

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

PROGRAMA DE DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EN BIOMEDICINA



**DESCRIPCIÓN Y VALIDACIÓN DE LA TÉCNICA DE INFILTRACIÓN
COMISURAL DORSAL EN EL TRATAMIENTO DE LA TENOSINOVITIS
ESTENOSANTE DE LOS TENDONES FLEXORES.**

– TESIS DOCTORAL POR COMPENDIO DE PUBLICACIONES

ISIDRO JAVIER JIMÉNEZ JIMÉNEZ

LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, ESPAÑA

OCTUBRE DE 2021

D. José Alberto Montoya Alonso, coordinador del programa de Doctorado en Investigación en Biomedicina de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

INFORMA:

De que la Comisión Académica del Programa de Doctorado, en su sesión de fecha tomó el acuerdo de dar el consentimiento para su tramitación, a la tesis doctoral titulada "**Descripción y validación de la técnica de infiltración comisural dorsal en el tratamiento de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores**", presentada por el doctorando D. Isidro Javier Jiménez Jiménez y dirigida por el Doctor D. Gerardo Luis Garcés Martín y el Doctor D. José Antonio Medina Henríquez

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Artº 11 del Reglamento de Estudios de Doctorado (BOULPGC 04/03/2019) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, firmo la presente en Las Palmas de Gran Canaria, a de octubre de dos mil veintiuno.

José Alberto Montoya Alonso
Catedrático de Universidad

**UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
ESCUELA DE DOCTORADO**

Programa de doctorado en Investigación en Biomedicina

Título de la Tesis: Descripción y validación de la técnica de infiltración comisural dorsal en el tratamiento de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores.

Tesis Doctoral presentada por D. Isidro Javier Jiménez Jiménez

Dirigida por el Dr. D. Gerardo Luis Garcés Martín

Co-Dirigida por el Dr. D. José Antonio Medina Henríquez

Las Palmas de Gran Canaria, a 10 de octubre de 2021

El Director

El Co-Director

El Doctorando

Dr. D. Gerardo L. Garcés Martín, Doctor en Medicina y Cirugía, Catedrático de Universidad en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

INFORMA:

Que D. Isidro Javier Jiménez Jiménez, Licenciado en Medicina por la Universidad de Valladolid y Facultativo Especialista de Área del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Complejo Hospitalario Universitario Insular – Materno Infantil de Las Palmas de Gran Canaria, ha realizado bajo mi dirección y asesoramiento el presente trabajo de Tesis Doctoral titulado: **“Descripción y validación de la técnica de infiltración comisural dorsal en el tratamiento de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores”**, que considero reúne las condiciones reglamentarias y de calidad científica necesarias para su presentación y defensa para optar el título de Doctor por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Artº 11 del Reglamento de Estudios de Doctorado (BOULPGC 7/10/2016) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, firmo el presente informe en Las Palmas de Gran Canaria, a diez de octubre de dos mil veintiuno.

Gerardo L. Garcés Martín
Doctor en Medicina y Cirugía

Dr. D. José Antonio Medina Henríquez, Doctor en Medicina y Cirugía, Profesor Asociado de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria hasta 2019 y Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Complejo Hospitalario Universitario Insular – Materno Infantil de Las Palmas de Gran Canaria hasta 2019.

INFORMA:

Que D. Isidro Javier Jiménez Jiménez, Licenciado en Medicina por la Universidad de Valladolid y Facultativo Especialista de Área del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Complejo Hospitalario Universitario Insular – Materno Infantil de Las Palmas de Gran Canaria, ha realizado bajo mi dirección y asesoramiento el presente trabajo de Tesis Doctoral titulado: **“Descripción y validación de la técnica de infiltración comisural dorsal en el tratamiento de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores”**, que considero reúne las condiciones reglamentarias y de calidad científica necesarias para su presentación y defensa para optar el título de Doctor por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Artº 11 del Reglamento de Estudios de Doctorado (BOULPGC 7/10/2016) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, firmo el presente informe en Las Palmas de Gran Canaria, a diez de octubre de dos mil veintiuno.

José Antonio Medina Henríquez
Doctor en Medicina y Cirugía

A Paula y Fernando

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por formarme como persona, por ser siempre el mejor ejemplo y por estar siempre a mi lado. Todo lo conseguido es gracias a ustedes.

A Paula y Fernando, por el tiempo robado, por todo el apoyo y la comprensión durante este y otros proyectos.

Al Profesor Dr. Gerardo L. Garcés Martín, por su apoyo, ayuda y acertada dirección durante esta investigación.

Al Dr. José Antonio Medina Henríquez, por su paciencia y apoyo durante este proyecto y tantos otros. Por haber compartido y seguir compartiendo sus conocimientos y vivencias y por ser de inestimable ayuda en el camino.

Al Dr. Carlos García Cuyás por saber transmitir con su ejemplo qué es lo más importante de nuestra apasionante profesión.

Al Dr. Pedro J. Delgado Serrano, mentor en la distancia.

Al Profesor Dr. José Antonio González-Fajardo, otrora Profesor de Angiología y Cirugía Vascular en la Universidad de Valladolid porque, quizá sin saberlo, despertó la curiosidad y el interés por investigar.

A mis compañeros de trabajo, muchos de los cuales han participado de forma desinteresada en este proyecto.

Al Ilustre Colegio Oficial de Médicos de Las Palmas por el apoyo económico para la realización de esta Tesis Doctoral.

Rest at the end, not in the middle

– Kobe Bryant

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

PROGRAMA DE DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EN BIOMEDICINA



**DESCRIPCIÓN Y VALIDACIÓN DE LA TÉCNICA DE INFILTRACIÓN
COMISURAL DORSAL EN EL TRATAMIENTO DE LA TENOSINOVITIS
ESTENOSANTE DE LOS TENDONES FLEXORES.**

– TESIS DOCTORAL POR COMPENDIO DE PUBLICACIONES

DIRECTOR Y TUTOR

DR. D. GERARDO L. GARCÉS MARTÍN

CO-DIRECTOR

DR. D. JOSÉ A. MEDINA HENRÍQUEZ

DOCTORANDO:

D. ISIDRO JAVIER JIMÉNEZ JIMÉNEZ

EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA A 10 DE OCTUBRE DE 2021

– ÍNDICE –

| | |
|---|----|
| ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS | 23 |
| ABREVIATURAS | 24 |
| RESUMEN | 25 |
| ABSTRACT | 27 |
| 1- INTRODUCCIÓN | 30 |
| ▪ 1.1- FISIOPATOLOGÍA | 32 |
| ▪ 1.2- HISTOPATOLOGÍA | 33 |
| ▪ 1.3- EPIDEMIOLOGÍA | 36 |
| ▪ 1.4- PRESENTACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO | 37 |
| ▪ 1.5- TRATAMIENTO | 39 |
| - 1.5.1- TRATAMIENTO CONSERVADOR | 39 |
| - 1.5.2- TRATAMIENTO QUIRÚRGICO | 45 |
| 2- OBJETIVOS | 48 |
| ▪ 2.1- OBJETIVO GENERAL | 49 |
| ▪ 2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 49 |
| 3- JUSTIFICACIÓN | 52 |
| 4- METODOLOGÍA | 56 |
| ▪ 4.1- ESTUDIO ANATÓMICO | 57 |
| ▪ 4.2- ESTUDIO CLÍNICO PROSPECTIVO | 60 |
| ▪ 4.3- ESTUDIO COMPARATIVO ALEATORIZADO | 64 |

| | |
|--|-----|
| 5- EVALUACIÓN POR COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA | 68 |
| 6- ARTÍCULOS PUBLICADOS | 74 |
| ▪ 6.1- ARTÍCULOS QUE INTEGRAN LA TESIS DOCTORAL | |
| - DORSAL WEB INJECTION TECHNIQUE IN THE TREATMENT OF TRIGGER FINGER AND TRIGGER THUMB. ANATOMICAL STUDY | 75 |
| - OUT-OF-SHEATH CORTICOSTEROID INJECTIONS THROUGH THE DORSAL WEBSpace FOR TRIGGER FINGER AND TRIGGER THUMB. A PROSPECTIVE COHORT STUDY | 84 |
| - A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL OF DORSAL WEBSpace VERSUS MIDLINE PALMAR INJECTION OF STEROID IN THE TREATMENT OF TRIGGER DIGITS | 94 |
| ▪ 6.2- OTROS ARTÍCULOS Y PRESENTACIONES DERIVADAS DE LA INVESTIGACIÓN | 104 |
| 7- DISCUSIÓN | 110 |
| 8- CONCLUSIONES | 117 |
| 9- BIBLIOGRAFÍA | 120 |

– ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS –

| | |
|--|-----|
| FIGURA 1: REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL SISTEMA DE POLEAS DIGITAL | 31 |
| FIGURA 2: REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL NÓDULO TENDINOSO | 32 |
| FIGURA 3: SECCIÓN HISTOLÓGICA DE LA POLEA A1 SANA | 33 |
| FIGURA 4: SECCIÓN HISTOLÓGICA DE LA POLEA A1 CON ANOMALÍAS GRAVES | 35 |
| FIGURA 5: DISPOSICIÓN ESPIRAL DE LAS FIBRAS TENDINOSAS | 36 |
| FIGURA 6: TÉCNICA DE INFILTRACIÓN PALMAR DIRECTA | 42 |
| FIGURA 7: TÉCNICA DE INFILTRACIÓN PALMAR DISTAL | 43 |
| FIGURA 8: TÉCNICA DE INFILTRACIÓN MEDIO-AXIAL | 43 |
| FIGURA 9: TÉCNICA DE INFILTRACIÓN DORSAL COMISURAL INTRA-VAINA | 44 |
| FIGURA 10: COLGAJOS CUTÁNEOS UTILIZADOS EN LOS ESPECÍMENES ANATÓMICOS | 58 |
| FIGURA 11: CALIBRADOR DIGITAL UTILIZADO EN EL ESTUDIO ANATÓMICO | 59 |
| FIGURA 12: INFILTRACIÓN DORSAL COMISURAL EXTRA-VAINA EN EL PULGAR | 61 |
| FIGURA 13: INFILTRACIÓN DORSAL COMISURAL EXTRA-VAINA EN LOS DEDOS | 62 |
| FIGURA 14: ESCALA VISUAL ANALÓGICA PARA EL DOLOR UTILIZADA | 63 |
| TABLA 1: CLASIFICACIÓN DE GREEN PARA LOS DEDOS EN RESORTE | 38 |
| TABLA 2: PUNTUACIÓN PARA DOLOR PUBLICADO SEGÚN LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE INFILTRACIÓN DESCRITAS | 112 |

– ABREVIATURAS –

| | |
|-------|--|
| A1: | Primera polea anular del sistema de poleas en el canal digital. |
| A2: | Segunda polea anular del sistema de poleas en el canal digital. |
| A3: | Tercera polea anular del sistema de poleas en el canal digital. |
| cm: | Centímetro. |
| DASH: | Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand. |
| EVA: | Escala Visual Analógica. |
| G: | Gauge. Unidad de medida utilizada para el calibre de las agujas. |
| HE: | Hematoxilina – Eosina |
| MCID: | Mínimo cambio clínicamente importante. |
| mg: | Milígramo. |
| ml: | Mililitro. |
| mm: | Milímetro. |

– RESUMEN –

La tenosinovitis estenosante de los tendones flexores, dedo en resorte o dedo en gatillo es una patología frecuente que, en la mayoría de los casos, puede tratarse con éxito de forma no quirúrgica. La infiltración de corticoides es un tratamiento efectivo y seguro pero el dolor percibido por el paciente durante la infiltración es, al menos, moderado. Se han utilizado diferentes métodos para intentar disminuir el dolor, pero la variable más importante parece ser la técnica de infiltración empleada.

La región volar de la mano está más inervada que la dorsal y, por ello, la infiltración a través del dorso puede ser teóricamente menos dolorosa que la inyección a través de la palma. El objetivo de este proyecto fue describir la técnica de infiltración comisural dorsal en el tratamiento de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores, evaluar su seguridad, su aplicabilidad clínica y su posible superioridad a la técnica más utilizada, la técnica palmar sobre línea media.

Con el objetivo de comprobar la aplicabilidad clínica y seguridad de la técnica de infiltración comisural dorsal, se realizó un estudio anatómico en 16 especímenes cadavéricos. Se realizó una infiltración comisural dorsal en cada dedo, se analizó si la punta de la aguja alcanzaba el tejido celular subcutáneo palmar y se midió la distancia entre la aguja y las principales estructuras anatómicas. La aguja alcanzó el tejido subcutáneo palmar en todos los casos. La distancia media desde la aguja hasta la estructura neuro-vascular más cercana fue 1,77 milímetros objetivándose dos lesiones iatrogénicas en 112 infiltraciones. De este primer trabajo concluimos que la técnica era potencialmente aplicable clínicamente y que el riesgo de lesión iatrogénica de alguna estructura neuro-vascular durante la técnica es bajo, aunque es un riesgo presente.

Posteriormente, con el propósito de evaluar la efectividad y el dolor percibido durante la infiltración corticoidea utilizando la técnica de infiltración comisural dorsal se realizó un estudio de cohorte prospectiva en 126 pacientes

consecutivos seguidos durante 12 meses. La puntuación para el dolor referida por los pacientes durante la infiltración fue 3,8 puntos en la escala visual analógica (0–10). Tras una única infiltración se obtuvo la resolución clínica en el 54% de los pacientes y, de forma global, la técnica fue efectiva en el 68% de los casos. Los pacientes que no habían sido operados previamente de síndrome del túnel carpiano respondieron mejor a la infiltración. No se objetivaron complicaciones. De este segundo trabajo concluimos que la técnica comisural dorsal es efectiva, es segura y, además, podría ser menos dolorosa que la técnica palmar en línea media.

Por último, se diseñó un ensayo clínico aleatorizado y controlado para comparar la efectividad y el dolor percibido por el paciente durante dos técnicas de infiltración, la técnica comisural dorsal y la técnica palmar sobre línea media o técnica clásica. Se incluyeron 160 pacientes en un periodo de dos años. La puntuación media para el dolor en la escala visual analógica fue 3,6 puntos utilizando la técnica comisural dorsal y 5,4 puntos utilizando la técnica palmar sobre línea media ($p < 0,005$). Esto implica una reducción de 1,8 puntos (33%) en el dolor percibido por el paciente durante la infiltración. Se obtuvo la resolución clínica en el 67% de los casos en el grupo dorsal mientras que en el grupo palmar fue del 56% ($p = 0,20$). No se observaron complicaciones en ninguno de los grupos. De este estudio clínico aleatorizado y controlado podemos concluir que, en el tratamiento de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores, la técnica comisural dorsal es un 33% menos dolorosa y, al menos, tan efectiva como la técnica palmar clásica.

Los resultados de este proyecto de investigación permiten recomendar el tratamiento inicial de los dedos en resorte mediante infiltración corticoidea utilizando la vía comisural dorsal.

Palabras clave: comisura; corticoide; dedo en resorte; dolor; infiltración; inyección; resorte; tendón flexor; tenosinovitis estenosante.

— ABSTRACT —

Stenosing tenosynovitis of the flexor tendons or trigger digit is a common pathology that can be successfully treated non-surgically in most cases. Corticosteroid injection is an effective and safe treatment but the pain perceived by the patient during injection is an always present side effect and it is, at least, moderate. In order to reduce the perceived pain, different methods have been proposed, but the most important aspect seems to be the injection technique used.

The volar aspect of the hand is much more innervated than the dorsum and, therefore, injecting through the dorsum may theoretically be less painful than injecting through the palm. The aim of this research project was to describe the dorsal webspace injection technique in the treatment of stenosing tenosynovitis of the flexor tendons, to evaluate its safety, its clinical applicability and its possible superiority to the most commonly used technique, the palmar midline technique.

To assess the feasibility and safety of the dorsal webspace injection technique, an anatomical study was carried out on 16 cadaveric specimens. The dorsal webspace technique was performed on each finger and we registered whether the tip of the needle reached the palmar subcutaneous tissue and the distance between the needle and the main anatomical structures. The needle reached the palmar subcutaneous tissue in all cases. The mean distance from the needle to the nearest neurovascular structure was 1.77 millimeters, and two iatrogenic lesions were observed in 112 injections. We concluded that the dorsal webspace injection technique was potentially applicable in the clinical setting. The associated risk of iatrogenic injury to any neurovascular structure during the technique was low.

In order to evaluate the effectiveness and perceived pain during corticosteroid injections using the dorsal webspace injection technique, a

prospective cohort study was conducted in 126 consecutive patients followed for 12 months. The patient-reported score for pain during the injection was 3.8 points on the visual analog scale (0–10). After a single injection, clinical resolution was obtained in 54% of patients and, overall, the technique was effective in 68% of cases. Patients who had not previously undergone surgery for carpal tunnel syndrome responded better. No complications were observed. From this prospective cohort study, we concluded that the dorsal webspace injection technique is effective and safe in the treatment of trigger digits. In addition, the dorsal webspace technique could be less painful than the midline palmar technique although it should be assessed on a specifically designed study.

Finally, a randomized controlled clinical trial was designed to compare the effectiveness and patient-perceived pain during two injection techniques, the dorsal webspace injection technique and the palmar midline or classic technique. One hundred and sixty patients were included in a two-year-period. The patient-reported score for pain during the injection was 3.6 points using the dorsal webspace technique and it was 5.4 points using the palmar midline technique ($p < 0.005$). This implies a reduction of 1.8 points (33%) in the patient-perceived pain during the injection. Clinical resolution was obtained in 67% of cases in the dorsal group while it was 56% in the palmar group ($p = 0.20$). No complications were observed in either group. The data from this prospective randomized controlled trial support the use of the dorsal webspace technique to decrease the patient's perceived pain in trigger finger injections. The dorsal webspace approach resulted in a 1.8 reduction in pain score (a 33% decrease in perceived pain) compared with the palmar midline technique and had, at least, the same effectiveness in treating the condition.

The data from this research project support the use of corticosteroid injections in the initial management of stenosing tenosynovitis of the flexor tendons using the dorsal webspace injection technique.

Keywords: corticosteroid injection; flexor tendon; injection; pain; stenosing tenosynovitis; trigger finger; trigger thumb; webspace.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN –

La tenosinovitis estenosante de los tendones flexores, dedo en resorte o también denominada dedo en gatillo es una entidad patológica consistente en el atrapamiento de los tendones flexores de los dedos largos o el tendón flexor largo de pulgar que habitualmente se produce a nivel de la primera polea anular –polea A1– del canal digital (Figura 1). Clínicamente se manifiesta por dolor, crepitación y/o un bloqueo en flexión del dedo afecto.¹

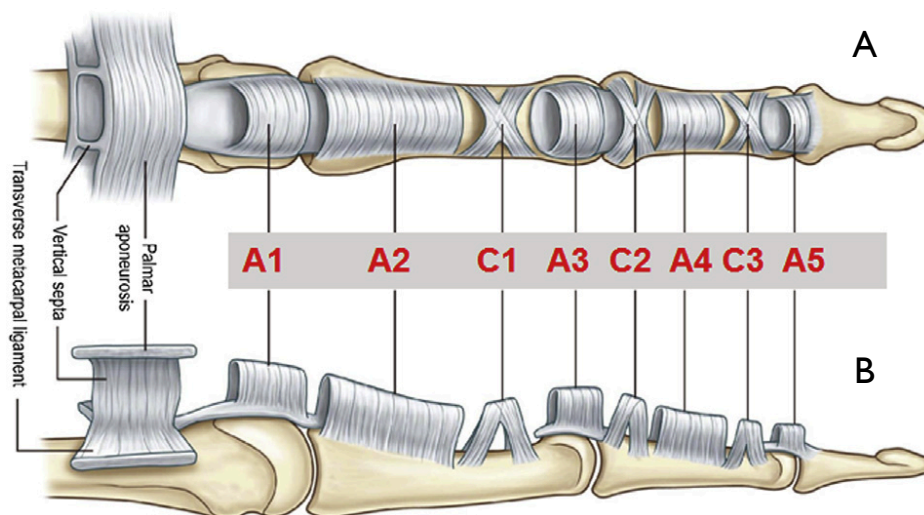


Figura 1: Representación esquemática del sistema de poleas en el canal digital de un dedo trifalángico. **A.-** Vista palmar. **B.-** Vista lateral [Adaptado de: Tang JB. Release of the A4 pulley to facilitate zone II flexor tendon repair. J Hand Surg Am. 2014; 39(11): 2300–2307; con permiso]²

La enfermedad fue descrita inicialmente por Alphonse Henri Notta en 1850³ como una lesión nodular palpable en el espesor de los tendones flexores que bloqueaba el dedo afecto en flexión generando un salto con la extensión del mismo. Notta postuló que el origen de este nódulo podría ser una cavidad de líquido sinovial o, acertadamente, una zona engrosada de propio tendón.⁴

Hueston y Wilson propusieron lo que llamaron la "analogía de la aguja y el hilo" para explicar la formación del nódulo de Notta.^{4,5} Estos autores formularon la hipótesis de que la disposición espiral de las fibras intratendinosas de los tendones flexores y la fricción repetitiva entre la superficie palmar de los tendones y el borde distal de la primera polea anular durante el movimiento de flexión de la articulación metacarpo–falángica produce un "amontonamiento" de las fibras tendinosas dando lugar a una formación nodular distal a la polea A1. A su vez, este mecanismo de fricción repetitiva es responsable de cambios estructurales en la propia polea que conducen a una metaplasia fibrocartilaginosa con proliferación de condrocitos y colágeno tipo III.^{6,7} Son estos dos fenómenos, aumento de volumen en el tendón y estenosis de la polea por cambios estructurales, los responsables del bloqueo tendinoso y el resalte con la movilización del dedo.^{4,8}

1.1- FISIOPATOLOGÍA

El fenómeno de resorte se debe al atrapamiento mecánico de los tendones flexores a su paso por una polea estrecha a nivel del canal digital. La flexión de la falange proximal, sobre todo con el cierre del puño con fuerza, genera una elevada fuerza de fricción localizada principalmente a nivel del borde distal de la primera polea anular. Es por esto que el bloqueo tendinoso se produce habitualmente a nivel de la polea A1 (en la articulación metacarpo–falángica, figura 2) aunque también se ha descrito que puede producirse en la polea A2 o en la A3.^{6,9,10}

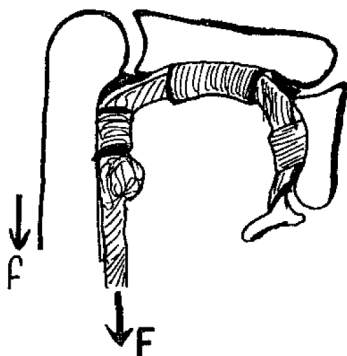


Figura 2: Esquema donde se representa el nódulo en la superficie tendinosa y su bloqueo proximal a la polea A1 durante la flexión del dedo [Adaptado de: Hueston JT, Wilson WF. The aetiology of trigger finger. *Hand*. 1972; 4: 257–260; con permiso].¹¹

1.2- HISTOPATOLOGÍA

En la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores podemos encontrar cambios histopatológicos en las tres estructuras que participan en el deslizamiento tendinoso, la polea de canal digital, el líquido sinovial peritendinoso y los tendones flexores.

1.- Polea:

Las poleas normales del canal digital presentan una estructura en tres capas. La capa más interna o profunda (I) forma la superficie de deslizamiento que se encuentra en contacto con los tendones flexores. Histológicamente se caracteriza por presentar células ovoideas similares a condrocitos dispuestas en una capa unicelular o bicelular y haces de colágeno compactos y regulares que se orientan en paralelo al eje largo del dedo.

La capa intermedia (II) es gruesa y se caracteriza por presentar fibroblastos fusiformes con núcleos alargados, algunas células ovoideas similares a condrocitos y gran densidad de haces de colágeno que se disponen perpendicularmente a los tendones flexores subyacentes y al eje largo del dedo. Estas dos capas constituyen la porción fibrocartilaginosa de la polea que es completamente avascular.

La capa más externa o superficial (III) se compone de tejido conectivo laxo que contiene una numerosa red vascular capilar. A nivel proximal en la polea A1, esta capa se muestra en continuidad con la porción membranosa de la vaina de los tendones flexores.^{12,13}

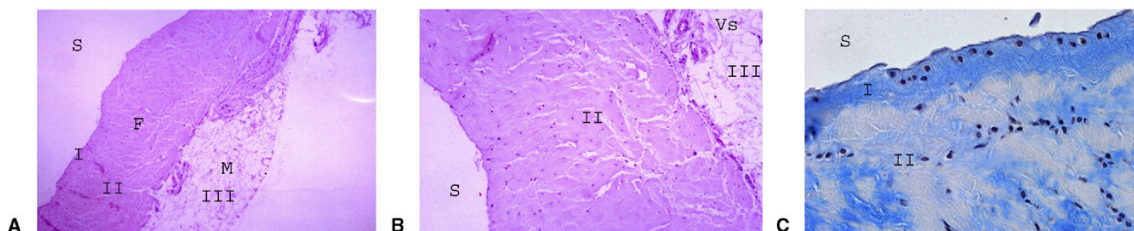


Figura 3: A.- Sección transversal de la polea A1: porción fibrocartilaginosa (F) y porción membranosa bien vascularizada (M) (Tinción de hematoxilina-eosina [HE]; aumento X100). **B.-** Sección transversal en el límite entre la porción fibrocartilaginosa avascular (capa II) y la porción membranosa (capa III) (Tinción de HE; aumento X200). **C.-** Corte transversal de la porción fibrocartilaginosa de la polea A1 normal. La capa interna (I) contiene una capa unicelular o bicelular de células ovoideas que forman la superficie de deslizamiento. En la capa media (II) se encuentran fibroblastos fusiformes (Tinción azul Alcian; aumento X400). S, espacio sinovial de la vaina del tendón flexor; Vs, red vascular; I, capa interna; II, capa media; III, capa más externa [Adaptado de: Drossos et al. Correlations between clinical presentations of adult trigger digits and histologic aspects of the A1 pulley. *J Hand Surg Am.* 2009; 34: 1429–1435; con permiso].¹²

El grado de afectación clínica se correlaciona con los cambios histopatológicos que podemos encontrar en las poleas.¹² Los estadios clínicos iniciales de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores presentan una histología conservada. La superficie de deslizamiento fibrocartilaginosa se encuentra casi intacta, sin evidencia de grandes fisuras, edema o hiperplasia vascular y, además, el límite entre las porciones fibrocartilaginosa y membranosa de la polea sigue estando bien definido.

