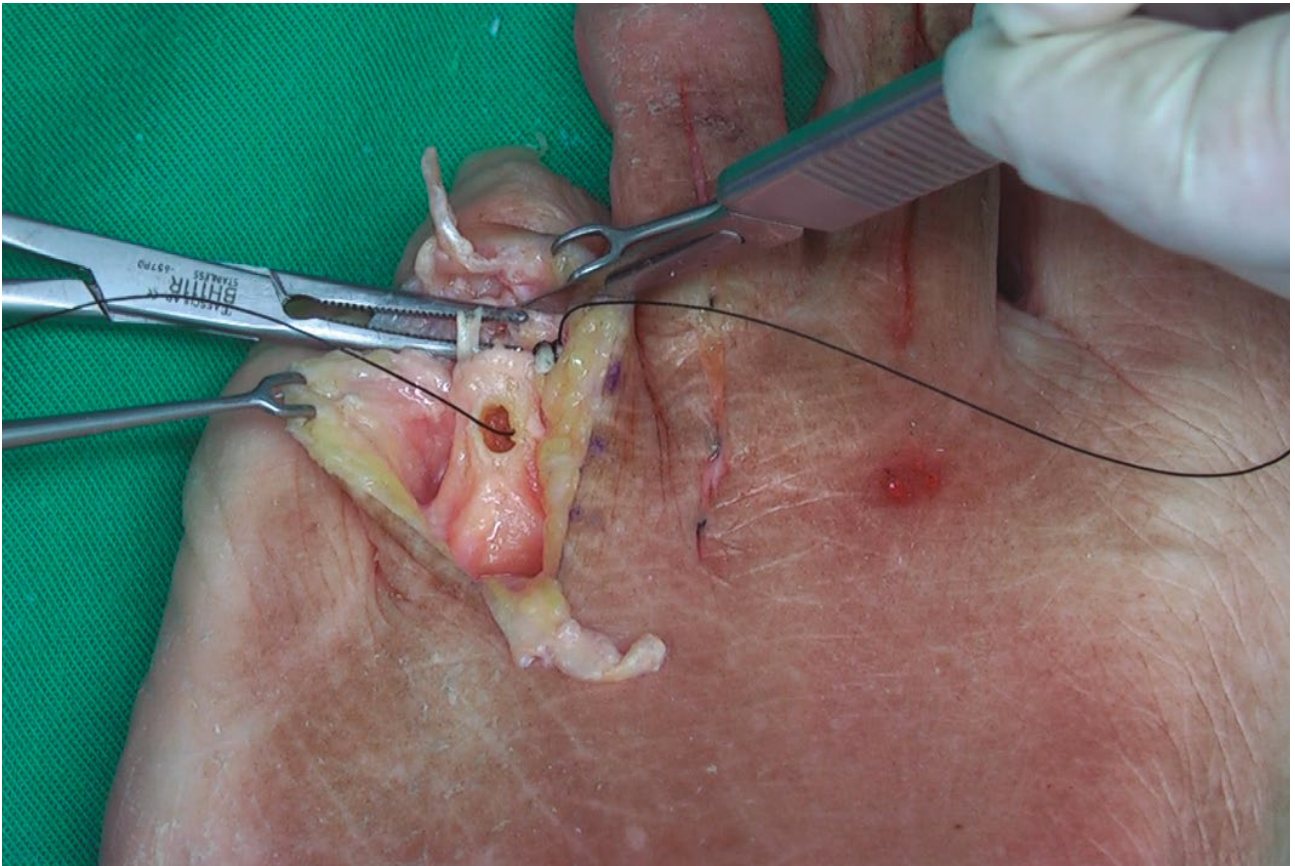


Figura 51: Sección del hemitendón lateral del FDB.

Atravesamos de nuevo con la aguja de la sutura quirúrgica que viene del hemitendón medial su homólogo lateral mediante sutura en el espesor del tendón atravesándolo (Figura 52) y quedando así los dos hemitendones atravesados por la misma sutura (Figura 53).

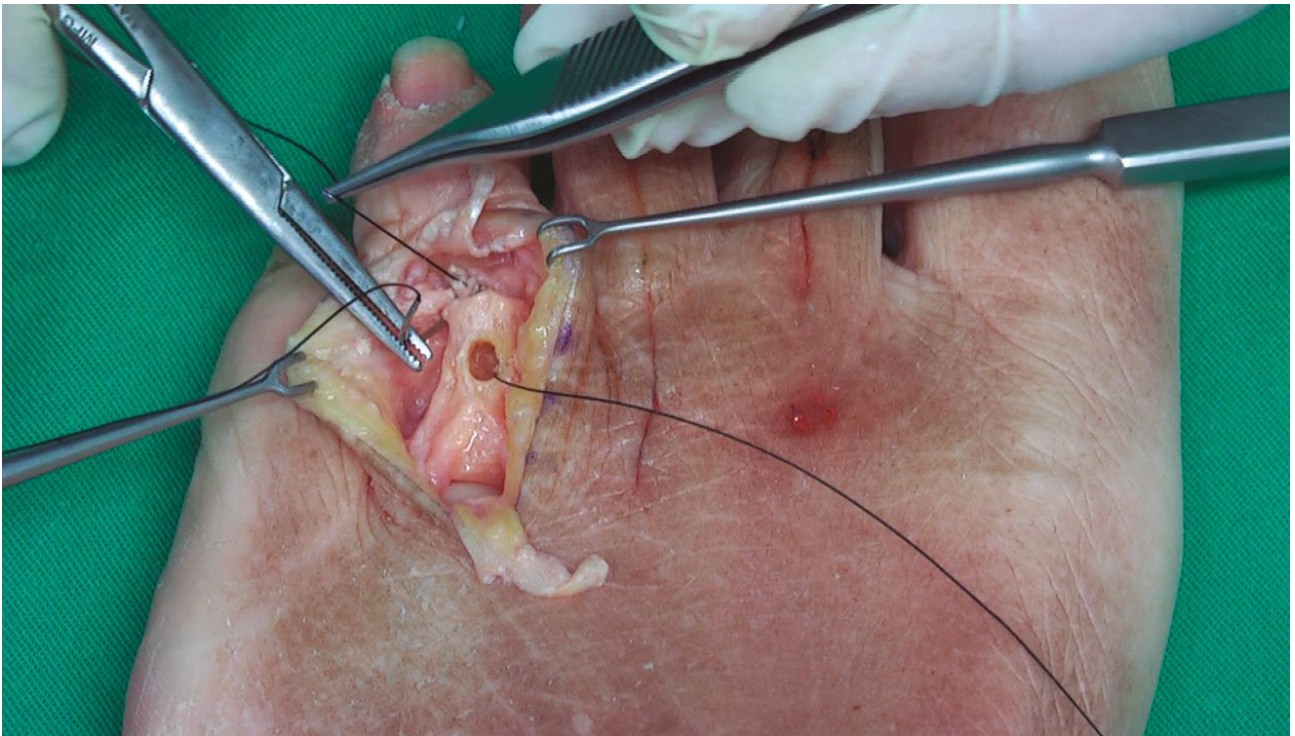


Figura 52: *Aguja quirúrgica atravesando el hemitendón medial.*

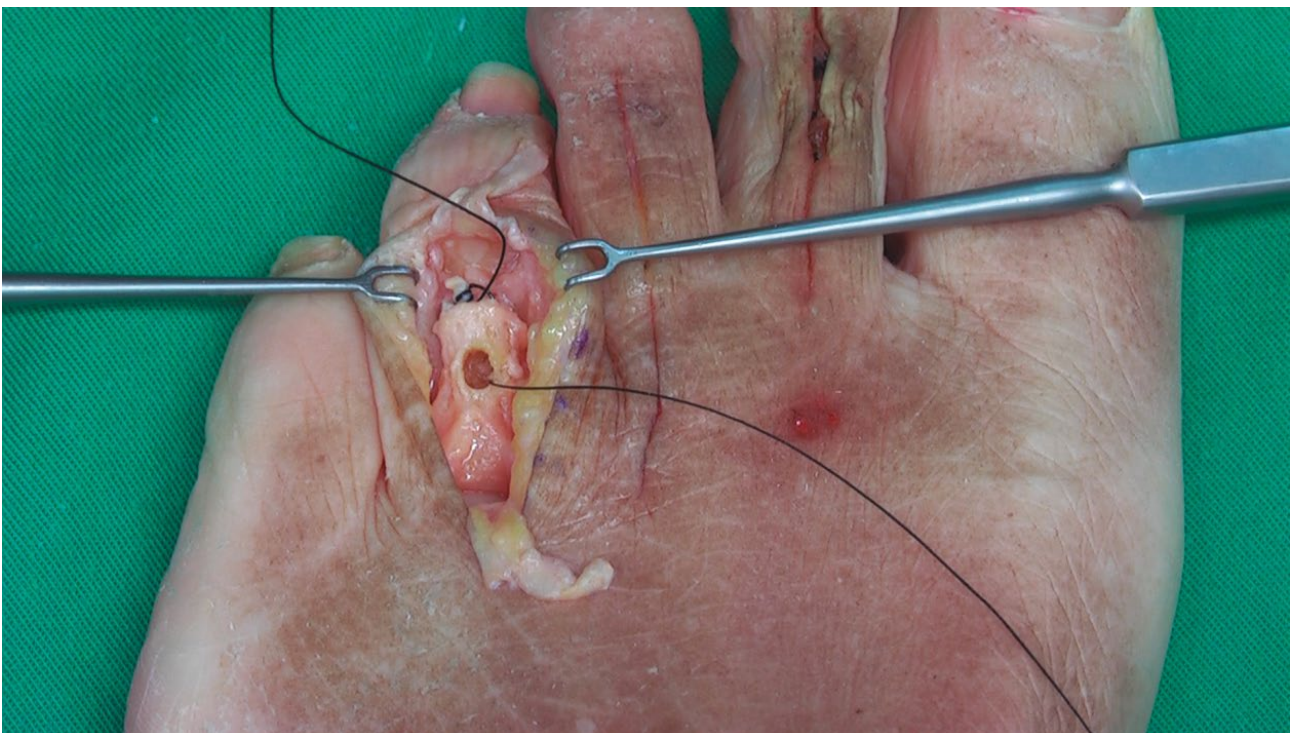


Figura 53: *Detalle de los 2 hemitendones del Fdb unidos por el mismo cabo de sutura.*

5.2.18. TRASPOSICIÓN INTRAMEDULAR FDB EN LA FALANGE PROXIMAL

Se introduce la aguja de la sutura quirúrgica por la médula de la falange proximal saliendo por el orificio realizado en la cortical de la diáfisis de la falange proximal del cuarto dedo. (Figura 54)

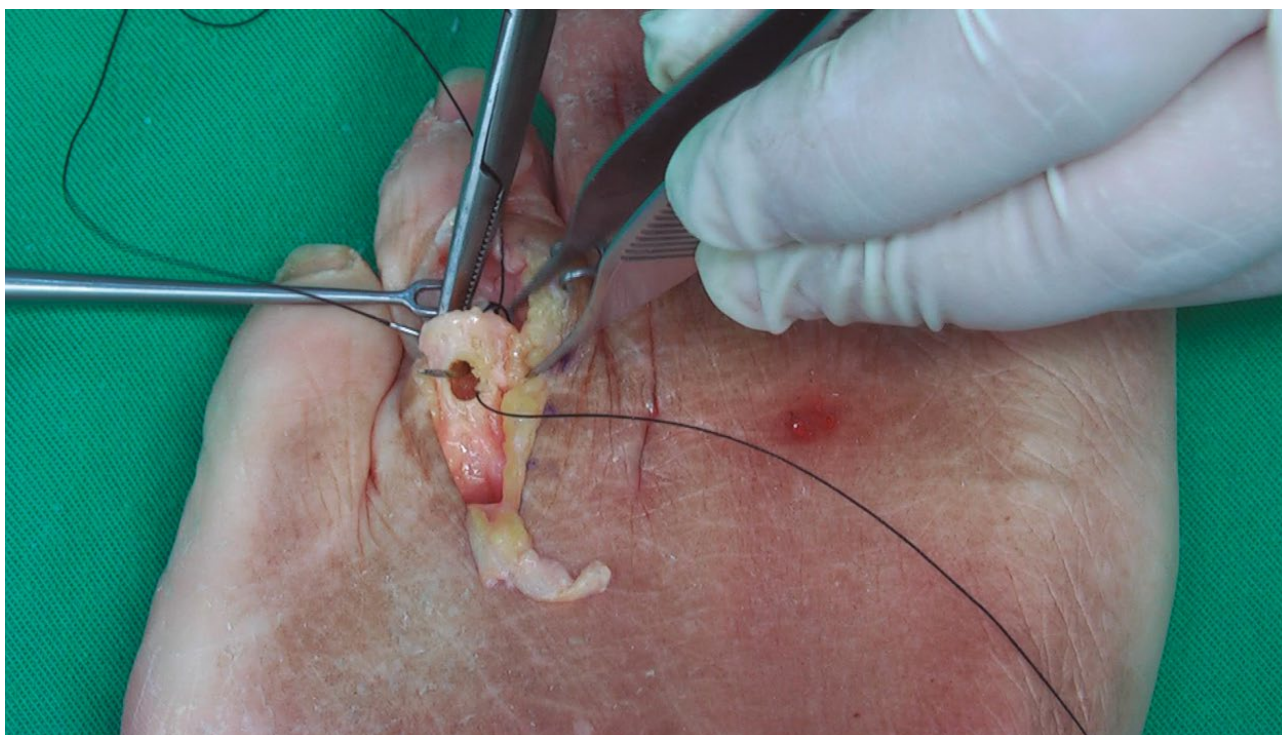


Figura 54: Aguja de sutura quirúrgica saliendo por la abertura realizada con la fresa de bola en la falange proximal.

