



TESINA

**presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

Título:

**“Eficacia del tratamiento conservador con Ondas de Choque
Extracorpóreas (ESWT) en pacientes con contractura de
Dupuytren”**

Autores:

Artigues, Lucia Indiana. Nro. de Libreta 7198

Bergallo, Estanislao. Nro. de Libreta 7213

Director:

Lic. Néstor Bressan

Lugar y Fecha de presentación:

Santa Fe, 26/05/2023

Firmas de Autores:

RESUMEN

Introducción: La enfermedad de Dupuytren es una condición benigna del tejido conectivo, caracterizada por un desorden fibroproliferativo que afecta a la aponeurosis palmar y digital, provocando contracturas y deformidad progresiva en flexión en la región palmar de mano y dedos. Una opción terapéutica novedosa y de reciente aparición son las ondas de choque extracorpóreas, las cuales llegan a provocar rotura de los tejidos que pierden elasticidad típica de los fluidos, provocando daños celulares y tisulares que desencadenan respuesta inflamatoria de reparación.

Objetivo: Analizar si es efectivo el tratamiento conservador con Ondas de Choque Extracorpóreas en cuanto a funcionalidad y dolor en pacientes con contractura de Dupuytren.

Métodos: Se realizó un trabajo de revisión bibliográfica en el cual se recolectó información a partir de la búsqueda de artículos científicos. Los mismos fueron publicados en el período comprendido entre 2012-2022 en diversas bases de datos.

Resultados: A partir de 5 artículos seleccionados para el análisis, se observó que, en 4 de 5, el dolor presentó mejoras significativas, en cuanto a la variable calidad de vida, la misma no presentó resultados concluyentes. La variable funcionalidad de 3 artículos solo 1 presentó resultados significativos. La deformidad de dedos de 2 artículos analizados, 1 fue significativo y en otro no, por ende no presentó resultados concluyentes. Por último, la variable fuerza de agarre no arrojó resultados beneficiosos ante la aplicación de dicha terapéutica.

Conclusión: La aplicación de ondas de choque extracorpóreas resulta beneficiosa en cuanto al dolor en las fases iniciales de la contractura de Dupuytren. Con respecto a las variables funcionalidad, calidad de vida, fuerza de agarre, deformidad y contracción de dedos no se pudieron encontrar resultados concluyentes debido a que los mismos fueron contradictorios entre la literatura analizada.

Palabras Claves: Contractura de Dupuytren, Tratamiento con Ondas de Choque Extracorpóreas, Tratamiento Conservador, Dolor, Fisioterapia.

ÍNDICE

| | | |
|--------------|---|----|
| I. | INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. | OBJETIVOS | 4 |
| II.a. | Objetivo general | 4 |
| II.b. | Objetivos específicos | 4 |
| III. | MARCO TEÓRICO | 5 |
| III.a. | CONTRACTURA DE DUPUYTREN | 5 |
| III.a.I. | DEFINICIÓN | 5 |
| III.a.II. | CLASIFICACIÓN | 6 |
| III.a.III. | EPIDEMIOLOGÍA | 6 |
| III.a.IV. | ETIOLOGÍA Y PATOGÉNESIS | 6 |
| III.a.V. | MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y FISIOPATOLOGÍA | 7 |
| III.a.VI. | DIAGNÓSTICO | 8 |
| III.a.VII. | TRATAMIENTO | 8 |
| III.a.VII.a. | Quirúrgico | 8 |
| III.a.VII.b. | No quirúrgico | 9 |
| III.b. | ONDAS DE CHOQUE EXTRACORPÓREAS | 10 |
| III.b.I. | TIPOS DE GENERADORES | 11 |
| III.b.II. | NIVELES DE ENERGÍA | 13 |
| III.b.III. | EFFECTOS BIOLÓGICOS | 13 |
| III.b.IV. | INDICACIONES ACTUALES | 14 |
| III.b.V. | CONTRAINDICACIONES | 14 |
| IV. | JUSTIFICACIÓN | 15 |
| V. | MÉTODOS | 16 |
| V.a. | ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA | 16 |
| V.b. | COMBINACIÓN DE TÉRMINOS | 17 |
| V.b.I. | Combinación de términos en español | 17 |
| V.b.II. | Combinación de términos en inglés | 17 |
| V.b.III. | Criterios de inclusión y exclusión de artículos | 18 |
| VI. | RESULTADOS | 20 |
| VI.a. | Tabla de resúmenes | 21 |
| VI.b. | Análisis de resultados | 31 |
| VII. | DISCUSIÓN | 35 |
| VIII. | CONCLUSIÓN | 40 |
| IX. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 41 |

I. INTRODUCCIÓN:

La enfermedad de Dupuytren es una condición benigna del tejido conectivo, caracterizada por un desorden fibroproliferativo (fibromatosis benigna) que afecta fundamentalmente a la aponeurosis palmar y digital, provocando contracturas y deformidad progresiva en flexión en la región palmar de mano y dedos, afectando particularmente a las articulaciones metacarpofalángicas (MCP) e interfalángicas proximales (PIP).(1) Desde el punto de vista histórico se caracteriza por una fibrodisplasia proliferativa del tejido conectivo palmar subcutáneo, que conduce a contracturas que se desarrollan progresivamente en nódulos y cuerdas, asociada con proliferación de miofibroblastos y a un incremento en las cantidades de colágeno de tipo III. Puede manifestarse de forma bilateral (45 %), aunque su aparición suele ser asimétrica. Su causa y mecanismo fisiopatológico aún permanecen parcialmente comprendidos. (2)

Epidemiológicamente, la contractura de Dupuytren afecta principalmente al sexo masculino con una proporción de 10:1, en la población de más de 40 años de edad y con historia familiar en un 60 a 70 % de los casos. (2) La edad temprana de inicio es menos favorable y generalmente tiene una mayor tasa de progresión y recurrencia de la enfermedad, pero no hay reglas exactas y algunos casos de inicio temprano tienen un curso relativamente benigno.(3)

Con referencia a la causa de la enfermedad, se ha demostrado un fuerte carácter hereditario y de asociación con el tabaquismo, el alcoholismo, la epilepsia esencial, afecciones tiroideas, enfermedad hepática y la diabetes mellitus aunque en esta última la afectación suele ser más leve. La operación regular de maquinaria pesada incrementa el riesgo de desarrollar la contractura de Dupuytren; Sin embargo, se desconocen los factores específicos que causan el engrosamiento y la retracción de la fascia de la palma de la mano.(2)

Esta patología puede clasificarse en tres estadios específicos:

1. Estadio proliferativo: existe una intensa proliferación de miofibroblastos, presencia de colágeno tipo III y V y la formación de nódulos indoloros, aunque algunos pacientes informaron sensibilidad y el dolor parece deberse a las fibras nerviosas incrustadas en el tejido fibroso o a la compresión de los nervios locales. Este estadio se caracteriza por el engrosamiento y la nodularidad de la fascia palmar.

2. Estadio involutivo: Se alinean los miofibroblastos a lo largo de las líneas de tensión. Se caracteriza fundamentalmente por la retracción. La primera manifestación de la retracción es la palidez de la piel de la palma distal observada durante la extensión de los dedos. Luego, la piel se fija a la fascia subyacente tal y como se prueba con la aparición de los surcos y hundimientos.
3. Estadio residual: El tejido se vuelve prácticamente acelular y hay un alto componente en colágeno. Los nódulos comienzan a desaparecer al igual que los miofibroblastos, las articulaciones presentan grandes contracturas y aparecen cuerdas tendinosas visibles y palpables. (2)

El diagnóstico de la enfermedad de Dupuytren es exclusivamente clínico. Si el paciente consulta en las primeras etapas de la enfermedad se notará el nódulo y/o la cuerda en la palma de la mano, y un muy leve déficit para la extensión del dedo. Pero, habitualmente, el paciente consulta de forma tardía y se le diagnostica la enfermedad al darle simplemente la mano para saludarlo. Esto explica por qué en las primeras etapas de la enfermedad no resulta fácil de identificar, debido a que la misma comienza de forma asintomática. (1) Una prueba útil que ayuda en gran medida a la estadificación es la prueba de mesa de Hueston. Esta es una prueba simple ya que el paciente debe poner su mano en decúbito prono sobre la mesa. Si la mano no se aplana, se considera que la prueba de la mesa de Hueston es positiva, lo que indica que la enfermedad se encuentra en una etapa activa o moderada.(2)

Las opciones de tratamiento convencional para la enfermedad abarcan terapia farmacológica y quirúrgica, que incluye inyección de esteroides o colagenasa, la apertura de la fascia afectada, fasciotomía percutánea con aguja, dermofasciotomía, fasciectomía parcial o aponeurotomía multiaguja.(4) Cabe destacar que contractura de más de 30° en las articulaciones MCF y de más de 15° en las articulaciones PIP , es una indicación definitiva para cirugía. Por su parte, las ondas de choque extracorpóreas como terapia no invasiva utiliza ondas acústicas caracterizadas por un cambio de presión agudo, abrupto y rápido como un frente de onda con una velocidad superior a la velocidad del sonido seguido de una cola negativa más larga para provocar una respuesta corporal.(1)

En cuanto a ésta terapéutica, es una técnica de reciente aparición basada en los sistemas de litotricia, que consiste en aplicar ondas sonoras de alta velocidad, es decir generación explosiva de 1, 2, 3 o 4 ondas por segundo (no ultrasónicas),

aplicadas a un fluido líquido que lo transmite en una sola dirección, mediante un cabezal que impide que se disperse en todas las direcciones, pero que las focaliza hacia la salida, la cual termina en superficie elástica de la bolsa que contiene el fluido. Al poner en contacto la bolsa elástica que contiene el fluido eléctrico con la piel (interponiendo el clásico gel para Ultrasonidos), se transmitirá a los tejidos orgánicos dicha onda, ya que los tejidos blandos del organismo se comportan como un material viscoelástico.