En estadios clínicos intermedios, la superficie de deslizamiento fibrocartilaginosa avascular se encuentra fisurada y adelgazada. La capa interna (I) aparece interrumpida y sustituida por tejido fibroso mientras que la capa intermedia (II) permanece sin fisuras groseras. En la capa externa se objetiva una leve hiperplasia vascular que comienza a invadir la porción fibrocartilaginosa.

Por último, en estadios clínicos avanzados, se objetiva una alteración de la matriz con acúmulo de ácido hialurónico, condroitin sulfato y proteoglicanos, la superficie de deslizamiento fibrocartilaginosa es fina, discontinua o incluso está totalmente destruida. La hiperplasia de la red vascular es llamativa y alcanza el espacio sinovial de la vaina del tendón flexor.^{6,7,14,15}

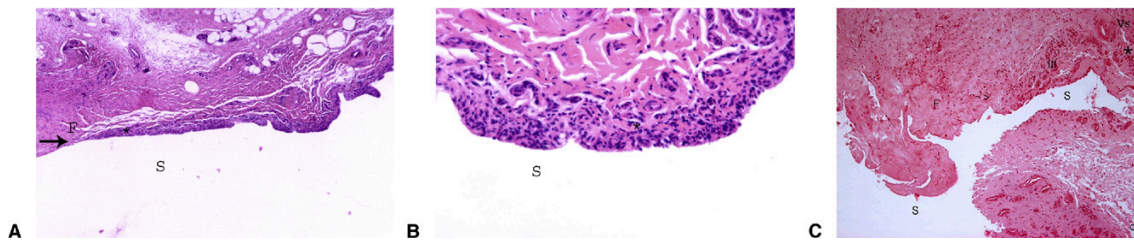


Figura 4: **A.-** Corte transversal de una polea A1 con anomalías graves: la superficie de deslizamiento fibrocartilaginosa (F) está destruida, salvo una pequeña parte (flecha derecha) (Tinción de HE; aumento X100). **B.-** Vista de gran aumento de un corte transversal de una polea A1 con anomalías graves: la hiperplasia vascular ha sustituido a la superficie de deslizamiento fibrocartilaginosa (Tinción de HE; aumento X400). **C.-** Hiperplasia vascular (asterisco) de la capa III que alcanza el espacio sinovial. (Tinción de hematoxilina-eosina; aumento X100). S, espacio sinovial de la vaina del tendón flexor; F, porción fibrocartilaginosa [Adaptado de: Drossos et al. Correlations between clinical presentations of adult trigger digits and histologic aspects of the A1 pulley. *J Hand Surg Am.* 2009; 34: 1429–1435; con permiso].¹²

2.- Sinovial:

Se ha objetivado como el tejido sinovial que rodea los tendones flexores también presenta cambios histopatológicos. En el 61% de los casos, se identifican células condrocitoides que producen ácido hialurónico. Estas células expresan el marcador de células B sinoviales CD44, pero no el marcador S-100 propio de los condrocitos. En el 84% de los casos se observa una matriz de colágeno hipocelular.

Estos hallazgos difieren de forma llamativa de las características habituales de la sinovitis, como el infiltrado inflamatorio (presente sólo en el 37% de las muestras obtenidas de los dedos en resorte), el aumento de la vascularización (presente también en el 37%), la hiperplasia de las células de revestimiento sinovial (21%) o la presencia de fibrina (que aparece en el 5%).

Se especula que la presencia de células productoras de ácido hialurónico junto a una matriz rica en colágeno edematosa podría estar implicados en la progresión del dedo en gatillo y constituir una potencial diana del tratamiento.¹⁶

3.- Tendón:

La lesión nodular en el espesor de los tendones flexores descrita inicialmente por Notta,⁴ corresponde a una concentración anormal de las fibras tendinosas. Estas fibras presentan una disposición en espiral (Figura 7) lo que aumenta su resistencia intrínseca pero puede favorecer el agrupamiento de las fibras cuanto estas deben deslizarse por un túnel estenótico. podrá generar un amontonamiento de las fibras tendinosas en su superficie.



Figura 5: Aspecto del tendón flexor pollicis longus tras la disección de un haz de fibras pudiendo observarse la disposición en espiral [Adaptado de: Hueston JT, Wilson WF. The aetiology of trigger finger. *Hand*. 1972; 4: 257–260; con permiso].¹¹

Cada flexión activa del dedo obligará al tendón flexor a atravesar un área estrecha de forma que el aumento de fricción. Cuando se restablece el diámetro normal del canal digital, sea mediante un tratamiento conservador o quirúrgico de la lesión, las fibras tendinosas se reorientan nuevamente gracias a las fuerzas longitudinales normales que actúan sobre el tendón y el nódulo tendinoso puede desaparecer.^{11,17}

1.3- EPIDEMIOLOGÍA

Se trata de una patología frecuente en los adultos presentando una incidencia del 2,6% durante la vida en población general y del 5–20% en los pacientes diabéticos.^{18,19}

La forma más frecuente de tenosinovitis estenosante es el tipo primario o idiopático. Se presenta predominantemente en personas sanas entre la quinta y sexta década de vida y su frecuencia es de dos a seis veces mayor en la mujer que en el hombre.^{1,6,19,20} Los dedos que se afectan con más frecuencia son el dedo medio y el anular de la mano dominante,²¹ aunque la presentación simultánea en varios dedos no es infrecuente.^{6,11}

La tenosinovitis estenosante secundaria puede observarse en pacientes con diabetes mellitus, gota, enfermedad renal, enfermedades de depósito, alteraciones tiroideas, artritis reumatoide y otras enfermedades reumáticas. La forma secundaria se asocia a un peor pronóstico tras el tratamiento, sea este conservador o quirúrgico.^{1,22,23,24}

1.4- PRESENTACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores es eminentemente clínico basado en la anamnesis y la exploración física. Los pacientes suelen consultar por presentar molestias, dolor o limitación funcional en el dedo afecto que habitualmente se instaura de forma progresiva. Inicialmente suelen referir molestias en la cara palmar de la mano localizada sobre la polea A1 y que puede incrementarse cuando flexionan el dedo. Puede aparecer un aumento de volumen difuso en el trayecto de los tendones flexores, pueden notar un chasquido doloroso o no doloroso en la palma de la mano o palpase un nódulo. En última instancia, también pueden presentar un bloqueo completo del dedo en extensión o en posición fija de flexión.

En el examen físico debe objetivarse el resorte o bloqueo digital, pueden objetivarse signos de sinovitis mono o polidigital y un nódulo doloroso en el

pliegue palmar distal que, habitualmente, se desliza proximal y distalmente con la flexión y extensión del dedo.

La radiografía simple puede ser de utilidad en casos con una presentación clínica atípica para descartar otras afecciones, como una fractura oculta o un osteocondroma.²⁵ La ecografía puede utilizarse para demostrar el enganche tendinoso de forma dinámica, objetivar el engrosamiento de la polea y la inflamación e irregularidad del tendón.²⁶

Existe una clasificación clínica ampliamente utilizada propuesta originalmente por Quinnell²⁷ y modificada posteriormente por David Green (Green DP, comunicación personal, 1997).

No se ha demostrado una clara correlación entre el grado de afectación según la clasificación y los resultados del tratamiento mediante infiltración.⁶ A pesar de lo cual, es una clasificación sencilla y útil, al menos desde el punto de vista científico a la hora de registrar los datos clínicos.

Tabla 1: Clasificación de Green para los dedos en resorte.⁶

| Grado | Hallazgos clínicos |
|--------------|---|
| I | Dolor sobre la polea A1. |
| II | Resorte. El paciente puede extender el dedo activamente. |
| III | Bloqueo. El paciente se extiende el dedo de forma pasiva. |
| IV | Rigidez fija en flexión. |

1.5- TRATAMIENTO

1.5.1- TRATAMIENTO CONSERVADOR

La mayoría de los dedos en resorte en adultos pueden tratarse con éxito de forma no quirúrgica. En las primeras series documentadas se recomendaba el tratamiento quirúrgico por ser sencillo y muy eficaz mientras que consideraban el tratamiento conservador como poco fiable y caro.⁶ Posteriormente, se objetivó malos resultados en el 7 al 9% de los pacientes tratados con cirugía presentando complicaciones postoperatorias que incluían rigidez, infección, lesiones nerviosas, síndrome de dolor regional complejo o persistencia de la sintomatología. La tasa de complicaciones actual del tratamiento quirúrgico es baja, aunque se siguen produciendo complicaciones graves como la lesión nerviosa o la contractura en flexión.

El riesgo pequeño pero existente de complicaciones importantes asociadas al tratamiento quirúrgico de los dedos en resorte justifica, sin duda, el tratamiento conservador inicial mediante ortesis e infiltración de corticoides.⁶

INMOVILIZACIÓN CON ORTESIS

La inmovilización con ortesis durante un periodo de seis a ocho semanas es útil como tratamiento de los dedos en resorte.¹⁹ Limitar el deslizamiento de uno de los tendones, el *flexor digitorum profundus* con la inmovilización de la articulación interfalángica distal, parece ser suficiente para conseguir aliviar el dolor y mejorar la función en 40–66% de los pacientes.^{11,28,29,30}

Patel y cols. compararon los resultados de la ortesis frente a una única infiltración corticoidea concluyendo que ambas modalidades de tratamiento son útiles pero la infiltración es un 20% más efectiva.¹¹ Actualmente, se recomienda el uso aislado de ortesis en los pacientes que rechazan el tratamiento con

infiltración⁶ o en aquellos casos de tenosinovitis estenosante muy incipiente como primera medida terapéutica.¹⁹

INFILTRACIÓN CORTICOIDEA

Las infiltraciones con corticoides son una opción efectiva en el tratamiento de los dedos en resorte con una tasa de éxito publicada que oscila entre el 45 y el 92% dependiendo del número de infiltraciones.^{6,19,20,31}

A pesar de no haberse detectado cambios histológicos claramente inflamatorios en la polea A1 o los tendones flexores, las infiltraciones con corticoides parecen funcionar disminuyendo el tamaño de los tendones y también de la polea. Takahashi y cols. realizaron un estudio prospectivo utilizando ecografía de alta resolución y comprobaron como, tras la infiltración, se produce una disminución en el volumen de los tendones flexores.³² También se ha comprobado que el grosor y la rigidez de la polea disminuyen tras la infiltración con corticoides y que esta disminución no es dependiente de que la infiltración se deposite dentro o fuera de la vaina tendinosa.^{17,33,34}

Algunos detractores de este tratamiento argumentan una elevada tasa de recidiva a medio o largo plazo si bien son escasos los trabajos publicados en la bibliografía donde se analicen los resultados con un seguimiento prolongado. Anderson y Kaye³⁵ publicaron un estudio de 58 casos, con un seguimiento medio de cinco años, mostrando una tasa de éxito del 61% tras una única infiltración de corticoides. Wojahn y cols.¹⁸ presentan un trabajo de 366 casos con un seguimiento mínimo de cinco años donde informan de una tasa de éxito del 45% tras una única inyección. En el análisis de regresión que realizaron, encontraron una tasa de éxito a diez años del 56% para las mujeres que se presentaban por primera vez con un dedo en resorte, en comparación con el 35% de los hombres. Estos resultados descendían al 39% en mujeres y 37% en hombres cuando presentan múltiples dedos afectados. El 84% de las recidivas tras el tratamiento se produjeron en los dos primeros años tras la inyección. Finalmente, Castellanos y

cols.²⁰ en España, publican un trabajo con 71 casos con un seguimiento mínimo de siete años informando de una tasa de éxito a final de seguimiento del 69%.

De acuerdo a la bibliografía disponible, la infiltración corticoidea es una opción de tratamiento efectiva también a largo plazo con una tasa de éxito que oscila entre el 45 y el 69% de los casos.¹⁸⁻²⁰

Las infiltraciones no están exentas de complicaciones. En los pacientes diabéticos es frecuente un aumento transitorio de los niveles de glucosa en sangre y orina.⁶ Se han descritos dos casos de rotura tendinosa en pacientes que previamente habían sido infiltrados. El tendón *flexor pollicis longus* en un varón de 62 años cuatro años tras la infiltración³⁶ y los tendones *flexor digitorum superficialis* y *flexor digitorum profundus* del dedo anular en un varón de 77 años un año después de la infiltración.³⁷ Aunque no puede establecerse una clara relación causal entre la infiltración y el evento adverso, conociendo los efectos deletéreos de los corticoides sobre el colágeno, algunos autores recomiendan específicamente evitar la infiltración intratendinosa.⁶ No se han descrito otras complicaciones graves de este tratamiento. Por último, debido a la posibilidad teórica de inhibición de la cicatrización de la herida, es prudente esperar al menos seis semanas después de la infiltración antes de considerar el tratamiento quirúrgico abierto.⁶

Varios estudios publicados recientemente han mostrado como el tratamiento mediante infiltraciones de corticoides es, además, coste-efectivo. Halim y cols.³⁸ realizaron un estudio diseñado para analizar el coste en valor absoluto. Según sus resultados, ofrecer hasta tres infiltraciones antes de indicar el tratamiento quirúrgico puede resultar en un ahorro de 72730\$. En los pacientes en los que se realizó más de una infiltración, la segunda infiltración consigue un ahorro de 15956\$ mientras que la tercera genera un ahorro potencial de 1986\$. Por otro lado, Kerrigan y Stanwix³⁹ evaluaron cinco estrategias de tratamiento incluyendo una infiltración o dos infiltraciones seguidas de liberación quirúrgica; la liberación quirúrgica inmediata de forma abierta y la cirugía percutánea. Concluyen que la estrategia de dos infiltraciones de corticoides seguidas de cirugía en los pacientes que no mejoran con las infiltraciones es el algoritmo más

eficiente suponiendo un ahorro en el gasto total de entre un 250% y un 340% frente a la liberación quirúrgica inmediata.

– TÉCNICAS DE INFILTRACIÓN –

Existe controversia en la relación a la mejor técnica de infiltración. La vía de administración más utilizada es la vía palmar directa⁶ realizándose la infiltración a nivel del nódulo palpable sobre la polea A1 y retirando la aguja del tendón para inyectar el fármaco en la vaina tendinosa.

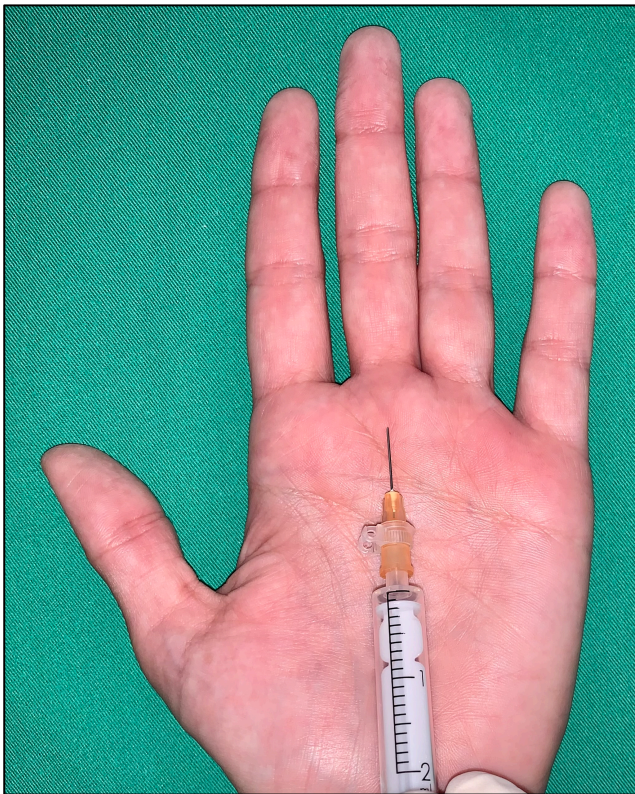


Figura 6: Técnica de infiltración corticoidea utilizando la técnica palmar directa. Tras preparar la piel con solución alcohólica o povidona iodada, se inserta la aguja a nivel de la polea A1 con un ángulo de 45° en sentido distal. La infiltración puede depositarse dentro de la vaina tendinosa o a nivel subcutáneo [Archivo personal].

Se ha descrito la vía palmar distal en la que la aguja se inserta directamente en la vaina tendinosa a nivel de la falange proximal dirigiéndola proximalmente.

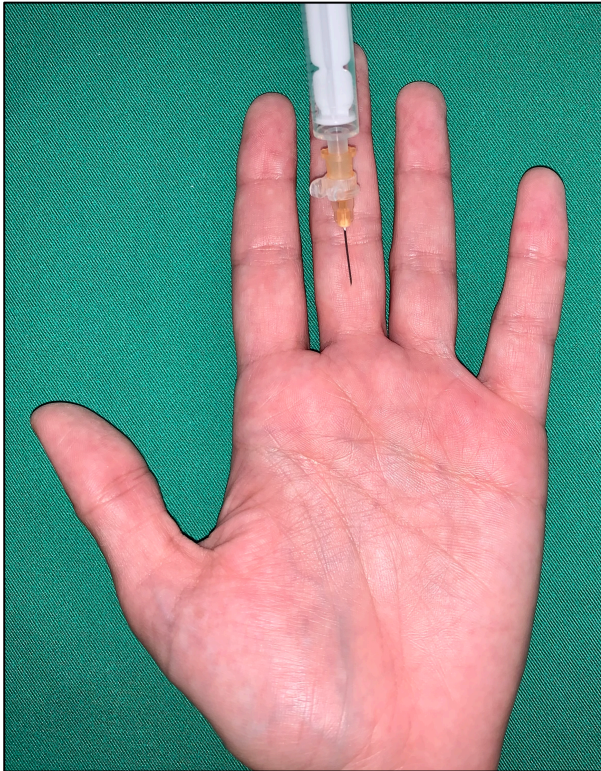


Figura 7: Ejemplo de infiltración corticoidea utilizando la técnica palmar distal [Archivo personal].

Otra vía descrita es la vía lateral o medio-axial^{40,41} en la que la aguja se inserta perpendicular al dedo a nivel de la polea A2 y tras tocar la falange proximal se desliza en sentido palmar hasta la vaina tendinosa.

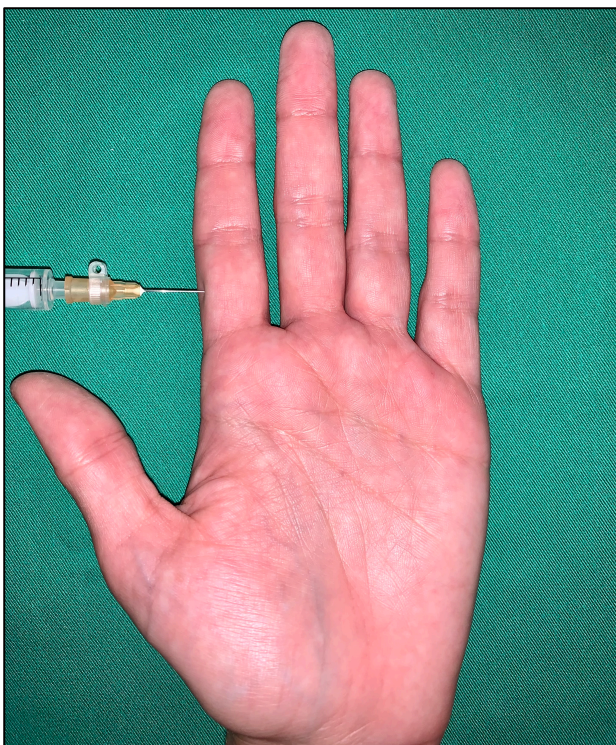


Figura 8: Infiltración corticoidea utilizando la técnica medio-axial [Archivo personal].

Por último, se ha descrito una vía dorsal comisural intra–vaina tendinosa.⁴² En ella, la aguja se inserta a nivel de la comisura dorsal interdigital en dirección al nódulo tendinoso mientras este se palpa con la mano no dominante del examinador.



Figura 9: Infiltración corticoidea utilizando la técnica dorsal comisural intra–vaina [Adaptado de: Buch-Jaeger N, Foucher G, Ehrler S, Sammut D. The results of conservative management of trigger finger. *Ann Hand Surg.* 1992; 11(3): 189-193; con permiso].⁴²

No se ha objetivado la clara superioridad de una técnica frente a otra. La efectividad del tratamiento parece ser comparable entre las diferentes técnicas. Depositar la infiltración dentro de la vaina tendinosa se ha asociado a un aumento del dolor percibido en comparación con una técnica subcutánea.⁴³ Algunos estudios han demostrado que la infiltración subcutánea palmar es tan eficaz como la técnica intra–vaina reduciendo el riesgo de lesión de los tendones flexores y de las poleas, por ello, depositar la infiltración dentro de la vaina tendinosa parece ser innecesario.^{6,44,45}

1.5.2- TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

El tratamiento quirúrgico de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores mediante la apertura quirúrgica de la polea A1 alivia eficazmente las manifestaciones subjetivas y objetivas de los dedos en resorte. La cirugía abierta sigue siendo actualmente la técnica de referencia con una tasa de éxito que oscila entre el 90 y el 100%, y asociando una tasa de complicaciones que varía entre el 3% y el 31% dependiendo de las definiciones utilizadas.^{6,12,19,46,47,48}

En un estudio recientemente publicado sobre 1598 pacientes, el 5% de los dedos operados tuvieron un evento adverso, aunque menos del 1% requirió cirugía adicional. La mayoría de los efectos adversos fueron problemas relacionados con la herida, molestias en el sitio quirúrgico o rigidez digital que requirió tratamiento.⁴⁷

Pese a ser un procedimiento altamente efectivo, en el 19% de los pacientes los síntomas persisten durante más de ocho semanas tras la cirugía siendo esta complicación más frecuente en los casos con larga duración de los síntomas preoperatorios, la contracción en flexión de la articulación interfalángica proximal y la identificación intraoperatoria de lesión parcial de los tendones.⁴⁹

El tratamiento quirúrgico percutáneo de los dedos en resorte es una alternativa a la cirugía abierta tradicional que se encuentra en auge. La técnica percutánea, comparada con el procedimiento abierto, es menos invasiva lo que teóricamente disminuye el riesgo de infección, la formación de tejido cicatricial y la rigidez de los dedos.¹² Los resultados publicados son positivos con tasas de éxito del 74 al 94% con un seguimiento a medio plazo y pocas complicaciones.⁶ A pesar de que cada vez se encuentra disponible más bibliografía que respalda la seguridad y la eficacia de la liberación percutánea,¹⁹ el riesgo de complicaciones potencialmente graves sigue siendo un factor a tener en cuenta incluyendo un 10% de liberación incompleta, hipoestesia transitoria por lesiones nerviosas y lesiones tendinosas.⁵⁰ Un trabajo reciente realiza la técnica guiada

por ecografía lo que podría aumentar la efectividad del procedimiento y, sobre todo, su seguridad.⁵¹

Aunque varios estudios han sugerido que el tratamiento percutáneo puede dar lugar a mejores resultados, la técnica exige una curva de aprendizaje que puede predisponer a los pacientes a un mayor riesgo de complicaciones relacionadas con el procedimiento.^{6,12,19}

2.

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS –

2.1- OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este proyecto de investigación fue describir y validar la vía dorsal comisural como una alternativa útil a la vía palmar clásica en el tratamiento mediante infiltración corticoidea de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores o dedo en resorte.

La hipótesis de trabajo fue la siguiente: La infiltración corticoidea depositada fuera de la vaina tendinosa de los tendones flexores, es decir, en el tejido celular subcutáneo palmar y realizada desde la comisura dorsal digital es una alternativa menos dolorosa y, al menos, tan efectiva como la infiltración realizada utilizando vía palmar directa subcutánea (técnica clásica) en el tratamiento de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores.

2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1- ESTUDIO ANATÓMICO

El objetivo principal de esta investigación en espécimen humano fue cuantificar el riesgo de lesión de una estructura anatómica principal (nervio o arteria) durante una infiltración dorsal comisural subcutánea.

Como objetivos secundarios, se analizó la potencial efectividad clínica de la técnica describiendo el área anatómica de infiltración alcanzable y se trató de establecer la vía más segura (dorso–radial o dorso–cubital) en el caso de los dedos medio y anular.

2.2.2- ESTUDIO CLÍNICO DE EFECTIVIDAD

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la efectividad clínica de la infiltración corticoidea utilizando la técnica comisural dorsal subcutánea en el tratamiento de los dedos en resorte.

Como objetivos secundarios, se evaluó el dolor percibido por el paciente durante la infiltración utilizando una escala visual analógica, se analizaron las posibles complicaciones asociadas a la técnica y la repercusión funcional del procedimiento.

2.2.3- ESTUDIO CLÍNICO COMPARATIVO

Este estudio comparativo aleatorizado se diseñó con el objetivo principal de comparar el dolor percibido por el paciente durante una infiltración corticoidea utilizando la vía palmar en línea media subcutánea (técnica clásica) con el dolor percibido utilizando la vía dorsal comisural extra-vaina (técnica alternativa).

Los objetivos secundarios fueron comparar la efectividad del procedimiento y las posibles complicaciones ocurridas en ambos grupos.

3.

JUSTIFICACIÓN

3. JUSTIFICACIÓN –

La infiltración de corticoides es un tratamiento útil y seguro en la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores,^{6,20,38} pero el dolor que percibe el paciente durante la infiltración es un efecto adverso asociado que está siempre presente. De una forma quizá poco justificada se ha minimizado este dolor pero lo cierto es que son pocos los trabajos que lo han estudiado^{11,41,52,53,59} y, en ellos, el dolor reportado por los pacientes no es leve y, además, parece variar en función de la técnica de infiltración empleada.