Tiramos ligeramente de ambos cabos de la sutura para facilitar la entrada de los hemitendones del FDB en el espesor de la médula (Figura 55) y a continuación volvemos a tirar de la sutura hasta que salgan por el orificio hasta el dorso de la falange proximal. (Figura 56). Tenemos la sutura en diferentes direcciones para que los hemitendones se traspongan lo más dorsal posible (Figura 57).

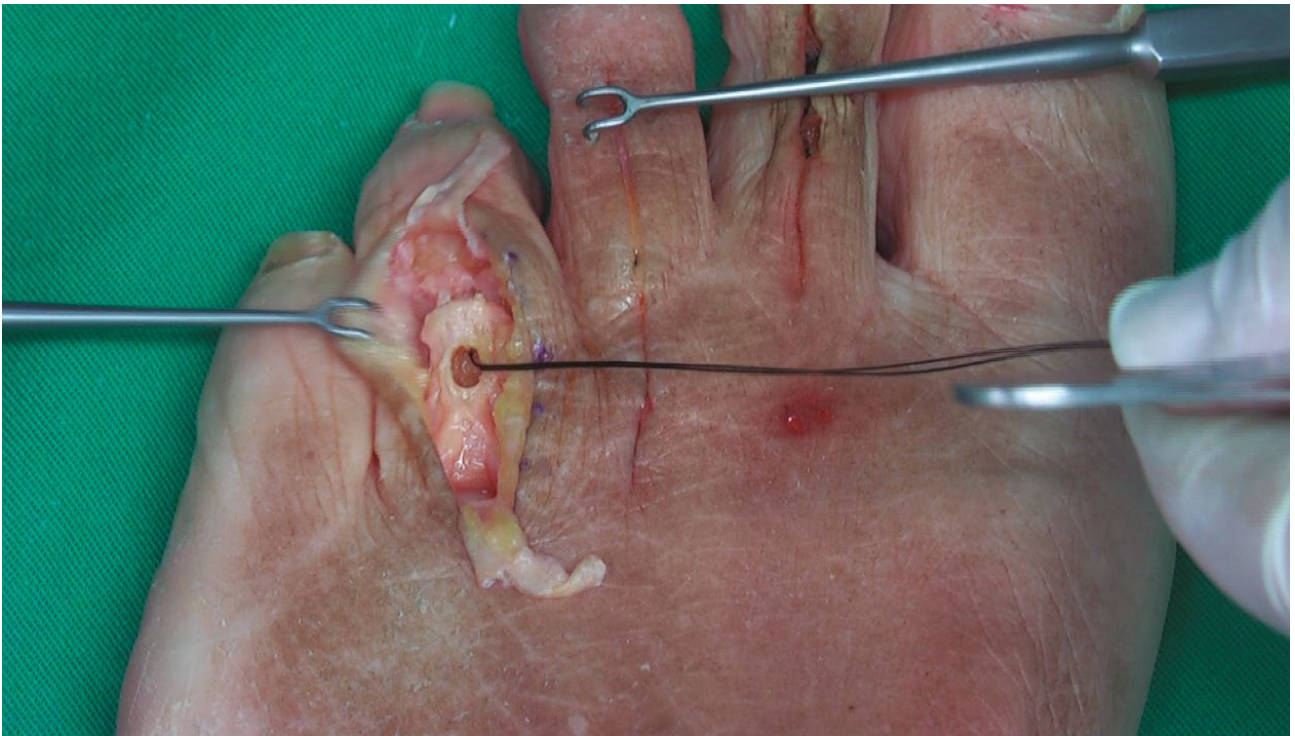


Figura 55: Tensión de la sutura de los hemitendones para su colocación intramedular

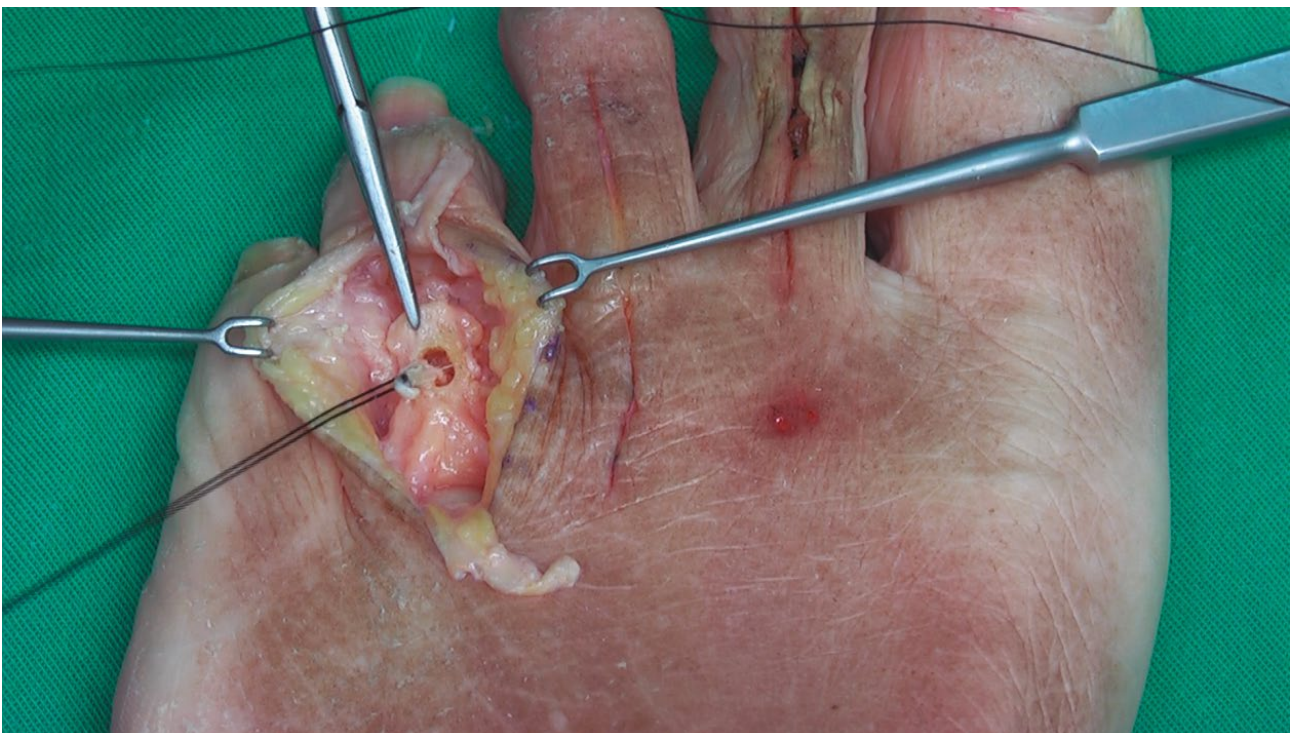


Figura 56: Tensión de la sutura de los hemitendones hasta que se traspongan al dorso.

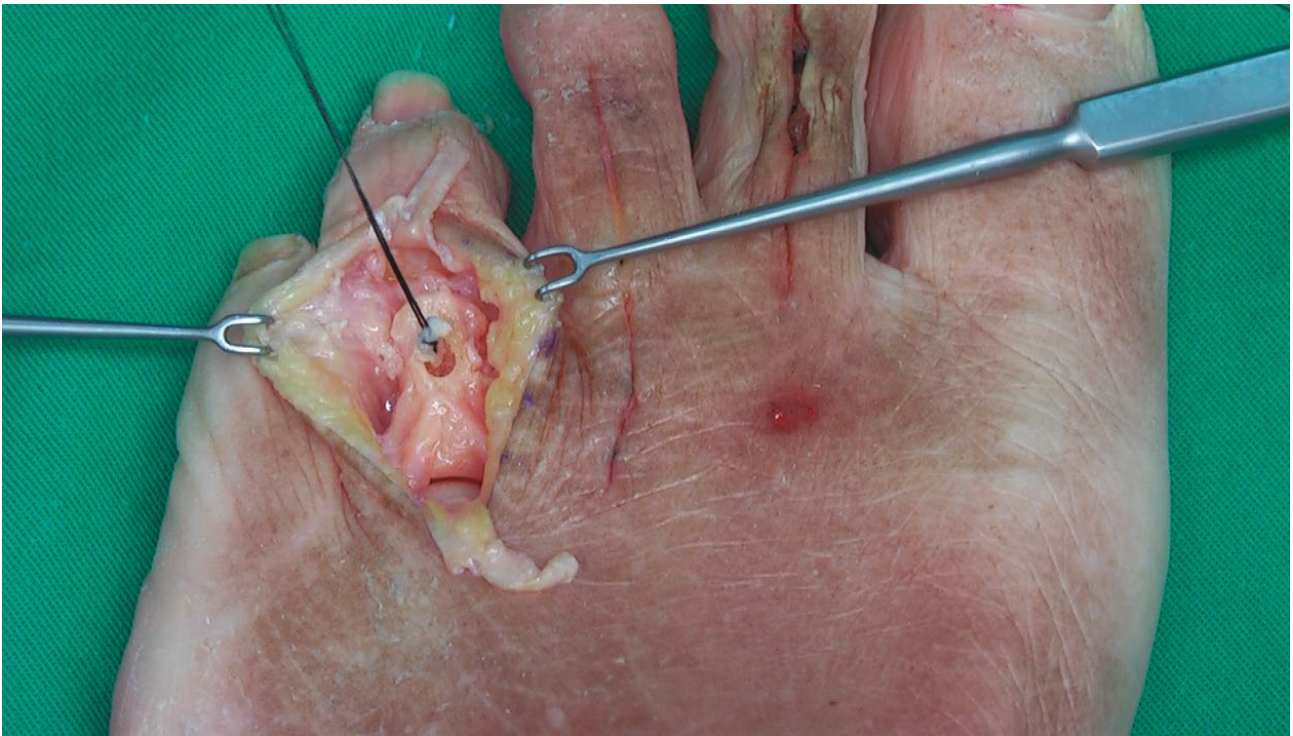


Figura 57: Hemitendones traspuestos al dorso de la falange proximal.

5.2.19. SUTURA OSTEO-TENDINOSA

Una vez que tenemos situados los hemitendones en el espesor de la médula o saliendo por la abertura en la zona dorsal de la falange (según longitud cabos) introducimos la aguja de la sutura quirúrgica por la medular y la sacamos por el orificio realizado en la diáfisis de la falange proximal (Figura 58).

Repetimos el proceso dos veces para asegurar una unión fuerte de sutura entre hemitendones y hueso favoreciendo la fibrosis de los hemitendones en espacio medular (Figura 59). Se anuda la sutura y se cortan los cabos sobrantes con tijera quirúrgica.