Las Ondas de Choque Extracorpóreas llegan a provocar rotura de los tejidos que pierden elasticidad típica de los fluidos, provocando daños celulares y tisulares que desencadenan respuesta inflamatoria de reparación. Los efectos mayores se concentran en aquellos lugares donde el grado de viscosidad entre tejidos sufre cambios importantes, como en el caso de la contractura de Dupuytren, donde se evidencia una fibrosis tendinosa y una adherencia entre los tejidos.(5)

En la patología a analizar, la deformidad de dedos y manos junto al dolor, limitan las actividades de la vida diaria, y afecta negativamente en la calidad de vida de la mayoría de los pacientes, la cual se correlaciona directamente con la limitación funcional presente. La misma es entendida como la restricción o la pérdida de las habilidades para desempeñar tareas o actividades de un modo que es considerado normal por el común de la población y con una estrecha relación con la discapacidad, definida como la limitación en el desempeño de papeles socialmente definidos.(7,8)

Por su parte, el dolor es definido por La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a una lesión hística real o potencial”.(6) Se puede observar que las Ondas de Choque Extracorpóreas de alta energía electromagnética enfocada pueden actuar sobre dicha variable en los nódulos dolorosos que acarrea la patología de Dupuytren. (1)

Debido a lo planteado anteriormente, se formula el siguiente interrogante: ¿Es efectivo el tratamiento conservador con Ondas de Choque Extracorpóreas (ESWT) en cuanto a funcionalidad y dolor en pacientes con contractura de Dupuytren?

II. OBJETIVOS

II. a) Objetivo general:

- Analizar si es efectivo el tratamiento conservador con Ondas de Choque Extracorpóreas en cuanto a funcionalidad y dolor en pacientes con contractura de Dupuytren

II. b) Objetivos específicos:

- Analizar los diferentes parámetros empleados en el tratamiento de Ondas de Choque Extracorpóreas
- Analizar los efectos de las Ondas de Choque Extracorpóreas según el tiempo de aplicación utilizado
- Analizar los efectos en cuanto a fuerza de prensión, calidad de vida y deformidad de dedos y manos

III. MARCO TEÓRICO

III.a. CONTRACTURA DE DUPUYTREN:

III.a.I. DEFINICIÓN:

La enfermedad de Dupuytren es un trastorno fibroproliferativo benigno que resulta en la formación de nudos y fibras de colágeno en la fascia palmar. La fibrosis suele comenzar en la palma de la mano y se extiende a los dedos (el dedo más afectado es el anular, seguido del meñique, el pulgar, el medio y el índice, respectivamente).(9)

Ocurre como consecuencia de la proliferación de miofibroblastos en la fascia palmar afectada, lo que da como resultado un aumento del colágeno tipo III, que reemplaza al colágeno tipo I normal. (10)

La contractura de Dupuytren se presenta como fovea y engrosamiento de la piel palmar, con presencia de nódulos firmes e indoloros, que se encuentran adheridos a la piel y la fascia profunda. Los cordones siguen a los nódulos, que se contraen y provocan una deformidad fija en flexión del dedo afectado (Imagen n°1). Las articulaciones comúnmente afectadas son las metacarpofalángicas y las articulaciones interfalángicas proximales, con las articulaciones interfalángicas distales rara vez afectadas. Los dígitos más comunes afectados son el anular y el medio, sin embargo, todos pueden verse afectados. (10)

La progresión de la enfermedad es variable, pero alrededor del 20 al 40 % de los pacientes eventualmente desarrollan algún grado de deformidad en flexión que puede afectar la función de la mano. De hecho, esta deformidad puede limitar significativamente las actividades de la vida diaria, incluido el autocuidado y el empleo, y reducir la calidad de vida. (11)

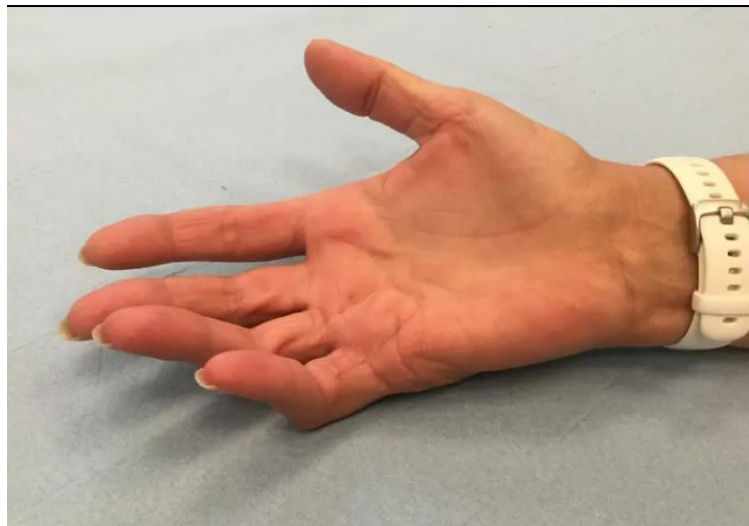


Figura 1: Presentación clínica de un paciente con contractura de Dupuytren en el cuarto y quinto dedo.(12)

III.a.II. CLASIFICACIÓN

Esta patología puede ser diferenciada según la clasificación de Tubiana, publicada por primera vez entre los años 1961 y 1968, distingue el nivel de deformidades totales sumando la deformidad en flexión individual de la articulación metacarpofalángica, la articulación interfalángica proximal y la articulación interfalángica distal. En la clasificación de Tubiana se pueden diferenciar seis etapas:

- Tubiana estadio 0: sin lesión
- Tubiana estadio N: nódulo palmar o digital sin deformidad en flexión establecida
- Tubiana estadio 1: deformidad en flexión total entre 0° y 45°
- Tubiana estadio 2: deformidad en flexión total entre 46° y 90°
- Tubiana estadio 3: deformidad en flexión total entre 91° y 135°
- Tubiana estadio 4: deformidad en flexión total superior a 135° (1)

Además, esta clasificación numérica se puede acompañar de las letras P, D y H para completar la localización y gravedad de la enfermedad: P si se localiza en la palma, D si es digital y H si la articulación interfalángica distal está en hiperextensión. (13)

III.a.III. EPIDEMIOLOGÍA

La enfermedad de Dupuytren afecta comúnmente a individuos del sexo masculino con una proporción 10:1, mayores de 50 años con diversos factores de riesgo (alcoholismo, tabaquismo, problemas de tiroides, enfermedad hepática, diabetes, traumatismo previo en la mano, epilepsia, posiblemente debido a medicación anticonvulsiva) y con ciertas predisposiciones genéticas (historia familiar en un 60 a 70% de los casos).(2,14)

III.a.IV. ETIOLOGÍA Y PATOGÉNESIS

Actualmente, se desconoce la causa exacta de la enfermedad y se considera que su etiología es multifactorial, influyendo en su desarrollo factores tanto genéticos como ambientales (15)

El origen traumático inicialmente postulado como causante ha ido cayendo en descrédito, debido a la ausencia de asociación con la mano dominante, con algún tipo de trabajo específico y la fuerte asociación familiar y genética descrita. Se consigue

descubrir un componente hereditario en hasta 40% de los pacientes. Algunos lo han atribuido a un gen de herencia autosómico dominante, de penetrancia variable, donde el gen alterado se relaciona probablemente con la síntesis de colágeno.(16)

Además, ya que los hombres experimentan una mayor gravedad de la enfermedad, puede estar relacionado con la expresión de receptores de andrógenos en la fascia de Dupuytren. Otro riesgo potencial los factores incluyen trabajo manual con exposición a vibraciones, traumatismo previo en la mano, alcoholismo, tabaquismo, diabetes mellitus, hiperlipidemia, enfermedad de Peyronie, síndrome de dolor regional complejo, epilepsia y medicación antiepiléptica. (17)

La diabetes mellitus está fuertemente asociada con la enfermedad de Dupuytren y es más común en pacientes con diabetes tipo 1 que en pacientes con diabetes tipo 2. En cuanto al consumo de alcohol y el hábito tabáquico, usuarios con mayor consumo de estas drogas tienen mayor riesgo de desarrollar la enfermedad.

En lo referente a la ocupación laboral, los trabajadores manuales, y especialmente aquellos que utilizan herramientas vibratorias pueden verse afectados por la enfermedad, ya que puede favorecer su presentación(15)

También se cree que la epilepsia y la medicación antiepiléptica pueden guardar relación con el desarrollo de la enfermedad, aunque su contribución sigue siendo incierta hoy en día. (18)

Sin embargo, hay diversos factores que se consideran como protectores de la enfermedad, entre ellos la artritis reumatoide y el índice de masa corporal. (15)

III.a.V. MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y FISIOPATOLOGÍA

La enfermedad se caracteriza por la proliferación o crecimiento anormal de tejido fibroso (fibromatosis benigna) en la aponeurosis palmar, y su desarrollo se puede dividir en tres fases: fase proliferativa, fase de involución y fase residual.

En un primer momento, en la fase proliferativa se produce el crecimiento de fibroblastos y se forman los nódulos fibrosos, visibles en la palma de la mano.

En la segunda etapa, o fase de involución, los fibroblastos que habían proliferado en la fase anterior se transforman en miofibroblastos y se alinean en las zonas o líneas de tensión de los nódulos. También en esta fase se produce el depósito de colágeno tipo III y se organiza formando los cordones que posteriormente producen la contractura.

Finalmente, en la tercera etapa, o fase residual, disminuye el número de miofibroblastos de forma considerable y los cordones formados se vuelven pobres en células, por lo que están constituidos principalmente por colágeno tipo I y tipo III y generan la contractura en flexión característica de la enfermedad. (19,20)

En cuanto a las repercusiones clínicas, aunque los nódulos y cordones pueden cursar con dolor, es inusual, y los hallazgos del estudio realizado por von Campe et al. (21) sugieren que este podría estar relacionado con el daño o compresión de ramas nerviosas, causado por el tejido fibroso presente en la aponeurosis. Además, a medida que la contractura progresa y aumenta el grado de flexión de la articulación, se ven limitadas la movilidad y la funcionalidad de la mano afectada.

III.a.VI. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la enfermedad, su grado evolutivo y progresión, se realiza habitualmente con la exploración física de la mano (22) por lo que son importantes la exploración visual y articular, junto con la historia clínica del paciente.

Por un lado, en la inspección se ponen en evidencia las características de la patología, como son los nódulos y cordones fibrosos y la contractura de los dedos en flexión; y, por otro lado, con la anamnesis se extrae información tanto de los antecedentes familiares del paciente como de los personales.