Es importante conocer que la administración de infiltraciones genera una ansiedad importante en un porcentaje elevado de pacientes.⁵³ El miedo a las agujas o los pinchazos es variable, describiéndose como un continuo de gravedad que va desde el desagrado hasta la fobia.⁵⁴ En la población adulta general, la prevalencia del miedo a las inyecciones es del 16,1%.⁵⁴ Por su parte, la frecuencia de fobia o aversión a las agujas en la población adulta es menos común, con cifras publicadas que oscilan entre el 0,5 y el 2,1% dependiendo del origen de la población estudiada.⁵⁴ Estas cifras también varían en función del género de forma que tanto el miedo como la fobia a las agujas es más frecuente en las mujeres que en los hombres.^{55,56}

Se han utilizado diferentes métodos para intentar disminuir el dolor percibido durante la infiltración, incluyendo diferentes técnicas de inyección, disminuir la velocidad de infiltración, aplicar cremas anestésicas antes de la punción, utilizar spráis refrigerantes, administración de lidocaína en *jet* en la zona de la punción, estimulación vibratoria concomitante y distracción verbal.^{53,57,58,59} La administración previa de anestésicos locales parece incrementar la ansiedad por lo que actualmente no se recomienda.⁶⁰ Recientemente se ha demostrado que la vibración es ineficaz para disminuir el dolor percibido durante la infiltración para el dedo en reosrte.⁵²

En relación a las diferentes técnicas, utilizando la técnica medio-axial se ha publicado una puntuación media para el dolor = 4; empleando la técnica palmar sobre línea media = 5,4; utilizando la técnica palmar distal = 6 (sólo en 12 dedos) y, por último, utilizando la técnica dorsal intra-vaina la puntuación media en la EVA = 6,8 (sólo en cinco dedos).^{11,41,52,53,59}

Por otro lado, desde el punto de vista anatómico, la cara palmar de la mano tiene una mayor densidad de receptores sensitivos que la región dorsal. Esto hace que realizar una punción a través de la piel palmar pueda ser más doloroso que realizarla a través de la piel dorsal.^{41,61,62,63,64} Esta afirmación se ha puesto en duda recientemente en algunos estudios realizados para evaluar el método menos doloroso para realizar un bloqueo anestésico digital, en los que voluntarios sanos prefieren una única inyección volar en lugar de dos inyecciones en el dorso.^{65,66} En el tratamiento de los dedos en resorte sólo se requiere una inyección y no dos por lo que estos estudios no pueden considerarse aplicables.

Debemos tener en cuenta que la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores afecta a un elevado porcentaje de la población general, que el tratamiento mediante infiltraciones es efectivo y que, actualmente, el mejor abordaje para la infiltración continúa siendo una cuestión controvertida.

Este proyecto de investigación persigue describir cual es la técnica de punción más efectiva y con la menor morbilidad asociada. Los resultados pueden tener una amplia repercusión clínica y, además, con una aplicabilidad inmediata.

4.

METODOLOGÍA

4. METODOLOGÍA –

4.1- ESTUDIO ANATÓMICO

Estudio anatómico en 16 extremidades superiores de cadáver procedentes de *École de Chirurgie du Fer à Moulin*, Paris, Francia. Se dispuso del historial de todos los especímenes asegurándose que ninguna de las extremidades empleadas presentaba antecedentes de traumatismo, cirugía o patología regional que pueda alterar el resultado del trabajo.

Uno de los investigadores (nivel 5– experto para la técnica a realizar)⁶⁷ realizó una punción dorsal comisural utilizando una aguja de insulina (25G, SurGuard2, Terumo®, Terumo Medical Corporation, EEUU) y una jeringa de 2ml (BD Discardit™ II, Becton Dickinson S.A. Huesca, España) igual a la utilizada para la infiltración en la práctica clínica habitual. El trayecto seguido por la aguja se fijó utilizando un adhesivo instantáneo a base de 2-cianoacrilato de etilo (La Gotita® 2ml, Fenedur S.A. Montevideo, Uruguay).

Posteriormente, el investigador principal realizó un abordaje cutáneo palmar utilizando gafas de aumento óptico 4,5x. En el caso del pulgar, se levantó un colgajo cutáneo que tenía como distancia radial–ulnar el ancho del pulgar y se extendía 2cm en sentido proximal desde el pliegue transversal distal de flexión metacarpo–falángica exponiendo la polea A1 en su totalidad y los paquetes neuro–vasculares digitales radial y ulnar. Para los dedos largos se levantó un colgajo cutáneo de base radial comprendido entre el pliegue cutáneo transversal palmar distal y, distalmente, el pliegue dígito–palmar exponiendo la polea A1 en su totalidad y los paquetes neuro–vasculares comisural y digital radial y ulnar de cada dedo. El tamaño de piel que se decide reseca fue el suficiente para exponer la polea A1 y las estructuras neuro–vasculares en riesgo, pero no ser demasiado extenso para no alterar la dirección y ubicación original de las estructuras anatómicas.

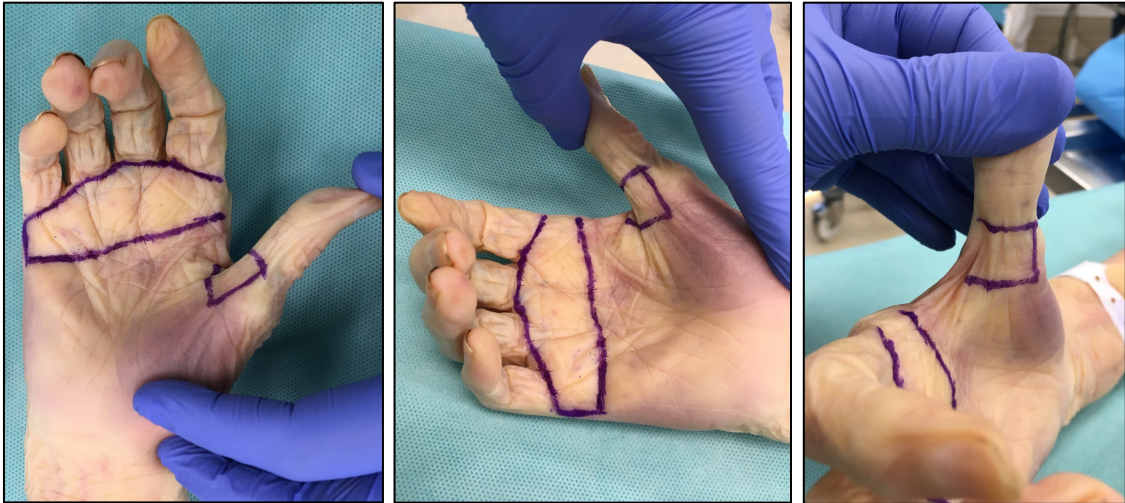


Figura 10: Dibujo del colgajo cutáneo utilizado en los especímenes anatómicos para exponer las estructuras en riesgo en los dedos largos y el pulgar [Archivo personal].

En el pulgar se realizó una punción dorsal comisural ulnar. En el dedo índice se realizó una punción comisura ulnar, en los dedos medio y anular se realizó una punción dorsal comisural radial y una punción dorsal comisural ulnar. Por último, en el meñique se realizó una punción dorsal comisural radial.

Se definieron las lesiones objetivadas como:

- *Mayores:* aquellas que de producirse in vivo podrían tener repercusión clínica. Se consideraron como tal, la lesión nerviosa y la lesión arterial. El riesgo de lesión neuro-vascular se consideró alto cuando la distancia media entre la aguja y alguna de las estructuras neuro-vasculares fue inferior a un milímetro.
- *Menores:* aquellas que de producirse in vivo tendrían escasa o nula repercusión clínica. Se consideraron como tal, la lesión de tendones flexores, la lesión de la vaina tendinosa, la lesión de la polea y lesión de la musculatura intrínseca de la mano.

Para cuantificar el riesgo de lesión neuro-vascular se realizó la medición de la distancia entre el punto más cercano de la aguja y el nervio o arteria digital adyacente en milímetros utilizando para ello un calibrador digital Tacklife DC02® (resolución 0,01mm y precisión +/- 0,03mm Mitutoyo, Kanagawa, Japón).

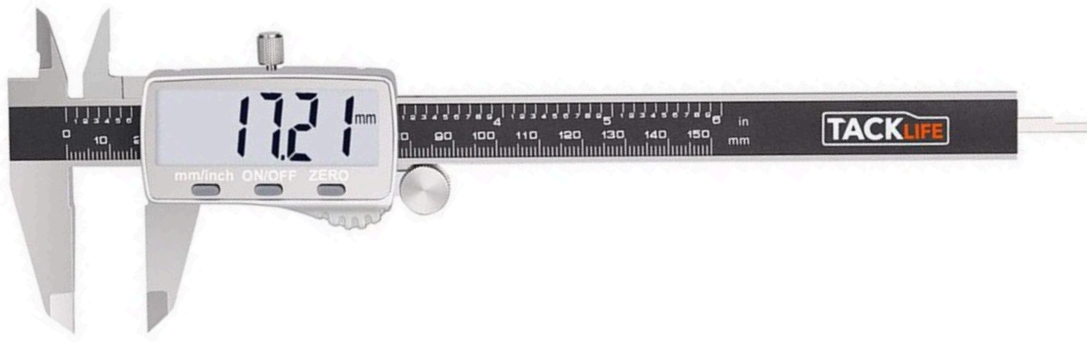


Figura 11: Calibrador digital Tacklife DC02® utilizado en el estudio anatómico.

Dos de los investigadores realizaron la medición de cada infiltración en tres ocasiones.

Se utilizó el test de Kolmogorov–Smirnov para comprobar la normalidad de los datos. Se comprobó el grado de concordancia de las mediciones realizadas por cada investigador calculando el coeficiente de correlación intra-clase. Se evaluó el grado de concordancia inter-observador utilizando el coeficiente de correlación de concordancia de Lin.

Todos los datos se analizaron mediante Microsoft Excel 2011 (para Mac versión 14.6.0; © 2010 Microsoft Corporation. EEUU), StatPlus: mac (versión V6 2016 ©, AnalystSoft Inc. EEUU) y R Core Team 2019 (versión 3.6.2; Bell Laboratories, EEUU).

4.2- ESTUDIO CLÍNICO DE EFECTIVIDAD

Se diseñó un estudio de cohorte prospectivo invitando a participar a todos los pacientes diagnosticados de tenosinovitis estenosante de los tendones flexores o dedo en resorte por uno de tres cirujanos ortopédicos y traumatólogos durante un período de un año. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los sujetos antes del estudio. Los pacientes fueron seguidos durante de 12 meses como mínimo.

El diagnóstico se realizó en base a los síntomas y signos del paciente como el resorte o bloqueo doloroso del dedo implicado cuando el paciente lo flexiona y extiende.

Criterios de inclusión: cualquier paciente adulto diagnosticado de dedo en resorte que aceptara participar. Criterios de exclusión: 1- afectación de más de un dedo; 2- contraindicación para el tratamiento según el prospecto del producto como alergia conocida a los componentes de la inyección, diabetes mellitus no controlada; 3- artritis inflamatoria o autoinmune; 4- infiltración o cirugía previa en el dedo afecto; 5- embarazo o lactancia.

Para realizar la infiltración se utilizó una jeringa de 2ml cargada con 1ml de betametasona 6mg/1ml (Celestone Cronodose® Merck Sharp & Dohme Laboratories, España) y 1ml de mepivacaína al 2% (Normon Laboratories, España). Se realizó la punción utilizando una aguja de 25G (SurGuard2, Terumo®, Terumo Medical Corporation, EEUU).

Técnica de infiltración:

- 1- En el **pulgar** se realizó una infiltración dorso–cubital a nivel de la articulación metacarpo–falángica manteniendo el pulgar en máxima abducción y dirigiendo la aguja hacia el tejido celular subcutáneo a nivel de la cabeza del primer metacarpiano con un ángulo de 90º respecto al eje del pulgar.

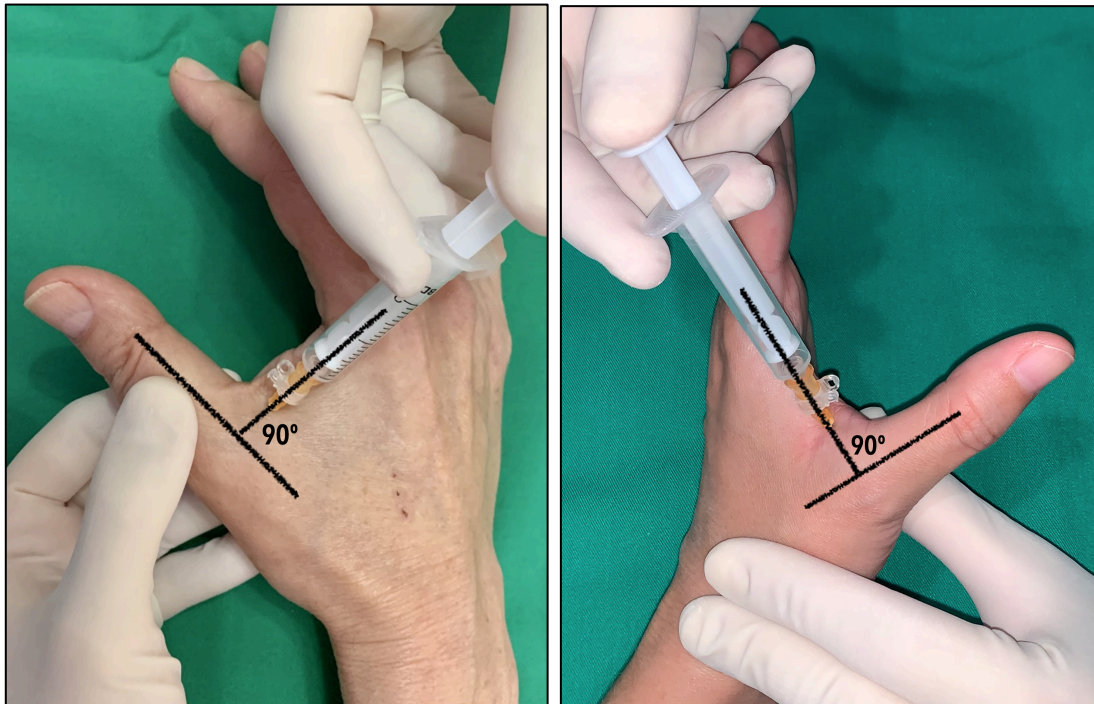


Figura 12: Infiltración dorsal realizada en el pulgar dirigiendo la aguja hacia el tejido celular subcutáneo a nivel de la cabeza del primer metacarpiano.

2- En los **dedos largos**, la punción se realizó manteniendo la articulación metacarpo–falángica ligeramente flexionada (aproximadamente 30°) y dirigiendo la aguja hacia el tejido celular subcutáneo a nivel de la cabeza del metacarpiano con un ángulo de 45° con respecto al eje del dedo. En el índice, se realizó una infiltración dorso–cubital (a través de la segunda comisura), la técnica no se realizó a través de la primera comisura por ser más ancha y profunda lo que, en nuestra experiencia, dificulta la orientación de la aguja. En los dedos medio y anular se realizó una infiltración dorso–radial o dorso–cubital según la preferencia del investigador. Por último, en el meñique, se realizó la infiltración dorso–radial.

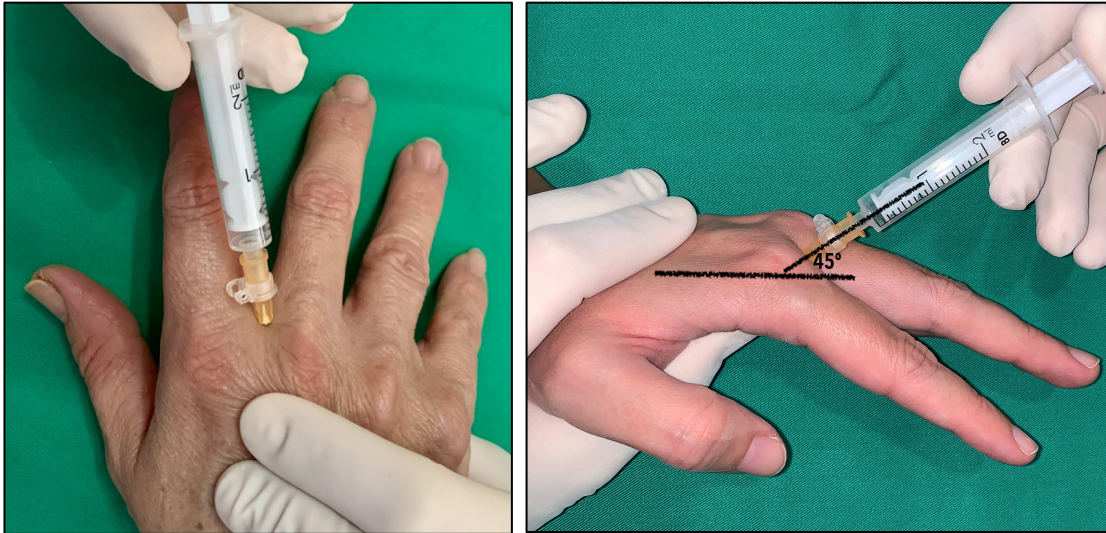


Figura 13: Infiltración comisural dorsal realizada en el dedo medio dirigiendo la aguja hacia el tejido subcutáneo palmar a nivel de la cabeza del metacarpiano [Archivo personal].

La ubicación de la punta de la aguja fuera de la vaina tendinosa se confirmó pidiendo al paciente que flexo–extendiera ligeramente el dedo tras insertar la aguja y verificando que la aguja no se movía con el movimiento de los tendones flexores.

Todos los pacientes fueron revisados al mes, a los tres meses y a los 12 meses. En aquellos pacientes en los que los signos o síntomas persistían en la visita al mes o a los tres meses, se ofreció una segunda inyección.

Se registraron datos demográficos, comorbilidades, tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta el diagnóstico, clasificación de la Green,²¹ cuestionario *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH; de 0 a 100 puntos)⁶⁸ antes de la infiltración y a final de seguimiento, dolor durante la infiltración medido mediante escala visual analógica (EVA; de 0 a 10 puntos), número de infiltraciones, tasa de éxito y complicaciones. Durante la infiltración y tras la misma, se preguntó específicamente a los pacientes por la presencia de parestesias o adormecimiento del dedo.

Se definió éxito como la resolución completa de los síntomas sin reaparición del dolor o el resorte en los 12 meses de seguimiento.

Se definió recidiva como la aparición de síntomas (dolor) o signos (resorte o bloqueo) tras un periodo asintomático de al menos un mes.

La puntuación del dolor se midió tras la infiltración en una sala contigua utilizando una línea de 10 cm (de 0 = ningún dolor a 10 = el peor dolor que ha experimentado) donde los pacientes marcaron un punto.

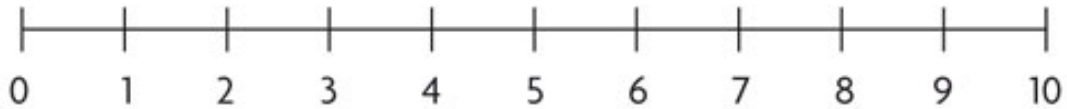


Figura 14: Escala visual analógica (EVA) para el dolor utilizada en los estudios clínicos [Archivo personal].

Todos los datos se analizaron utilizando Microsoft Excel 2011 (versión 14.6.0; 2010 Microsoft Corporation. EEUU), StatPlus: mac (versión V6 2016; © AnalystSoft Inc. EEUU) y MatLab (versión R2019a; © The MathWorks Inc. EEUU). El análisis estadístico de los datos se realizó mediante la prueba t de Student para muestras emparejadas, la prueba Chi-cuadrado y test exacto de Fisher. Un valor $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

4.3- ESTUDIO CLÍNICO COMPARATIVO

Se diseñó un estudio prospectivo, comparativo, aleatorizado y simple ciego que fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica. Los pacientes diagnosticados de tenosinovitis estenosante de los tendones flexores o dedo en resorte por uno de tres cirujanos ortopédicos y traumatólogos durante un período de dos años fueron invitados a participar en el estudio. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los sujetos antes del estudio. Los pacientes fueron seguidos durante de 12 meses como mínimo.

El diagnóstico se realizó en base a los síntomas y signos del paciente como el resorte o bloqueo doloroso del dedo implicado cuando el paciente lo flexiona y extiende.

Criterios de inclusión: cualquier paciente adulto diagnosticado de dedo en resorte que aceptara participar.

Criterios de exclusión: 1- afectación de más de un dedo; 2- contraindicación para el tratamiento según el prospecto del producto como alergia conocida a los componentes de la inyección, diabetes mellitus no controlada; 3- artritis inflamatoria o autoinmune; 4- infiltración o cirugía previa en el dedo afecto; 5- embarazo o lactancia.

Los pacientes fueron asignados aleatoriamente al grupo 1: infiltración subcutánea de corticoides a través de la comisura dorsal o al grupo 2: infiltración subcutánea utilizando la vía palmar clásica en la línea media. La aleatorización se realizó utilizando un dado de forma que los que obtuvieron una puntuación de 1–3 en el dado fueron asignados al brazo dorsal del estudio y los que obtuvieron una puntuación de 4–6 al brazo palmar.

Para realizar la infiltración se utilizó una jeringa de 2ml cargada con 1ml de betametasona 6mg/1ml (Celestone Cronodose® Merck Sharp & Dohme Laboratories, España) y 1ml de mepivacaína al 2% (Normon Laboratories, España). Se realizó la punción utilizando una aguja de 25G (SurGuard2, Terumo®, Terumo Medical Corporation, EEUU).

- La técnica de infiltración dorsal comisural fue realizada como se ha descrito previamente.
- La técnica palmar sobre línea media se realizó introduciendo la aguja en un ángulo de 45° a nivel de la cabeza del metacarpiano como recomienda Wolfe.⁶

En este estudio no era factible cegar a los investigadores que realizaban la infiltración ni a los participantes. Los investigadores que participaron en el análisis de los datos sí estaban cegados.

Todos los pacientes fueron revisados al mes, a los tres meses y a los 12 meses. En aquellos pacientes en los que los signos o síntomas persistían en la visita al mes o a los tres meses, se ofreció una segunda inyección.

Se registraron datos demográficos, comorbilidades, tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta el diagnóstico, clasificación de Green,²¹ cuestionario *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH; de 0 a 100 puntos)⁶⁸ antes de la infiltración y a final de seguimiento, dolor durante la infiltración medido mediante escala visual analógica (EVA; de 0 a 10 puntos), número de infiltraciones, tasa de éxito y complicaciones. Durante la infiltración y tras la misma, se preguntó específicamente a los pacientes por la presencia de parestesias o adormecimiento del dedo.

Se definió éxito como la resolución completa de los síntomas sin reaparición del dolor o el resorte en los 12 meses de seguimiento.

Se definió recidiva como la aparición de síntomas (dolor) o signos (resorte o bloqueo) tras un periodo asintomático de al menos un mes.

La puntuación del dolor se midió tras la infiltración en una sala contigua utilizando una línea de 10 cm (de 0 = ningún dolor a 10 = el peor dolor que ha experimentado) donde los pacientes marcaron un punto.

La puntuación en la EVA para el dolor durante la infiltración fue considerada la variable principal del estudio. No se ha establecido el cambio mínimo clínicamente importante (MCID) en la puntuación de la EVA para el dolor

durante la infiltración de los dedos resorte. Estudios previos en otras patologías citan una diferencia de 1,2 (IC del 95%: 0,9 a 1,5) y 1,3 puntos (IC del 95%: 1,0 a 1,6)^{69,70} y hemos utilizado estos datos como guía, aunque debe tenerse en cuenta que la MCID podría cambiar en diferentes patologías.

Un análisis de potencia a priori indicó que un tamaño de muestra total de 138 pacientes aleatorizados por igual (aleatorización 1:1) a cada brazo de tratamiento sin ningún tipo de estratificación proporcionaría una potencia estadística del 80% ($\alpha = 0,05$; $\beta = 0,20$) para detectar una diferencia de 1,2 en las puntuaciones medias de la EVA entre las cohortes, asumiendo una desviación estándar común de 2,5.

La distribución normal de las variables principales se verificó mediante el método gráfico Q-Q plot. La adecuación de la aleatorización se comprobó comparando las características demográficas y de la enfermedad en el momento de la inscripción mediante la prueba de la t de Student para las variables continuas y las pruebas de chi-cuadrado y exacta de Fisher para las variables dicotómicas y categóricas. Las puntuaciones de la EVA para el dolor se compararon entre los grupos mediante la prueba t de Student. Las tasas de resolución se compararon entre grupos y dentro de los grupos mediante la prueba de chi-cuadrado y la prueba exacta de Fisher. Un valor $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. El análisis se realizó de acuerdo con los principios de intención de tratar, lo que significa que los pacientes se contaron como pertenecientes al grupo de tratamiento asignado incluso si se administraban otros tratamientos.

Todos los datos se analizaron utilizando Microsoft Excel 2011 (versión 14.6.0; 2010 Microsoft Corporation, Santa Rosa, CA, EEUU), StatPlus: mac (versión V6 2016; © AnalystSoft Inc. EEUU) y MatLab (versión R2019a; © The MathWorks Inc. EEUU).

5.

COMITÉ ÉTICO

5- EVALUACIÓN POR COMITÉ DE ÉTICA –

El presente proyecto de investigación ha sido evaluado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Complejo Hospitalario Universitario Insular – Materno Infantil habiéndose emitido un informe favorable para su realización con fecha 06 de mayo de 2015 y obteniéndose la conformidad de la Dirección Gerencia del Complejo Hospitalario Universitario Insular – Materno Infantil con fecha de 21 de mayo de 2015.



| | | |
|---|----------------------------------|--|
| Servicio Canario de la Salud Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno Infantil | Certificado Protocolo | Informe Protocolo: Id:CEIC-CHUIMI-2015/789 |
|---|----------------------------------|--|

Vicente Olmo Quintana, Presidente del Comité Ético de Investigación Clínica del Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno Infantil,

CERTIFICA:

Que este Comité, en la sesión celebrada el 30 de abril de 2015, ha evaluado la propuesta del Dr. Isidro J. Jiménez Jiménez, Médico Interno Residente, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología HUIGC, para que se realice el estudio de investigación titulado:

"Infiltración palmar clásica vs. infiltración dorsal comisural en el tratamiento inicial de la tenosinovitis estenosante flexora".