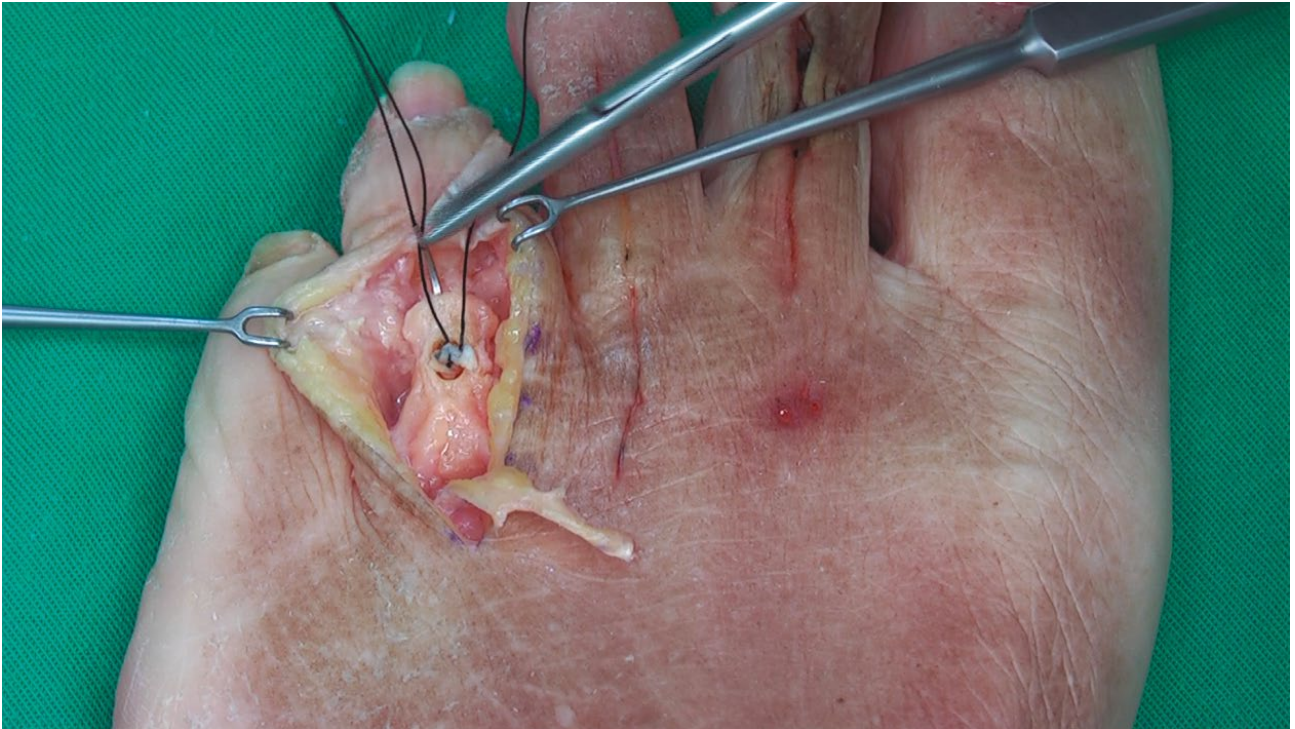


Figura 58: *Aguja traspasando la médula de la falange proximal y saliendo por el dorso.*



Figura 59: *Detalle de la trasposición realizada.*

5.2.20. INSERTAR EL ALAMBRE DE KIRSCHNER

Se comprueba la estabilidad de la transposición y la sutura, si es adecuada se procede a la inserción de alambre de Kirschner de 2mm.

Se inserta por la base de la falange media valorando que sea siempre por el centro y sin angular (Figura 60) puesto que podríamos dañar estructuras como la uña, la zona plantar de la falange... (Si saliese erróneamente la aguja de Kirschner por la zona plantar, el sujeto no podría apoyar el pie en el suelo).



Figura 60: Alambre de Kirschner entrando en la base de la falange media.

Bajo ningún concepto se debe insistir angulando la aguja de Kirschner para modificar una mala planificación de la dirección del recorrido de la misma puesto que podría romperse.

Atravesamos la falange media y distal hasta que salga la aguja por el pulpejo del cuarto dedo (Figura 61) y continuamos empujando la aguja hasta que tenga la longitud adecuada para que pueda traspasar la falange proximal (Figura 62).

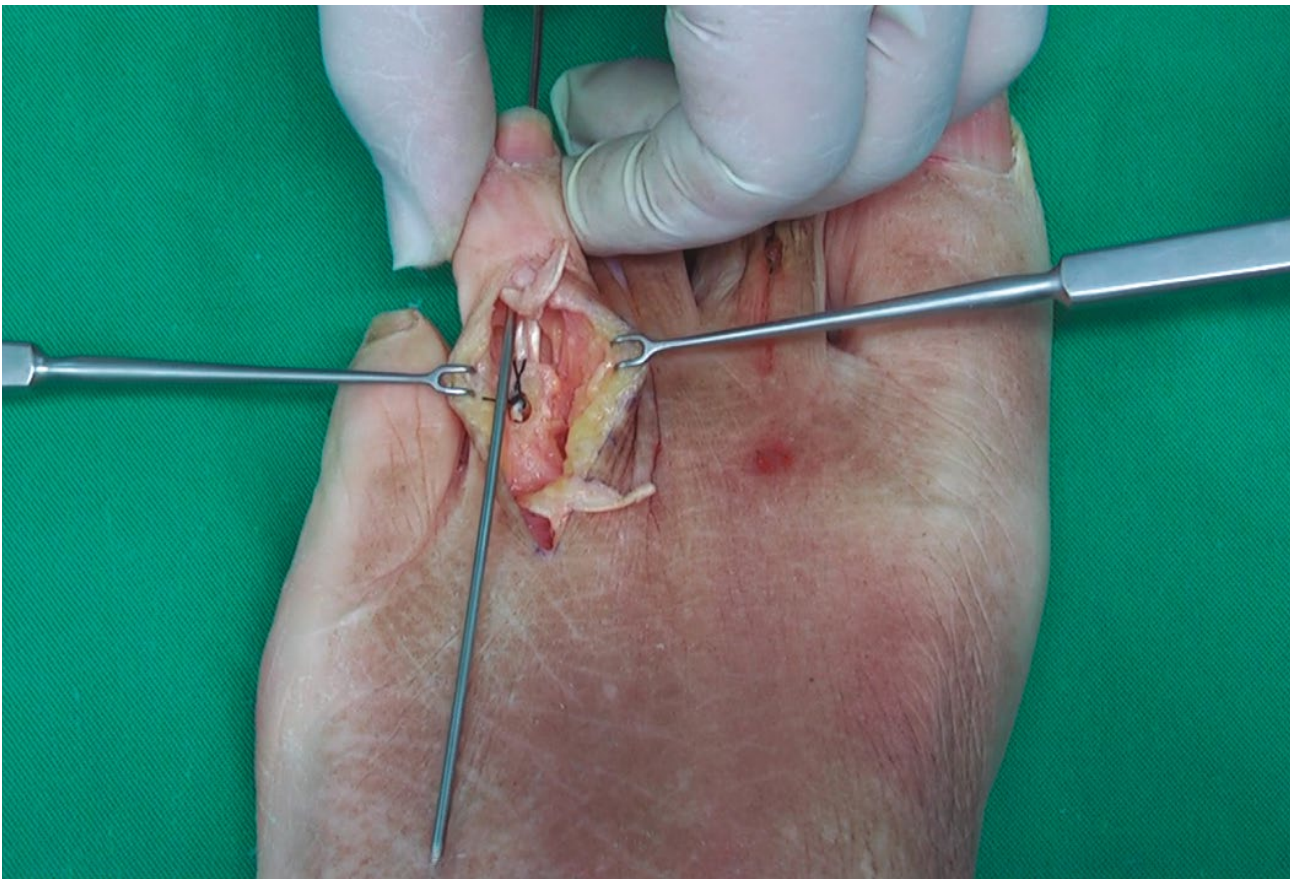


Figura 61: Alambre de Kirschner saliendo por el pulpejo.



Figura 62: Alambre de Kirschner con longitud adecuada para entrar en falange proximal.

Se procede a atravesar la medular de la falange proximal (Figura 63) dentro de la cual se encuentran los hemitendones de FDB hasta salir por la base de la falange proximal (Figura 64) atravesando después la AMT.



Figura 63: Falange distal sujeta con los dedos para que se mantenga estable al introducir el alambre de Kirschner por la médula de la falange proximal



Figura 64: Falange proximal sujeta con pinza para estabilizarla al atravesarla con el alambre de Kirschner.

Es necesario atravesar la AMT (Figura 65) puesto que previamente ha sido liberada para reducir la deformidad de cuarto dedo en garra y ahora podemos alinear todos los segmentos óseos intervenidos en posición anatómica (Figura 66).



Figura 65: Falange proximal sujeta con pinza para estabilizarla al atravesarla con el alambre de Kirschner



Figura 66: Alambre de Kirschner colocado y segmentos óseos alineados.

5.2.21. SUTURA TÉRMINO-TERMINAL DE LOS CABOS TENDINOSOS DEL EDL

Dado que hemos realizado una «Z plastia» del ELCD para alargarlo por la excesiva retracción del dedo, tenemos que realizar la sutura de ambos extremos tendinosos.

Usamos sutura quirúrgica reabsorbible de 3-0 y se realiza una sutura termino-terminal atravesando ambos cabos tendinosos dejando así el tendón laxo. (Figura 67).

Se dan dos o tres puntos según la calidad y grosor del tendón. (Figura 68) se corta la sutura con tijera fina (Figura 69) y se da por finalizada la sutura. (Figura 70).

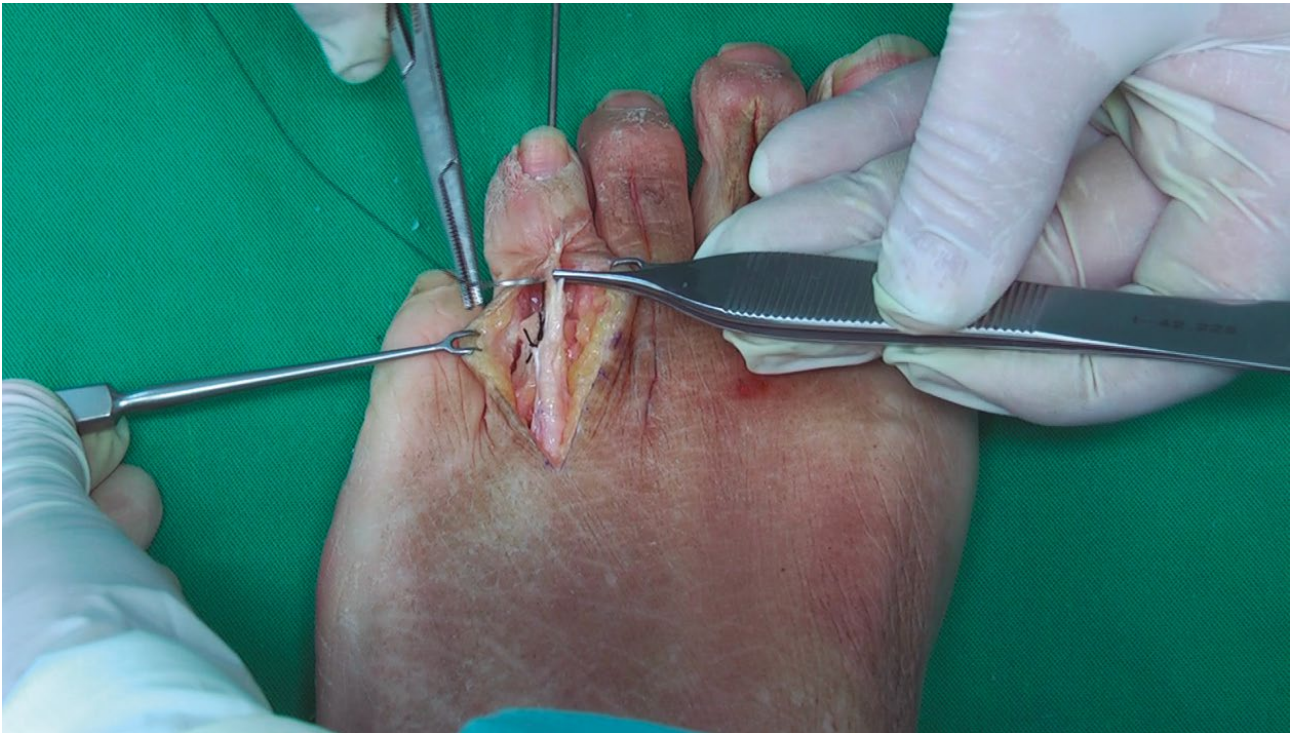


Figura 67: Aguja atravesando cabos tendinosos ayudándonos de la tensión de una pinza.



Figura 68: Visión puntos de sutura



Figura 69: Se corta el nudo del punto del tendón con tijera fina.



Figura 70: *Detalle de sutura de tendón edl.*

5.2.22. SUTURA DE LA PIEL

Se realiza sutura de la piel con puntos colchoneros horizontales desde la zona proximal de la herida. (Figura 71) hasta la distal. (Figura 72).



Figura 71: *Comienzo de la sutura cutánea de la zona proximal de la herida.*



Figura 72: Sutura finalizada puntos colchoneros horizontales.