Una prueba que puede acompañar a la exploración es el test de Hueston: consiste en apoyar la palma de la mano sobre la mesa y pone de manifiesto la enfermedad si, como consecuencia del déficit de extensión, el paciente es incapaz de mantenerla plana sobre la superficie. (23)

El diagnóstico se puede complementar con la ecografía y la resonancia magnética que, fundamentalmente, podrían permitir evaluar la extensión de la enfermedad, la situación del tendón y de los tejidos blandos adyacentes, además del seguimiento del tratamiento en los estadios muy iniciales donde aún no se han establecido contracturas. (24,25)

Asimismo, la ecografía posibilita la evaluación de la adherencia de los nódulos mediante estudios dinámicos. (24)

III.a.VII. TRATAMIENTO

En cuanto al tratamiento de la contractura de Dupuytren se pueden diferenciar dos tipos: quirúrgico y no quirúrgico.

III.a.VII.a. Quirúrgico

En cuanto al tratamiento quirúrgico, hay tres técnicas que pueden ser utilizadas: fasciotomía, fasciectomía y dermofasciectomía.

La fasciotomía percutánea con aguja es una opción de tratamiento mínimamente invasivo para las contracturas de Dupuytren de leves a moderadas, en las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas proximal.

Como indicaciones para dicha intervención son: Un cordón de Dupuytren palpable con un déficit de extensión concomitante en un paciente que busca activamente tratamiento para la afección y un déficit de extensión pasivo de $\geq 20^\circ$ en la articulación metacarpofalángica y/o un déficit de extensión pasivo de $\geq 30^\circ$ en la articulación interfalángica proximal. (26)

Los pacientes intervenidos con esta técnica pueden presentar diversas complicaciones. Una de las más comunes es la rotura de la piel (26) y, aunque son complicaciones menos frecuentes, también se pueden ver dañados el tendón y estructuras neurovasculares. Además, la tasa de recurrencia es del 75% 5 años después de haber realizado la intervención. (23) (27)

En cuanto a la fasciectomía, existen dos tipos: limitada y muy limitada.

En la fasciectomía muy limitada se hacen incisiones pequeñas sobre porciones del cordón de Dupuytren que causa la contractura y los segmentos se extirpan, de manera que el dedo se endereza. No se intenta retirar todo el cordón que causa la contractura. Se considera que se asocia con una tasa alta de recurrencia de contractura de Dupuytren (en hasta el 38%) que puede ocurrir porque persisten determinantes significativos de tejido de Dupuytren en la mano y el dedo.

La fasciectomía limitada es una técnica donde el cirujano intenta retirar todo el cordón de Dupuytren que causa la contractura del dedo. La misma conlleva una tasa significativa de recurrencia e incluye una fase de rehabilitación relativamente larga (de cuatro a seis semanas). Además, conlleva un pequeño, aunque significativo, riesgo de complicaciones como la contracción difusa de los dedos, que puede incluir no solo el dedo operado sino también en otros dedos de la mano. La recurrencia después de la fasciectomía limitada puede exceder el 20% a los cinco años, posiblemente porque las células que forman la enfermedad retenida en la grasa subcutánea y la piel pueden formar contracturas "recurrentes".

Por su parte, la dermofasciectomía es un procedimiento más extenso en el cual se extirpa todo el cordón de Dupuytren que causa la contractura. Además, se extrae toda la grasa subcutánea y la piel en el aspecto palmar de los espacios pulpares proximal y medial del dedo (suprayacentes al cordón), y solamente se deja la vaina del tendón del flexor y los dos paquetes neurovasculares.

Las desventajas específicas de la misma incluyen una fase de rehabilitación más larga y la necesidad de obtener un injerto de piel. (27)

III.a.VII.b. No quirúrgico

El tratamiento no quirúrgico puede sugerirse en casos leves, no progresivos, donde no esté limitada la funcionalidad. Se ha reportado el uso de la radioterapia,

principalmente empleada en países europeos, con buena respuesta, ésta retarda y enlentece la progresión de la enfermedad, lo que aplaza la necesidad de tratamiento quirúrgico. Históricamente se han utilizado inyecciones de corticoesteroides, dimetilsulfóxido, vitamina A y E, e interferón gamma, sin resultados consistentes. Sí se han obtenido resultados favorables con inyecciones de colagenasa obtenidas del *Clostridium histolyticum*. (2)

La inyección de la enzima colagenasa de *Clostridium histolyticum* ocasiona lisis y ruptura de las cuerdas de retracción. Esta colagenasa trabaja eficazmente en el colágeno intersticial en diferentes lugares de la molécula.

Esta enzima se inyecta en la cuerda y al día siguiente se manipula la articulación tratada mediante una extensión, en ocasiones forzada, que rompe la cuerda y reduce así la contractura de la articulación metacarpofalángica e interfalángica proximal.(28)

Las complicaciones frecuentes asociadas a esta intervención son el desgarro de la piel, hematomas, equimosis, prurito, eritema, ampollas o sensibilidad a la palpación, entre otras. (29)

En cuanto a la fisioterapia, el tratamiento de radioterapia ha sido propuesto por la literatura para las fases tempranas de la enfermedad, ya que se cree que inhibe la proliferación de los fibroblastos y por tanto podría prevenir el empeoramiento de la patología. (21,29)

Además, actualmente se están investigando nuevas opciones de tratamiento como las ondas de choque extracorpóreas, como tratamiento alternativo a la cirugía. (1)

III.b. ONDAS DE CHOQUES EXTRACORPÓREAS

Las ondas de choques extracorpóreas son técnicas basadas en los sistemas de litotricia, que consisten en aplicar ondas sonoras de alta velocidad en sus ataques, es decir, generación/es explosiva/s de 1, 2, 3 o 4 ondas por segundo (no ultrasónicas) aplicadas a un fluido gelatinoso que las transmite en una sola dirección mediante un cabezal que impide que se dispersen en todas las direcciones, pero que las focaliza hacia la salida, la cual termina en la superficie elástica que contiene el fluido.(5)



Fig. 2. Equipos de ondas de choque extracorpóreas. (30)

La profundidad en que se mantiene su eficacia depende del comportamiento viscoso de los tejidos y de la potencia o presión aplicada por unidad de superficie. Los efectos mayores se concentran en aquellos lugares en que el grado de viscosidad entre tejidos sufre cambios importantes: unión del tendón con el hueso, tejido perióstico, calcificaciones de tejidos blandos, fibrosis tendinosas, fuertes contracturas musculares, adherencias entre tejidos, etcétera. (5)

Estas ondas llegan a provocar rotura de los tejidos que pierden elasticidad típica de los fluidos, lo que provoca daños celulares y tisulares que desencadenan respuestas inflamatorias de reparación.

El concepto básico de cada dispositivo generador de ondas de choques es similar y se basa en que la impedancia en el cuerpo resulta similar a la impedancia de las ondas en el agua.

III.b.I. TIPOS DE GENERADORES:

Dentro de los dispositivos de ondas de choque extracorpóreas (Imagen nº2) podemos mencionar diferentes tipos:

- Sistema electrohidráulico:

Representan la primera generación de dispositivos. A partir de un capacitor cargado se produce una descarga de alto voltaje que a través de electrodos produce un impulso sobre un reflector elíptico que contiene agua. Se genera una chispa que produce calor y vaporiza el agua circundante produciendo una burbuja de gas constituida por vapor de agua y plasma. Estos sistemas son los más efectivos desde el punto de vista terapéutico por las características de distribución de la presión en el área de tratamiento.

- Sistemas electromagnéticos

Un pulso generado por un campo magnético produce la deflexión de una membrana metálica altamente conductora que genera la onda de sonido. Una vez emitida la onda pasa a través de una lente acústica de acuerdo con su distancia focal determina un punto focal terapéutico determinado.

- Sistemas piezoeléctricos

La oscilación de cristales de cuarzo determinada por una rápida descarga eléctrica genera un pulso de presión en el agua circundante que produce una onda de choque. Son los sistemas más caros por su mantenimiento. (31)

El efecto de las ondas depende de la técnica de aplicación (posición del aplicador), de la intensidad utilizada y en teoría del tipo de generador de ondas de choque extracorpóreas (enfocadas o de presión radial) utilizado.

Los equipos generadores de ondas de choque enfocadas generan una onda convergente. Existe un punto donde se focalizan las ondas y donde la intensidad es máxima. El uso de diferentes cabezales permite la focalización de las ondas en el punto preciso a tratar: pueden actuar a nivel superficial o profundo alcanzando hasta 14 cm de profundidad.

Con los equipos generadores de ondas de presión radial, generan una onda divergente. La intensidad es máxima en la piel, en contacto con el generador, y disminuye de forma rápida al alejarse de él. Así, no son muy efectivas en lesiones profundas, pero pueden ser útiles cuando la superficie a tratar no se limita a un punto. (32) (Imagen nº3)

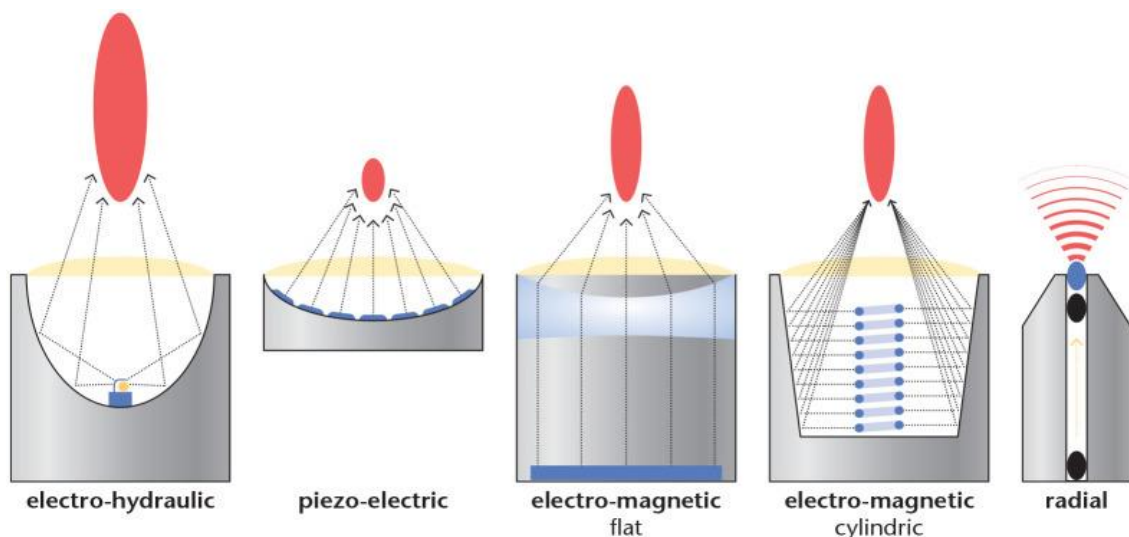


Fig. 3: Los diversos dispositivos para ESWT producen diferentes tipos de generación de ondas de presión y ondas de choque.(33)

III.b.II. NIVELES DE ENERGÍA

La energía lograda en el punto focal es denominada “densidad de flujo de energía”. Es el valor máximo de energía acústica transmitido a través de un área de 1 mm² por cada pulso. El valor máximo de densidad de energía se encuentra en el centro del foco de la onda de choque.