Protocolo: Versión abril de 2015.

Hoja de Información al Paciente y Consentimiento Informado: Versión abril de 2015.

1. Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
2. La capacidad del investigador principal, Dr. Isidro J. Jiménez Jiménez, Médico Interno Residente, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología HUIGC.
3. Son adecuados tanto el procedimiento para obtener el Consentimiento Informado como la compensación prevista para los sujetos por daños que pudieran derivarse de su participación en el estudio.
4. El alcance de las compensaciones previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.
5. El CEIC del Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno Infantil, tanto en su composición, como en los PNT cumple con las normas de BPC (CPMP/ICH/135/95).
6. Que se cumplen los preceptos éticos formulados en la orden SAS 3470/2009 y la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre principios éticos para las investigaciones medicas en seres humanos y en sus posteriores revisiones, así como aquellos exigidos por la normativa aplicable para este tipo de estudios.
7. La composición actual del CEIC del Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno Infantil es la siguiente:

PRESIDENTE:

D. Vicente Olmo Quintana

Farmacéutico de Atención Primaria

SECRETARIA:

D^a. Alicia Díez Del Pino

Farmacéutica Hospitalaria CHUIMI





| | | |
|--|----------------------------------|--|
| Servicio Canario de la Salud Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno Infantil | Certificado Protocolo | Informe Protocolo: Id:CEIC-CHUIMI-2015/789 |
|--|----------------------------------|--|

VOCALES:

| | |
|---|---|
| D. José L Alonso Bilbao | Epidemiólogo, Área Técnica, Atención Primaria |
| D ^a Eva Elisa Álvarez León | Subdirectora Médica CHUIMI |
| D. Mauro Boronat Cortés | Endocrinólogo, Servicio Endocrinología CHUIMI |
| D ^a . Elisabeth Cheneau | Enfermera, Docencia Salud Mental |
| D. José María Limiñana Cañal | Bioestadístico, ULPGC |
| D. Félix López Blanco | Farmacólogo Clínico, Dpto. Farmacología ULPGC |
| D. Jordi López García | Neumólogo, Servicio de Neumología CHUIMI |
| D. José Juan Morales Castro | Enfermero, Área de Quirófano CHUIMI |
| D ^a Beatriz Sánchez Lerma | Farmacéutica Hospitalaria CHUIMI |
| D. Julio Ángel de Santiago Angulo | Asesor Jurídico CHUIMI |
| D. Antonio Tugores Cester | Unidad de Investigación, CHUIMI |
| D ^a . Blanca Valenciano Fuente | Pediatra, Servicio de Pediatría HUMIC |
| D ^a Teresa Tavío Mendoza | Secretaria Administrativa CEIC |



- Este CEIC emite un **INFORME FAVORABLE**.
- Y que este CEIC acepta que dicho estudio sea realizado por el investigador principal en el Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno Infantil.

Lo que firmo en Las Palmas de Gran Canaria, a 6 de mayo de 2015

PRESIDENTE DEL COMITÉ

Dr. D. Vicente J. Olmo Quintana

Id:CEIC-CHUIMI-2015/789

| | |
|--|--|
| ES COPIA AUTÉNTICA DE DOCUMENTO PÚBLICO ADMINISTRATIVO ELECTRÓNICO | |
| Este documento ha sido firmado electrónicamente por: | |
| VICENTE J OLMO QUINTANA | Fecha: 08/05/2015 - 12:14:17 |
| En la dirección https://sede.gobcan.es/sede/verifica_documento puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de documento electrónico siguiente: 0FhzSB2n8Z8rrzaXyu0dBDEbd61J3jKUr |   |
| La presente copia ha sido descargada el 08/05/2015 - 12:19:11 | |



| | | |
|---|---------------------|-------------------------------|
| Servicio Canario de la Salud Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno Infantil | Certificados | Estado Versión: Definitiva |
|---|---------------------|-------------------------------|

CONFORMIDAD DE LA DIRECCIÓN GERENCIA

VICTOR NARANJO SINTES, DIRECTOR GERENTE DEL COMPLEJO HOSPITALARIO
UNIVERSITARIO INSULAR- MATERNO INFANTIL

Vista la autorización del Comité Ético de Investigación Clínica

CERTIFICA:

Que conoce la propuesta realizada por el **Dr. Isidro J. Jiménez Jiménez, Médico Interno Residente, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología HUIGC**, para que se pueda desarrollar en este Centro el protocolo titulado:

"Infiltración palmar clásica vs. infiltración dorsal comisural en el tratamiento inicial de la tenosinovitis estenosante flexora".

**Protocolo: Versión abril de 2015.
Hoja de Información al Paciente y Consentimiento Informado: Versión abril de 2015.**

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad de protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.

La capacidad del investigador principal, **Dr. Isidro J. Jiménez Jiménez, Médico Interno Residente, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología HUIGC**

LA DIRECCIÓN GERENCIA
P.s. LA DIRECCIÓN MÉDICA CHUIMI
(Resol. 1189/2015, de 21 de mayo,
de la Directora del SCS)

Juan Carlos Martín González

Id: CEIC-CHUIMI-2015/789

| | | |
|---|------------------------------|--|
| Este documento ha sido firmado electrónicamente por: | | |
| JUAN CARLOS MARTIN GONZALEZ - DIRECTOR MEDICO AT.ESP.CAT.2 | Fecha: 28/05/2015 - 16:36:16 | |
| En la dirección https://sede.goban.es/sede/verifica_doc puede ser comprobada la autenticidad de este documento, mediante el número de documento electrónico siguiente: 0XIUDOpVAJiN3Hn-Pwrm36nD3MYnQbd4w | | |
| El presente documento ha sido descargado el 29/05/2015 - 08:31:26 | | |

6.

ARTÍCULOS PUBLICADOS

6. ARTÍCULOS PUBLICADOS –

6.1- ARTÍCULOS INCLUIDOS EN LA TESIS DOCTORAL

1- ESTUDIO ANATÓMICO:

| | |
|----------|---|
| Autores: | Isidro Jiménez, Gerardo L. Garcés, Jonathan Caballero–Martel, José Medina |
| Título: | Dorsal web space injection technique in the treatment of trigger fingers and trigger thumb. Anatomical study. |
| Revista: | Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología |
| Año: | 2020 |
| Volumen: | 64 (5) |
| Páginas: | 355–360 |
| DOI: | 10.1016/j.recot.2020.02.002 |

Jiménez I, Garcés GL, Caballero–Martel J, Medina J. Dorsal web space injection technique in the treatment of trigger fingers and trigger thumb. Anatomical study. **Rev Esp Cir Ortop Traumatol.** 2020; 64(5): 355–360.

Revista indexada en:

- Medline/PubMed
- IME
- EMBASE
- Bibliomed
- IBECs

- Scimago Journal Rank. SJR 2020 = 0,27. Q3 Surgery. Q3 Orthopedics and Sports Medicine



- SCOPUS. 288/420 en Surgery. Percentil 31. Q3 Surgery. CiteScore 2020 = 0,9
<https://www.scopus.com/sourceid/15600154704>



Scopus Preview

Source details

Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia

Formerly known as: [Revista de Ortopedia y Traumatologia](#)

Scopus coverage years: from 2008 to Present

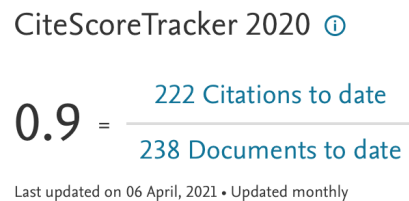
Publisher: Elsevier

ISSN: 1888-4415 E-ISSN: 1988-8856

Subject area: [Medicine: Surgery](#) [Medicine: Orthopedics and Sports Medicine](#)

Source type: Journal

CiteScore CiteScore rank & trend Scopus content coverage



CiteScore rank 2019

| Category | Rank | Percentile |
|---|----------|------------|
| Medicine Surgery | #288/420 | 31st |
| Medicine Orthopedics and Sports Medicine | #191/261 | 27th |

ORIGINAL ARTICLE

Dorsal web injection technique in the treatment of
trigger finger and trigger thumb. Anatomical study[☆]

I. Jiménez^{a,b,*}, G.L. Garcés^{b,c}, J. Caballero-Martel^a, J. Medina^{a,b}

^a Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

^b Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas, Facultad de Medicina, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

^c Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Perpetuo Socorro, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

Received 5 December 2019; accepted 7 February 2020

KEYWORDS

Anatomy;
Injection;
Trigger finger;
Trigger thumb;
Flexor tendon

Abstract

Background: Corticosteroid injection is an effective treatment for trigger digits but the pain during the injection is an ever-present side effect. Since the palmar skin has a high density of sensitive receptors, injecting through dorsal skin could be less painful. Our aim was to assess whether a dorsal technique through the dorsal web is safe for extra-sheath injection of trigger fingers and thumb.

Material and method: This is an anatomical study in sixteen cadaveric hands. An injection through the dorsal web was performed on each digit. After careful resection of the palmar skin, the distance between the needle and the main anatomical structures was measured. The risk of major injury was considered high when the mean distance from the needle to the neurovascular bundle was below one millimeter.

Results: The mean distance from the needle to the neurovascular bundle was 1.77 mm. Two neurovascular injuries in 112 injections were observed, one nerve and one artery. The safest digit was the thumb while the most dangerous was the index finger. At the ring finger, the technique was safer when it was carried out from the dorso-radial.

Conclusions: A subcutaneous injection near the flexor tendon sheath can be carried out through the dorsal web with a low, but present, risk of neurovascular injury. It could be useful for injection in the treatment of trigger finger and trigger thumb but it should be assessed in a clinical study.

© 2020 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

[☆] Please cite this article as: Jiménez I, Garcés GL, Caballero-Martel J, Medina J. Infiltración comisural dorsal en el tratamiento del pulgar y los dedos en resorte. Estudio anatómico. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2020.02.002>

* Corresponding author.

E-mail address: isidro_jimenez@hotmail.com (I. Jiménez).

PALABRAS CLAVE

Anatomía;
Infiltración;
Dedo en resorte;
Pulgar en resorte;
Tendón flexor

Infiltración comisural dorsal en el tratamiento del pulgar y los dedos en resorte. Estudio anatómico

Resumen

Antecedentes y objetivo: La infiltración corticoidea es efectiva en el tratamiento de los dedos en resorte aunque el dolor percibido por el paciente durante la inyección es un efecto secundario siempre presente. La piel dorsal tiene una menor densidad de receptores nociceptivos por lo que la infiltración desde el dorso podría ser menos dolorosa. El objetivo de este trabajo fue evaluar si una técnica de infiltración a través de la piel dorsal es segura en el tratamiento de esta patología.

Material y método: Estudio anatómico en 16 manos de cadáver. Se realizó una infiltración a través de la piel dorsal de la comisura digital en cada dedo. Se reseco la piel palmar y se midió la distancia entre la aguja y las principales estructuras anatómicas. El riesgo de lesión iatrogénica se consideró alto cuando la distancia media entre la aguja y alguna estructura neurovascular fue inferior a un milímetro.

Resultados: La distancia media desde la aguja hasta la estructura neurovascular más cercana fue 1,77 milímetros. Se observaron dos lesiones iatrogénicas en 112 inyecciones, un nervio y una arteria. El dedo más seguro fue el pulgar y el menos seguro fue el índice. En el dedo anular, la técnica fue más segura cuando se realizó desde el lado dorso-radial.

Conclusiones: La técnica de infiltración a través de la piel dorsal de la comisura digital puede realizarse con un riesgo de lesión iatrogénica bajo aunque presente. Esta técnica podría utilizarse en el tratamiento del pulgar y de los dedos en resorte aunque esto debe corroborarse en un estudio clínico.

© 2020 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Introduction

Digital flexor tendon stenosing tenosynovitis, spring finger or trigger finger, is one of the most common causes of pain and disability in the hand, affecting 2.6% of non-diabetic adults and up to 10% of patients with insulin-dependent diabetes mellitus.^{1,2}

The goal of treatment is to restore smooth and painless sliding of the tendons by achieving full range of motion of the affected finger.³ Most trigger fingers can be treated non-surgically by corticosteroid infiltration, with a success rate varying from 45% to 92% according to the number of injections,⁴⁻⁷ and a low complication rate.⁸

Different techniques have been described for infiltration, but palmar injection over the metacarpal head is the most commonly used.^{8,9} As an alternative to the palmar technique, a mid-axial injection technique has been published at the level of the proximal phalanx, obtaining similar clinical results.^{9,10} The main side effect of these techniques is the pain perceived by the patient since palmar skin has a high density of sensory receptors.^{6,11} On the other hand, a paper has previously been published describing an injection technique into the synovial sheath and through the dorsal skin with similar effectiveness to that described for other techniques.¹²

Some studies have shown that infiltration deposited outside the synovial sheath, at a subcutaneous level, is as effective as intra-sheath injection and also reduces the risk of tendon damage, and therefore it would not be necessary to locate the infiltration inside the tendon sheath.^{13,14}

This is an anatomical cadaver study to assess whether extra-synovial or subcutaneous injection through the dorsal web is safe in the treatment of trigger thumb and finger. The purpose of the paper was to quantify the risk of injury to a major anatomical structure (nerve or artery) during dorsal infiltration and to establish the safest route (radial or ulnar) for the middle and ring fingers.

Material and method

Sixteen cadaverous upper extremities were used, 10 female and 6 male, all white Caucasians. The mean age was 81 years (range, 70–96). The specimens had no history of trauma, surgery, or regional pathology that would affect the results obtained in the study.

One of the investigators performed an infiltration through the dorsal web in each finger using a 2 ml syringe (BD Discardit™ II, Becton Dickinson S.A., Spain) and a 25 G needle (SurGuard2, Terumo®, Terumo Medical Corporation, U.S.A.) as they would in their usual clinical practice. The needle path was fixed using an instantaneous adhesive (La Gotita® 2 ml, Fenedur S.A., Montevideo, Uruguay) to prevent a change in its tract during manipulation of the limb.

A dorsal ulnar injection was performed in each thumb at the level of the metacarpophalangeal joint keeping the thumb in maximum abduction and directing the needle towards the subcutaneous cellular tissue at the level of the first metacarpal head at a 90° angle to the thumb axis (Fig. 1). For each middle finger, the puncture was performed by keeping the metacarpophalangeal joint slightly flexed



Figure 1 Dorsal ulnar injection performed in each thumb at the metacarpophalangeal joint keeping the thumb in maximum abduction, directing the needle towards the subcutaneous cellular tissue at the level of the first metacarpal head at a 90° angle to the thumb axis.

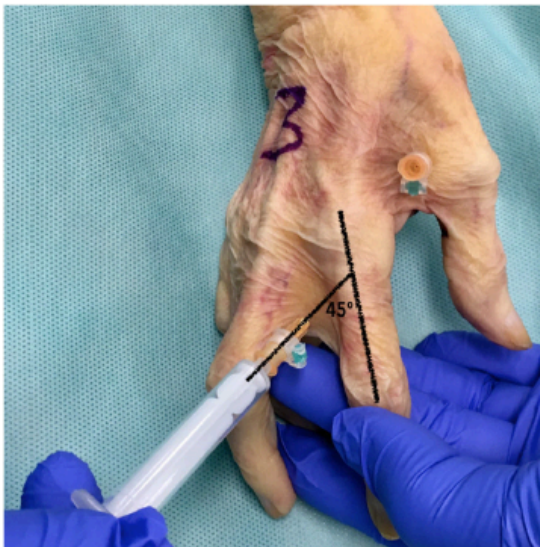


Figure 2 Injection through the dorsal web performed in each finger keeping the metacarpophalangeal joint slightly flexed and directing the needle towards the metacarpal head at a 45° angle to the finger axis.

(approximately 30°) and directing the needle towards the subcutaneous cell tissue at the head of the metacarpal at a 45° angle to the finger axis (Fig. 2). One ulnar dorsal injection was performed in each index finger, one ulnar dorsal and one radial dorsal injection in each middle and ring finger, and one radial dorsal injection in each little finger.

The technique was not performed from the radial side of the thumb or from the ulnar side of the little finger because it is not a digital commissure. In the case of the index finger, the puncture was not made from the radial side (first commissure) because being a wider and deeper commissure, we considered it would be more difficult for the investigator to orientate the needle during infiltration.

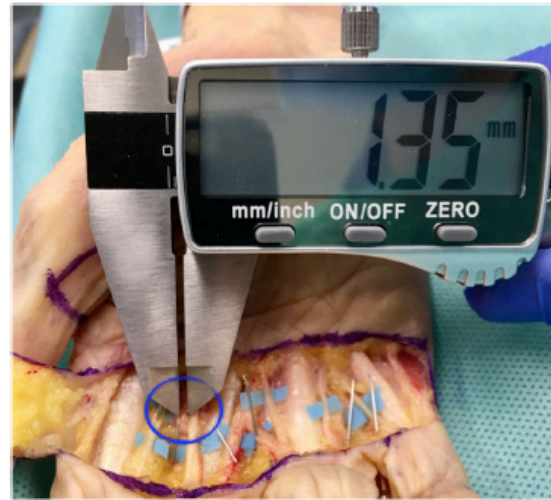


Figure 3 Distance between the needle and the radial digital nerve of the middle finger measured in millimetres using a digital gauge.

In order to evaluate the exact location of the needle, the palmar skin was carefully resected using 4.5× optical magnifying glasses. In the thumb, a rectangle of skin was resected exposing the entire A1 pulley and the radial and ulnar digital neurovascular bundle. In the middle fingers, a skin area between the mid-palmar crease and the digital palmar crease was resected exposing the A1 pulley and the commissural and digital neurovascular bundle. The resected skin area was arbitrarily selected as it was considered sufficient to expose the anatomical structures at risk but without noticeably modifying the original anatomy.

A major injury was defined as one which, if it occurred in vivo, could have clinical impact such as a nerve or arterial injury. We also recorded other injuries that would have little or no clinical impact if they occurred in vivo, such as puncture of the flexor tendon, pulley or the intrinsic musculature.

To estimate the risk of injury, the distance between the closest point of the needle to the adjacent anatomical structure was measured in millimetres using a digital calibrator (Tacklife DC02® Mitutoyo, resolution of .01 mm and accuracy of ±.03 mm, Kanagawa, Japan). Two of the investigators measured each infiltration on 3 occasions (Fig. 3).

The Kolmogorov-Smirnov test was used to check the normality of the data. The degree of agreement of the measurements made by each investigator was checked by calculating the intraclass correlation coefficient. The result for the first investigator was .9984 (95% confidence interval [CI95%] .9978–.9989) and for the second investigator .9992 (95% CI .9989–.9995), concluding that intra-observer agreement was excellent.¹⁵ The mean of the measurements of each investigator was taken and the degree of inter-observer agreement was assessed using the Lin concordance correlation coefficient, obtaining an excellent degree of agreement (.9991 with 95% CI .9987–.9994), and therefore the mean of the measurements was taken as the final measure in each puncture.

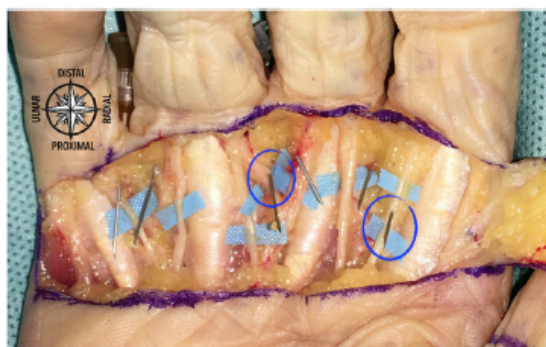


Figure 4 Specimen number 5. Two lesions were identified: ulnar digital nerve of the index finger and radial digital artery of the ring finger.

The risk of neurovascular injury was considered high when the mean distance between the needle and any of the neurovascular bundles was less than 1 mm.

All data were analysed using Microsoft Excel 2011 (for Mac, version 14.6.0 2010 © Microsoft Corporation, U.S.A.), StatPlus (for Mac, version V6 2016©, AnalystSoft Inc., U.S.A.) and R Core Team 2019 (version 3.6.2; Bell Laboratories, U.S.A.).

Results

The mean distance between the needle and the nearest point of one of the neurovascular bundles was 1.77 mm (95% CI 1.56–1.98). Two injuries were observed in 112 infiltrations (1.78%). In addition, 16 minor injuries were seen (14.28%) (Fig. 4). The results obtained in each finger are shown in Table 1.

- Thumb: the mean distance between the needle and the neurovascular bundle was 3.13 mm (95% CI 2.44–3.83). No neurovascular injuries were identified. The flexor pollicis longus sheath was punctured in 11 out of 16 infiltrations (68.7%).
- Index: the mean distance between the needle and neurovascular bundle was 1.61 mm (95% CI 1.09–2.13). A neurovascular injury, a digital nerve, occurred (6.25% of the injections). No other injuries were identified.
- Middle finger: the mean distance between the needle and neurovascular bundle was 1.68 mm (95% CI 1.43–1.94). The distance from dorsal-ulnar was 1.83 mm (95% CI 1.51–2.15) and from dorsal-radial was 1.54 mm (95% CI 1.16–1.92). No neurovascular injuries were identified. Puncture to the interosseous musculature was identified in 2 cases and to the A1 pulley in one case (9.37% of the infiltrations), all from dorsal-radial.
- Ring finger: the mean distance between the needle and neurovascular bundle was 1.28 mm (95% CI 1.05–1.51). The distance from dorsal-ulnar was 1.13 mm (95% CI .83–1.41) and from dorsal-radial was 1.43 mm (95% CI 1.08–1.79). A neurovascular injury was identified, a digital artery from dorsal-ulnar (3.12% of injections). The A1 pulley was also punctured in one case (3.12%).
- Little finger: mean distance was 1.72 mm (95% CI 1.08–2.37). No neurovascular injuries were identified.

The flexor tendon sheath was injured in one case (6.25% of infiltrations).

Discussion

According to the results obtained, the average distance between the closest neurovascular bundle and the needle was more than 1 mm in all the fingers. The digit where the infiltration was most safe was the thumb with a mean distance of more than 3 mm, while the injection was less safe in the ring finger with a mean distance between the needle and neurovascular bundle of 1.28 mm.

Two injuries were observed in 112 injections, one in the index finger (digital nerve) and one in the ring finger (digital artery), both in the same hand of the same specimen. We believe that feedback with the patient during infiltration in clinical practice could help to prevent these injuries, as the patient may feel discomfort when the needle is near the neurovascular bundle and this would allow us to slightly modify the needle tract. This should be evaluated in a clinical research study.

In the middle finger, the 3 minor injuries occurred when infiltration was performed from dorsal-radial, and therefore we could recommend the dorsal-ulnar injection technique for this finger. In the ring finger, an artery was injured during an infiltration from dorsal-ulnar, and therefore we could recommend the dorsal-radial injection technique for this finger.

Corticosteroid infiltration is an effective and efficient treatment for flexor tendon stenosing tenosynovitis,^{4,8,16} but pain during injection is an ever-present side effect.

Ten percent of patients are very afraid of infiltration, and needle phobia, characterised by an intense and persistent fear of injections, affects approximately 2% of the general population.¹⁷ Anaesthetic creams, cooling sprays, lidocaine spray, or verbal distraction have been used to reduce the pain and anxiety associated with infiltrations. Vibratory stimulation concomitant with the puncture has also recently proved ineffective in reducing the pain associated with trigger finger infiltrations.^{18,19}

According to several authors, palmar skin has a greater density of sensory receptors than dorsal skin, making it more sensitive to infiltration through it.^{6,9,11,20,21} The visual analogue pain score (0–100) during infiltration of a trigger finger through volar skin is 53 points, although there are few studies published in the literature.^{9,17,18,22}

This statement has recently been questioned in some studies publishing that the pain perceived when performing a digital anaesthetic block through palmar skin is no greater than through dorsal skin. There is no consensus on the optimal technique.^{23,24}

Some studies have shown that corticoid infiltration into the synovial sheath of the flexor tendons is not necessary, with similar results obtained with subcutaneous injection performed using the palmar technique.^{13,14} We believe that an infiltration deposited outside the tendon sheath and performed through the dorsal web could be an equally effective but less painful alternative to classic palmar infiltration in the treatment of flexor tendon stenosing tenosynovitis, although this should be evaluated in a clinical study.

Table 1 Results observed in each finger.

| Finger | Injections | Technique | Mean distance to nerve or artery (mm) | Minimum distance to nerve or artery (mm) | Maximum distance to nerve or artery (mm) | Injured structures |
|--------|------------|---------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| Thumb | 16 | Dorsal-ulnar | 3.13 (SD = 1.41) | .34 | 6.41 | FPL sheath in 11 cases |
| Index | 16 | Dorsal-ulnar | 1.61 (SD = 1.07) | 0 | 3.09 | 1 nerve |
| Middle | 32 | | 1.68 (SD = .72) | .58 | 3.75 | |
| | 16 | Dorsal-ulnar | 1.83 (SD = .65) | .62 | 2.96 | |
| | 16 | Dorsal-radial | 1.54 (SD = .78) | .58 | 3.75 | 2 interosseous cases and 1 A1 pulley |
| Ring | 32 | | 1.28 (SD = .67) | 0 | 2.52 | |
| | 16 | Dorsal-ulnar | 1.13 (SD = .58) | 0 | 2.52 | 1 artery |
| | 16 | Dorsal-radial | 1.24 (SD = .71) | .28 | 2.39 | 1 A1 pulley |
| Little | 16 | Dorsal-radial | 1.72 (SD = 1.31) | .28 | 4.61 | 1 tendon sheath |
| Total | 112 | | 1,77 (SD = 1.13) | 0 | 6.41 | 2 neurovascular injuries (1.75%) |

SD: standard deviation; FPL: *flexor pollicis longus*.