6. RESULTADOS ■

Nuestro estudio se realizó en 214 pies (107 cadáveres) donados y conservados en formol en el «Departamento de Anatomía I» de la Universidad Complutense de Madrid. Durante los años 2004-2017.

Queremos referenciar aunque no es el objetivo de nuestra investigación, que no hemos encontrado diferencias significativas entre las transferencias intramedulares del FDB entre dedos de hombres y mujeres ni entre dedos de los pies derechos e izquierdos.

De la muestra de 214 pies, 146 eran pertenecientes a varones y 68 a mujeres. (Tabla 1)

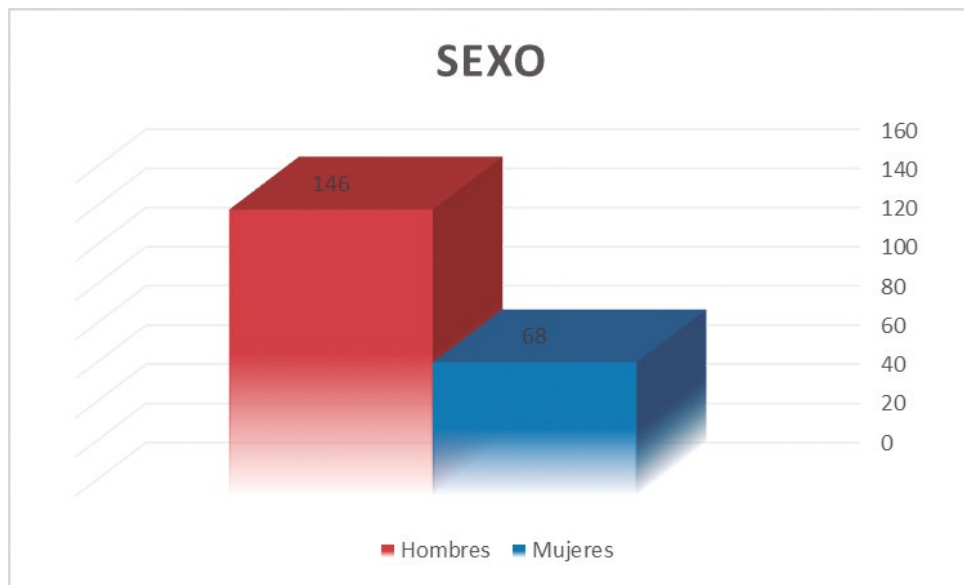


Tabla 1: Número de pies de hombres y mujeres representados.

Respecto a los 69 pies de mujer, están clasificados en 34 segundos dedos, 34 terceros dedos y 34 cuartos dedos haciendo un total de 102 dedos para los pies derechos. (Tabla 2) y el mismo número para los pies izquierdos. (Tabla 3).

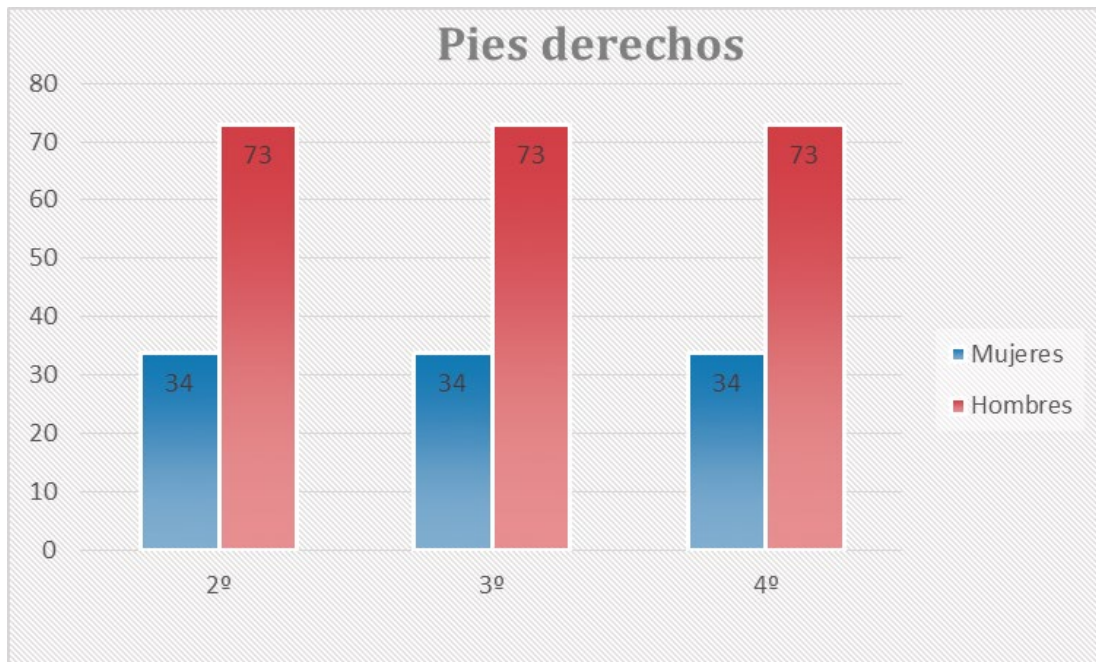


Tabla 2: Representación gráfica de nº dedos pie derecho en hombres y mujeres.

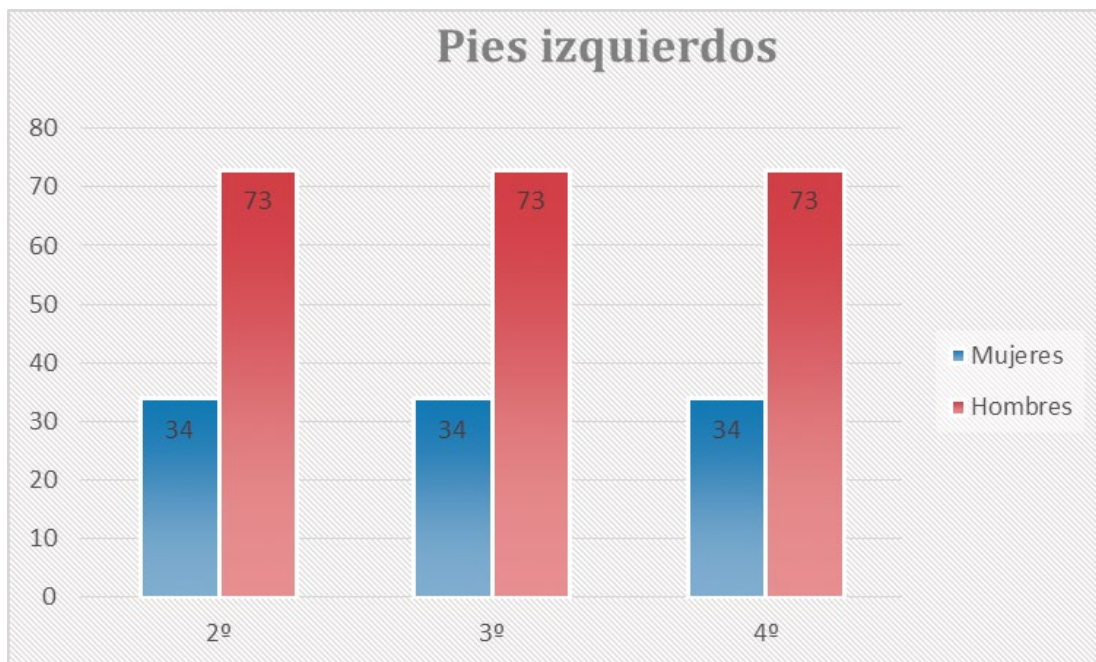


Tabla 3: Representación gráfica de nº dedos pie izquierdo en hombres y mujeres.

Sumando los dedos centrales de los pies derechos e izquierdos de

mujeres nos dan un total de 204 dedos de mujeres y 204 transferencias de FDB.

De los 146 pies de varones, trabajamos en 73 segundos dedos, 73 terceros dedos y 73 cuartos dedos haciendo un total de 219 dedos medios del pie derecho. (Tabla 2) que sumados al mismo número de dedos del pie izquierdo. (Tabla 3) dan un total de 438 dedos de varones en los que se ha realizado una transposición para este trabajo.

Todos los dedos centrales sumados de ambos sexos y de ambos pies dan lugar a 642 dedos centrales y por tanto 642 transferencias del FDB. (Tabla 4).

214 pies											
146 (hombres)						68 (mujer)					
Izquierdo			Derecho			Izquierdo			Derecho		
73 (dedos)			73 (dedos)			34 (dedos)			34 (dedos)		
2os	3os	4os	2os	3os	4os	2os	3os	4os	2os	3os	4os
219 (dedos)			219 (dedos)			102 (dedos)			102 (dedos)		
438 (dedos centrales)						104 (dedos centrales)					
642 (dedos centrales en total)											

Tabla 4: N° de pies de hombres y mujeres. N° de dedos centrales de hombres y mujeres en pies izquierdos.

Tras finalizar nuestro estudio, podemos decir que:

- El tendón del flexor corto plantar para el segundo, tercer y cuarto dedo no se rompió en ninguno de los dedos en los que se realizó la técnica quirúrgica.
- Durante la realización de la técnica quirúrgica ninguna de las falanges proximales del segundo, tercer y cuarto dedo se fracturaron.

7. DISCUSIÓN ■

En 1984, TESTUT, L. (6) encontró que el tendón del FDB estaba ausente en el cuarto y quinto dedo en el 3% de las disecciones realizadas. Este mismo autor, en un estudio posterior en 1892 (15), encontró que el fascículo medial y lateral del FDB no están divididos y discurren paralelos al FDL antes de que se inserte en la falange media del quinto o cuarto dedo en el 5% de los pacientes, aunque no especificó el porcentaje correspondiente a cada dedo

También estableció que el tendón FDB del quinto dedo se fusiona con el FDL en el 2% de los casos. Así mismo, describe que son más frecuentes las variaciones anatómicas en la inserción del tendón del FDB en el quinto dedo y que no se encuentran variaciones anatómicas ni en el segundo dedo ni en el tercero.

Mediante una búsqueda bibliográfica indexada para identificar variaciones anatómica del tendón del FDB encontramos que TESTUT, L. (15) y en 1847, LeDouble AF (23) hablan de tres variaciones: 1) ausencia del tendón; 2) ausencia de los fascículos tendinosos laterales y mediales con presencia de un solo tendón que discurre paralelo al tendón del FDL; 3) fusión del tendón FDB con el tendón del FDL.

LeDouble AF (23) NATHAN H y GLOOBE H (12), encontraron que el tendón del FDB estaba ausente en el 21.5% de los casos. TESTUT, L. (15) encontró que el tendón del FDB estaba ausente en el cuarto y quinto dedos en el 3% de las disecciones realizadas. Este mismo autor, en un estudio de 1884 (6) junto con el que realizó más tarde en 1892 (15) encontró que los fascículos medial y lateral del FDB no están divididos y discurren paralelos al FDL antes de insertar en un lado de la falange media del quinto o cuarto dedo en el 5% de los pacientes. Aunque no especificó el porcentaje específico de cada uno de los dedos. Estableció que el tendón FDB del quinto dedo se fusiona con el FDL en el 2% de los casos. Así mismo, las variaciones anatómicas encontradas son más frecuentes en la inserción del tendón FDB del quinto dedo que en el tendón del FDB en el segundo y tercer dedo.

Las causas de la dorsiflexión de la articulación interfalángica ha sido descrita por varios autores, entre ellos ENGLE, E.T., MORTON, D.J. (55) COUGHLIN, M.J. y MANN, R.A. (56), RICHARDSON, E.G. (57), SCHECK, M. (58).

Para la corrección de un dedo en garra flexible, la bibliografía nos habla de la posibilidad de transferir el FDB o el FDL al dorso de la falange proximal para lograr su reductibilidad. En 1947, GIRDLESTONE (59) transfirió el FDB y FDL de los dedos a la expansión extensora situada en la zona dorsal de la falange proximal para potenciar la mus-

culatura intrínseca, a través de una incisión dorsal consigue transferir el tendón FDL a el área dorsolateral de la falange proximal.

En 1951, TAYLOR, R.G. (60) no sólo transfirió los tendones FDB y FDL, sino que también abogó por el alargamiento del tendón del extensor largo de los dedos. Desarrolló esa técnica en su estudio incluyendo 68 pacientes con deformidad digital en garra o martillo, con una capsulotomía dorsal de la articulación metatarsofalángica y ocasionalmente una capsulotomía plantar de las articulaciones interfalángicas. Realiza una estabilización de la articulación interfalángica proximal usando una férula externa.