Los efectos biológicos de la onda de choque se asocian con los niveles de densidad de energía, son proporcionales a la absorción total de energía a nivel de los tejidos. (31)

Se debe destacar los niveles de energía de las ondas de choque extracorpóreas:(1)

- Muy bajo/nano energético 0,01–0,05 mJ/mm²
- Baja energía 0,07–0,1 mJ/mm²
- Medio energético 0,1–0,25 mJ/mm²
- Alta energía >0,25 mJ/mm²

Sin embargo, el área más variable en los trabajos publicados ha sido la densidad de energía aplicada y los parámetros para definir los niveles bajos, medios y altos de energía, que han sido objeto de gran discusión. Esto se debe en parte a la gran cantidad de generadores de onda en el mercado con rendimientos distintos y a que es difícil medir el efecto de la onda sobre el foco. (31)

III.b.III. EFECTOS BIOLÓGICOS

Los efectos biológicos de las ondas de choques están basados en el principio físico de la mecanotransducción, los cuales activan mecanismos que involucran aumento de la microcirculación y cambios en el metabolismo.

Estos mecanismos implican cambios en la permeabilidad celular, estimulación de mitocondrias, dilución de la sustancia P, efecto antiinflamatorio, estimulación de la angiogénesis, promoción de factores de crecimiento y movilización, migración y diferenciación de células germinales

La cascada biológica involucra una serie de mediadores cuyo aporte fundamental resulta en el incremento de la vascularización y neovascularización generando la reparación tisular que involucra tejidos musculares y tendinosos e inclusive tejido óseo. (32)

La regeneración celular es un proceso complejo que incluye la activación celular, la migración y la interacción de diferentes tipos de células. Esto conduce a la expresión de proteínas de la superficie celular (receptores), que son estimuladas por citocinas y, por lo tanto, activan las interacciones; todos estos procesos son

desencadenados, inducidos y amplificadas por las ondas de choque extracorpóreas.(38)

III.b.IV. INDICACIONES ACTUALES PARA LA APLICACIÓN DE ESWT

- Procesos degenerativos o reumáticos
- Musculatura contracturada
- Tenosinovitis
- Procesos de fibrosis capsulares y ligamentosas
- Cicatrices fibrosadas y adheridas
- Derrames articulares coagulados
- Calcificaciones de tejidos blandos
- Destrucción de geloides que contienen catabolitos (celulitis)

III.b.V. CONTRAINDICACIONES PARA APLICACIÓN DE ESWT

- Fracturas y heridas recientes
- Tumores cancerígenos
- Procesos infecciosos agudos
- Marcapasos
- Zonas de tromboflebitis y proximidades
- Cicatrices queloides (5)

IV. JUSTIFICACIÓN

La contractura de Dupuytren es un trastorno fibroproliferativo progresivo de la mano. La misma permanece desapercibida hasta que complica con alguna deformidad en flexión de los dedos. Por ende, dicha deformidad de dedos y manos, en muchos pacientes, limita sus actividades diarias y afecta negativamente su calidad de vida.

Cabe destacar, que la contractura de Dupuytren cuenta con diversos tratamientos quirúrgicos siendo éste la principal intervención, el cual posee diversos efectos adversos tales como retraso en la cicatrización de las heridas, lesiones nerviosas, hematoma, infección, necrosis, hinchazón en el sitio quirúrgico, incapacidad de doblar los dedos, estrés/miedo por parte del paciente, recidiva de la enfermedad, entre otros.

La propuesta presentada intenta analizar, a través de una revisión bibliográfica, un abordaje de tratamiento para pacientes con Contractura de Dupuytren a partir del tratamiento conservador con Ondas de Choque Extracorpóreas, la cual es una alternativa al tratamiento convencional quirúrgico.

Esto sugiere la necesidad de buscar en la literatura evidencia que respalde la terapia de Ondas de Choque Extracorpóreas dónde se demuestre una mejoría en los signos y síntomas del paciente, dentro de los cuales se mencionan: la pérdida de funcionalidad de la mano, aumento del dolor en la misma, pérdida de fuerza de presión, la deformidad en los dedos y mano, etcétera; y a su vez, evitar las complicaciones que acarrea la intervención quirúrgica.

Se puede decir entonces, que la implementación del tratamiento conservador con Ondas de Choque Extracorpóreas como tratamiento para pacientes con contractura de Dupuytren podría brindar mejorías en parámetros clínicos, disminuyendo signos y síntomas característicos de dicha patología y obteniendo así, una mejor calidad de vida y lograr disminuir complicaciones futuras derivadas del tratamiento no conservador.

V. MÉTODOS

V.a. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Se realizó un trabajo de revisión bibliográfica donde se implementó la búsqueda de material acerca de la patología de contractura de Dupuytren y de las Ondas de Choques Extracorpóreas con el fin de analizar los resultados obtenidos, consultando los artículos científicos publicados en el período comprendido entre los años 2012 y 2022.

Se consultaron las siguientes bases de datos: Biblioteca Virtual en Salud (<https://bvsalud.org/es/>), Pubmed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), MinCyT (<https://biblioteca.mincyt.gob.ar/>), Scielo (<https://scielo.org/es/>), Google Académico.

La estrategia de búsqueda se llevó a cabo mediante las siguientes palabras clave y sus respectivas combinaciones:

Términos DeCS:

- Contractura de Dupuytren
- Tratamiento con Ondas de Choque Extracorpóreas
- Tratamiento Conservador
- Dolor

Términos MeSH:

- Dupuytren Contracture
- Extracorporeal Shockwave Therapy
- Conservative Treatment
- Pain

Términos libres:

- Fisioterapia

V.b. COMBINACIÓN DE TÉRMINOS

Se aplicaron los siguientes filtros:

- ✓ Contractura de Dupuytren
- ✓ Tratamiento con ondas de choque extracorpóreas
- ✓ Últimos 10 años

V.b.I. Combinación de términos en español

- Contractura de Dupuytren [DeCS] AND Tratamiento con Ondas de Choque Extracorpóreas [DeCS]
 - Bvs: 3 de los cuales se seleccionó 1 artículo.
 - MinCyT: 0
 - Scielo: 0
- Contractura de Dupuytren [DeCS] AND (Tratamiento con Ondas de Choque Extracorpóreas [DeCS] OR Tratamiento Conservador [DeCS])
 - BVS: 0
 - MinCyT: 0
 - Scielo: 0
- Contractura de Dupuytren [DeCS] AND Tratamiento con Ondas de Choque Extracorpóreas [DeCS] AND Fisioterapia
 - BVS: 1 en el cuál no se seleccionó dicho artículo.
 - MinCyT: 0
 - Scielo: 0
- Contractura de Dupuytren [DeCS] AND Tratamiento con Ondas de Choque Extracorpóreas [DeCS] AND Dolor [DeCS]
 - BVS: 2 de los cuales no se seleccionó ningún artículo.
 - MinCyT: 0
 - Scielo: 0

V.b.II. Combinación de términos en inglés

- Dupuytren Contracture [MeSH] AND Extracorporeal Shockwave Therapy [MeSH]
 - BVS: 5 de los cuales se seleccionaron 2 artículos.

- Pubmed: 6 de los cuales se seleccionó 1 artículo.
- MinCyT: 2 de los cuales no se seleccionó ningún artículo.
- Scielo: 0

- Dupuytren Contracture [MeSH] AND (Extracorporeal Shockwave Therapy [MeSH] OR Conservative Treatment)
 - BVS: 5 de los cuales no se seleccionó ningún artículo.
 - Pubmed: 19 de los cuales se seleccionó 1 artículo.
 - MinCyT: 0
 - Scielo: 0

- Dupuytren Contracture [MeSH] AND Extracorporeal Shockwave Therapy [MeSH] AND Pain [MeSH]
 - BVS: 5 de los cuales no se seleccionó ningún artículo.
 - Pubmed: 5 de los cuales no se seleccionó ningún artículo.
 - MinCyT: 2 de los cuales no se seleccionó ningún artículo.
 - Scielo: 0

V.b.III. Criterios de inclusión y exclusión de artículos

Criterios de Inclusión:

- Artículos publicados entre los años 2012 y 2022
- Artículos que incluyan pacientes que presenten contractura de Dupuytren
- Artículos que incluyan un tratamiento conservador con Ondas de Choque Extracorpóreas
- Artículos que relacionen la contractura de Dupuytren con las variables dolor y funcionalidad

Criterios de Exclusión:

- Artículos donde la contractura de Dupuytren sea llevada a cabo con tratamiento quirúrgico

Luego de la búsqueda inicial y la aplicación de filtros, se hallaron publicaciones relacionadas con la temática presente. A partir de una lectura crítica de abstracts y textos completos, 5 artículos fueron incluidos para proceder al análisis, los artículos restantes fueron apartados por no cumplir con los criterios de inclusión, por presentar algún criterio de exclusión o ser duplicados.