This study has some limitations. The number of specimens was relatively low and, being an anatomical study, it has the usual limitations of this type of study. The sample has low variability (all the specimens were elderly and all were white) and, depending on the preservation and age of the specimen, the extremities could have had some anatomical abnormality such as atrophy of the intrinsic musculature.

A single investigator carried out all the infiltrations while two different investigators, belonging to the same team, carried out the measurements. Despite checking the adequate intra- and interobserver agreement of the different measurements, this aspect could be perceived as a bias.

It would be advisable to replicate the study in different populations (countries, continents, ethnic groups) in order to check whether or not similar results are obtained in terms of measurements and thus assess their external validity.

Based on the results obtained, we consider that subcutaneous corticoid infiltration near the flexor tendon sheath using a technique through the dorsal skin can be performed with a low but present risk of neurovascular injury. This technique could be used in the treatment of trigger thumb and finger, although this must be corroborated in a clinical study.

Level of evidence

Level of evidence V.

Funding

This research study was funded by the Foundation of the Medical Association of Las Palmas (Grant: XXIV Edition R+E Grants - 2019).

Conflict of interests

The authors have no conflict of interests to declare.

Acknowledgements

To the Research Unit of the Complejo Hospitalario Universitario Insular - Materno Infantil de Gran Canaria for their collaboration in the statistical analysis of the study.

References

- Ryzewicz M, Wolf J. Trigger digits: principles, management, and complications. *J Hand Surg Am.* 2006;31:135-46.
- Wojan RD, Foeger NC, Gebelman RH, Calfee RP. Long-term outcomes following a single corticosteroid injection for trigger finger. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:1849-54.
- Notta A. Recherches sur une affection particulière des gaines tendineuses de la main, caractérisé par le développement d'une nodosité sur le trajet des tendons fléchisseurs des doigts et par l'empêchement de leurs mouvements. *Arch Gén Méd.* 1850;24:142-61.
- Castellano J, Muñoz-Mahamud E, Domínguez E, Del Amo P, Izquierdo O, Fillat P. Long-term effectiveness of corticosteroid injections for trigger finger and thumb. *J Hand Surg Am.* 2015;40:121-6.
- Dala-Al B, Nakhdjevani A, Lloyd M, Schreuder F. The efficacy of steroid injection in the treatment of trigger finger. *Clin Orthop.* 2012;4:263-8.
- Mathew A. Mid-axial injection of steroid into the flexor sheath for trigger fingers. *J Hand Microsurg.* 2014;6:49-52.
- Murphy D, Failla JM, Koniuch MP. Steroid versus placebo injection for trigger finger. *J Hand Surg Am.* 1995;20:628-31.
- Wolfe SW. Tendinopathy. In: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH, editors. *Green's Operative Hand Surgery.* 6th ed. Philadelphia, PA, EEUU: Elsevier Churchill Livingstone; 2011. p. 2064-188.
- Carlson CS, Curtis RM. Treatment of flexor tenosynovitis. *J Hand Surg Am.* 1984;9:286-9.
- Jianmongkol S, Kosuwon W, Thammaroj T. Intra-tendon sheath injection for trigger finger: the randomized controlled trial. *Hand Surg.* 2007;12:79-82.
- Fisher L, Gordon M. Anesthesia for Hand Surgery. In: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH, editors. *Green's Operative Hand Surgery.* 6th ed. Philadelphia, PA, EEUU: Elsevier Churchill Livingstone; 2011. p. 25-40.

12. Buch-Jaeger N, Foucher G, Ehrler S, Sammut D. The results of conservative management of trigger finger. *Ann Hand Surg.* 1992;11:189–93.
13. Kazuki K, Egi T, Okada M, Takaoka K. Clinical outcome of extrasynovial steroid injection for trigger finger. *Hand Surg.* 2006;11:1–4.
14. Taras JS, Raphael JS, Pan WT, Movagharnia F, Sotereanos DG. Corticosteroid injections for trigger digits: is intrasheath injection necessary? *J Hand Surg Am.* 1998;23:717–22.
15. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med.* 2016;15:155–63.
16. Halim A, Sobel AD, Eltorai AEM, Mansuripur KP, Weiss AC. Cost-effective management of stenosing tenosynovitis. *J Hand Surg Am.* 2018;43:1085–91.
17. Park KW, Boyer MI, Calfee RP, Goldfarb CA, Osei DA. The efficacy of 95-Hz topical vibration in pain reduction for trigger finger injection: a placebo-controlled, prospective, randomized trial. *J Hand Surg Am.* 2014;39:2203–7.
18. Earp BE, Stanbury SJ, Mora AN, Blazar PE. Needle-free jet lidocaine administration for preinjection anesthesia in trigger finger injection: a randomized controlled trial. *J Hand Surg Am.* 2017;42:618–22.
19. Strazar AR, Leynes PG, Lalonde DH. Minimizing the pain of local anesthesia injection. *Plast Reconstr Surg.* 2013;132:675–84.
20. Nolan MF. Two-point discrimination assessment in the upper limb in young adult men and women. *Phys Ther.* 1982;62:965–9.
21. Koo JP, Kim SH, An HJ, Moon OG, Choi JH, Yun YD, et al. Two-point discrimination of the upper extremities of healthy Koreans in their 20's. *J Phys Ther Sci.* 2016;28:870–4.
22. Julka A, Vranceanu AM, Shah AS, Peters F, Ring D. Predictors of pain during and the day after corticosteroid injection for idiopathic trigger finger. *J Hand Surg Am.* 2012;37:237–42.
23. Wheelock ME, Leblanc M, Chung B, Williams J, Lalonde DH. Is it true that injecting palmar finger skin hurts more than dorsal skin? New level 1 evidence. *Hand (N Y).* 2011;6:47–9.
24. Williams JG, Lalonde DH. Randomized comparison of the single-injection volar subcutaneous block and the two-injection dorsal block for digital anesthesia. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118:1195–200.

2- ESTUDIO CLÍNICO PROSPECTIVO:

Autores: Isidro Jiménez, José Medina, Alberto Marcos-García, Gerardo L. Garcés

Título: Out-of-sheath corticosteroid injections through the dorsal webspace for trigger finger and trigger thumb. A prospective cohort study.

Revista: Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Año: 2021

Volumen: Aug 5: S1888-4415(21)00107-7.

DOI: 10.1016/j.recot.2021.03.009 Online ahead of print.

Jiménez I, Medina J, Marcos-García A, Garcés GL. Out-of-sheath corticosteroid injections through the dorsal webspace for trigger finger and trigger thumb. A prospective cohort study. **Rev Esp Cir Ortop Traumatol.** 2021 Aug 5: S1888-4415(21)00107-7.

Revista indexada en:

- Medline/PubMed
- IME
- EMBASE
- Bibliomed
- IBECs
- Scimago Journal Rank. SJR 2020 = 0,27. Q3 Surgery. Q3 Orthopedics and Sports Medicine



- SCOPUS. 288/420 en Surgery. Percentil 31. Q3 Surgery. CiteScore 2020 = 0,9
<https://www.scopus.com/sourceid/15600154704>



Scopus Preview

Source details

Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia

Formerly known as: [Revista de Ortopedia y Traumatologia](#)

Scopus coverage years: from 2008 to Present

Publisher: Elsevier

ISSN: 1888-4415 E-ISSN: 1988-8856

Subject area: [Medicine: Surgery](#) [Medicine: Orthopedics and Sports Medicine](#)

Source type: Journal

[CiteScore](#) [CiteScore rank & trend](#) [Scopus content coverage](#)

CiteScore [2019](#)

$$0.9 = \frac{205 \text{ Citations } 2016 - 2019}{230 \text{ Documents } 2016 - 2019}$$

Calculated on 06 May, 2020

CiteScoreTracker 2020

$$0.9 = \frac{222 \text{ Citations to date}}{238 \text{ Documents to date}}$$

Last updated on 06 April, 2021 • Updated monthly

CiteScore rank 2019

| Category | Rank | Percentile |
|---|----------|------------|
| Medicine Surgery | #288/420 | 31st |
| Medicine Orthopedics and Sports Medicine | #191/261 | 27th |



Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

www.elsevier.es/rot



ORIGINAL

Infiltración comisural dorsal en el tratamiento del pulgar y los dedos en resorte. Estudio de una cohorte prospectiva[☆]

I. Jiménez^{a,b,*}, J. Medina^{a,b}, A. Marcos-García^{a,b} y G.L. Garcés^{b,c}

^a Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España

^b Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas, Facultad de Medicina, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España

^c Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Perpetuo Socorro, Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España

Recibido el 7 de febrero de 2021; aceptado el 20 de marzo de 2021

PALABRAS CLAVE

Infiltración;
Dolor;
Dedo en resorte;
Pulgar en resorte;
Comisura;
Tendón flexor

Resumen

Antecedentes y objetivo: Las infiltraciones de corticoides son efectivas en el tratamiento de los dedos en gatillo pero el dolor percibido por el paciente durante la inyección es un efecto acompañante siempre presente. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad y el dolor percibido durante una infiltración corticoidea depositada fuera de la vaina tendinosa utilizando la técnica comisural dorsal.

Material y método: Se incluyeron 126 pacientes consecutivos. Se realizó una infiltración esteroidea subcutánea (fuera de la vaina) a través de la comisura dorsal. En los casos en que los signos o síntomas persistieron, se ofreció una segunda infiltración. Se registró el dolor percibido durante la infiltración mediante la escala visual analógica, el cuestionario DASH antes del tratamiento y al final de seguimiento, la tasa de éxito y las complicaciones.

Resultados: Fueron 86 mujeres y 40 hombres con una edad media de 61 años. La puntuación media del dolor durante la infiltración fue de 3,8. Doce pacientes se perdieron durante el seguimiento. El éxito global fue del 68% y el éxito tras una única inyección fue del 54%. El mejor resultado se obtuvo en el dedo anular. Los pacientes que no habían sido operados previamente del síndrome del túnel carpiano respondieron mejor. No se objetivaron complicaciones.

[☆] Los resultados preliminares de este estudio han sido presentados como comunicación oral en el congreso anual de la Sociedad Francesa de Cirugía de la Mano en 2019, cuyo resumen ha sido publicado en su revista (Hand Surg Rehabil. 2019;38:419. DOI: 10.1016/j.hansur.2019.10.079).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: isidro.jimenez@hotmail.com (I. Jiménez).

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2021.03.009>

1888-4415/© 2021 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Injection;
Pain;
Trigger finger;
Trigger thumb;
Webspace;
Flexor tendon

Conclusiones: La infiltración esteroidea fuera de la vaina tendinosa y utilizando la técnica comisural dorsal es efectiva y segura en el tratamiento de los dedos en resorte. Parece ser menos dolorosa que los resultados publicados para la técnica palmar sobre la línea media, aunque esto debe evaluarse en un estudio diseñado para ello.

© 2021 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Out-of-sheath corticosteroid injections through the dorsal webspace for trigger finger and trigger thumb. A prospective cohort study

Abstract

Background and objective: Steroid injections are effective in the treatment of trigger digits but the pain during the injection is an always-present accompanying effect. The aim of this study was to assess the effectiveness and perceived pain during an out-of-sheath corticosteroid injection through the dorsal webspace in the treatment of trigger digits.

Material and method: A total of 126 consecutive patients were included. A subcutaneous (out-of-sheath) corticosteroid injection was performed through the dorsal webspace in all digits. In cases where signs or symptoms persisted, a second injection was offered. Visual analog scale for pain during the injection, DASH questionnaire, success rate and complications were collected.

Results: There were 86 women and 40 men with a mean age of 61 years. The mean visual analog scale for pain during the injection was 3.8. Twelve patients were lost to follow-up. The overall success was 68% and success after a single injection was 54%. The best result was achieved on the ring finger. Patients who were not previously operated on carpal tunnel syndrome responded better. No complications were noted.

Conclusions: The extra-sheath corticosteroid injection through the dorsal webspace is effective and safe. It seems to be less painful than the reported scores for the palmar midline technique although it should be assessed in a comparative study.

© 2021 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La tenosinovitis estenosante, dedo en gatillo o dedo en resorte es una de las causas más frecuentes de dolor y discapacidad en la mano, afectando al 2,6% de los adultos no diabéticos y hasta al 10% de la población diabética^{1,2}. El objetivo del tratamiento es restablecer el deslizamiento suave e indoloro de los tendones consiguiendo un rango de movimiento completo en el dedo afectado.

Los dedos en resorte pueden tratarse de forma efectiva y eficiente mediante infiltraciones de esteroides³⁻⁸, pero el dolor que experimenta el paciente es un efecto acompañante siempre presente. Pocos estudios han evaluado el dolor percibido por el paciente durante las infiltraciones de los dedos en gatillo, pero la puntuación parece variar en función de la técnica de inyección⁹⁻¹³.

La técnica palmar sobre la línea media y depositando la infiltración dentro de la vaina tendinosa es probablemente la técnica más utilizada, pero se han descrito otras, como la técnica palmar distal, la medioaxial o una técnica intravaina a través de la comisura dorsal^{1,8-10,14}.

La región volar de la mano está más innervada que la dorsal y, por ello, la infiltración a través del dorso puede ser teóricamente menos dolorosa que la inyección a través de la palma. Esta afirmación se ha cuestionado recientemente en algunos estudios realizados para evaluar el método menos doloroso para realizar un bloqueo digital, en los que

los voluntarios prefieren una única inyección por la palma en lugar de 2 por el dorso. En el tratamiento de los dedos resorte solo se realizaría una inyección dorsal y no 2, por lo que la mejor técnica para la infiltración continúa siendo una cuestión controvertida^{6,9,15-19}.

La infiltración dentro de la vaina tendinosa se ha asociado a un aumento del dolor percibido en comparación con una técnica subcutánea²⁰. Algunos estudios han demostrado que la infiltración subcutánea palmar es tan eficaz como la técnica intravaina, reduciendo el riesgo de lesión de los tendones flexores y de las poleas; por ello, depositar la infiltración dentro de la vaina tendinosa parece ser innecesario^{1,21,22}.

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad y el dolor percibido durante una infiltración corticoidea subcutánea utilizando la técnica comisural dorsal en el tratamiento de los dedos en resorte.

Material y método

Población de estudio y diseño

Tras la aprobación del comité de investigación clínica de nuestro centro (CEIC-CHUIMI-2015/789) y tras evaluar la seguridad y la eficacia potencial de la técnica comisural dorsal²³, se invitó a participar en este estudio de cohorte

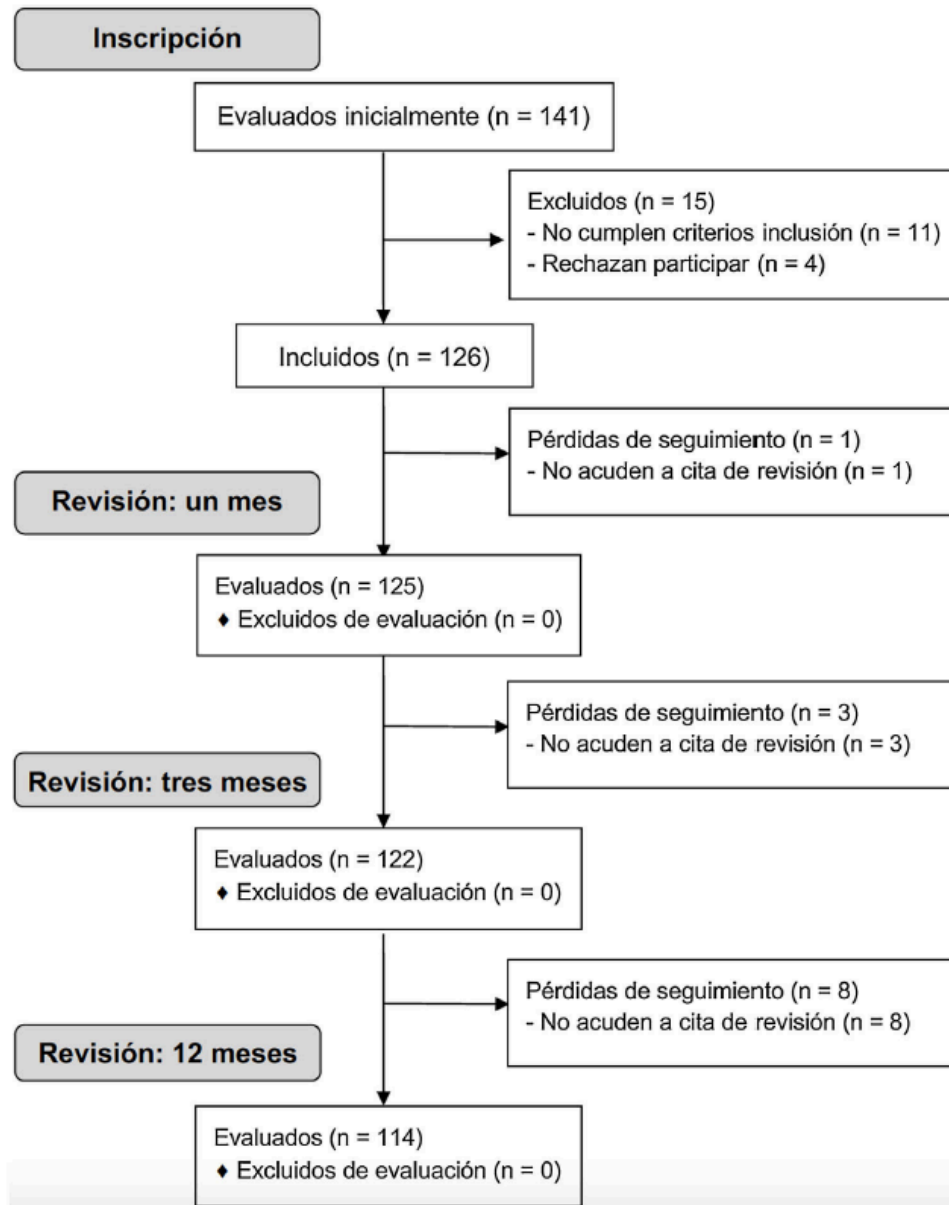


Figura 1 Diagrama de flujo del estudio.

prospectivo a todos los pacientes diagnosticados de dedo en resorte por uno de 3 cirujanos ortopédicos y traumatólogos durante un período de un año (fig. 1). Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los sujetos antes del estudio. Todos los procedimientos seguidos se ajustaron a las normas éticas del comité responsable de experimentación humana (institucional y nacional) y a la Declaración de Helsinki de 1975, revisada en 2008.

El diagnóstico se realizó con base en los síntomas y signos del paciente, como el resorte o bloqueo doloroso del dedo implicado cuando el paciente lo flexiona y extiende.

Criterios de inclusión: cualquier paciente adulto diagnosticado de dedo en resorte que aceptara participar. Criterios de exclusión: 1) afectación de más de un dedo; 2) contraindicación para el tratamiento según el prospecto del producto, como alergia conocida a los componentes de la inyección o diabetes mellitus no controlada (hemoglobina

glucosilada > 8%); 3) artritis inflamatoria o autoinmune; 4) infiltración o cirugía previa en el dedo afecto, y 5) embarazo o lactancia.

El seguimiento mínimo fue de 12 meses.

Técnica de infiltración

En todos los casos se utilizó una jeringa de 2 ml cargada con 1 mL de betametasona 6 mg/1 ml (Celestone Cronodose®, Merck Sharp & Dohme Laboratories, España) y 1 ml de mepivacaína al 2% (Normon Laboratories, España). Se realizó la punción utilizando una aguja de 25 G (SurGuard2, Terumo®, Terumo Medical Corporation, EE. UU.).

En el pulgar se realizó una infiltración dorsocubital a nivel de la articulación metacarpofalángica manteniendo el pulgar en máxima abducción y dirigiendo la aguja hacia el tejido

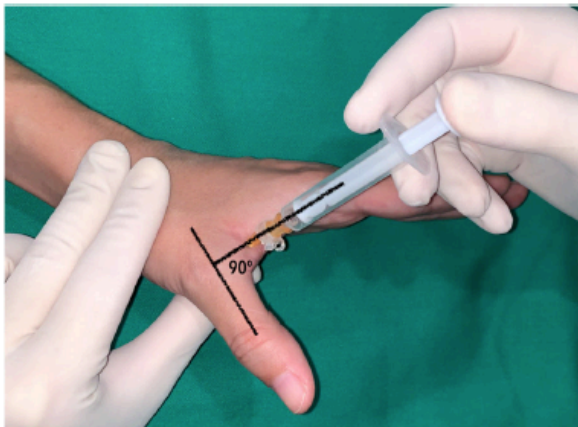


Figura 2 Infiltración dorsal-cubital realizada en el pulgar a nivel de la articulación metacarpofalángica manteniendo el pulgar en abducción máxima, dirigiendo la aguja hacia el tejido celular subcutáneo a nivel de la cabeza del primer metacarpiano con un ángulo de 90° respecto al eje del pulgar.



Figura 3 Infiltración comisural dorsal realizada en el dedo índice manteniendo la articulación metacarpofalángica ligeramente flexionada y dirigiendo la aguja hacia la cabeza del metacarpiano con un ángulo de 45° respecto al eje del metacarpiano.

celular subcutáneo a nivel de la cabeza del primer metacarpiano con un ángulo de 90° respecto al eje del pulgar (fig. 2).

En los dedos largos, la punción se realizó manteniendo la articulación metacarpofalángica ligeramente flexionada (aproximadamente 30°) y dirigiendo la aguja hacia el tejido celular subcutáneo a nivel de la cabeza del metacarpiano con un ángulo de 45° con respecto al eje del dedo (fig. 3). En el índice, se realizó una infiltración dorsocubital (a través de la segunda comisura). La técnica no se realizó a través de la primera comisura por ser más ancha y profunda, lo que, en nuestra experiencia, dificulta la orientación de la aguja. En los dedos medio y anular se realizó una infiltración dorsoradial o dorsocubital según la preferencia del investigador. Por último, en el meñique, se realizó la infiltración dorsoradial.

La ubicación de la punta de la aguja fuera de la vaina tendinosa se confirmó pidiendo al paciente que flexoextendiera

Tabla 1 Clasificación de Green para los dedos en resorte

| Grado | Hallazgos clínicos |
|-------|--|
| I | Dolor sobre la polea A1 |
| II | Resorte. El paciente puede extender el dedo activamente |
| III | Bloqueo. El paciente se extiende el dedo de forma pasiva |
| IV | Rigidez fija en flexión |

Fuente: Wolfe¹.

ligeramente el dedo tras insertar la aguja y verificando que esta no se movía con el movimiento de los tendones flexores.

Todos los pacientes fueron revisados en la consulta al mes, a los 3 meses y a los 12 meses. A aquellos pacientes en los que los signos o síntomas persistían en la visita al mes o a los 3 meses, se les ofreció una segunda inyección.

Instrumentos y medidas

Se registraron datos demográficos, comorbilidades, tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta el diagnóstico, clasificación de Green (tabla 1)¹, cuestionario *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH; de 0 a 100 puntos) antes de la infiltración y a final de seguimiento final²⁴, dolor durante la infiltración medido mediante escala visual analógica (EVA; de 0 a 10 puntos), número de infiltraciones, tasa de éxito y complicaciones. Durante la infiltración y tras ella, se preguntó específicamente a los pacientes por la presencia de parestesias o adormecimiento del dedo.

Se definió éxito como la resolución completa de los síntomas sin reaparición del dolor o el resorte en los 12 meses de seguimiento.

Se definió recidiva como la aparición de síntomas (dolor) o signos (resorte o bloqueo) tras un período asintomático de al menos un mes.

La puntuación del dolor se midió tras la infiltración en una sala contigua utilizando una línea de 10 cm (de 0 = ningún dolor a 10 = el peor dolor que ha experimentado), donde los pacientes marcaron un punto.

Análisis estadístico

Todos los datos se analizaron utilizando Microsoft Excel 2011 (versión 14.6.0, 2010; Microsoft Corporation, EE. UU.), Stat-Plus: mac (versión V6 2016; AnalystSoft Inc., EE. UU.) y MatLab (versión R2019a; The MathWorks Inc., EE. UU.). El análisis estadístico de los datos se realizó mediante la prueba t de Student para muestras emparejadas, la prueba Chi-cuadrado y el test exacto de Fisher. Un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo

Resultados

Se incluyeron 126 de 141 pacientes consecutivos. Las características demográficas de los pacientes y la distribución según el dedo afecto se muestran en la tabla 2.

Tabla 2 Datos demográficos y distribución digital

| | |
|--|------------|
| Edad (años), media (rango) | 61 (42-82) |
| Sexo, n | |
| Mujer | 86 |
| Hombre | 40 |
| Diabetes mellitus, n (%) | |
| Sí | 14 (11) |
| No | 112 (89) |
| Cirugía previa del túnel carpiano, n (%) | |
| Sí | 18 (14) |
| No | 108 (86) |
| Tiempo desde inicio de síntomas (meses), media (rango) | 7 (1-24) |
| Dedo afecto, n (%) | |
| Pulgar | 38 (30) |
| Índice | 12 (10) |
| Dedo medio | 48 (38) |
| Anular | 24 (19) |
| Meñique | 4 (3) |
| Grado según Green, n | |
| I | 6 |
| II | 28 |
| III | 86 |
| IV | 6 |

La puntuación media en la EVA para el dolor durante la infiltración fue de 3,8 puntos (rango 0-10; desviación estándar [DE]: 2,3; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 3,4-4,2) y fue considerada como no dolor (EVA para dolor = 0) en 4 pacientes; dolor leve (EVA para dolor = 1-4) en 78, dolor moderado (EVA para dolor = 5-7) en 36 pacientes y dolor intenso (EVA para dolor = 8-10) en 8 casos. Estas categorías se crearon arbitrariamente para estratificar a los pacientes.

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la EVA para el dolor en función del dedo afecto.