En 1958, PYPHER, J.B. (61) revisó los resultados de las transferencias de flexores según lo descrito por TAYLOR (60) realizando su técnica en 45 pies de 23 pacientes para corregir la deformidad digital, lo combinó con el alargamiento del tendón del extensor y la capsulotomía dorsal de la articulación metatarsofalángica de los dedos. No pudo constatar ventajas de la cirugía de transferencia descrita en 1951 por TAYLOR (60) y concluyó que los resultados eran similares al procedimiento de fusión de Lambrinudi, que consistente en una triple artrodesis de la articulación subastragalina, astragaloescafoidea y calcaneocuboidea.

En 1967, SANDEMAN, J.C. (62) postuló que cuando la falange proximal del dedo está dorsiflexionada a expensas de la dorsiflexión de la articulación metatarsofalángica, el eje de los músculos intrínsecos se desplaza ocasionando una pérdida de competencia de la musculatu-

ra intrínseca del pie, que a su vez pierde su capacidad para mantener la falange proximal en una posición plantar. Cuando esto sucede, el FDL se contrae y se produce una mayor contracción de la musculatura intrínseca, que pierde su capacidad para hacer flexión plantar de la articulación metatarsofalángica. En una cadena cinética cerrada esa dorsiflexión patológica de la articulación metatarsofalángica, coloca a la falange proximal en dorsiflexión, resultando una deformidad de garrá o martillo del dedo o dedos de los pies implicados.

En 1969, SARRAFIAN, S.E. y TOPOUZIAN, L.K. (63) demostraron en cadáveres que el tendón extensor común de los dedos, o el tendón extensor largo del dedo, tienen una acción extensora en la articulaciones interfalángicas distal y proximal de los dedos sólo cuando la falange proximal se mantiene en flexión plantar a través de la acción de la musculatura intrínseca o corta del pie.

En 1970, SGARLATO, T.E. (64) realizó 53 técnicas de transferencia del tendón FDL, dividiéndolo y fijando los extremos a la expansión extensora dorsal sobre la falange proximal del dedo a través de 3 incisiones cutáneas.

Posteriormente, en 1973, PARRISH, T.F. (65) modificó esta técnica despegando el tendón del FDL y dividiéndolo longitudinalmente en los hemitendones medial y lateral reposicionándolos en la zona dorsal de falange proximal del segundo dedo, realizando la transferencia del tendón FDL y FDB en los primeros 5 pacientes

de su muestra pero no en los 18 restantes, afirmando que el tendón FDB tenía un calibre menor y su longitud era insuficiente para la transposición.

En 1974, SORTO, L.A. (66) comentó que era cuestionable cuáles serían las ventajas a largo plazo para el procedimiento de transferencia de flexores de SGARLATO (64), a pesar de que se produjera un efecto mecánico inmediato en la reducción de la deformidad de los dedos, los comentarios sobre las transferencias de tendones no son aparentemente favorables.

En 1980, KUWADA, G.T. y DOCKERY, G.L. (67) describen un procedimiento modificado de transferencia del tendón FDL diseñado para convertir un dedo del pie en garra flexible en un dedo recto o casi recto y eliminar las capsulotomías dorsal y plantar.

Realizan 48 procedimientos de la técnica en 12 meses en pies con afectación en los segundos, terceros y cuartos dedos de ambos pies, consiguiendo con su cirugía una apariencia funcional y estética buena, con una elevada satisfacción por parte de los pacientes intervenidos.

El autor ha modificado los procedimientos de GIRDLSTONE (59), TAYLOR (68) y SGARLATO (64) para corregir los dedos en martillo flexibles con afectación de las articulaciones metatarsofalángica, interfalángica proximal e interfalángica distal.

Los objetivos de su procedimiento son: 1) eliminar o disminuir las complicaciones; 2) corregir el funcionamiento intrínseco debilitado; 3) eliminar los síntomas dolorosos del paciente; 4) restablecer la función digital normal o casi normal; 5) recolocar el dedo de modo que la almohadilla grasa apoye en el suelo durante las fases de la marcha de medio apoyo y despegue; y 6) obtener un buen resultado estético. Realizan una incisión dorsal lineal de 3cm sobre el dedo, comenzando proximalmente en la articulación metatarsofalángica y se extiende distalmente hasta la articulación interfalángica proximal del dedo. La incisión se profundiza atravesando los diferentes planos evitando dañar las estructuras vitales. El tendón extensor y la cápsula se identifican y se retraen lateralmente después de ser liberados mediante disección roma. Se expone el periostio de la cabeza y el cuello de la falange proximal y se realiza un agujero atravesando completamente el cuello anatómico desde la dorsal hasta el plantar. Este agujero se ensancha cuidadosamente para dar cabida al FDL. Se realiza una incisión longitudinal de 2 cm en la zona medial del dedo y otra incisión longitudinal en la porción distal de la expansión del extensor y se libera el tendón del flexor largo de los dedos de la vaina y de los tejidos circundantes.

Se realiza una transección del tendón lo más distalmente posible, pero no más allá de la base de la falange distal del dedo. (Figura 73).



Figura 73: El tendón del flexor largo pasando a través del agujero transponiéndose a distal, apreciamos el corto intacto.

Colocan una sutura no absorbible 2-0 a través del extremo distal del tendón tenotomizado y se anuda. La aguja se coloca a través del agujero realizado y el FDL se pasa fácilmente al dorso de la falange proximal del dedo y se sutura con seguridad a la cápsula dorsal y al tejido blando con puntos simples (Figura 74).



Figura 74: El tendón del flexor largo suturado a la cápsula dorsal y a los tejidos blandos. El tendón del flexor corrige la deformidad dorsal del dedo en garra.

La piel se cierra con sutura de elección.

Se aplica sobre las heridas un apósito *Adaptic*[®] empapado de *Betadine* y se coloca un vendaje estéril, bota ortopédica por debajo de la rodilla o un calzado de escayola. Realizan el mismo procedimiento en todos los dedos implicados en el estudio y de manera idéntica. El yeso se retira después de un período de 3 a 4 semanas. Las suturas se suelen quitar al final de la segunda semana. El dorso de los dedos se deja

fuera del yeso para facilitar la retirada de puntos y se usan protectores distales de los dedos del pie y una placa plantar que se incorpora en todos los moldes.

Se instruye al paciente a mover pasivamente todos los dedos de los pies en cada una de las articulaciones una semana después de la eliminación del yeso. En la 2ª y 3ª semanas, los pacientes son instruidos a recoger canicas con los dedos del pie o enrollar una manta extendida en el suelo con los dedos de los pies al menos dos veces al día durante 5-10 minutos. Toman radiografías en el hospital o en el consultorio poco después de la cirugía para evaluar el lugar de perforación y los resultados quirúrgicos.

Los pacientes tienen una buena funcionalidad y están satisfechos con los resultados quirúrgicos de este procedimiento. Se está realizando un estudio de análisis de la marcha con el uso del análisis cinematográfico en estos pacientes tanto en el preoperatorio como postoperatorio, lo que indica que el procedimiento es efectivo y, como con el procedimiento de SGARLATO (64) el resultado mecánico inmediato es evidente.

Las desventajas de este procedimiento y las complicaciones que pueden resultar son: 1) se deben realizar dos incisiones o una incisión de tipo «S» largo, 2) el tiempo quirúrgico aumenta entre 15-20 min por dedo, 3) la inmovilización postoperatoria es necesaria mientras el tendón se está reparando, 4) posible disminución del rango de movi-

miento, o la fusión de las articulaciones, 5) posibles fracturas en la zona de la perforación y/o en una o ambas corticales, y 6) posible tendinitis del FDL.

Los pacientes suelen tener cierta rigidez de las articulaciones interfalángicas distal y proximal después de la cirugía aunque, con ejercicio continuado conservan de 50 a 75% del rango de movimiento articular y exponen también que, si se realiza una tenotomía del flexor corto de los dedos se produce una rigidez en ambas articulaciones interfalángicas de los dedos. Justifican el seguimiento a largo plazo para poder documentar ampliamente la eficacia o el fracaso de este procedimiento. Cabe señalar que todos los pacientes de esta serie tenían un pie muy pronado. Optan por hacer la técnica de Hibbs (69) o del tendón tibial anterior (70), en los pacientes que cumplen con los criterios quirúrgicos con un pie o cavo-varo o equino anterior flexible. Ambos procedimientos reducen las contracturas flexibles secundarias a la sustitución del extensor y por lo general suelen combinarse con otros procedimientos como el alargamiento del tendón de Aquiles o la recesión del tendón gastrocnemio (71).

En 1984, MARCINKO, D.E. *et al* (72) describieron la transferencia del tendón FDL usando dos incisiones en el dedo del pie, una plantar y otra dorsal.

BARBARI, S.G. Y BREVIING, K. (68) realizaron una transposición del tendón del FDL trasladándolo al dorso del tendón extensor

largo del dedo a través de una única incisión dorsal. Durante la contracción de la musculatura plantarflexora del pie, se mantiene la falange proximal del dedo en una posición de flexión plantar e impide así la dorsiflexión de la AMTF que produce la deformidad del dedo en garra o martillo. Se utiliza la acción del tendón del FDL para transformar las fuerzas deformantes en fuerzas correctoras. Realizaron 39 transposiciones FDL al dorso extensor en 31 pacientes; 11 de los 39 procedimientos se realizaron de acuerdo con la técnica de TAYLOR (60) y los otros 28 con la modificación de la técnica descrita por PARRISH (65). Se realiza incisión dorsolateral sobre la articulación metatarsofalángica aproximadamente de 3 cm desde el cuello del metatarsiano hacia distal, se disecciona hacia ambos lados de la falange proximal y se localiza la vaina de los flexores, el FDL se aísla, se tira de él y se divide cerca de su inserción distal. Se suturan ambos cabos del FDL de forma termino-terminal al tendón del extensor del dedo.

En 1987, COUGHLIN, M.J. (73) postuló que la deformidad del segundo dedo ocurre cuando el ligamento colateral lateral y la cápsula articular de la segunda articulación metatarsofalángica se deterioran. El segundo dedo se desvía inicialmente en una dirección medial pero con el tiempo se desvía dorsalmente y se coloca encima del hallux. Se evaluó un total de 17 pacientes (22 dedos) y 11 pacientes (15 dedos) que se sometieron a corrección quirúrgica. Se observó un grado satisfactorio de 90 a los 42 meses de seguimiento.

La corrección de la deformidad digital flexible por medio de la transposición tendinosa de los flexores a la zona extensora de los dedos ha sido descrita por los autores: LUTTER, L.D. (74), CYPHERS, S.M. Y FEIWELL, E. (75), BARBARI Y BREVIS (68), NEWMAN, R.J. Y FITTON, J.M. (76), PARRISH, T.F. (65), PIPER, J.B. (61), TAYLOR, R.G. (60), todos ellos realizaron una incisión cutánea dorsal y otra plantar menos BABARI Y BREVIS (68) que realizaron una única incisión dorsal.

En 1988, KUWADA, G.T. (77) realizó 81 procedimientos de transferencia del FDL a través de una incisión dorsolateral en el dedo, desde la articulación metatarsofalángica hasta la articulación interfalángica proximal.

En 1993, COUGHLIN (52) realizó una transferencia de tendones FDL pero haciendo una primera incisión transversal en la AMTF y después una segunda incisión en la zona dorsal del dedo.

En 1993, THOMPSON, F.M. (78) realizó transferencia del tendón FDL en 13 dedos siguiendo las indicaciones de COUGHLIN (73) mediante el abordaje plantar y dorsal.

En 1998, GAZDAG, A., CRACCHIOLO, A. (79) aislaron en 11 pies el tendón del FDL a través de una mínima incisión plantar longitudinal de 2 cm a la altura de la base de la falange proximal del dedo y otra incisión dorsal en el dedo a la misma altura que la primera.

En 2007, BOYER y DEORIO (80) exponen un estudio con una muestra de 70 dedos con deformidad rígida o flexible en martillo donde realizan una transposición del FDL al extensor del dedo mediante una incisión longitudinal plantar a la altura de la falange proximal y otra en el dorso del dedo.

En 2008, BECERRO DE BENGOA VALLEJO *et al* (39) realizan un estudio con 52 pies (38 frescos y 14 embalsamados) con 52 segundos dedos, 52 terceros dedos y 52 cuartos dedos, sumando un total de 156 dedos sobre los que realizan una transferencia del FDB al dorso de la falange proximal del dedo. Plantean la hipótesis de que el FDB tiene la suficiente longitud anatómica para ser transferido a la cara dorsal de la falange proximal mediante un abordaje dorsal a través de una incisión longitudinal cutánea única mediante una modificación descrita por BECERRO DE BENGOA *et al*. Se realiza la incisión cutánea preservando los vasos y nervios en la zona de la falange proximal para exponer el tendón del extensor largo del dedo, una vez que está expuesto se hace una tenotomía transversal del mismo y de su aponeurosis, se seccionan ligamentos colaterales y suspensorios. Se realiza una artroplastia de la falange proximal quedando expuesta la vaina de los flexores y al cortarla longitudinalmente encontramos dentro de ella el FDB y FDL. (Figura 75). Autorización obtenida por los autores (39).