La puntuación media del cuestionario DASH en el momento del diagnóstico fue de 48 puntos (rango 0-91; DE: 25; IC95%: 44-52). La puntuación media del cuestionario DASH al final de seguimiento fue de 8,6 puntos (rango 0-50; DE: 16; IC95%: 5,8-11) ($p < 0,05$).

Doce pacientes se perdieron durante el seguimiento. En los 114 pacientes disponibles a final del seguimiento, la tasa de éxito global fue 78/114 (68%).

La tasa de éxito tras una infiltración fue 62/114 (54%). Veintiocho pacientes rechazaron una segunda infiltración por lo que fueron remitidos a cirugía. La tasa de éxito de la segunda infiltración fue de 16/24 (66%).

Las tasas de éxito según el dedo afecto y según la clasificación de Green se muestran en la [tabla 3](#).

Hubo 4 recidivas entre la revisión de los 3 meses y la de los 12 meses que se consideraron y analizaron como fracasos del tratamiento.

No se observaron complicaciones neurológicas ni de otro tipo.

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en la tasa de éxito entre la población diabética y la no diabética (10/12 y 68/102, respectivamente; $p = 0,33$).

Se objetivó una diferencia estadísticamente significativa en la tasa de éxito entre los pacientes que estaban operados

previamente de síndrome del túnel carpiano y los que no (8/18 y 70/96, respectivamente; $p < 0,05$).

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio de cohorte respaldan el uso de la infiltración de esteroides depositada fuera de la vaina tendinosa y realizada mediante la técnica comisural dorsal en el tratamiento de los dedos en resorte como una técnica efectiva, segura y potencialmente menos dolorosa.

La infiltración de corticoides es un tratamiento útil y seguro en la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores^{1,3,7}, pero el dolor percibido durante la infiltración está siempre presente. Entre las diferentes técnicas de infiltración descritas, utilizando la técnica medioaxial se ha publicado una puntuación media para el dolor de 4; empleando la técnica palmar sobre línea media, de 5,4 (de 3,3 a 6,6); utilizando la técnica palmar distal, de 6 (solo en 12 dedos), y por último, utilizando la técnica dorsal intravaina, la puntuación media en la EVA fue de 6,8 (solo en 5 dedos) ([tabla 4](#))⁹⁻¹³. En nuestra serie, utilizando una técnica dorsal comisural extravaina, la puntuación media en la EVA fue de 3,8.

En nuestra población de estudio, se obtuvo la resolución de los síntomas tras una única infiltración en el 54% de los casos, resultado similar a los datos publicados previamente para otras técnicas, que oscilan entre el 44 y el 66%. El éxito global al final del seguimiento fue del 68%, resultado también similar a lo publicado previamente utilizando la técnica palmar sobre línea media^{2-7,25}.

En nuestra cohorte no encontramos diferencias en la tasa de éxito entre la población diabética y la no diabética, a diferencia de lo publicado previamente en otros trabajos^{3,26,27}. Nosotros consideramos y analizamos como diabéticos a aquellos pacientes que refirieron ser diabéticos, pero al resto de los pacientes no se les realizó una determinación de glucemia. Esto puede haber subestimado el número de pacientes diabéticos de la muestra y, por tanto, debe considerarse como una limitación del estudio.

En nuestra población de estudio, los pacientes que no habían sido operados previamente de síndrome del túnel carpiano respondieron mejor a la infiltración. Estudios *in vitro* e *in vivo* han demostrado que los tendones flexores se desplazan en sentido palmar tras la apertura del ligamento transversal del carpo y esto modifica el ángulo de entrada de los tendones flexores en la polea A1, lo que provoca un aumento de la fricción^{28,29}. Nuestros resultados podrían explicarse considerando que este aumento de la fricción entre los tendones flexores y la entrada de la polea sería más difícil de contrarrestar por el efecto antiinflamatorio de los corticoides.

Observamos una disminución significativa en la puntuación del cuestionario DASH, aunque la puntuación final no fue cero, como sería esperable tras la resolución de la afección. Este resultado debe interpretarse con precaución, ya que otros factores pueden influir en la puntuación de los cuestionarios autopercebidos y cuestionarios de discapacidad. Esta observación está en consonancia con otros estudios que demuestran que la puntuación del cuestionario DASH está determinada, en gran medida, por factores

Tabla 3 Tasa de éxito según el dedo afecto y la clasificación de Green

| Dedo afecto | n | Resuelto | No resuelto | % |
|----------------|-----|----------|-------------|-----|
| Pulgar | 34 | 18 | 16 | 53 |
| Índice | 8 | 2 | 6 | 25 |
| Medio | 44 | 37 | 7 | 81 |
| Anular | 24 | 20 | 4 | 83 |
| Meñique | 4 | 1 | 3 | 33 |
| Grado de Green | n | Resuelto | No resuelto | % |
| I | 6 | 6 | 0 | 100 |
| II | 24 | 18 | 6 | 75 |
| III | 78 | 49 | 29 | 63 |
| IV | 6 | 5 | 1 | 83 |
| Total | 114 | 78 | 36 | 68 |

Tabla 4 Puntuación para dolor publicado para las diferentes técnicas descritas

| Autor (año) | Técnica | Casos | Puntuación media para dolor EVA (0-10) |
|--|--------------------------------------|-------|--|
| Jianmongkol et al. (2007) ⁹ | Medio-axial | 53 | 4,0 |
| | Palmar línea media | 48 | 4,8 |
| Park et al. (2014) ¹² | Palmar línea media | 30 | 5,6 |
| | Palmar línea media + vibración | 30 | 5,6 |
| | Palmar línea media + falsa vibración | 30 | 6,3 |
| Earp et al. (2017) ^{11,a} | Palmar línea media | 29 | 4,6 |
| Rosenbaum et al. (2018) ¹⁰ | Palmar distal | 12 | 6,0 |
| | Palmar línea media | 22 | 6,6 |
| | Dorsal intravaina | 5 | 6,8 |
| Patel et al. (2019) ^{13,a} | Palmar línea media | 15 | 4,9 |
| Nuestra serie | Dorsal comisural extravaina | 126 | 3,8 |

^a Con el fin de comparar únicamente el dolor percibido asociado a la propia infiltración, se han eliminado de la tabla los grupos de pacientes en los que se utilizó anestesia local no inyectada antes de la punción.

psicosociales que pueden no cambiar aunque sí lo haga el estado objetivo de la enfermedad en estudio³⁰.

Los puntos fuertes de nuestro trabajo son: la situación funcional de los pacientes se evaluó prospectivamente antes y después del tratamiento. La tasa de pérdidas durante el seguimiento fue inferior al 10%.

Este estudio tiene limitaciones. Asumir que la punta de la aguja estaba ubicada fuera de la vaina tendinosa por la ausencia de movimiento de la misma durante la flexoextensión del dedo podría conducir a un error, ya que, estrictamente, este método únicamente confirmaría que la punta de la aguja no estaba insertada en el tendón flexor. La utilización de la ecografía podría haber sido de ayuda en este aspecto. Se trata de una cohorte prospectiva no comparativa, por lo que carece de un grupo de control. El tamaño de la muestra fue pequeño y esto puede haber influido en los resultados del análisis por subgrupos.

Según los resultados de esta cohorte, la infiltración de esteroides depositada fuera de la vaina tendinosa y realizada mediante la técnica comisural dorsal en el tratamiento de los dedos en resorte es efectiva y segura. Esta técnica parece ser menos dolorosa y al menos tan efectiva como

los resultados publicados previamente utilizando la técnica palmar sobre la línea media, aunque este aspecto debe evaluarse en un estudio comparativo diseñado para ello.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia II.

Financiación

Esta investigación ha sido financiada parcialmente por la Fundación del Colegio Oficial de Médicos de Las Palmas (Beca: XXIV Edición Becas I+E, 2019)

Autoría

IJ y JM concibieron el estudio, realizaron la búsqueda bibliográfica y redactaron el primer borrador del manuscrito. IJ, GG y AMG participaron en el desarrollo del protocolo y en la obtención de la aprobación ética. IJ, AMG y JM participaron en la selección de pacientes. IJ y GG participaron en el

análisis de los datos. Todos los autores revisaron y editaron el manuscrito y aprobaron la versión final del mismo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener posibles conflictos de intereses con respecto a la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Agradecimientos

A Samuel A. Jiménez, BEng., MSc, por su ayuda en el análisis estadístico de esta investigación.

Bibliografía

1. Wolfe SW. Tendinopathy. En: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH, editores. *Green's Operative hand surgery*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2011. p. 2064-188.
2. Ryzewicz M, Wolf J. Trigger digits: Principles, management, and complications. *J Hand Surg Am*. 2006;31A:135-46.
3. Castellano J, Muñoz-Mahamud E, Domínguez E, del Amo P, Izquierdo O, Fillat P. Long-term effectiveness of corticosteroid injections for trigger finger and thumb. *J Hand Surg Am*. 2015;40:121-6.
4. Dala-Ali BM, Nakhdehvan A, Lloyd MA, Schreuder FV. The efficacy of steroid injection in the treatment of trigger finger. *Clin Orthop*. 2012;4:263-8.
5. Mathew A. Mid-axial injection of steroid into the flexor sheath for trigger fingers. *J Hand Microsurg*. 2014;6:49-52.
6. Murphy D, Failla JM, Koniuch MP. Steroid versus placebo injection for trigger finger. *J Hand Surg Am*. 1995;20:628-31.
7. Halim A, Sobel AD, Eltorai AEM, Mansuripur KP, Weiss AC. Cost-effective management of stenosing tenosynovitis. *J Hand Surg Am*. 2018;43:1085-91.
8. Carlson CS, Curtis RM. Treatment of flexor tenosynovitis. *J Hand Surg Am*. 1984;9:286-8.
9. Jianmongkol S, Kosuwon W, Thammaroj T. Intra-tendon sheath injection for trigger finger: The randomized controlled trial. *Hand Surg*. 2007;12:79-82.
10. Rosenbaum YA, Benvenuti N, Yang J, Ruff ME, Awan HM, Samora JB. The effect of trigger finger injection site on injection-related pain. *Hand (N Y)*. 2018;13:164-9.
11. Earp BE, Stanbury SJ, Mora AN, Blazar PE. Needle-free jet lidocaine administration for preinjection anesthesia in trigger finger injection: A randomized controlled trial. *J Hand Surg Am*. 2017;42:618-22.
12. Park KW, Boyer MI, Calfee RP, Goldfarb CA, Osei DA. The efficacy of 95-Hz topical vibration in pain reduction for trigger finger injection: A placebo-controlled, prospective, randomized trial. *J Hand Surg Am*. 2014;39:2203-7.
13. Patel KR, Fralinger D, MacGillis KJ, Wright-Chisem J, Mejia A. The anesthetic effectiveness of j-tip needle-free injection system prior to trigger finger injection: A double-blind randomized clinical trial. *Hand (N Y)*. 2019;3, 1558944719890035.
14. Buch-Jaeger N, Foucher G, Ehrler S, Sammut D. The results of conservative management of trigger finger. *Ann Hand Surg*. 1992;11:189-93.
15. Fisher L, Gordon M. Anesthesia for hand surgery. En: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH, editores. *Green's Operative hand surgery*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2011. p. 25-40.
16. Nolan MF. Two-point discrimination assessment in the upper limb in young adult men and women. *Phys Ther*. 1982;62:965-9.
17. Koo JP, Kim SH, An HJ, Moon OG, Choi JH, Yun YD, et al. Two-point discrimination of the upper extremities of healthy Koreans in their 20's. *J Phys Ther Sci*. 2016;28:870-4.
18. Williams JG, Lalonde DH. Randomized comparison of the single-injection volar subcutaneous block and the two-injection dorsal block for digital anesthesia. *Plast Reconstr Surg*. 2006;118:1195-200.
19. Wheelock ME, Leblanc M, Chung B, Williams J, Lalonde DH. Is it true that injecting palmar finger skin hurts more than dorsal skin? New level 1 evidence. *Hand (N Y)*. 2011;6:47-9.
20. Yin ZG, Zhang JB, Kan SL, Wang P. A comparison of traditional digital blocks and single subcutaneous palmar injection blocks at the base of the finger and a meta-analysis of the digital block trials. *J Hand Surg Br*. 2006;31:547-55.
21. Taras JS, Raphael JS, Pan WT, Movagharnia F, Sotereanos DG. Corticosteroid injections for trigger digits: Is intrasheath injection necessary? *J Hand Surg Am*. 1998;23:717-22.
22. Kazuki K, Egi T, Okada M. Clinical outcome of extrasynovial steroid injection for trigger finger. *Hand Surg*. 2006;11:1-4.
23. Jiménez I, Garcés GL, Caballero-Martel J, Medina J. Dorsal web space injection technique in the treatment of trigger fingers and trigger thumb. Anatomical study. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. 2020;64:355-60.
24. Rosales RS, Delgado EB, Díez de Lastra-Bosch I. Evaluation of the Spanish version of the DASH and carpal tunnel syndrome health-related quality-of-life instruments: Cross-cultural adaptation process and reliability. *J Hand Surg Am*. 2002;27:334-43.
25. Wojan RD, Foeger NC, Gebelman RH, Calfee RP. Long-term outcomes following a single corticosteroid injection for trigger finger. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96:1849-54.
26. Griggs SM, Weiss AP, Lane LB, Schwenker C, Akelman E, Sachar K. Treatment of trigger finger in patients with diabetes mellitus. *J Hand Surg Am*. 1995;20:787-9.
27. Baumgarten KM, Gerlach D, Boyer MI. Corticosteroid injection in diabetic patients with trigger finger: A prospective, randomized, controlled double-blinded study. *J Bone Joint Surg*. 2007;89:2604-11.
28. Karalezli N, Kutahya H, Güleç A, Tokar S, Karabörk H, Ogun TC. Transverse carpal ligament and forearm fascia release for the treatment of carpal tunnel syndrome change the entrance angle of flexor tendons to the A1 pulley: The relationship between carpal tunnel surgery and trigger finger occurrence. *ScientificWorldJournal*. 2013;2013:630617.
29. Lee SK, Bae KW, Choy WS. The relationship of trigger finger and flexor tendon volar migration after carpal tunnel release. *J Hand Surg Eur Vol*. 2014;39:694-8.
30. Ring D, Lozano-Calderón S, Shin R, Bastian P, Mudgal C, Jupiter J. A prospective randomized controlled trial of injection of dexamethasone versus triamcinolone for idiopathic trigger finger. *J Hand Surg Am*. 2008;33:516-22, discussion 523-4.

3- ESTUDIO COMPARATIVO CON LA TÉCNICA CLÁSICA:

Autores: Isidro Jiménez, Gerardo L. Garcés, Alberto Marcos-García, José Medina

Título: A randomized controlled trial of dorsal web space versus palmar midline injection of steroid in the treatment of trigger digits.

Revista: Journal of Hand Surgery (European Volume)

Año: 2020

Volumen: 45 (10)

Páginas: 1071–1077

DOI: 10.1177/1753193420927999

Jiménez I, Garcés GL, Marcos-García A, Medina J. A randomized controlled trial of dorsal web space versus palmar midline injection of steroid in the treatment of trigger digits. **J Hand Surg Eur Vol.** 2020; 45(10): 1071–1077.

Revista indexada en:

- Cab Abstracts
- Current Contents / Life Sciences
- EMBASE/Excerpta Medica
- Genamics JournalSeek Database
- Global Health
- International Center for Scientific Research
- Medline / PubMed
- ProQuest
- Reference Update
- Science Citation Index
- Scimago Journal Rank. SJR 2020 = 1,1. Q1 Surgery.



- SCOPUS. 135/420 en Surgery. Percentil 67. Q2 Surgery. CiteScore 2020 = 2,8
<https://www.scopus.com/sourceid/6700153283>



Scopus Preview

Source details

Journal of Hand Surgery: European Volume

Formerly known as: [Journal of Hand Surgery](#)

Scopus coverage years: from 1996 to 1999, from 2007 to Present


Publisher: SAGE

ISSN: 1753-1934 E-ISSN: 1532-2211

Subject area: Medicine: Surgery

Source type: Journal

CiteScore CiteScore rank & trend Scopus content coverage

CiteScore 2019 

2.7 = $\frac{1405 \text{ Citations 2016 - 2019}}{518 \text{ Documents 2016 - 2019}}$

Calculated on 06 May, 2020

CiteScoreTracker 2020 

2.8 = $\frac{1543 \text{ Citations to date}}{558 \text{ Documents to date}}$

Last updated on 06 April, 2021 • Updated monthly

CiteScore rank 2019 

| Category | Rank | Percentile |
|-----------|----------|--|
| Medicine | | |
| └ Surgery | #135/420 |  67th |

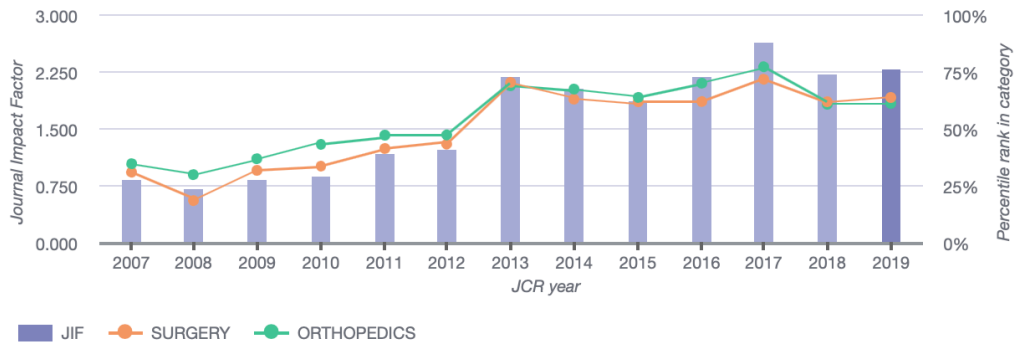
- UK Cochrane Centre
- Journal Citation Reports, factor de impacto 2019 = 2,290

InCites Journal Citation Reports

2019 Journal Impact Factor & percentile rank in category for: Journal of Hand Surgery-European Volume

2.290

2019 Journal Impact Factor



A randomized controlled trial of dorsal web space versus palmar midline injection of steroid in the treatment of trigger digits

Isidro Jiménez^{1,2}, Gerardo L. Garcés^{2,3},
Alberto Marcos-García^{1,2} and José Medina^{1,2}

Journal of Hand Surgery
(European Volume)
2020, Vol. 45(10) 1071–1077
© The Author(s) 2020
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/1753193420927999
journals.sagepub.com/home/jhs



Abstract

One hundred and sixty patients were enrolled in a prospective randomized controlled trial to assess whether a steroid injection through the dorsal web space was less painful than the palmar midline technique in the treatment of trigger digits and whether they were equally effective. There were 116 women and 44 men with a mean age of 60 years. The mean visual analogue score for pain during the injection was 3.6 in the dorsal web space group and 5.4 in the palmar midline group on a scale of 0–10. The overall success of treatment in the dorsal group was 67%, whereas it was 56% in the palmar group. No complications were noted. We concluded from this study that the dorsal web space technique is less painful and at least as effective as the palmar midline technique.

Level of evidence: I

Keywords

Corticosteroid injection, flexor tendon, pain, trigger finger, trigger thumb, web space

Date received: 21st February 2020; revised: 28th April 2020; accepted: 30th April 2020

Introduction

Most trigger digits can be cost-effectively and safely treated by corticosteroid injection, with a reported successful outcome ranging from 45% to 92% depending on the number of injections (Castellano et al., 2015; Dala-Ali et al., 2012; Halim et al., 2018; Mathew, 2014; Murphy et al., 1995; Wolfe, 2011).

The different injection techniques that have been described include distal palmar, midaxial at the lateral aspect of the proximal phalanx or intra-sheath through the dorsal web space. However, the palmar midline injection over the metacarpal head with injection into the synovial sheath is probably the most widely used (Buch-Jaeger et al., 1992; Carlson and Curtis, 1984; Jianmongkol et al., 2007; Rosenbaum et al., 2018; Wolfe, 2011).

A side effect of injections is the pain experienced by the patient. There are few studies that have reported a measure of patient-perceived pain with injection for trigger digits, but it seems to vary according to the injection technique (Earp et al., 2017; Jianmongkol et al., 2007; Jiménez et al., 2019;

Park et al., 2014; Patel et al., 2019; Rosenbaum et al., 2018).

This study was designed to assess whether the pain experienced using an extra-sheath injection technique through the dorsal web space is less than a subcutaneous palmar midline technique in the treatment of trigger digits and whether the effectiveness remains at least the same.

¹Department of Orthopaedic Surgery, Hospital Universitario Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

²School of Medicine. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

³Department of Orthopaedic Surgery, Hospital Perpetuo Socorro, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

Corresponding Author:

Isidro Jiménez, Department of Orthopaedic Surgery, Hospital Universitario Insular de Gran Canaria, Avenida Marítima del Sur s/n, Las Palmas de Gran Canaria, 35016 Las Palmas, Spain.
Email: isidro_jimenez@hotmail.com

Methods

After institutional human research committee approval, patients with idiopathic trigger finger presenting to the office of three orthopaedic hand surgeons (IJ, AMG, JM) in a 2-year period were prospectively enrolled in this randomized controlled parallel trial. The diagnosis was based on the patient's symptoms and signs.

All adults with a trigger digit were considered for inclusion. The exclusion criteria were: contraindication to the treatment, such as known allergy to the components of the injection, non-controlled diabetes mellitus or non-controlled high blood pressure; inflammatory or autoimmune arthritis; previous injection or surgery of the digit involved; patients presenting with multiple trigger fingers; and current or suspected pregnancy or breast-feeding.

One hundred and sixty patients were enrolled and randomized (Figure 1) to subcutaneous corticosteroid injection through the dorsal web skin (84 patients) or the classical palmar midline technique (76 patients) by throwing a dice. Those with a dice score of 1–3 were allocated to the dorsal arm of the study and those with a score of 4–6 to the palmar arm.

Injection technique

A 2-ml syringe loaded with 1 ml of betamethasone 6 mg/ml (Celestone Cronodose® Merck Sharp & Dohme Laboratories, Madrid, Spain) and 1 ml of 2% mepivacaine (Normon Laboratories, Madrid, Spain) was used in all cases.

Dorsal web space technique. After cutaneous preparation with alcohol solution a 25-gauge needle was

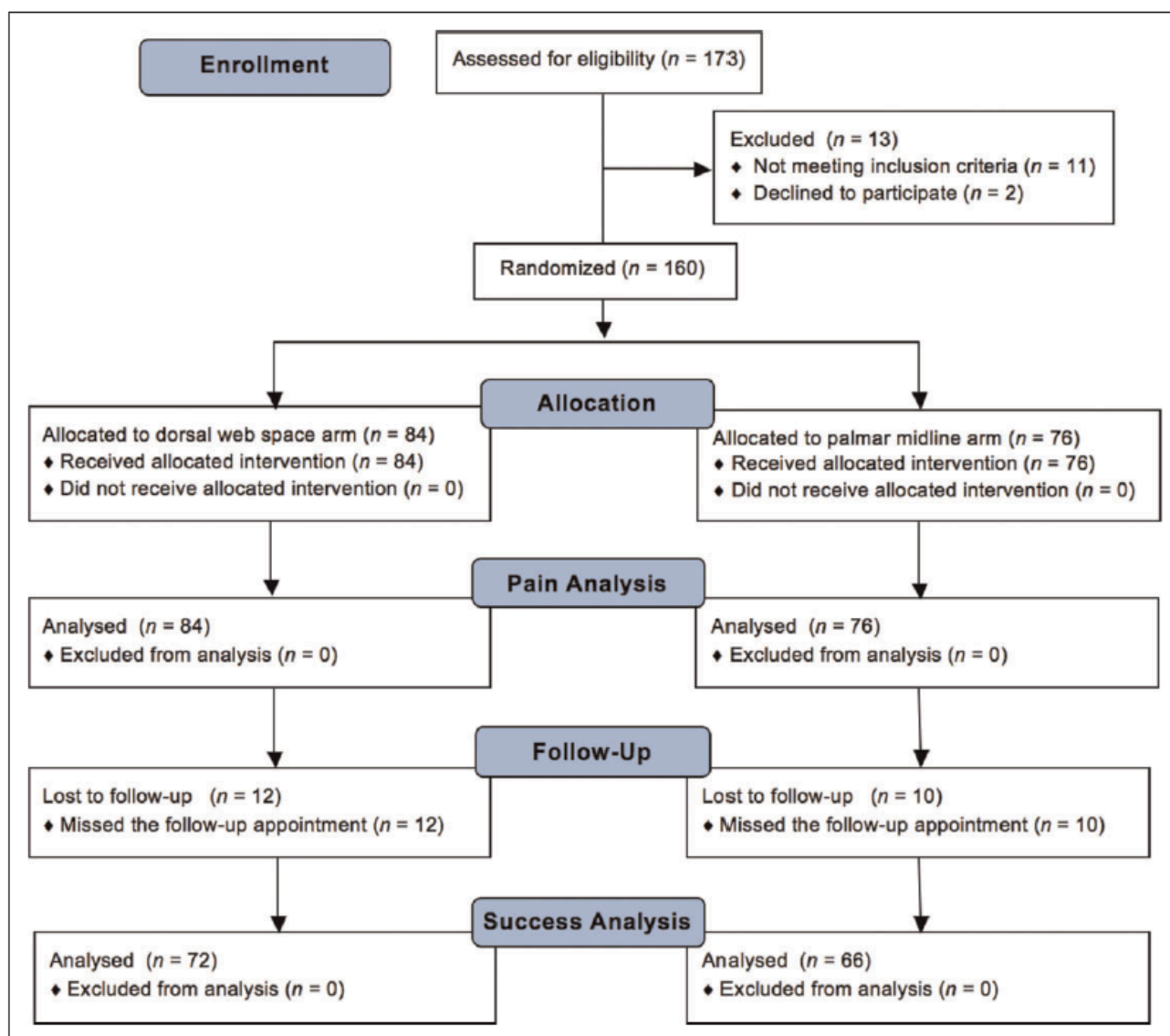


Figure 1. Consolidated standards of reporting trials flow diagram.

introduced through the dorsal aspect of the web space, directing the needle towards the subcutaneous tissue at the level of the metacarpal head that was palpated by the physician's non-dominant hand. For injecting the thumb, a dorsoulnar web injection was carried out, keeping the thumb in maximum abduction (Figure 2). The metacarpophalangeal joint was kept slightly flexed during the injection for the fingers. For injecting the index, a dorsoulnar injection (through the second web space) was used in all cases; the injection was not done through the first web as it is wider and deeper and we thought that directing the needle would be more difficult for the physician. At the middle and ring fingers, either a dorsoradial or dorsoulnar injection was done, depending on physician preference (Figure 3). A dorsoradial technique was used for the little finger.

Palmar midline technique. After cutaneous preparation with alcohol solution an extra-synovial (subcutaneous) injection around but not into the flexor tendon sheath was carried out introducing the needle in a 45° angle at the metacarpal head level as recommended by Wolfe (2011).

It was not practical to blind either the treating physicians or the participants. However, the

researchers involved in analysing the data were blinded.

All patients were reviewed at the office at 1 month, 3 months and 12 months. In cases where triggering was not completely solved, a second injection was offered.

The following information was collected: gender, age, comorbidities, time from onset of symptoms to diagnosis, Green's classification (Wolfe, 2011), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire score (from 0 to 100) at diagnosis (Rosales et al., 2002), visual analogue scale (VAS) for pain during the injection, success rate (defined as complete resolution of symptoms) and any complications.

The pain score was measured after the injection in an adjoining room using a 10-cm line, ranging from 0 (no pain) to 10 (worst pain you have ever experienced) on which each patients marked a point. The primary outcome measure was the VAS for pain during the injection.

Statistical methods

To the best of our knowledge, the minimal clinically important change (MCID) in VAS for pain score during

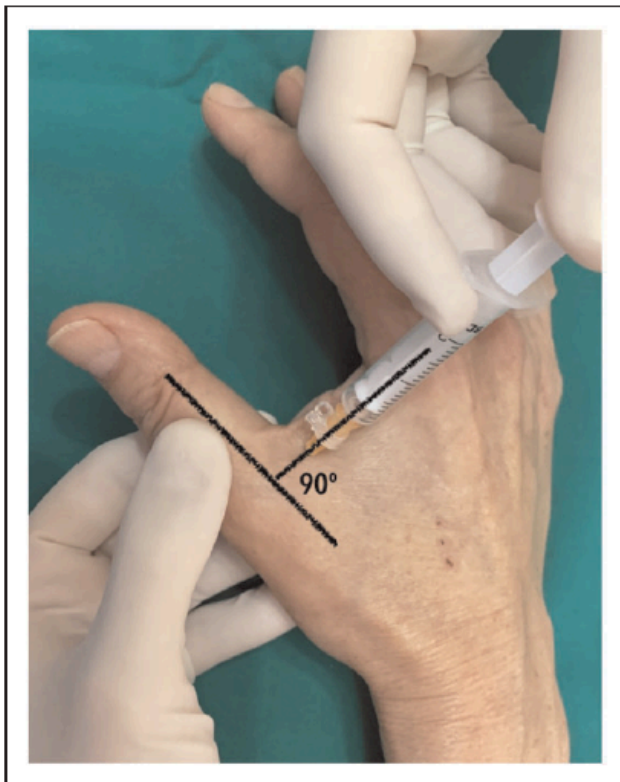


Figure 2. Dorsal web space injection technique for the thumb.

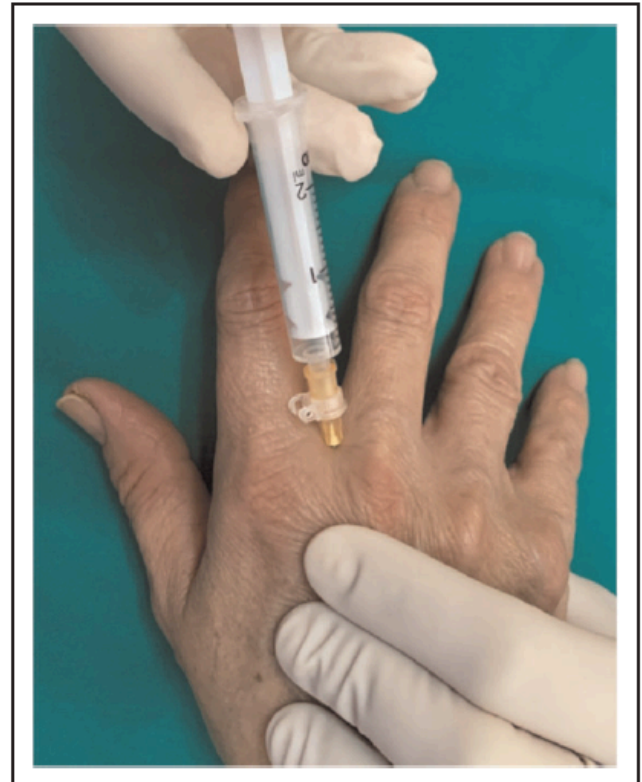


Figure 3. Dorsal web space injection technique for the fingers.

trigger digits injection has not been established. Previous studies on other pathologies cite a difference of 1.2 [95% confidence interval (95% CI): 0.9 to 1.5] and 1.3 points [95% CI: 1.0 to 1.6] (Kelly, 2001; Todd et al., 1996). We used this data as a guide, although it should be noted that MCID might change in different conditions.

An a priori power analysis indicated that a total sample size of 138 patients randomized equally (1:1 randomization) to each treatment arm without any blocking or stratification would provide 80% statistical power ($\alpha=0.05$, $\beta=0.20$) to detect a 1.2 difference in mean VAS scores between cohorts assuming a common standard deviation of 2.5.

The normal distribution of the main variables was verified using the graphical Q-Q plot method. The adequacy of randomization was tested by comparing demographic and disease characteristics at enrolment using Student's *t*-test for continuous variables and the chi-squared and Fisher's exact tests for dichotomous and categorical variables. The VAS scores for pain were compared between groups using Student's *t*-test. Resolution rates were compared between groups and within groups using the chi-squared and Fisher's exact test. A *p*-value < 0.05 was considered to be statistically significant. The analysis was done according to intention-to-treat principles, meaning that patients were counted as

belonging to the treatment group assigned even if other treatments were administered.

All data were analysed using Microsoft Excel 2011 (version 14.6.0; © 2010 Microsoft Corporation, Santa Rosa, CA, USA), StatPlus: mac (version V6 2016; © AnalystSoft Inc., USA) and MatLab (version R2019a; © The MathWorks Inc., USA).

Results

One hundred and sixty patients were randomized, 84 patients to the dorsal technique arm of the study and 76 patients to the palmar midline technique group. There were no statistical differences in demographic and baseline study data between both groups (Table 1).

The mean VAS for pain during the injection in the dorsal web space technique arm was 3.6 points (range 0–10; standard deviation (SD) 2.4; 95% CI: 3.1–4.1 points). In the palmar midline technique group, the mean VAS for pain was 5.4 points (range 1–10; SD 2.7; 95% CI: 4.8–6.0 points) ($p < 0.001$).

One hundred and thirty-eight patients completed the 12-month follow-up, 72 in the dorsal technique group and 66 in the palmar midline technique group. There was no significant difference in losses to follow-up between the groups ($p = 0.84$). In the available 138 patients, treatment was successful at final

Table 1. Demographics.

| Characteristics | Dorsal group <i>n</i> = 84 | Palmar group <i>n</i> = 76 | <i>p</i> -value |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Age (years) | 61 (range 42–82) | 59 (range 43–78) | 0.16 |
| Gender | | | 0.88 |
| Female | 60 | 56 | |
| Male | 24 | 20 | |
| Diabetes mellitus | 10/84 | 6/76 | 0.39 |
| Time from onset (months) | 7 (range 1–24) | 8 (range 1–24) | 0.35 |
| Initial DASH score (points) | 47 (range 0–91) | 51 (range 7–93) | 0.39 |
| Finger | | | 0.01 |
| Thumb | 22 | 28 | |
| Index | 6 | 12 | |
| Long | 26 | 14 | |
| Ring | 16 | 6 | |
| Small | 2 | 6 | |
| Green's grade | | | 0.46 |
| 1 | 6 | 2 | |
| 2 | 22 | 26 | |
| 3 | 54 | 46 | |
| 4 | 2 | 2 | |

Significant *p*-value shown in bold.

DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand.

Table 2. Resolution at final follow-up according to the affected digit and technique used.

| Digit | Number of cases resolved/total (%) | | <i>p</i> -value |
|-------|------------------------------------|------------|--------------------|
| | Dorsal | Palmar | |
| Thumb | 10/22 (45) | 18/28 (64) | 0.18 ^a |
| Index | 2/6 (33) | 8/12 (67) | >0.05 ^b |
| Long | 22/26 (85) | 8/14 (57) | 0.05 ^a |
| Ring | 14/16 (80) | 1/6 (17) | <0.05 ^b |
| Small | 0/2 (0) | 2/6 (33) | >0.05 ^b |
| Total | 48/72 (67) | 37/66 (56) | 0.20 ^a |

^aChi-squared test.^bFisher's test.Significant *p*-value shown in bold.

follow-up in 85/138 (62%). The initial corticosteroid injection was successful in 68/138 and after a second injection in 17/26. Forty-four patients rejected a second injection, so they were referred for surgery.

In the dorsal web technique group, the overall treatment was successful in 48/72 (67%) and in the palmar midline technique it was successful in 37/66 (56%) ($p=0.20$). The initial corticosteroid injection was successful in 37/72 (51%) in the dorsal web technique cohort and in 31/66 (47%) of the palmar midline technique group ($p=0.60$). A second injection was successful in 11/16 (69%) of the dorsal technique group and 6/10 (60%) in the palmar midline group ($p=0.80$). The success rate according to the affected digit and the technique used is shown in Table 2.

There were eight recurrences at 3 months after the first injection that were considered and analysed as treatment failures (four in each group). No neurological or other complications were noted.

Discussion

The data from this prospective randomized controlled trial support the use of the dorsal web space extra-sheath technique to decrease the patient's experience of pain in trigger finger injections. The dorsal web space approach resulted in a 1.8 reduction in mean VAS score (a 33% decrease in perceived pain) compared with the palmar midline extra-sheath technique and had the same effectiveness in treating the condition.

The administration of trigger digits injections causes substantial pain and anxiety for many patients (Park et al., 2014). Different methods have been used in an attempt to decrease the pain including different injection techniques, injecting slowly, anaesthetic creams, coolant sprays, jet administration of lidocaine, concomitant vibratory stimulation and

distraction or verbal reassurance (Earp et al., 2017; Hamelin et al., 2013; Strazar et al., 2013). Of these, the extra-sheath dorsal web space seems to be the least painful (Earp et al., 2017; Jianmongkol et al., 2007; Jiménez et al., 2019; Park et al., 2014; Patel et al., 2019; Rosenbaum et al., 2018).

The palmar aspect of the hand has a higher density of sensitive receptors than the dorsum so it tends to be more sensitive and, therefore, injecting through the palmar skin may create more patient discomfort (Fisher and Gordon, 2011; Jianmongkol et al., 2007; Murphy et al., 1995; Nolan, 1982). This assertion has been recently questioned in some studies carried out to assess the least painful method to perform a digital block in which volunteers preferred to have one palmar injection over two at the dorsum (Wheelock et al., 2011; Williams and Lalonde, 2006), but treatment of trigger digits would only require one injection instead of two, so the best approach for injection remains a controversial issue.

Injecting into the flexor tendon sheath has been associated with a higher perceived pain compared with a subcutaneous technique (Yin et al., 2006). Furthermore, some studies have demonstrated that a subcutaneous injection may be as effective as the intra-sheath technique in the treatment of trigger fingers, while reducing the risk of damage to tendons and pulleys (Kazuki et al., 2006; Taras et al., 1998; Wolfe, 2011), so injecting into the sheath seems to be unnecessary.

The efficacy of a single injection at preventing the need for further treatment has been reported to be between 44% and 66% (Dala-Ali et al., 2012; Halim et al., 2018; Ryzewicz and Wolf, 2006; Wojan et al., 2014), and the overall success between 47% and 92% (Castellano et al., 2015; Dala-Ali et al., 2012; Mathew, 2014; Murphy et al., 1995). Our results were consistent with the previously published data as the success after the initial injection was 49% and the overall success was 62% with no statistically significant differences between techniques.

According to the digit affected, the results were better in the thumb and index with the palmar midline technique arm, whereas the success was significantly higher at the middle and ring finger in the dorsal web group. We cannot explain these findings; we believe that a study with a larger sample size would be needed for a better subgroup analysis.

This study has certain limitations. Interviewer and response biases are an inherent risk when seeking a pain score response, but we conducted injections and VAS measurement with a standardized approach in both groups. Researcher bias was protected by the allocation and blinding process. We used beta-methasone and mepivacaine based on our standard

practice. Buffering the solution using bicarbonate may have decreased the burning sensation associated with injection. Nevertheless, the injection protocol was the same in both groups of the study, thus this factor should not affect the difference found between the two techniques. The sample size was calculated to test the main variable (perceived pain). A larger sample size could have been useful in the success rate subgroup analysis.

In conclusion, according to the results of this trial, the extra-sheath corticosteroid injection through the dorsal web space is less painful and at least as effective as the palmar midline technique. We consider that it should be considered in the initial treatment of the trigger finger and trigger thumb.

Acknowledgements The authors would like to thank Samuel A. Jiménez B.Eng., MSc for his assistance in the statistical analysis of this research.

Declaration of conflicting interests The authors declare no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Ethical approval Ethical approval for this study was obtained from Complejo Hospitalario Universitario Insular – Materno Infantil human research committee (CEIC-CHUIMI-2015/789).

Funding The authors disclosed receipt of the following financial support for the research, authorship, and/or publication of this article: this work was supported by the Colegio Oficial de Médicos de Las Palmas Foundation [Grant number: XXIV Edición Becas I+E – 2019].

Informed consent Written informed consent was obtained from all subjects before the study.

References

- Buch-Jaeger N, Foucher G, Ehrler S, Sammut D. The results of conservative management of trigger finger. *Ann Chir Main Memb Super.* 1992, 11: 189–93.
- Carlson CS, Curtis RM. Treatment of flexor tenosynovitis. *J Hand Surg Am.* 1984, 9: 286–8.
- Castellano J, Muñoz-Mahamud E, Domínguez E, Del Amo P, Izquierdo O, Fillat P. Long-term effectiveness of corticosteroid injections for trigger finger and thumb. *J Hand Surg Am.* 2015, 40: 121–6.
- Dala-Ali BM, Nakhdjvani A, Lloyd MA, Schreuder FV. The efficacy of steroid injection in the treatment of trigger finger. *Clin Orthop Relat Res.* 2012, 4: 263–8.
- Earp BE, Stanbury SJ, Mora AN, Blazar PE. Needle-free jet lidocaine administration for preinjection anesthesia in trigger finger injection: a randomized controlled trial. *J Hand Surg Am.* 2017, 42: 618–22.
- Fisher L, Gordon M. Anesthesia for hand surgery. In: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC et al. (Eds.) *Green's operative hand surgery*, 6th Edn. Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone. 2011: 25–40.
- Halim A, Sobel AD, Eltorai AEM, Mansuripur KP, Weiss AC. Cost-effective management of stenosing tenosynovitis. *J Hand Surg Am.* 2018, 43: 1085–91.
- Hamelin ND, St-Amand H, Lalonde DH, Harris PG, Brutus JP. Decreasing the pain of finger block injection: level II evidence. *Hand (NY).* 2013, 8: 67–70.
- Jianmongkol S, Kosuwon W, Thammaroj T. Intra-tendon sheath injection for trigger finger: the randomized controlled trial. *Hand Surg.* 2007, 12: 79–82.
- Jiménez I, Marcos-García A, Romero-Pérez B, Garcés-Martín G, Medina J. Efectividad et seguridad de l'injection á travers la peau dorsale dans le traitement du doigt et du pouce á ressaut: étude clinique prospective. *Hand Surg Rehabil.* 2019, 38: 419.
- Kazuki K, Egi T, Okada M, Takaoka K. Clinical outcome of extra-synovial steroid injection for trigger finger. *Hand Surg.* 2006, 11: 1–4.
- Kelly AM. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. *Emerg Med J.* 2001, 18: 205–7.
- Mathew A. Mid-axial injection of steroid into the flexor sheath for trigger fingers. *J Hand Microsurg.* 2014, 6: 49–52.
- Murphy D, Failla JM, Koniuch MP. Steroid versus placebo injection for trigger finger. *J Hand Surg Am.* 1995, 20: 628–31.
- Nolan MF. Two-point discrimination assessment in the upper limb in young adult men and women. *Phys Ther.* 1982, 62: 965–9.
- Park KW, Boyer MI, Calfee RP, Goldfarb CA, Osei DA. The efficacy of 95-Hz topical vibration in pain reduction for trigger finger injection: a placebo-controlled, prospective, randomized trial. *J Hand Surg Am.* 2014, 39: 2203–7.
- Patel KR, Fralinger D, MacGillis KJ, Wright-Chisem J, Mejia A. The anesthetic effectiveness of J-tip needle-free injection system prior to trigger finger injection: a double-blind randomized clinical trial. *Hand (NY).* Epub ahead of print 3 December 2019. DOI: 10.1177/1558944719890035.
- Rosales RS, Delgado EB, Díez de Lastra-Bosch I. Evaluation of the Spanish version of the DASH and carpal tunnel syndrome health-related quality-of-life instruments: cross-cultural adaptation process and reliability. *J Hand Surg Am.* 2002, 27: 334–43.
- Rosenbaum YA, Benvenuti N, Yang J, Ruff ME, Awan HM, Samora JB. The effect of trigger finger injection site on injection-related pain. *Hand (NY).* 2018, 13: 164–9.
- Ryzewicz M, Wolf J. Trigger digits: principles, management, and complications. *J Hand Surg Am.* 2006, 31: 135–46.
- Strazar AR, Leynes PG, Lalonde DH. Minimizing the pain of local anesthesia injection. *Plast Reconstr Surg.* 2013, 132: 675–84.
- Taras JS, Raphael JS, Pan WT, Movagharnia F, Sotereanos DG. Corticosteroid injections for trigger digits: is intrasheath injection necessary? *J Hand Surg Am.* 1998, 23: 717–22.
- Todd KH, Funk KG, Funk JP, Bonacci R. Clinical significance of reported changes in pain severity. *Ann Emerg Med.* 1996, 27: 485–9.
- Wheelock ME, Leblanc M, Chung B, Williams J, Lalonde DH. Is it true that injecting palmar finger skin hurts more than dorsal skin? New level 1 evidence. *Hand (NY).* 2011, 6: 47–9.
- Williams JG, Lalonde DH. Randomized comparison of the single-injection volar subcutaneous block and the two-injection dorsal

- block for digital anesthesia. *Plast Reconstr Surg.* 2006, 118: 1195–200.
- Wojan RD, Foeger NC, Gebelman RH, Calfee RP. Long-term outcomes following a single corticosteroid injection for trigger finger. *J Bone Joint Surg Am.* 2014, 96: 1849–54.
- Wolfe SW. Tendinopathy. In: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC et al. (Eds.) *Green's operative hand surgery*, 6th Edn. Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone. 2011: 2064–188.
- Yin ZG, Zhang JB, Kan SL, Wang P. A comparison of traditional digital blocks and single subcutaneous palmar injection blocks at the base of the finger and a meta-analysis of the digital block trials. *J Hand Surg Br.* 2006, 31: 547–55.

6.2- OTROS ARTÍCULOS Y PONENCIAS DERIVADAS

1- COMUNICACIONES CUYO RESUMEN SE PUBLICA EN REVISTA:

1. Jiménez I, Caballero-Martel J, Marcos-García A, Garcés-Martín G, Medina J. Sécurité de l'injection à travers la peau dorsale dans le traitement du doigt et du pouce à ressaut étude anatomique. **Hand Surg Rehabil.** 2019; 38(6): 418–419.

DOI: 10.1016/j.hansur.2019.10.078

Revista indexada en:

- Science Citation Index Expanded
- LiSSa - Littérature Scientifique en Santé
- PubMed/Medline
- SCOPUS. 268/420 en Surgery. Percentil 36. Q3 Surgery. CiteScore 2020 = 1,1
- Pascal Francis
- EMBASE
- ScienceDirect
- Hinari
- Scimago Journal Rank. Q2 Surgery. SJR 2019 = 0.66

2. Jiménez I, Marcos-García A, Romero-Pérez B, Garcés-Martín G, Medina J. Effectivité et sécurité de l'injection à travers la peau dorsale dans le traitement du doigt et du pouce à ressaut étude clinique prospective. **Hand Surg Rehabil.** 2019; 38(6): 419.

DOI: 10.1016/j.hansur.2019.10.079

Revista indexada en:

- Science Citation Index Expanded
- LiSSa - Littérature Scientifique en Santé
- PubMed/Medline

- SCOPUS. 268/420 en Surgery. Percentil 36. Q3 Surgery. CiteScore 2020 = 1,1
 - Pascal Francis
 - EMBASE
 - ScienceDirect
 - Hinari
 - Scimago Journal Rank. Q2 Surgery. SJR 2019 = 0.66
3. Jiménez I, Medina J, Marcos-García A; Romero B, Garcés GL. Out-of-sheath corticosteroid injections through the dorsal webspace for trigger finger and trigger thumb. A prospective case series. **J Hand Surg Eur Vol.** 2021; 46 (Supplement 2): S1–S135.
DOI: 10.1177/17531934211015605
Revista indexada en:
- Cab Abstracts
 - Current Contents / Life Sciences
 - EMBASE/Excerpta Medica
 - Genamics JournalSeek Database
 - Global Health
 - International Center for Scientific Research
 - Medline / PubMed
 - ProQuest
 - Reference Update
 - Science Citation Index
 - Scimago Journal Rank. SJR 2020 = 1,1. Q1 Surgery.
 - SCOPUS. 135/420 en Surgery. Percentil 67. Q2 Surgery. CiteScore 2020 = 2,8
 - Journal Citation Reports, factor de impacto 2019 = 2,290
4. Jiménez I, Garcés GL, Marcos-García A, Romero B, Medina J. Étude prospective randomisée et contrôlée de l'injection de stéroïdes par la commissure dorsale par rapport à la technique palmaire classique dans le

traitement du doigt et du pouce à ressaut. **Hand Surg Rehabil.** 2021; 40(6).

Revista indexada en:

- Science Citation Index Expanded
- LiSSa - Littérature Scientifique en Santé
- PubMed/Medline
- SCOPUS. 268/420 en Surgery. Percentil 36. Q3 Surgery. CiteScore 2020 = 1,1
- Pascal Francis
- EMBASE
- ScienceDirect
- Hinari
- Scimago Journal Rank. Q2 Surgery. SJR 2019 = 0,66

2- COMUNICACIONES LIBRES Y CARTELES CIENTÍFICOS:

1. Comunicación libre: Sécurité de l'injection à travers la peau dorsale dans le traitement du doigt et du pouce à ressaut: étude anatomique. Isidro Jiménez, Jonathan Caballero-Martel, Alberto Marcos-García, Gerardo Garcés-Martín, José Medina. 55^{ème} Congrès de la Société Française de Chirurgie de la Main. December 19–21, 2019. Palais des Congrès Porte Maillot, Paris, France.
2. Comunicación libre: Effectivité et sécurité de l'injection à travers la peau dorsale dans le traitement du doigt et du pouce à ressaut: étude clinique prospective. Isidro Jiménez, Alberto Marcos-García, Beatriz Romero-Pérez, Gerardo Garcés-Martín, José Medina. 55^{ème} Congrès de la Société Française de Chirurgie de la Main. December 19–21, 2019. Palais des Congrès Porte Maillot, Paris, France.
3. Comunicación libre: Infiltración comisural dorsal en el tratamiento del pulgar y los dedos en resorte. Estudio anatómico. Isidro Jiménez, Jonathan Caballero-Martel, Gerardo L Garcés, José Medina.

- Mesa mejores comunicaciones de Mano y Muñeca. Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT). Online, 30 septiembre – 2 octubre 2020.
4. Comunicación libre: Infiltración corticoidea a través de la comisura dorsal en el tratamiento de los dedos en resorte. Isidro Jiménez, Gerardo L Garcés; Alberto Marcos-García, Beatriz Romero-Pérez, José Medina.
Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT). Online, 30 septiembre – 2 octubre 2020.
 5. Cartel científico: Safety of the injection through the dorsal skin in the treatment of trigger fingers and trigger thumb: anatomical study. Isidro Jiménez, Ariadna Santana-Betancort, Luis Bahillo-O'Mahoney, Alberto Marcos-García, José Medina, Gerardo Garcés-Martín.
Virtual EFORT Congress (VEC), 28 - 30 October 2020
 6. Cartel científico: Effectiveness and safety of extra-sheath corticosteroid injections through the dorsal skin for trigger finger and thumb. A prospective cohort. Isidro Jiménez, Alberto Marcos-García, Gustavo Muratore, Beatriz Romero, José Medina, Gerardo Garcés-Martín.
Virtual EFORT Congress (VEC), 28 - 30 October 2020
 7. Comunicación libre: Out-of-sheath corticosteroid injections through the dorsal webspace for trigger finger and trigger thumb. A prospective case series. Isidro Jiménez, José Medina, Alberto Marcos-García, Beatriz Romero, Gerardo L Garcés.
FESSH-ON(Line)-Week. June 16-19, 2021
 8. Cartel científico: Safety and feasibility of the injection through the dorsal webspace in the treatment of trigger digits: anatomical study.
Isidro Jiménez, José Medina, Gerardo L Garcés.
FESSH-ON(Line)-Week. June 16-19, 2021

9. Comunicación libre: Infiltración comisural dorsal versus infiltración palmar sobre línea media en el tratamiento de los dedos en resorte. Ensayo clínico aleatorizado. Isidro Jiménez Jiménez. Gerardo Garcés Martín, Alberto Marcos García, José A. Medina Henríquez.
Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT). 29 septiembre – 1 octubre 2021

10. Comunicación libre: Étude prospective randomisée et contrôlée de l'injection de stéroïdes par la commissure dorsale par rapport à la technique palmaire classique dans le traitement du doigt et du pouce à ressaut. Isidro Jiménez, Gerardo L. Garcés, Alberto Marcos-García, Beatriz Romero, José Medina.
57^{ème} Congrès de la Société Française de Chirurgie de la Main. December 16–18, 2021. Palais des Congrès Porte Maillot, Paris, France.