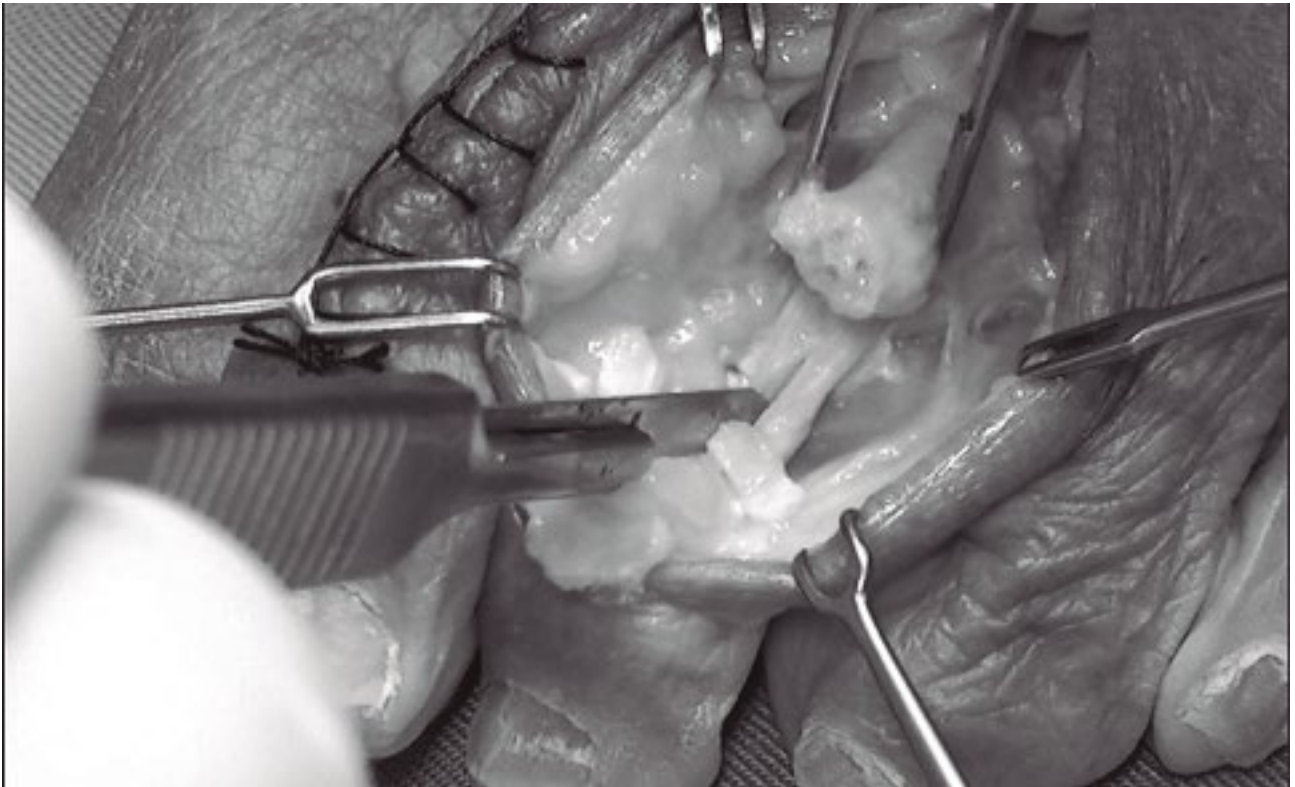


Figura 75: *La vaina de los flexores es cortada longitudinalmente de proximal a distal a la base de la falange media.*

Los hemitendones del FDB quedan expuestos dorsalmente al FDL (Figura 77), se aíslan mediante un mosquito curvo (Figura 78).



Figura 76: *Pinza mosquito curvo introduciéndose en la vaina de los flexores*

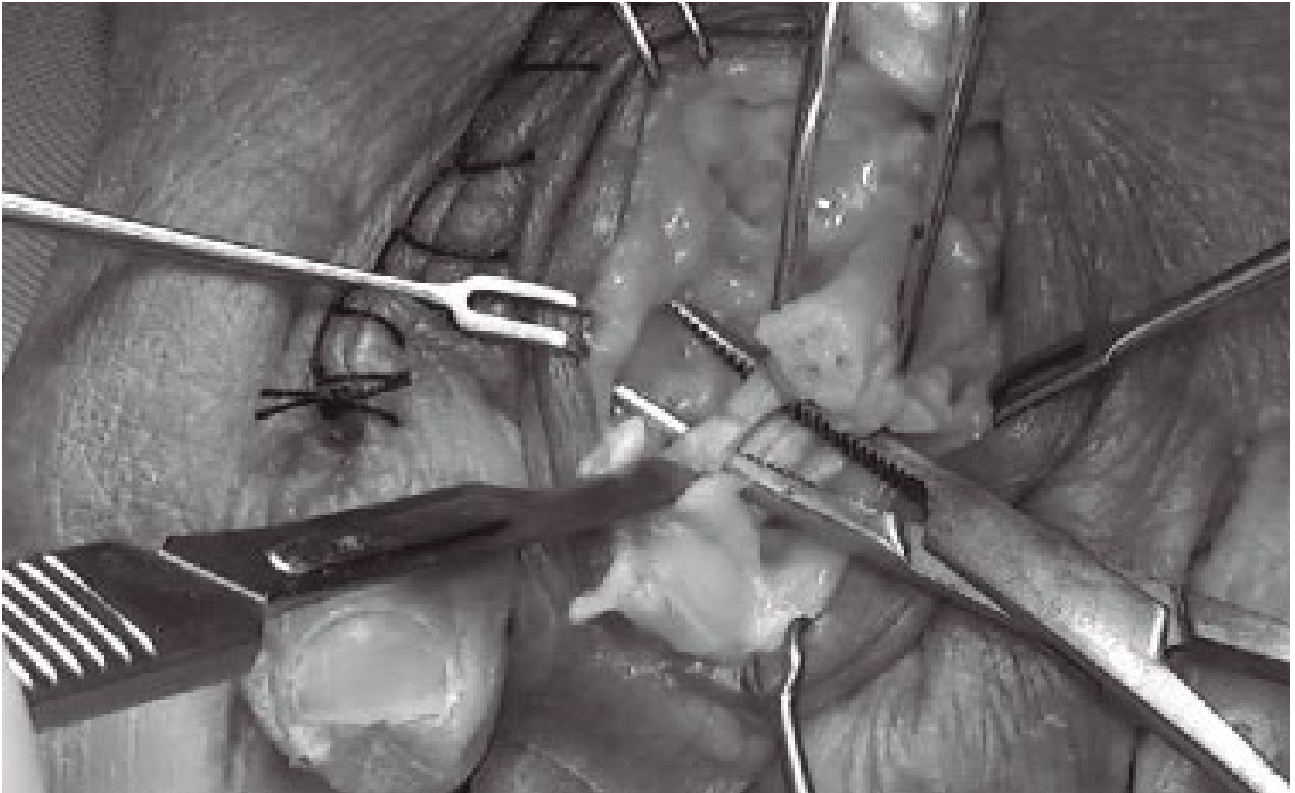


Figura 77: *Pinza mosquito curvo aislando el hemitendón medial del Fdb para cortarlo.*

Se cortan lo más distal posible para conseguir cabos tendinosos lo más largos posibles y se trasladan a la zona medial y lateral de la falange proximal. (Figura 78).

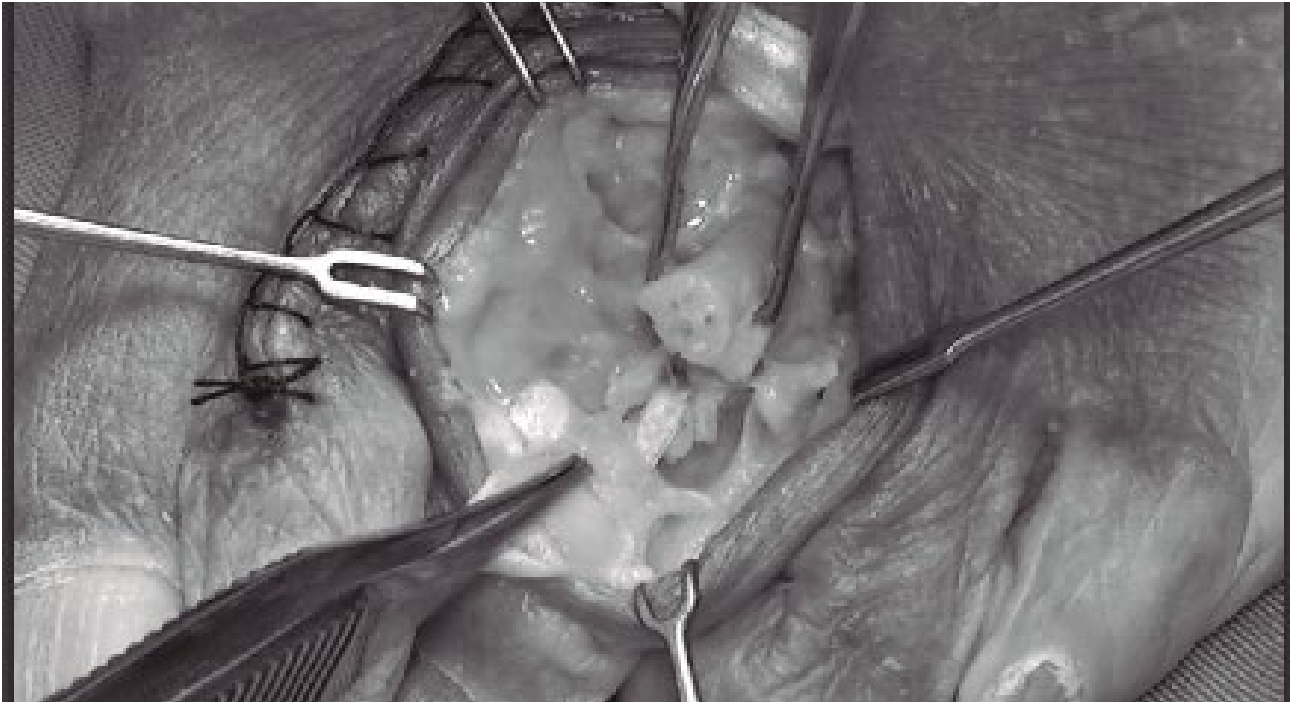


Figura 78: *Visión del hemitendón lateral y medial de Fdb seccionados.*

Se evalúan los fascículos del FDB para determinar si tienen suficiente longitud para permitir su transposición sobre el dorso de la falange proximal, si no hay longitud suficiente, se amplía la incisión de la vaina proximalmente para conseguir más cabo tendinoso. Se sutura el hemitendón lateral y medial del FDB (Figura 79) al dorso proximal de la falange del dedo. (Figura 80).

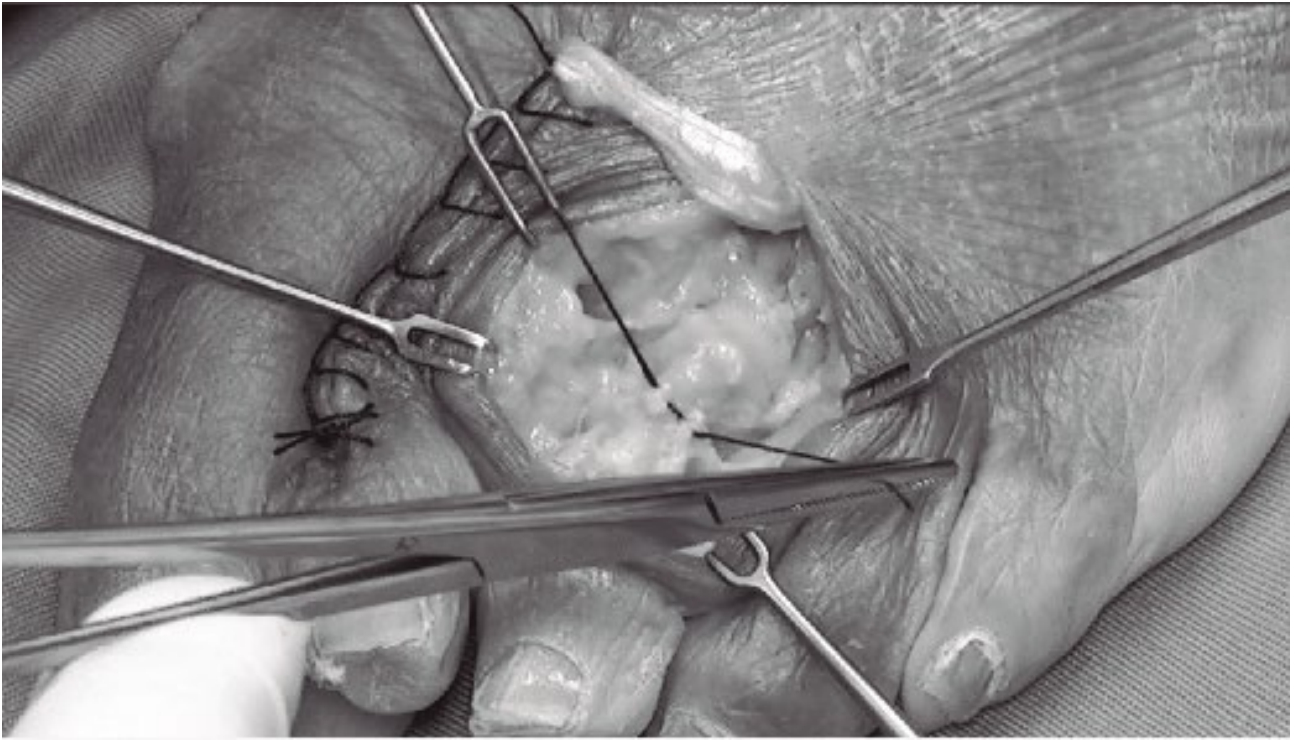


Figura 79: Hemitendones del Fdb atravesados por el hilo de sutura.



Figura 80: Hemitendón lateral y medial del Fdb suturados al dorso de la falange proximal.

Se fija con un alambre de Kirschner de 0,54mm conducido de forma anterógrada desde la articulación interfalángica proximal hasta la punta del dedo y posteriormente retrógrada hacia la falange proximal y la cabeza metatarsiana. (Figura 81).

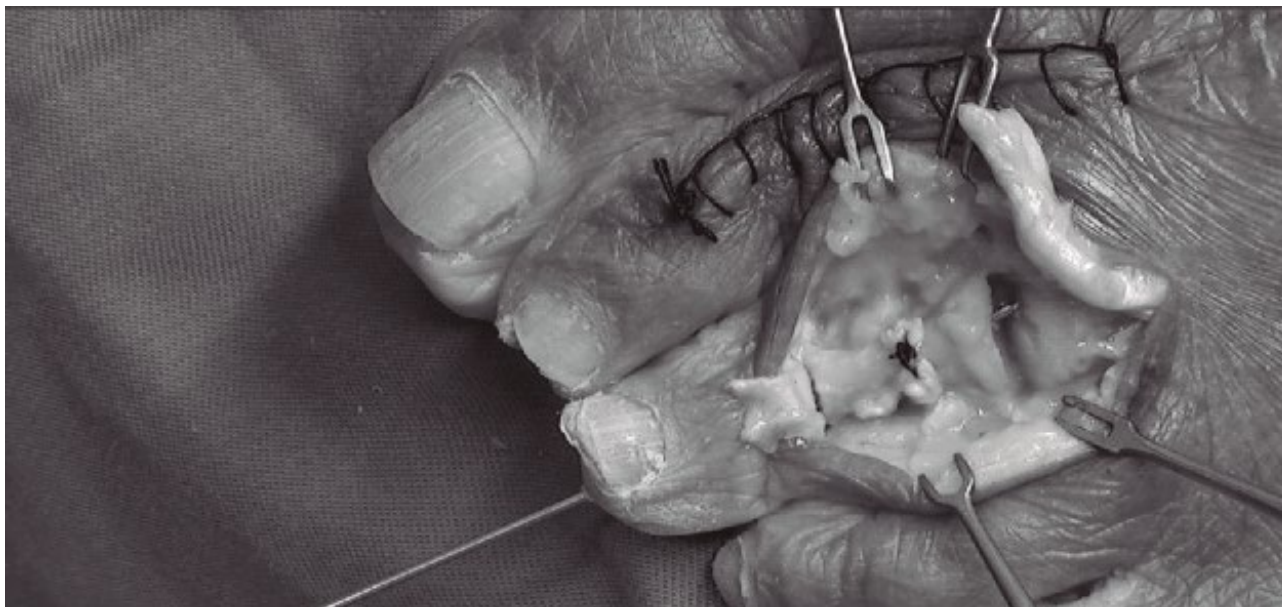


Figura 81: Alambre de Kirschner colocado atravesando las articulaciones interfalángicas distal, proximal y metatarsofalángica.

BECERRO DE BENGOA *et al*, constatan que el FDB fue lo suficientemente largo como para poder realizarle una transposición con éxito en el 100% en el segundo dedo, tercer dedo y cuarto dedo del pie mediante una incisión dorsal, y que se puede realizar la transferencia del tendón del FDB al dorso de la falange proximal para la corrección de las deformidades de los dedos en garra y martillo, especialmente en el segundo, tercer y cuarto dedo del pie.

En 2013, BECERRO DE BENGOA *et al* (81) realizaron un estudio cadavérico para determinar si el FDL podría ser transferido al dorso de

la falange proximal del dedo del pie desde su aspecto lateral o medial a través de una única incisión longitudinal dorsal y así minimizar el riesgo de compromiso vascular del dedo afectado en la técnica quirúrgica. La transposición del tendón del FDL se realizó en 120 dedos de pies cadavéricos compuestos por 60 segundos y 60 terceros dedos, a través de una incisión central longitudinal dorsal. Exponen que el segmento del FDL fue lo suficientemente largo como para ser transpuesto satisfactoriamente entre los hemitendones del FDB del segundo y tercer dedo en el 100% de los casos, utilizando una incisión central longitudinal con una artroplastia en la articulación interfalángica proximal y que por lo tanto, la transferencia del tendón del músculo FDL del dedo al dorso de la falange proximal se puede realizar para la corrección de deformidades de garra y martillo en el segundo y tercer dedo. Hacen hincapié en la importancia de realizar una meticulosa incisión longitudinal de la vaina de los flexores para exponer el tendón del FDB para que se pueda realizar la transferencia del tendón FDL entre los hemitendones del FDB de forma satisfactoria.

El FDL tiene un papel imprescindible para una estabilidad correcta durante la marcha realizando flexión plantar de la articulación interfalángica proximal, distal y metatarsfalángica, por ello, debemos preservarlo tras realizar la transferencia del FDB.

En caso de rotura de uno de los cabos tendinosos del tendón del flexor corto de los dedos que impida realizar la transferencia

al dorso de la falange proximal del dedo intervenido, se puede realizar la transferencia de un cabo vía intramedular como cirugía de rescate.

KUWADA GT (77) realizó la transferencia del tendón Flexor Largo Común de los Dedos en 81 dedos de pacientes y no tuvo ninguna fractura de las falanges proximales donde llevo a cabo esta técnica, siendo nuestros hallazgos similares a los reportados por Kuwada ya que en nuestro estudio no hubo ninguna fractura en las falanges proximales.

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

1. No se ha realizado la técnica en el quinto dedo debido a la existencia de diferentes presentaciones anatómicas, como la ausencia o la hipotrofia del cuarto tendón destinado al quinto dedo.
2. Debido a que es la primera vez que se describe esta técnica quirúrgica, no es posible realizarla en pacientes.

9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Realizar la transferencia vía intramedular a través de la cortical plantar solamente al objeto de minimizar el tiempo de intervención y minimizar la contaminación.

Realizar esta técnica en pacientes con recidiva de la deformidad digital o con secuelas como dedo flotante.

Realizar esta técnica tras recidiva de la deformidad digital por tenotomía de los tendones flexores de los dedos.

10. CONCLUSIONES ■

1. Se demuestra que la realización de la transferencia del FDB vía intramedular de la falange proximal de los dedos segundos, terceros y cuartos del pie es posible realizarla.
2. El tendón del FDB, tiene la suficiente longitud para que su transposición vía intramedular pueda llevarse a cabo en el 100% de los segundos dedos del pie.
3. El tendón del FDB, tiene la suficiente longitud para que su transposición vía intramedular pueda llevarse a cabo en el 100% de los terceros dedos del pie.
4. El tendón del FDB, tiene la suficiente longitud para que su transposición vía intramedular pueda llevarse a cabo en el 100% de los cuartos dedos del pie.
5. Para que la técnica resulte exitosa es imprescindible hacer una resección minuciosa de las aponeurosis del EDL, puesto que tiene expansiones íntimamente unidas a la base plantar de la falange proximal del dedo.

6. Es posible realizar una transposición del FDB vía dorsal en el 100% de los casos mediante una única incisión longitudinal dorsal, teniendo menos riesgo de compromiso vascular del dedo intervenido, dado que el aporte vascular plantar de los dedos es mayor que el aporte dorsal.

7. El paquete vasculo-nervioso de la región dorsal y plantar del pie quedan indemnes en el 100% de la muestra.

II. BIBLIOGRAFIA ■

1. Eastcott H.H.G. Gray's Anatomy (book review).36th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone;1980.Br J Surg.1981; 68(3):218–218.
2. Orts Llorca, F. Anatomía humana. 6ªed. Barcelona: Editorial Científico-Médica; 1985.
3. Sarrafian, S.K. Anatomy of the foot and ankle: Descriptive, topographic, functional.3th ed.Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins;1983.433 p.
4. Pfitzner, W. Orthopädie und orthopädische Chirurgie: Fuß: 45 Tabellen / hrsg. von Carl- Jürgen Arnold.1st ed.Stuttgart:Thieme;1896. 245-527 p.
5. Kelikian A.S. Myology. In: Sarrafian's Anatomy of the Foot and Ankle: Descriptive, Topographic, Functional.3th ed.Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 257 p.
6. Testut, L. Les anomalies musculaires chez l'homme expliquées par l'anatomie comparée: Leur importance en anthropologie.1st ed.Paris:G.Masson; 1884. 588 p.

7. Rosse, C. GP. Hollinshead's Textbook of Anatomy. 5th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997. 867 p.
8. Williams P.L., Warwick, R., Dyson, M. BLH. Gray's Anatomy. 39th ed. New York: Churchill Livingstone; 2004. 1537-1538 p.
9. Yammine, K. The fourth slip of the flexor digitorum brevis muscle of the human foot. A systematic review and meta-analysis. *Ital J Anat Embryol.* 2015; 120(1):59–70.
10. Lobo, SW, Menezes, RG, Mamata, S, Baral, P, Hunnargi, S.A, Kanchan, T, et al. Phylogenetic variation in flexor digitorum brevis: a Nepalese cadaveric study. *Nepal Med Coll J.* 2008; 10 (4):230–2.
11. Lakshmi G.V. Degenerating muscles: A paradox. *Pushpagiri Med J.* 2010; 1:92–5.
12. Nathan, H., Gloobe, H. Flexor digitorum brevis-anatomical variations. *Anat Anz.* 1974; 135 (3):295–301.
13. Wood, J. Variations in human myology observed during the winter session of 1867-68 at King's College, London. *Proc R Soc London.* 1868; 17:483–525.
14. Macalister, A. Additional observations on muscular anomalies in human anatomy (third series). *Trans R Irish Acad Sci.* 1875; 25:1–134.

15. Testut, L. Les anomalies musculaires considérées du point de vue de la ligature des artères. 1st ed. Paris: Doin; 1892. 38 p.
16. Schwalbe, G. PW. Varietäten-Statistik und Anthropologie. Zweite Mitteilung Anat Anz. 1891; 6:574–90.
17. Yalçın, B. OH. Some variations of the muscles flexor digitorum brevis. Anat Sci Int. 2005; 80:189–92.
18. Gugapriya, T.S. Morphology of flexor digitorum brevis muscle in northern Tamil Nadu region -an anatomical study with phylogenetic perspective. Natl J Clin Anat. 2012; 1 (3):129–32.
19. Becerro de Bengoa Vallejo, R., Losa Iglesias, M.E., Prados Frutos, J.C., Fuentes Rodríguez, M., Jules, K.T. Dorsal approach to transfer of the flexor digitorum brevis tendon. J Am Podiatr Med Assoc. 2011; 101 (4):297–306.
20. Yammine, K. Evidence-Based Anatomy. Clin Anat. 2014; 27(6):847–52.
21. Turner, W. On variability in human structure, with illustrations, from the flexor muscles of the fingers and toes. Trans. R. Soc. Edinburgh. 1865; 24:175–89.
22. Schwalbe, G. PW. Varietäten-Statistik und Anthropologie. Erste Mitteilung Anat Anz. 1889; 4:705–14.