OTROS RECONOCIMIENTOS RELACIONADOS

Beca de Investigación concedida por la Fundación del Colegio Oficial de Médicos de Las Palmas. XXIV Edición Becas I+E. Proyecto: “**Desarrollo de una nueva técnica de infiltración en el tratamiento de la sinovitis estenosante de los tendones flexores**”. Septiembre de 2019

7.

DISCUSIÓN

7. DISCUSIÓN –

Los resultados obtenidos en este proyecto de investigación respaldan el uso de la infiltración de corticoides depositada fuera de la vaina tendinosa y realizada mediante la técnica comisural dorsal en el tratamiento de los dedos en resorte como una técnica efectiva, segura y menos dolorosa que otras técnicas descritas.

La infiltración de corticoides es un tratamiento útil y seguro en la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores,^{20,31,38,61} pero el dolor percibido por el paciente durante la infiltración es un efecto acompañante que está siempre presente.⁵²

El dolor asociado a las infiltraciones de los dedos en resorte es un aspecto que no ha sido estudiado en detalle en la bibliografía disponible. En los trabajos publicados al respecto, parece que el dolor percibido por el paciente depende de la técnica de inyección utilizada.^{11,41,52,53,59}

Se han utilizado diferentes métodos para intentar disminuir el dolor percibido durante la infiltración incluyendo diferentes técnicas de punción, variaciones en la velocidad de inyección, la utilización de cremas anestésicas o spray refrigerante antes de la punción, la estimulación vibratoria concomitante y la distracción durante el procedimiento.^{53,57,58}

Entre las diferentes técnicas de infiltración descritas, utilizando la técnica medio–axial se ha publicado una puntuación media para el dolor de 4 puntos; empleando la técnica palmar sobre línea media la puntuación alcanza 5,4 (de 3,3 a 6,6) puntos; utilizando la técnica palmar distal los 6 puntos (sólo en 12 dedos) y, por último, utilizando la técnica dorsal intra–vaina la puntuación media en la EVA asciende a 6,8 puntos (sólo en cinco dedos).^{11,41,52,53,59}

En nuestro estudio de cohorte prospectiva, utilizando la técnica dorsal comisural extra–vaina, la puntuación media en la escala utilizada para el dolor fue 3,8 puntos. Por otro lado, en el estudio aleatorizado donde comparamos la técnica dorsal comisural extra–vaina con la técnica palmar sobre línea media, la puntuación media para el dolor utilizando la vía comisural dorsal fue de 3,6 puntos por 5,4 puntos en los casos tratados utilizando la vía palmar. Estos resultados implican una disminución del 33% del dolor percibido por el paciente cuando se utiliza la vía dorsal comisural.

Tabla 2: Puntuación para dolor publicado para las diferentes técnicas descritas.

| Autor (año) | Técnica | Casos | Dolor (0–10) |
|---|-------------------------------------|--------------|---------------------|
| Jianmongkol y cols. (2007) ⁴¹ | Medio–axial | 53 | 4,0 |
| | Palmar línea media | 48 | 4,8 |
| Park y cols. (2014) ⁵² | Palmar línea media | 30 | 5,6 |
| | Palmar + vibración | 30 | 5,6 |
| | Palmar + falsa vibración | 30 | 6,3 |
| Earp y cols. (2017) ⁵³ * | Palmar línea media | 29 | 4,6 |
| Rosenbaum y cols. (2018) ⁵⁹ | Palmar distal | 12 | 6,0 |
| | Palmar línea media | 22 | 6,6 |
| | Dorsal intra–vaina | 5 | 6,8 |
| Patel y cols. (2019) ¹¹ * | Palmar línea media | 15 | 4,9 |
| Jiménez y cols. (2021) ⁷¹ | Dorsal comisural extra–vaina | 126 | 3,8 |
| Jiménez y cols. (2020) ⁷² | Palmar línea media | 76 | 5,4 |
| | Dorsal comisural extra–vaina | 84 | 3,6 |

* Con el fin de comparar únicamente el dolor percibido asociado a la propia infiltración, se han eliminado de la tabla los grupos de pacientes en los que se utilizó anestesia local no inyectada antes de la punción.

Nuestros resultados pueden explicarse porque la región palmar de la mano tiene una mayor densidad de receptores sensitivos que el dorso. Esta característica la hace más sensible y, por tanto, inyectar a través de la piel palmar puede generar más molestias al paciente.^{6,41,61,62}

Por otro lado, la técnica de punción que describimos deposita la infiltración en el tejido celular subcutáneo palmar, en las inmediaciones de la vaina tendinosa flexora pero fuera de esta. Este aspecto también es importante para conseguir disminuir el dolor percibido por el paciente ya que la inyección dentro de la vaina tendinosa se ha asociado a una mayor puntuación en las escalas de dolor.⁴³

Algunos estudios han demostrado que la infiltración subcutánea utilizando una vía palmar reduce el riesgo de dañar los tendones flexores y las poleas del canal digital.^{6,44,45} En este sentido, la técnica dorsal comisural se ha mostrado como una opción segura tanto en el estudio anatómico realizado en cadáver⁷¹ como en los estudios clínicos^{72,73} donde no se ha objetivado ninguna complicación.

Las infiltraciones con corticoides son una opción efectiva en el tratamiento de los dedos en resorte con una tasa de éxito publicada que varía dependiendo del número de infiltraciones.^{6,19,20,31} Los resultados obtenidos en nuestros estudios clínicos son consistentes con lo publicado en la literatura médica.

En la bibliografía se detalla como la efectividad de una única infiltración de corticoides en el tratamiento de los dedos en resorte oscila entre el 44 y el 66%.^{1,18,31,38} En nuestros trabajos clínicos, se obtuvo la resolución de la patología tras una única infiltración en el 54% de los casos del estudio de cohorte⁷¹ y en el 49% en el estudio comparativo (51% utilizando la técnica dorsal y 47% cuando se utilizó la vía palmar).⁷²

Por otro lado, el éxito general del procedimiento varía entre el 47 y el 92% de los casos.^{20,31,61} En nuestro estudio de cohorte se resolvió la patología mediante una o dos infiltraciones en el 68% de los casos.⁷¹ En el estudio

comparativo, el éxito global del procedimiento fue del 62% (67% en el grupo de la técnica dorsal y 56% en el grupo palmar).⁷²

En nuestros estudios clínicos no encontramos diferencias en la tasa de éxito entre la población diabética y la no diabética, a diferencia de lo publicado previamente en otros trabajos.^{20,74,75} Nosotros consideramos y analizamos como diabéticos a aquellos pacientes que refirieron ser diabéticos, pero al resto de los pacientes no se les realizó una determinación de glucemia. Esto puede haber subestimado el número de pacientes diabéticos de la muestra y, por tanto, debe considerarse como una limitación de los estudios clínicos.

En nuestra población de estudio, los pacientes que no habían sido operados previamente de síndrome del túnel carpiano respondieron mejor a la infiltración. Estudios in vitro e in vivo han demostrado que los tendones flexores se desplazan en sentido palmar tras la apertura del ligamento transversal del carpo y esto modifica el ángulo de entrada de los tendones flexores en la polea A1, lo que provoca un aumento de la fricción.^{76,77} Nuestros resultados podrían explicarse considerando que este aumento de la fricción permanente entre los tendones flexores y la entrada de la polea sería más difícil de contrarrestar por el efecto antiinflamatorio de los corticoides.

Este proyecto de investigación tiene algunas limitaciones. En relación al estudio anatómico, el número de especímenes humanos utilizados fue relativamente bajo y, al tratarse de un estudio anatómico, presenta las limitaciones habituales de este tipo de estudios: la muestra presenta una variabilidad baja (todos los especímenes fueron de edad avanzada y todos de raza blanca) y, en función de la preservación y de la antigüedad del espécimen, las extremidades podrían presentar alguna alteración anatómica como atrofia de la musculatura intrínseca.

En relación a los estudios clínicos, asumir que la punta de la aguja estaba ubicada fuera de la vaina tendinosa por la ausencia de movimiento de la misma durante la flexo-extensión del dedo podría conducir a un error ya que,

estrictamente, este método únicamente confirmaría que la punta de la aguja no estaba insertada en el tendón flexor. La utilización de la ecografía podría haber sido de ayuda en este aspecto.

Por otro lado, los sesgos del entrevistador y de respuesta son un riesgo inherente a un estudio donde buscamos conocer la puntuación del dolor. Con el objetivo de minimizarlos, se realizó la infiltración y la medición de la EVA para dolor de forma estandarizada en todos los casos. En el estudio comparativo, el sesgo del investigador estuvo protegido por el proceso de aleatorización y de simple ciego.

El tamaño muestral del estudio de cohorte estuvo marcado por la duración del tiempo de reclutamiento asignado (un año). El tamaño de la muestra en el estudio comparativo aleatorizado se calculó para probar la variable principal (dolor percibido). Un tamaño muestral mayor podría haber sido de utilidad en el análisis por subgrupos en ambos estudios.

8.

CONCLUSIONES

8. CONCLUSIONES –

1- La técnica de infiltración dorsal comisural extra–vaina permite depositar la infiltración en el tejido celular subcutáneo palmar, cerca de la vaina de los tendones flexores, con un riesgo bajo, aunque teóricamente presente, de lesión iatrogénica de alguna estructura neuro–vascular.

2- El tratamiento de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores mediante infiltración de corticoides permite la resolución de los síntomas en más del 60% de los casos.

3- Utilizando la técnica de infiltración comisural dorsal, se consigue el alivio de los síntomas tras una primera infiltración en el 54% de los casos. Esta cifra asciende al 68% de los casos cuando se incluyen pacientes que requirieron una segunda infiltración.

4- La técnica de infiltración comisural dorsal es, al menos, tan efectiva como la vía palmar clásica. Sin embargo, el dolor que presenta el paciente es un 33% menor al utilizar la vía dorsal.

Los resultados de este proyecto de investigación muestran que la técnica de infiltración comisural dorsal utilizada en el tratamiento inicial de los dedos en resorte es una opción segura, al menos tan efectiva como otras técnicas descritas y un 33% menos dolorosa que la vía palmar clásica.

La vía dorsal comisural podría ser considerada la técnica de elección para realizar las infiltraciones en el tratamiento de la tenosinovitis estenosante de los tendones flexores de la mano.

9.

BIBLIOGRAFÍA

9. BIBLIOGRAFÍA –

1. Ryzewicz M, Wolf J. Trigger digits: principles, management, and complications. *J Hand Surg Am.* 2006; 31A: 135–146
2. Tang JB. Release of the A4 pulley to facilitate zone II flexor tendon repair. *J Hand Surg Am.* 2014; 39(11): 2300–2307.
3. Notta A. Recherches sur une affection particuliere des gaines tendineuses de la main, caracterisee par le developement de une nodosite sur la trajet des tendons flechisseurs des doigts et par l'empeachment de leurs mouvements. *Arch Gen Med.* 1850; 4(24): 142–161.
4. Clapham PJ, Chung KC. A historical perspective of the Notta's node in trigger fingers. *J Hand Surg Am.* 2009; 34(8): 1518–1522.
5. Hueston JT, Wilson WF. The aetiology of trigger finger. *Hand.* 1972; 4: 257–260.
6. Wolfe SW. Tendinopathy. In: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH, Cohen MS eds. *Green's Operative Hand Surgery.* 7th ed. Philadelphia: Elsevier. 2017: 1904–1925.
7. Sampson SP, Badalamente MA, Hurst LC, Seidman J. Pathobiology of the human A1 pulley in trigger finger. *J Hand Surg Am.* 1991; 16(4): 714–721.
8. Menzel A. On springing fingers. *Boston Med Surg J.* 1874; 298–300.
9. Jeanmonod R, Harberger S, Waseem M. Trigger Finger. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan.
10. Strigelli V, Mingarelli L, Fioravanti G, et al. Open surgery for trigger finger required combined a1-a2 pulley release. A retrospective study on 1305 case. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2019 Sep; 23(3): 115-121.
11. Patel MR, Bassini L. Trigger fingers and thumb: when to splint, inject, or operate. *J Hand Surg Am.* 1992; 17(1): 110–113.
12. Brozovich N, Agrawal D, Reddy G. A critical appraisal of adult trigger finger: pathophysiology, treatment, and future outlook. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2019 Aug 8; 7(8): e2360.
13. Liu YC, Chen HC, Shih HH, et al. Computer aided quantification of pathological

- features for flexor tendon pulleys on microscopic images. *Comput Math Methods Med.* 2013; 2013: 914124.
14. Drossos K, Remmelink M, Nagy N, et al. Correlations between clinical presentations of adult trigger digits and histologic aspects of the A1 pulley. *J Hand Surg Am.* 2009; 34: 1429–1435.
 15. Yang TH, Chen HC, Liu YC, et al. Clinical and pathological correlates of severity classifications in trigger fingers based on computer-aided image analysis. *Biomed Eng Online.* 2014; 13: 100.
 16. Uchihashi K, Tsuruta T, Mine H, et al. Histopathology of tenosynovium in trigger fingers. *Pathol Int.* 2014; 64: 276–282.
 17. Miyamoto H, Miura T, Isayama H, et al. Stiffness of the first annular pulley in normal and trigger fingers. *J Hand Surg Am.* 2011; 36(9): 1486–1491.
 18. Wojahn RD, Foeger NC, Gelberman RH, Calfee RP. Long-term outcomes following a single corticosteroid injection for trigger finger. *J Bone Joint Surg Am.* 2014; 96(22): 1849–1854.
 19. Gil JA, Hresko AM, Weiss AP. Current concepts in the management of trigger finger in adults. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020; 28(15): e642–e650.
 20. Castellanos J, Muñoz-Mahamud E, Domínguez E, Del Amo P, Izquierdo O, Fillat P. Long-term effectiveness of corticosteroid injections for trigger finger and thumb. *J Hand Surg Am.* 2015; 40 (1): 121–126.
 21. Lunsford D, Valdes K, Hengy S. Conservative management of trigger finger: A systematic review. *J Hand Ther.* 2019; 32: 212–221.
 22. Saldana MJ. Trigger digits: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001; 9(4): 246–252.
 23. Koh S, Nakamura S, Hattori T, Hirata H. Trigger digits in diabetes: their incidence and characteristics. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010; 35(4): 302–305.
 24. Federer AE, Baumgartner RE, Cunningham DJ, Mithani SK. Increased rate of complications following trigger finger release in diabetic patients. *Plast Reconstr Surg.* 2020; 146(4): 420e–427e.
 25. Kaempf de Oliveira R, Delgado PJ, Geist JG. Pediatric trigger finger due to osteochondroma: a report of two cases. *Hand (N Y).* 2017; 12(1): 99–105.

26. Kim SJ, Lee CH, Choi WS, et al. The thickness of the A2 pulley and the flexor tendon are related to the severity of trigger finger: results of a prospective study using high-resolution ultrasonography. *J Hand Surg Eur Vol.* 2016; 41: 204–211.
27. Quinnell RC. Conservative management of trigger finger. *Practitioner.* 1980; 224(1340): 187–190.
28. Rodgers JA, McCarthy JA, Tiedeman JJ. Functional distal interphalangeal joint splinting for trigger finger in laborers: a review and cadaver investigation. *Orthopedics.* 1998; 21(3): 305–309, discussion 309–310.
29. Teo SH, Ng DCL, Wong YKY. Effectiveness of proximal interphalangeal joint-blocking orthosis vs metacarpophalangeal joint-blocking orthosis in trigger digit management: A randomized clinical trial. *J Hand Ther.* 2019; 32: 444–451.
30. Drijkoningen T, van Berckel M, Becker SJE, Ring DC, Mudgal CS. Night splinting for idiopathic trigger digits. *Hand (N Y).* 2018; 13: 558–562.
31. Dala-Ali B, Nakhdjevani A, Lloyd M, Schreuder F. The Efficacy of Steroid Injection in the Treatment of Trigger Finger. *Clin Orthop Surg.* 2012; 4: 263–268.
32. Takahashi M, Sato R, Kondo K, Sairyō K. Morphological alterations of the tendon and pulley on ultrasound after intrasynovial injection of betamethasone for trigger digit. *Ultrasonography.* 2018; 37: 134–139.
33. Shinomiya R, Sunagawa T, Nakashima Y, et al. Impact of corticosteroid injection site on the treatment success rate of trigger finger: a prospective study comparing ultrasound-guided true intra-sheath and true extra-sheath injections. *Ultrasound Med Biol.* 2016; 42: 2203–2208.
34. Mifune Y, Inui A, Sakata R, et al. High-resolution ultrasound in the diagnosis of trigger finger and evaluation of response to steroid injection. *Skeletal Radiol.* 2016; 45: 1661–1667.
35. Anderson B, Kaye S. Treatment of flexor tenosynovitis of the hand (“trigger finger”) with corticosteroids: a prospective study of the response to local injection. *Arch Intern Med.* 1991; 151(1): 153–156.

36. Taras JS, Iiams GJ, Gibbons M, et al. Flexor pollicis longus rupture in a trigger thumb: a case report. *J Hand Surg Am.* 1995; 20: 276–277.
37. Fitzgerald BT, Hofmeister EP, Fan RA, et al. Delayed flexor digitorum superficialis and profundus ruptures in a trigger finger after a steroid injection: a case report. *J Hand Surg Am.* 2005; 30(3): 479–482.
38. Halim A, Sobel AD, Eltorai AEM, Mansuripur KP, Weiss APC. Cost-effective management of stenosing tenosynovitis. *J Hand Surg Am.* 2018; 43: 1085–1091.
39. Kerrigan CL, Stanwix MG. Using evidence to minimize the cost of trigger finger care. *J Hand Surg Am.* 2009; 34(6): 997–1005.
40. Carlson CS, Curtis RM. Treatment of flexor tenosynovitis. *J Hand Surg Am.* 1984; 9: 286–289.
41. Jianmongkol S, Kosuwon W, Thammaroj T. Intra-tendon sheath injection for trigger finger: the randomized controlled trial. *Hand Surg.* 2007; 12(2): 79–82.
42. Buch-Jaeger N, Foucher G, Ehrler S, Sammut D. The results of conservative management of trigger finger. *Ann Hand Surg.* 1992; 11(3): 189–193.
43. Yin ZG, Zhang JB, Kan SL, Wang P. A comparison of traditional digital blocks and single subcutaneous palmar injection blocks at the base of the finger and a meta-analysis of the digital block trials. *J Hand Surg Br.* 2006; 31: 547–555.
44. Taras JS, Raphael JS, Pan WT, Movagharnia F, Sotereanos DG. Corticosteroid injections for trigger digits: is intrasheath injection necessary? *J Hand Surg Am.* 1998; 23: 717–722.
45. Kazuki K, Egi T, Okada M, et al. Clinical outcome of extrasynovial steroid injection for trigger finger. *Hand Surg.* 2006; 11: 1–4.
46. Everding NG, Bishop GB, Belyea CM, Soong MC. Risk factors for complications of open trigger finger release. *Hand (N Y).* 2015; 10: 297–300.
47. Bruijnzeel H, Neuhaus V, Fostvedt S, Jupiter JB, Mudgal CS, Ring DC. Adverse events of open A1 pulley release for idiopathic trigger finger. *J Hand Surg Am.* 2012; 37: 1650–1656.

48. Hansen RL, Søndergaard M, Lange J. Open surgery versus ultrasound- guided corticosteroid injection for trigger finger: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *J Hand Surg Am.* 2017; 42: 359–366.
49. Baek JH, Chung DW, Lee JH. Factors causing prolonged postoperative symptoms despite absence of complications after A1 pulley release for trigger finger. *J Hand Surg Am.* 2019; 44: 338.e1–338.e6.
50. Gulabi D, Cecen GS, Bekler HI, Saglam F, Tanju N. A study of 60 patients with percutaneous trigger finger releases: Clinical and ultrasonographic findings. *J Hand Surg Eur Vol.* 2014; 39: 699–703.
51. Guo D, McCool L, Senk A, et al. Minimally invasive thread trigger digit release: A preliminary report on 34 digits of the adult hands. *J Hand Surg Eur Vol.* 2018; 43: 942–947.
52. Park KW, Boyer MI, Calfee RP, Goldfarb CA, Osei DA. The efficacy of 95-Hz topical vibration in pain reduction for trigger finger injection: a placebo-controlled, prospective, randomized trial. *J Hand Surg Am.* 2014; 39: 2203–2207.
53. Earp BE, Stanbury SJ, Mora AN, Blazar PE. Needle-free jet lidocaine administration for preinjection anesthesia in trigger finger injection: a randomized controlled trial. *J Hand Surg Am.* 2017; 42: 618–622.
54. Duncanson E, Le Leu RK, Shanahan L, et al. The prevalence and evidence-based management of needle fear in adults with chronic disease: A scoping review. *PLoS One.* 2021 Jun 10; 16(6): e0253048.
55. McLennon J, Rogers MAM. The fear of needles: a systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs.* 2019; 75(1): 30–42.
56. McMurtry CM, Taddio A, Noel M, et al. Exposure-based Interventions for the management of individuals with high levels of needle fear across the lifespan: a clinical practice guideline and call for further research. *Cognitive behaviour therapy.* 2016; 45(3): 217–235.
57. Hamelin ND, St-Amand H, Lalonde DH, Harris PG, Brutus JP. Decreasing the pain of finger block injection: level II evidence. *Hand (N Y).* 2013, 8: 67–70.
58. Strazar AR, Leynes PG, Lalonde DH. Minimizing the pain of local anesthesia injection. *Plast Reconstr Surg.* 2013; 132: 675–684.

59. Rosenbaum YA, Benvenuti N, Yang J, Ruff ME, Awan HM, Samora JB. The effect of trigger finger injection site on injection-related pain. *Hand (N Y)*. 2018; 13:164–169.
60. Zilinsky I, Bar-Meir E, Zaslansky R, Mendes D, Winkler E, Orenstein A. Ten commandments for minimal pain during administration of local anesthetics. *J Drugs Dermatol*. 2005; 4(2): 212–216.
61. Murphy D, Failla JM, Koniuch MP. Steroid versus placebo injection for trigger finger. *J Hand Surg Am*. 1995; 20(4): 628–631.
62. Nolan MF. Two-point discrimination assessment in the upper limb in young adult men and women. *Phys Ther*. 1982; 62: 965–969.
63. Koo JP, Kim SH, An HJ, et al. Two-point discrimination of the upper extremities of healthy Koreans in their 20's. *J Phys Ther Sci*. 2016; 28: 870–874.
64. Yang E. Anesthesia. In: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH, Cohen MS eds. *Green's Operative Hand Surgery*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier. 2017: 1–16.
65. Wheelock ME, Leblanc M, Chung B, Williams J, Lalonde DH. Is it true that injecting palmar finger skin hurts more than dorsal skin? New level 1 evidence. *Hand (N Y)*. 2011; 6: 47–49.
66. Williams JG, Lalonde DH. Randomized comparison of the single-injection volar subcutaneous block and the two-injection dorsal block for digital anesthesia. *Plast Reconstr Surg*. 2006; 118: 1195–200.
67. Tang JB, Giddins G. Why and how to report surgeons' levels of expertise. *J Hand Surg Eur*. 2016; 41E(4): 365–366.
68. Rosales RS, Delgado EB, Díez de Lastra-Bosch I. Evaluation of the Spanish version of the DASH and carpal tunnel syndrome health-related quality-of-life instruments: cross-cultural adaptation process and reliability. *J Hand Surg Am*. 2002; 27(2): 334-43.
69. Kelly AM. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. *Emerg Med J*. 2001; 18: 205–207.

70. Todd KH, Funk KG, Funk JP, Bonacci R. Clinical significance of reported changes in pain severity. *Ann Emerg Med.* 1996; 27: 485–489.
71. Jiménez I, Medina J, Marcos–García A, Garcés GL. Out-of-sheath corticosteroid injections through the dorsal webspace for trigger finger and trigger thumb. A prospective cohort study. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2021 Aug 5: S1888-4415(21)00107-7.
72. Jiménez I, Garcés GL, Marcos–García A, Medina J. A randomized controlled trial of dorsal web space versus palmar midline injection of steroid in the treatment of trigger digits. *J Hand Surg Eur Vol.* 2020; 45(10): 1071–1077.
73. Jiménez I, Garcés GL, Caballero-Martel J, Medina J. Dorsal web space injection technique in the treatment of trigger fingers and trigger thumb. Anatomical study. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2020; 64(5): 355–360.
74. Griggs SM, Weiss AP, Lane LB, et al. Treatment of trigger finger in patients with diabetes mellitus. *J Hand Surg Am.* 1995; 20: 787–789.
75. Baumgarten KM, Gerlach D, Boyer MI. Corticosteroid injection in diabetic patients with trigger finger: a prospective, randomized, controlled double blinded study. *J Bone Joint Surg.* 2007; 89: 2604–2611.
76. Karalezli N, Kütahya H, Güle. A, Toker S, Karabörk H, Ogun TC. Transverse carpal ligament and forearm fascia release for the treatment of carpal tunnel syndrome change the entrance angle of flexor tendons to the A1 pulley: the relationship between carpal tunnel surgery and trigger finger occurrence. *Scientific World Journal.* 2013; 2013: 630–617.
77. Lee SK, Bae KW, Choy WS. The relationship of trigger finger and flexor tendon volar migration after carpal tunnel release. *J Hand Surg Eur Vol.* 2014; 39: 694–698.