23. Le Double A-F. Traité des variations du système musculaire de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique, par le Dr A.-F. Le Double ... Avec une préface de M. E.-J. Marey .Paris, : Schleicher frères, ; 1897.1-526p.
24. Adachi, B. Muskelvarietäten bei den Japanern (erste Mitteilung). *ZMorpholAnthropol.* 1900; 2:198–222.
25. Adachi, B. Adachi, B. (1909) Beiträge zur Anatomie der Japaner. XII. Die Statistik der Muskelvarietäten. *ZMorpholAnthropol.* 1909; 12:261–312.
26. Koganei, Y., Arai, H. SJ. Statistik der Muskelarrietäten. Tokyo *Igakikai Zasshi.* 1903; 17:127–31.
27. Kurz, E. Untersuchungen zur Anatomie der Weichteile beim Chinesen unter Berücksichtigung des Verhaltens bei den Affen. *Z Anat Entwicklungsgesch.* 1923; 67:241–2.
28. Wagenseil, F. Untersuchungen über die Muskulatur der Chinesen. *Z Morphol Anthr.* 1936; 36:39–150.
29. D.A. N. A note on the variation of the flexor digitorum brevis. *J Anat Soc India.* 1954; 3:103–5.
30. Mori M. Statistics on the musculature of the Japanese.. *Okajimas Folia Anat Jpn.* 1964; 40:195–300.

31. Chaney, D.M., Lee, M.S., Khan, M.A., Krueger, W.A., Mandracchia, V.J., Yoho, R.M. Study of ten anatomical variants of the foot and ankle. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1996; 86 (11):532–7.
32. Kura, H., Luo, Z.P., Kitaoka, H.B., An, K.N. Quantitative analysis of the intrinsic muscles of the foot. *Anat Rec.* 1997; 249 (1):143–51.
33. Becerro de Bengoa Vallejo, R., Viejo Tirado, F., Prados Frutos, J.C., Losa Iglesias, M.E., Jules, K.T. Transfer of the flexor digitorum brevis tendon. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2008; 98 (1):27–35.
34. Locke, J., Baird, S.A., Frankis, J. Preliminary observations of muscle fibre cross sectional area of flexor digitorum brevis in cadaver feet with and without claw toes. *J Foot Ankle Res.* 2010; 3 (1):32.
35. Ilayperuma, I. On the Variations of the Muscle Flexor Digitorum Brevis: Anatomical Insight. *Int J Morphol.* 2012; 30 (1):337–40.
36. Bernhard, A., Miller, J., Keeler, J., Siesel, K., Bridges, E. Absence of the fourth tendon of the flexor digitorum brevis muscle: a cadaveric study. *Foot Ankle Spec.* 2013; 6 (4):286–9.

37. J. Wood. Variations in human myology observed during the winter session of 1865-66 at King's College, London. Proc R Soc London. 1866; 15:229-44.
38. Schwalbe, G. PW. Varietäten-Statistik und Anthropologie. Morphol Arb. 1894; 3:459-490.
39. Becerro de Bengoa, R., Iglesias, M.E., Prados Frutos, J.C., Rodríguez, M.F., Jules, K.T. Dorsal approach to transfer of the flexor digitorum brevis tendon. J Am Podiatr Med Assoc. 2008; 101 (4):297-306.
40. Tokioka, K., Nakatsuka, T., Tsuji, S., Ishida, K., Obana, K., Osawa, K. Surgical correction for curly toe using open tenotomy of flexor digitorum brevis tendon. J Plast Reconstr Aesthetic Surg. 2007; 60 (12):1317-22.
41. Lee, L.C., Charlton, T.P., Thordarson, D.B. Flexor Digitorum Brevis Transfer for Floating Toe Prevention after Weil Osteotomy: A Cadaveric Study. Foot Ankle Int. 2013; 34 (12):1724-8.
42. Rasmussen, A., Bjerre-Christensen, U., Almdal, T.P., Holstein, P., Singh, N., Armstrong, D.G., et al. Percutaneous flexor tenotomy for preventing and treating toe ulcers in people with diabetes mellitus. J Tissue Viability. 2013; 22 (3):68-73.

43. Errichiello, C., Marcarelli, M., Pisani, P.C., Parino, E. Treatment of dynamic claw toe deformity flexor digitorum brevis tendon transfer to interosseous and lumbrical muscles: A literature survey. *Foot Ankle Surg.* 2012; 18 (4):229–32.
44. Sakai, N., Yoshida, T., Okumura, H. Distal plantar area reconstruction using a flexor digitorum brevis muscle flap with reverse-flow lateral plantar artery. *Br J Plast Surg.* 2001; 54 (2):170–3.
45. Attinger, C.E., Ducic, I., Cooper, P., Zelen, C.M. The role of intrinsic muscle flaps of the foot for bone coverage in foot and ankle defects in diabetic and nondiabetic patients. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 110 (4):1047-54-7.
46. Claassen, H., Wree, A. Isolated flexor muscles of the little toe in the feet of an individual with atrophied or lacking 4th head of the M. extensor digitorum brevis and lacking the 4th tendon of the M. extensor digitorum longus. *Ann Anat - Anat Anzeiger.* 2003; 185 (1):81–4.
47. Lovell, A.G.H; Tanner H.H. Synovial membranes with special reference to those related to the tendons of the foot and ankle. *J.anat.* 1908; 42:414-423.
48. Hartman, H. Die Sehnenscheiden und Synovialsäcke des Fusses on JSTOR. *Morphol Arb.* 1896; 5:241–78.

49. Ziegler, E.M. Zur morphologie der vincula tendinum an menschlichen zehen erwachsener. *Anat Anzeiger*. 1972; 130:404.
50. Chen, Y.G., Cook, P.A., McClinton, M.A., Espinosa, R.A., Wilgis, E.F. Microarterial anatomy of the lesser toe proximal interphalangeal joints. *J Hand Surg Am*. 1998; 23 (2):256–60.
51. Murakami, T. On the position and course of the deep plantar arteries, with special reference to the so-called plantar metatarsal arteries. *Okajimas Folia Anat Jpn*. 1971; 48 (5):295–322.
52. Coughlin, M.J. Subluxation and dislocation of the second metatarsophalangeal joint. *Orthop Clin North Am*. 1989; 20 (4):535–51.
53. Lippert, H. Zur Innervation der menschlichen Fugelenke. *Zeitschrift für Anat und Entwicklungsgeschichte*. 1962; 123 (3):295–308.
54. Gardner, E., Gray, D.J. The innervation of the joints of the foot. *Anat Rec*. 1968; 161 (2):141–8.
55. Engle, E.T. MD. Notes on foot disorders among natives of the Belgian Congo. *J Bone Jt Surg*. 1931; 13:311.
56. Coughlin, M.J; Mann, R.A. Lesser Toe Deformities. In: Coughlin, M.J; Saltzman, C; Anderson, R.B. *Surgery of the Foot and ankle*. 7th ed. St Louis: Mosby; 1999. 328 p.

57. Richardson, E.G. Lesser Toe Abnormalities. In: AH Crenshaw. Campbell's Operative Orthopaedics. 8th ed. St Louis;Mosby;1992.99p
58. Scheck, M. Etiology of acquired hammertoe deformity. Clin Orthop Relat Res. 1977; (123):63–9.
59. Girdlestone, G.R.J. Vol. 32, Chartered Soc. Physiother. 1947. 167 p.
60. Taylor, R.G. The treatment of claw toes by multiple transfers of flexor into extensor tendons. J Bone Joint Surg Br. 1951; 33–B (4):539–42.
61. Pyper, J.B. The flexor-extensor transplant operation for claw toes. J Bone Joint Surg Br. 1958; 40–B (3):528–33.
62. Sandeman, J.C. The role of soft tissue correction of claw toes. Br J Clin Pract. 1967; 21 (10):489–93.
63. Sarrafian, S.K., Topouzian, L.K. Anatomy and physiology of the extensor apparatus of the toes. J Bone Joint Surg Am. 1969; 51 (4):669–79.
64. Sgarlato, T.E. Transplantation of the flexor digitorum longus muscle tendon in hammertoes. J Am Podiatry Assoc. 1970; 60 (10):383–8.

65. Parrish, T.F. Dynamic correction of clawtoes. *Orthop Clin North Am.* 1973; 4 (1):97–102.
66. Sorto, L.A. Surgical correction of hammer toes. A 5-year postoperative study. *J Am Podiatry Assoc.* 1974; 64 (12):930–4.
67. Kuwada, G.T., Dockery, G.L. Modification of the flexor tendon transfer procedure for the correction of flexible hammertoes. *J Foot Surg.* 1980; 19 (1):38–40.
68. Barbari, S.G., Brevig K. Correction of clawtoes by the Girdlestone-Taylor flexor-extensor transfer procedure. *Foot Ankle.* 1984; 5 (2):67–73.
69. Hibbs, R.A., Steindler, A. An Operation for «Claw Foot» *J Am Med Assoc.* 1919; 73 (21):1583.
70. McGlamry, E.D., Ruch, J.A., Green, D.R. Simplified technique for split tibialis anterior tendon transposition (Statt procedure). *J Am Podiatry Assoc.* 1975; 65 (9):927–37.
71. Fulp, M.J., McGlamry, E.D. Gastrocnemius tendon recession. Tongue in groove procedure to lengthen gastrocnemius tendon. *J Am Podiatry Assoc.* 1974; 64 (3):163–71.

72. Marcinko, D.E., Lazerson, A., Dollard, M.D, . Schwartz, N. Flexor digitorum longus tendon transfer. A simplified technique. *J Am Podiatry Assoc.* 1984; 74 (8):380–5.
73. Coughlin, M.J. Crossover second toe deformity. *Foot Ankle.* 1987; 8 (1):29–39.
74. Lutter, L. Toe Deformities. In: Lowell, D;Lutter. *Atlas of Adult Foot and Ankle Surgery.* 1st ed. St Louis: Mosby–Year Book; 1997. 74 p.
75. Cyphers, S.M., Feiwell, E. Review of the Girdlestone-Taylor procedure for clawtoes in myelodysplasia. *Foot Ankle.* 1988; 8 (5):229–33.
76. Newman, R.J., Fitton, J.M. An evaluation of operative procedures in the treatment of hammer toe. *Acta Orthop Scand.* 1979; 50 (6 Pt 1):709–12.
77. Kuwada, G.T. A retrospective analysis of modification of the flexor tendon transfer for correction of hammer toe. *J Foot Surg.* 1988; 27 (1):57–9.
78. Thompson, F.M., Delandm J.T. Flexor tendon transfer for metatarsophalangeal instability of the second toe. *Foot Ankle.* 1993; 14 (7):385–8.

79. Gazdag, A., Cracchiolo, A. Surgical treatment of patients with painful instability of the second metatarsophalangeal joint. *Foot ankle Int.* 1998; 19 (3):137–43.
80. Boyer, M.L., DeOrio, J.K. Transfer of the flexor digitorum longus for the correction of lesser-toe deformities. *Foot ankle Int.* 2007; 28 (4):422–30.
81. Becerro de Bengoa Vallejo, R., Iglesias M.E.L., Rodriguez, M.F., Viejo Tirado, F. Single longitudinal dorsal incision approach to transfer the flexor digitorum longus tendon between the flexor digitorum brevis hemitendons. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2013; 103 (5):430–7.

12. ANEXO I: INFORME DE COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DEL HOSPITAL CLÍNICO SAN CARLOS

Se adjunta informe favorable del Comité de Ética del Hospital Clínico San Carlos

CEIC Hospital Clínico San Carlos

INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos

CERTIFICA

Que el estudio titulado: **""Bases anatómico-quirúrgicas de la transferencia intramedular del tendón del músculo Flexor Digitorum Brevis para la corrección de la deformidad digital"**, con código interno nº 17/065-E_Tesis, del que es investigadora la Dra. Dña. Julia M^a Cosín Matamoros I del Hospital Clínico San Carlos, ha sido estudiado por este Comité, no habiéndose realizado objeción alguna al mismo.

Es por ello que el Comité **informa favorablemente** sobre la realización de dicho trabajo.

Lo que firmo en Madrid, a 13 de enero de 2017


 Hospital Clínico San Carlos
Comité Ético de Investigación Clínica
Comunidad de Madrid

Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos