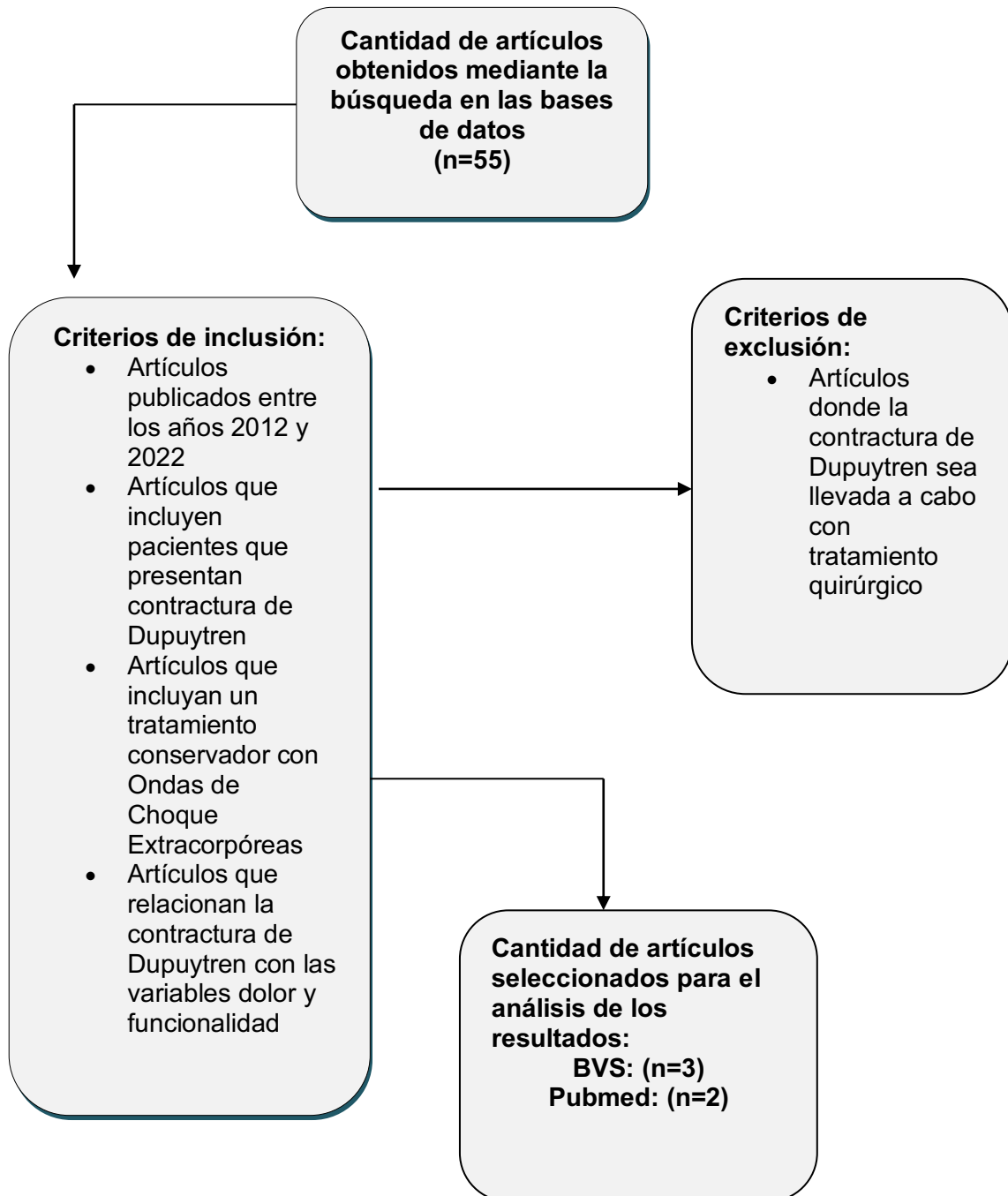


Fig. 4. Diagrama de flujo para la selección de artículos

VI. RESULTADOS

En total fueron recopilados 55 artículos, de los cuales fueron eliminados 50 por no cumplir con los criterios de inclusión, exclusión o estar duplicados, por lo que quedaron seleccionados 5 artículos para el análisis.

Además, se recopilaron dos artículos de caso clínico que serán retomados en el apartado discusión.

VI.a. Tabla de resúmenes

Tabla 1:

| | | | |
|---|--|--|--|
| Título | Focused electromagnetic high-energetic extracorporeal shockwave (ESWT) reduces pain levels in the nodular state of Dupuytren’s disease—a randomized controlled trial (DupuyShock) | | |
| Autores | Knobloch K et al. (1) | | |
| Año | 2021 | | |
| Diseño | Ensayo clínico controlado aleatorizado | | |
| Población | Intervención | Variables y Herramientas de medición | Resultados |
| Se incluyeron 52 pacientes con una edad media de 58±10 años con un 62% de hombres, y que presentan como criterio de inclusión enfermedad dolorosa de Dupuytren de Tubiana estadio N y 1 que afecta uno o más dedos o solo palma de la mano. | Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en una proporción 1:1 en dos grupos: En un grupo de intervención (grupo A (N=27), donde los pacientes recibieron un tratamiento de ondas de choque electromagnéticas enfocadas de alta energía, con el dispositivo Storz Duolith, donde se utilizó 2000 disparos por sesión, con una energía de 0,35 mJ/mm ² . | <ul style="list-style-type: none"> • Dolor (EVA) • Funcionalidad (MHQ, URAM) • Calidad de vida (DASH) • Fuerza de agarre (dinamómetro Jamar) | En el grupo intervención los niveles de dolor se redujeron significativamente (p <0,05) de 3.6 ± 1.8 a 1.9 ± 1.2 a los 3 meses (- 47%); a 1.4 ± 0.7 a los 6 meses (-61%); a 1.7 ± 1.6 a los 12 meses (-47%); a 1.9 ± 0.8 a los 18 meses. En cuanto al grupo placebo, el dolor en la EVA aumento de 2.2 ± 1.4 a 3.4 ± 1.7 (+48%) a los 3 meses; a 3.4 ± 1.8 6 meses; a 3.4 ± 1.4 a los 12 meses; a 3.1 ± 1.1 a los 18 meses. En cuanto a la puntuación |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | <p>Y un grupo B (grupo placebo) (N=25), donde los pacientes recibieron un tratamiento SHAM-ESWT, en el cual se aplicaron 2000 disparos por sesión con una energía de 0,01 mJ/mm².</p> <p>En ambos grupos se aplicaron 3 sesiones (una por semana).</p> | | <p>DASH, la calidad de vida tendió a mejorar en el grupo intervención (DASH, 12 ± 18 a 10 ± 9) mientras que se deterioró en el grupo placebo a medida que la enfermedad de Dupuytren progresaba (DASH, 6 ± 10 a 14 ± 13) 18 meses después del tratamiento. Sin embargo, debido a la gran desviación estándar, esto no fue significativo.</p> <p>El Michigan Hand Questionnaire (MHQ) mejoró en el grupo de intervención de 77 ± 19 a 83 ± 12, mientras que se deterioró en el grupo de placebo a medida que avanzaba la enfermedad de Dupuytren (MHQ, 79 ± 15 a 73 ± 17.) Sin embargo, esto no fue significativo.</p> <p>La escala URAM específica de Dupuytren no cambió en el grupo de intervención (3 ± 4 a 3 ± 3) mientras que se deterioró en el grupo de placebo a medida que progresaba la enfermedad de Dupuytren (1 ± 2 a 3 ± 2). Sin embargo, esto no fue significativo.</p> <p>La fuerza de la mano y los dedos afectados no cambió significativamente en ninguno de</p> |
|--|---|--|---|

| | | | |
|--|--|--|-------------|
| | | | los grupos. |
|--|--|--|-------------|

Tabla 2

| | | | |
|---|---|---|--|
| Título | Extracorporeal Shock Wave Therapy in Dupuytren's Disease | | |
| Autores | Aykut et al. (34) | | |
| Año | 2018 | | |
| Diseño | Ensayo clínico | | |
| Población | Intervención | Variables y Herramientas de medición | Resultados |
| Se incluyeron 23 pacientes (17 hombres y 6 mujeres) con una edad media de 51. Los cuales cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: afectación al menos un dedo y contractura $\leq 30^\circ$ en la metacarpofalángica y sin contractura de la articulación interfalángica proximal. | Los 23 pacientes fueron sometidos a un tratamiento utilizando el dispositivo ESWT (Roland E-STW2) una vez por semana durante 6 semanas, funcionando a una frecuencia de 6 a 8 Hz, con 1700 pulsos/sesión con una energía de 0,18 mJ/cm ² . | <ul style="list-style-type: none"> • Dolor (EVA) • Calidad de vida (Quick-DASH) • Funcionalidad (MAYO wrist score) • Fuerza de agarre (dinamómetro Jamar) | Los resultados demostraron una mejora significativa en la segunda medición de las puntuaciones VAS y DASH en comparación con los valores preoperatorios ($p < 0,05$); sin embargo, no se detectó ninguna diferencia estadísticamente significativa en las mediciones finales de seguimiento. Por el contrario, el aumento en la segunda y última medición de seguimiento de la puntuación MAYO y los resultados de la fuerza de prensión en comparación |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <p>con los valores preoperatorios fue significativo. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre la segunda y la última medición de seguimiento.</p> <p>La reducción del dolor fue de 2.8 ± 3.2 (primera medición) a 1.9 ± 2.6 (segunda medición); y luego aumentó a 2.4 ± 2.5 (medición final).</p> <p>La escala DASH arrojó los siguientes valores: 24.6 ± 26.3 (primera medición) a 20.4 ± 26.0 (segunda medición) y luego aumentó a 23.0 ± 24.9 (medición final).</p> <p>Por su parte, el MAYO wrist score arrojó los siguientes resultados: 64.2 ± 18.3 (primera medición) a 70.7 ± 20.4 (segunda medición) y luego aumentó a 74.5 ± 20.6 (medición final).</p> <p>Por último, la fuerza de prensión medida con el dinamómetro Jamar arrojó: 33.4 ± 10.5 (primera medición) a 38.2 ± 17.9 y luego disminuyó a 37.4 ± 13.1.</p> |
|--|--|--|--|

Tabla 3

| | | | |
|--|---|---|--|
| Título | The Effect of Shock Wave Therapy on Improving the Symptoms and Function of Patients with Dupuytren's Contracture | | |
| Autores | Taheri et al. (8) | | |
| Año | 2022 | | |
| Diseño | Ensayo Clínico | | |
| Población | Intervención | Variables y Herramientas de medición | Resultados |
| En este estudio participaron veinte pacientes de los cuales 11 eran hombres (55%) y 9 mujeres (45%) derivados a las clínicas de medicina física y reumatología de la Universidad de Ciencias Médicas de Isfahan durante 2019–2020 que fueron incluidos en el estudio mediante el método de muestreo fácil por método censal. La media y desviación estándar de su edad fue de | Los pacientes fueron sometidos a tratamiento con ondas de choque la cual se aplicaba en el/los nódulo/s. El tiempo de tratamiento fue de 6 sesiones por semana (cada sesión en un día de la semana y la próxima sesión en la semana siguiente, el mismo día), utilizando el dispositivo Storz Duolith | <ul style="list-style-type: none"> • Dolor (Escala Visual Análoga) • Calidad de vida (DASH) • Ángulo de contractura (Goniómetro universal) | Según las variables analizadas se obtuvieron los siguientes resultados: <ul style="list-style-type: none"> • EVA: 5.4 ± 1.63 (preintervención) a 5.05 ± 1.27 (después de las 6 semanas) y luego 4.85 ± 1.22 (después de las 14 semanas). • DASH: 60.35 ± 14.6 (preintervención) a 52.95 ± 12.75 (después de las 6 semanas) y luego 47.1 ± 11.21 (después de las 14 semanas) • Ángulo de contracción: 24.1 ± 3.8 (preintervención) a 21.75 ± 4.07 (después de las 6 semanas) y luego 19.7 ± 3.64 (después de las 14 semanas). |

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>66,6 ± 7,11 años. Los pacientes debieron cumplir con los siguientes criterios de inclusión: compromiso de al menos un dedo, con contractura de Dupuytren grado uno o dos (gravedad leve a moderada), edad mayor o igual a 18 años, contractura en flexión de ≤15° en la articulación interfalángica proximal, contractura en flexión de ≤30° en la articulación MCP.</p> | <p>SD1 de alta energía focalizada de 1,24 mJ/mm² con 2000 pulsos y frecuencia de 3 Hz por sesión.</p> | | <p>La tendencia de la severidad del dolor de los pacientes fue continua y significativamente decreciente hasta las 14 semanas, lo que implica la efectividad de la intervención (P < 0,001). Además, el estado funcional de los pacientes mejoró con la continuación de la intervención, y su tendencia fue decreciendo hasta las 14 semanas (P < 0,001). En el caso del ángulo de contracción de MCP, hubo una tendencia decreciente continua y significativa hasta la semana 14, y la intervención también fue efectiva en el ángulo de contracción de MCP (P < 0,001).</p> <p>En este estudio, los efectos secundarios observados durante el estudio fueron un ligero aumento del dolor 1 o 2 días después de cada sesión de terapia de ondas de choque, que se alivió con el uso de un analgésico como el paracetamol.</p> |
|---|--|--|---|

Tabla 4

| | | | |
|---|---|--|--|
| Título | Short-term effect of shockwave therapy, temperature controlled high energy adjustable multi-mode emission laser or stretching in Dupuytren's disease: a prospective randomized clinical trial | | |
| Autores | Notarnicola A et al. (35) | | |
| Año | 2017 | | |
| Diseño | Ensayo clínico controlado aleatorizado | | |
| Población | Intervención | Variables y Herramientas de medición | Resultados |
| En este estudio se reclutaron 45 pacientes (32 hombres y 13 mujeres) con una edad media de 63.4 ± 4 años, afectados por la enfermedad de Dupuytren de los cuales 33 tienen afectación de las articulaciones metacarpofalángicas y 12 con las articulaciones interfalángicas proximales. | Los pacientes se distribuyeron aleatoriamente en tres grupos de tratamiento de 15 pacientes en cada uno: terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT), Terapia láser de alta energía (THEAL) y ejercicios de estiramiento. Grupo 1(ESWT): Se | <ul style="list-style-type: none"> • Dolor (EVA) • Calidad de vida (DASH) • Rango de movimiento (goniometría) | Los seguimientos fueron al final del tratamiento (T1), después de 1 mes (T2) y después de 3 meses (T3). Dolor: Grupo 1: la disminución del dolor fue de 3.9 ± 1.0 a 3.5 ± 1.1 (T1), a 3.0 ± 0.8 (T2), a 2.7 ± 1.0 (T3) Grupo 2: la disminución del dolor fue de 4.3 ± 0.9 a 1.9 ± 0.8 (T1), a 1.0 ± 0.7 (T2), a 1.1 ± 0.5 (T3) Grupo 3: de 3.4 ± 1.0 a 3.2 ± 1.0 (T1), a |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Los criterios de inclusión consistieron en cordón patológico palpable en mano/dedo y/o contractura MCF/IF, sin intervención previa.</p> <p>Los pacientes seleccionados no tenían indicación de cirugía o habían rechazado la cirugía en sí.</p> | <p>administró con un generador electromagnético equipado con guía de ultrasonido en línea (Minilith SL1, Storz, Suiza), en tres sesiones con intervalos de 5 días, con 1000 impulsos en el cordón a una frecuencia de 4 Hz, con un nivel de energía bajo-medio (0,03 mJ/mm²), que era consistente con el nivel de tolerancia al dolor de cada paciente.</p> <p>Grupo 2 (THEAL): Los pacientes fueron tratados con una terapia láser de alto nivel, en modo termocontrolado y ajustable (Ixyon, Mectronic Medicale, Italia).</p> <p>En una sola sesión, cada</p> | | <p>3.1±0.9 (T2), a 3.1±1.0 (T3).</p> <p>Varios seguimientos mostraron una reducción en el tiempo que fue más notable en los pacientes tratados con THEAL. El análisis de las puntuaciones medianas de la EVA en los diferentes seguimientos mostró una disminución significativa para los pacientes tratados con terapia de ondas de choque. Para ambos grupos se observó la disminución de las puntuaciones EVA en T1 y T2, mientras que en T3 las puntuaciones se mantuvieron estables.</p> <p>En los tres grupos, hubo una reducción en las puntuaciones DASH a lo largo del tiempo tanto en las puntuaciones medias como en las puntuaciones medianas. Los pacientes tratados con THEAL y estiramiento mejoraron en T1 y T2. Los tratados con ondas de choque mejoraron en todos los seguimientos.</p> <p>Déficit de extensión articular: Grupo 1: disminuyó de 51.7 ± 29.1 a 46.3</p> |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>paciente fue tratado con láserterapia a una dosis de 50 J por cada cm² de esta zona dolorosa a nivel del cordón.</p> <p>Los pacientes fueron tratados cinco veces por semana, para un total de 10 sesiones.</p> <p>La frecuencia emitida varía de 20-70 Hz, 3 longitudes de onda (650 nm, 810 nm, 1064 nm), potencia fija 5 Watt, tamaño disparo 1 cm².</p> <p>Grupo 3 (estiramiento): el programa de ejercicios de estiramiento consistió en un estiramiento suave de extensión máxima de la muñeca, la mano y los dedos 3, 4 y 5.</p> | | <p>± 26.9 (T1) a 31.7 ± 28.3 (T2) y luego a 30.7 ± 29.0 (T3).</p> <p>Grupo 2: disminuyó de 48.0 ± 32.3 a 47.7 ± 32.2 (T1) a 47.3 ± 32.0 (T2) y se mantuvo en T3.</p> <p>Grupo 3: disminuyó de 45.3 ± 30.7 a 42 ± 30.9 (T1) a 41.7 ± 31.0 (T2) y luego aumentó a 42.7 ± 30.9 (T3).</p> <p>En los tres grupos hubo una reducción en la extensión del déficit en los diferentes seguimientos que fue más notable en los pacientes tratados con ondas de choque. Además, los pacientes tratados con ondas de choque mostraron una mejoría en el déficit en T1 y T2, y permanecieron generalmente estables en T3.</p> |
|--|--|--|--|

Tabla 5

| | | | |
|---|---|--|--|
| Título | High-energy focused extracorporeal shockwave therapy relieved pain in Dupuytren's disease: a series of seven hands | | |
| Autores | Abdulsalam et al. (36) | | |
| Año | 2019 | | |
| Diseño | Serie de casos | | |
| Población | Intervención | Variables y Herramientas de medición | Resultados |
| Se incluyeron cuatro pacientes kuwaitíes con enfermedad de Dupuytren que cumplieron con los criterios de inclusión: edad entre 18-80 años, con Tubiana 1-4 con afectación de uno o más dedos o solo la palma. | Se aplicó terapia de ondas de choque extracorpóreas enfocadas de alta energía, utilizando un Storz Duolith, aplicando 5 sesiones de ondas de choque focales en intervalos de 7 días entre ellas, 2000 impulsos, energía 1.24 mJ/mm ² , con una frecuencia de 3 Hz. | <ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad (MHQ) • Dolor (MHQ) • Fuerza de agarre (dinamómetro Jamar) | <p>Después de las 8 semanas de terapia, se observó una mejora estadística significativa para la puntuación de dolor 8,7±0,5 frente a 2,0±0,9 (P=<0,001) y para la puntuación de sensibilidad 8,5±0,5 frente a 2,5±0,9, (P=<0,009).</p> <p>No se observó ningún cambio o deterioro significativo en el agarre de la mano, la función de la mano, la actividad, el rendimiento, la apariencia, la estética o el agarre de la mano.</p> <p>El mismo paciente también experimentó una mejoría de la deformidad en flexión.</p> |

VI.b. Análisis de resultados

Analizados los diversos artículos científicos seleccionados, se presentan los siguientes resultados:

- **EN RELACIÓN A LA POBLACIÓN:** Los pacientes incluidos en esta revisión bibliográfica presentaron una edad mayor a 50 años y contaron con la presencia de Contractura de Dupuytren. En el artículo de la tabla 1 los pacientes presentaron Tubiana N; en los artículos de las tablas 2 y 3 los pacientes presentaron Tubiana 1; en el artículo de las tablas 4 y 5 no se especifica el grado de deformación.

- **EN RELACIÓN A LA INTERVENCIÓN:** Los pacientes incluidos en esta revisión bibliográfica fueron sometidos a un tratamiento con ondas de choque extracorpóreas focales.

En el estudio de **Knobloch et al (1)**, **Taheri et al. (8)** y **Abdulsalam et al. (36)** los pacientes fueron sometidos a un tratamiento con ondas de choques extracorpóreas electromagnéticas enfocadas de alta energía, con 2000 impulsos por sesión, con una frecuencia establecida. La frecuencia de sesiones fue diferente entre los autores.

En el estudio de **Aykut et al (34)**, los pacientes fueron sometidos a un tratamiento de ondas de choque extracorpóreas una vez por semana durante seis semanas, funcionando a una frecuencia de 6 a 8 Hz con 1700 impulsos/sesión con una energía de 0.18 mJ/cm².

En el estudio de **Notarnicola et al. (35)**, los pacientes fueron divididos en tres grupos. Un grupo fue sometido a terapia de ondas de choque extracorpóreas. Se administraron 1000 impulsos con una frecuencia de 4 Hz y con un nivel de energía bajo. El segundo grupo fue sometido a una terapia Láser. El tercer grupo, fue sometido a un programa de ejercicios de estiramiento. Cabe destacar que todos los grupos fueron tratados con un único tratamiento y no se complementaron entre sí.

- **EN RELACIÓN A LAS VARIABLES:** el siguiente gráfico expresa las variables analizadas en los diversos artículos seleccionados: dolor, funcionalidad, calidad de vida, fuerza de agarre, deformidad y contracción de dedos.

Variables Analizadas

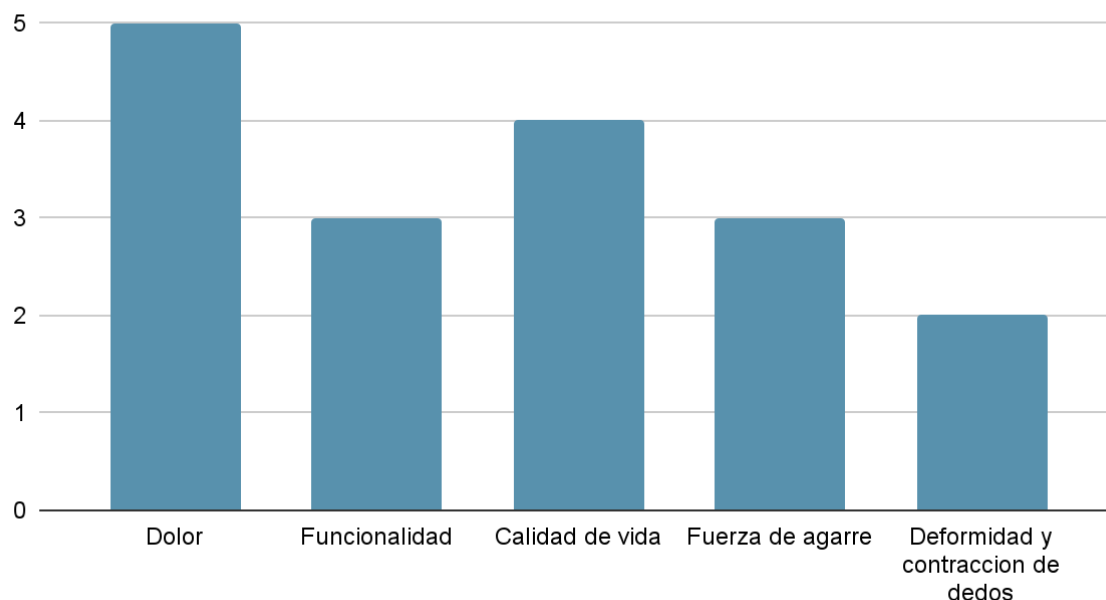


Gráfico N°1: Variables analizadas en los artículos

En el eje x se encuentran las diversas variables evaluadas por los distintos autores mientras que en el eje y se encuentran en la cantidad de artículos que estuvieron presentes (Gráfico N°1).

- **EN RELACIÓN A LOS RESULTADOS:** De los 5 artículos que analizaron la variable **dolor**, 4 de ellos, Knobloch et al. (1), Taheri et al. (8), Notarnicola et al.(35) y Abdulsalam et al. (36), presentaron diferencias estadísticamente significativas. En el artículo de Aykut et al.(34), hubo una mejora significativa en la segunda medición de la puntuación VAS en comparación con los valores preoperatorios ($p < 0,05$); sin embargo, no se detectó ninguna diferencia estadísticamente significativa en las mediciones finales de seguimiento.

De los 3 artículos que analizaron la variable **funcionalidad**, Aykut et al.(34), presentó diferencias estadísticamente significativas. En el artículo de Knobloch et al.(1), El Michigan Hand Questionnaire (MHQ) mejoró en el grupo de intervención, mientras que se deterioró en el grupo de placebo a medida que avanzaba la enfermedad de Dupuytren. Sin embargo, esto no fue significativo. En el estudio de Abdulsalam et al. (36), no se observó ningún cambio o deterioro significativo.

De los 4 artículos que analizaron la variable **calidad de vida**, 2 de ellos, Taheri et al.(8) y Notarnicola et al.(35) presentaron diferencias estadísticamente significativas. En el estudio de Knobloch et al.(1), la puntuación de calidad de vida

tendió a mejorar en el grupo de intervención, mientras que se deterioró en el grupo placebo a medida que la enfermedad de Dupuytren progresaba, 18 meses después del tratamiento. Sin embargo, debido a la gran desviación estándar, esto no fue significativo.

En el estudio de Aykut et al.(34), hubo una mejora significativa en la segunda medición de la puntuación DASH en comparación con los valores preoperatorios ($p < 0,05$); sin embargo, no se detectó ninguna diferencia estadísticamente significativa en las mediciones finales de seguimiento.

De los 3 artículos que analizaron la variable **fuerza de agarre**, el de Knobloch et al.(1), la fuerza de la mano y los dedos afectados no cambió significativamente en ninguno de los grupos.

En el estudio de Aykut et al.(34), los resultados de la fuerza de prensión en comparación con los valores preoperatorios fue significativo. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre la segunda y la última medición de seguimiento.

En el estudio de Abdulsalam et al. (36) no se observó ningún cambio significativo en la variable analizada.

De los 2 artículos que analizaron la variable **deformidad y contracción de dedos**, Taheri et al.(8), presentó diferencias estadísticamente significativas.

En el artículo de Notarnicola et al.(35), la primera y segunda medición mostraron diferencias estadísticamente significativas pero la última medición con respecto a la segunda no demostró una diferencia estadísticamente significativa (Gráfico N°2)

Resultados

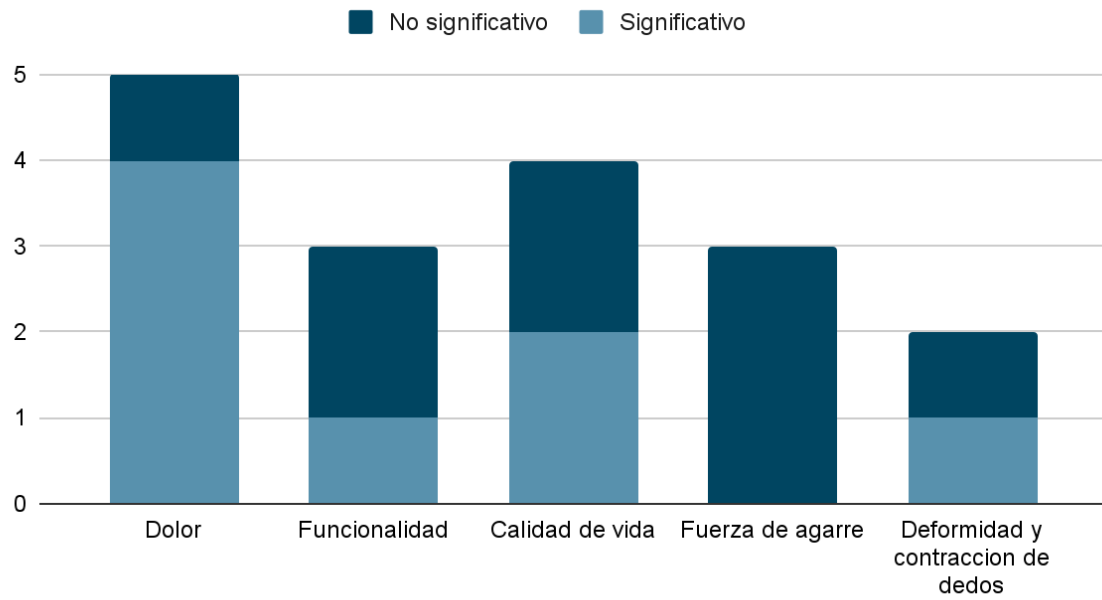


Gráfico N°2: Resultados de las variables analizadas.

VII. DISCUSIÓN

En esta revisión bibliográfica se llevó a cabo una búsqueda de artículos científicos en diversas bases de datos antes mencionados, en el período comprendido entre los años 2012 a 2022, con el objetivo de analizar si es efectivo el tratamiento conservador con ondas de choque extracorpóreas en cuanto a la funcionalidad y dolor en pacientes con contractura de Dupuytren. Para ello, se seleccionaron y analizaron 4 ensayos clínicos y una serie de casos.

Los pacientes incluidos en el análisis presentaban un diagnóstico de contractura de Dupuytren y una edad mayor a 50 años, como se mencionó previamente en la evidencia disponible.

Según los artículos revisados, la mayoría de ellos menciona como criterio de inclusión que los pacientes presentaban Tubiana N o 1; Knobloch et al.(1), Aykut et al.(34) y Taheri et al.(8). Cabe destacar que el tratamiento se ha llevado a cabo en los grados iniciales de la enfermedad y que se ha evaluado su eficacia en los mismos, por lo que se desconoce su eficacia en casos más avanzados, lo que se sugiere explorar en futuras investigaciones. Esto puede justificarse teniendo en cuenta los criterios de indicación del tratamiento quirúrgico para la contractura de Dupuytren, los cuales fueron mencionados en el marco teórico, principalmente el grado de déficit de extensión que presente el paciente.

Respecto a los estudios analizados, se ha encontrado que la principal variable analizada por la totalidad de los autores es el dolor. En cuanto a ésta se observa que luego de la intervención con ondas de choque extracorpóreas, los pacientes percibieron mejoras del mismo, disminuyendo en todos los casos, hallando diferencias estadísticamente significativas en 4 de ellos, Knobloch et al.(1), Taheri et al.(8) , Notarnicola et al.(35) y Abdulsalam et al. (36), lo que indicó que la utilización de terapias de ondas de choque extracorpóreas es beneficiosa en la disminución del mismo.

Por su lado, el estudio de Aykut et al. (34), obtuvo como resultado que entre la medición final y la segunda, no se detectó ninguna diferencia estadísticamente significativa en relación al dolor. Cabe destacar, que dicho estudio presenta como limitación un corto periodo de seguimiento, pudiendo esto influir en los resultados de seguimiento de dicha variable.

La segunda variable más analizada fue la calidad de vida en la totalidad de los artículos analizados. En 2 de ellos, Taheri et al.(8) y Notarnicola et al.(35), presentaron diferencias estadísticamente significativas. En el estudio de Knobloch et al. (1) también se evidencia una mejoría en la calidad de vida pero esto no fue significativo debido a la gran desviación estándar. Se puede relacionar que dicha variable puede estar influenciada por la variable dolor, donde la misma mejora en los estudios antes mencionados y esto podría tener repercusión sobre mejora en la calidad de vida de los pacientes.

Por su parte, en cuanto a la variable funcionalidad, de 3 autores que la analizaron, solo 1 evidenció mejoras estadísticamente significativas: Aykut et al.(34) Esto evidencia que se necesitarán más estudios y evidencias para obtener resultados concluyentes sobre la misma. Se debe tener en cuenta a su vez, que estas últimas variables mencionadas fueron evaluadas con cuestionarios, por lo tanto puede tener un papel importante la subjetividad del paciente y condicionar dichos resultados.

La variable deformidad y contracción de dedos, analizada por 2 autores, Taheri et al.(8) mostró diferencias estadísticamente significativas; por su parte, Notarnicola et al.(35) mostró diferencias estadísticamente significativas pero no se mantuvo a largo plazo (3 meses después del tratamiento). Esto nos sugiere que la terapéutica podría ser eficaz a corto plazo.

Según los artículos antes mencionados, la variable fuerza de agarre fue analizada por 2 autores: Knobloch et al.(1) y Aykut et al.(34). En el primero, no se evidenció una diferencia estadísticamente significativa por parte de ninguno de los grupos. Por su parte, en el estudio de Aykut et al. (34), entre la primer y segunda medición hubo cambios significativos, pero éstos no se mantuvieron entre la segunda y última medición de seguimiento. Esto puede deberse a que, la primera disminución esté relacionada con los cambios significativos de disminución del dolor, favoreciendo el aumento de la fuerza de agarre. Mientras que en la última medición, el dolor sufrió un aumento, evidenciando la disminución de la fuerza de agarre. Se puede sugerir, que estas dos variables pueden estar influenciadas por el tiempo transcurrido posterior al tratamiento y, a su vez, la variable fuerza de agarre podría ser estudiada a futuro en combinación a otras técnicas de tratamiento que incluyan trabajos de fortalecimiento muscular. Concluyendo así, que la variable en cuestión no podría ser mejorada a través de la fisioterapia con ondas de choque extracorpórea como único método de tratamiento.

Luego de analizar todos los artículos, se halló la variable satisfacción que no se había contemplado al momento de plantear los objetivos y que por su resultado positivo, merece ser relacionada con las variables de la tesina.

En cuanto a la misma, en el artículo de Knobloch et al.(1) la satisfacción de los pacientes fue mayor en el grupo de intervención por la mejoría de los síntomas. En el estudio de Notarnicola et al.(35), la satisfacción fue estadísticamente significativa para el grupo tratado con ondas de choque extracorpóreas.

La variabilidad en la cantidad de sesiones, tiempo de aplicación, impulsos utilizados, energía y frecuencia aplicada junto con la limitada información proporcionada por algunos autores y la selectiva población de estudio elegida fueron factores que generaron dificultoso análisis para la realización de dicho trabajo.

Además, los parámetros utilizados para la aplicación de ondas de choque extracorpóreas no fueron homogéneos en todos los estudios. Se destaca que el rango de dosis empleada en los diversos artículos va desde dosis muy bajas a altas dosis, siendo factible que exista una ventana terapéutica según el grado de avance y repercusiones clínicas de la patología, que se recomienda estudiar a futuro.

Según el tiempo de aplicación utilizado, se puede observar que los autores mantienen un rango en común que va desde 1 a 3 meses, sin embargo, se encontró que el estudio de Knobloch et al. (1) el seguimiento se mantuvo hasta los 18 meses. Otra diferencia que se denota es la frecuencia de aplicación de la terapéutica, donde se establece la aplicación de una sesión por semana en los estudios de Knobloch et al. (1), Aykut et al. (34), Abdulsalam et al. (36), y de una sesión cada 5 días en el estudio de Notarnicola et al. (35). El estudio de Taheri et al. (8), propone, por el contrario, sesiones diarias.

En relación a esto, es de importancia recalcar que, en la mayoría de los estudios, los efectos positivos de las variables analizadas con el correr de los meses disminuyen o se mantienen estables, exceptuando los estudios de Taheri et al.(8) y Abdulsalam et al.(36), donde los efectos beneficiosos de las variables estudiadas se mantienen hasta las últimas mediciones. Dichos autores, a su vez, demuestran similitudes en cuanto a valores de intensidad, frecuencia, impulsos y energía, siendo ésta última el valor más alto de todos los artículos analizados. Esto nos permite pensar en la relación que a mayor energía, mayor efectos beneficiosos para el paciente a mayor plazo de tiempo.

Con respecto a los niveles de energía cabe destacar que, teniendo en cuenta que los efectos biológicos de la onda de choque son proporcionales a la absorción total de energía a nivel de los tejidos, un mayor nivel de energía se asociaría con efectos beneficiosos en la terapéutica. Sin embargo, se debe considerar que un nivel de energía elevado genera un mayor discomfort en el paciente.

Es relevante aclarar que los autores utilizaron la terapia con ondas de choque extracorpóreas como único medio de tratamiento en la población estudiada, lo que evidencia que se puede obtener resultados favorables sin necesidad de combinarse con otros medios.

Además de estos 4 ensayos clínicos, se considera pertinente destacar que se analizarán a continuación 2 casos clínicos que aportarán información relevante a la tesina.

Brunelli et al.(14) en el año 2020 propuso un estudio de caso (“Radial extracorporeal shock wave therapy: a novel approach for the treatment of Dupuytren's contractures”) en el cual incluyó a un paciente masculino de 79 años el cual presentaba contractura de Dupuytren (Tubiana 1 con flexión total de 30°). La intervención consistió en cuatro sesiones semanales de ondas de choque radiales con 1400 impulsos de 3 bar, con una frecuencia de

12 Hz. Las variables analizadas fueron la calidad de vida y funcionalidad con escala DASH y MHQ, y la deformidad y contracción de dedos con un goniómetro universal arrojando resultados positivos en cuanto a la reducción de la dimensión del nódulo y el cordón en la fascia palmar de la mano afectada y disminución de la deformidad en flexión total a 15°, presentando mejoría en ambas escalas (puntuación 8,9 en DASH y 76 en MHQ). A los 4 meses de seguimiento, el paciente había mantenido una función manual similar (puntuación de 10,7 en DASH y 75 en MHQ). Sumado a esto, el paciente presentó una reducción de 15° de la deformidad en flexión total, con ganancia funcional y aumento de la confianza en sí mismo.

Bielefeldt-Astudillo et al.(37) propuso un estudio de caso de reciente aparición (año 2023) el cual se titula "Experience in the treatment of Dupuytren's disease with radial extracorporeal shockwave therapy: A case report" en el cual se incluyó a una paciente femenina de 72 años que presentaba tejido fibroso retráctil en la palma de ambas manos asociado al dedo meñique, manifestando dolor a la presión y limitación severa de la movilidad en extensión. En cuanto a la intervención, se utilizó un equipo Chattanooga Intelect RPW con un aplicador Deep Impact de 15 mm, ubicándolo sobre la banda fibrosa nodular (BFN) realizando un barrido inicial de 2000 pulsos de 14 Hz y 1.4 Bar; para luego continuar con 2000 pulsos a 6 Hz y 3.4 Bar. Se le realizaron 6 sesiones de tratamiento en ambas manos distribuidas en un periodo de 4 semanas y además, se le indicó al paciente realizar ejercicios de estiramiento en su casa. Las variables medidas fueron el dolor (con escala VAS), umbral de dolor a la presión (Alómero analógico BASELINE), Rango de movimiento metacarpofalángica e interfalángica proximal (Goniómetro) y Fuerza de presión (Dinamómetro analógico BASELINE Lite). La intensidad de dolor al reposo se redujo en 20 mm y 13 mm en la mano derecha e izquierda, respectivamente, mientras que al movimiento se experimentó una reducción de 32 mm y 11mm, siguiendo este orden. Por otro lado, tanto el umbral de dolor a la presión como el ROM aumentaron de manera bilateral con mayor acentuación en la mano derecha. Sin embargo, este último se dio principalmente en la articulación metacarpofalángica. La fuerza de presión experimentó un alza de 2,3 kg en la mano derecha y 2 kg en la izquierda. En relación con la severidad de la enfermedad, esta se redujo en 1 punto en la mano derecha, mientras que en la mano izquierda la condición se mantuvo invariable.

Cabe aclarar, que dichos estudios no pudieron ser analizados en la tesina ya que los mismos aportan información cualitativa, por lo tanto no se obtienen resultados estadísticos y no pueden extrapolarse a la población blanco. Sin embargo, éstos muestran resultados positivos en cuanto al objetivo planteado, y al tener una limitación con el número de ensayos clínicos obtenidos, es pertinente relacionarlos con los mismos.

Con respecto a los dos casos clínicos mencionados en este apartado, se observó una principal diferencia respecto a los ensayos clínicos analizados. En los primeros, se utilizó ondas de choque extracorpóreas radiales, mientras que en los últimos, ondas de choque extracorpóreas focales. Se puede hacer hincapié en la diferencia que presentan en cuanto al nivel de profundidad que alcanza cada una de ellas y la forma de la onda que cada una presenta, teniendo en cuenta que las ondas de choque extracorpóreas focales llegan a un nivel más profundo y permite la focalización de las ondas en el punto preciso a tratar, pudiendo esto último, dar mayor eficacia a la terapéutica.

A pesar de dicha diferencia, se encontró que en ambos casos hubo mejoría de diversas variables, teniendo en cuenta que en los ensayos clínicos hay una muestra representativa de la población blanco.

Se debe destacar que la principal limitación de esta tesina fue la escasa existencia de evidencia en los últimos 5 años, lo que ha hecho ampliar la búsqueda a los últimos 10 años. A pesar de esto, el número de estudios que abordan el tratamiento conservador con ondas de choque extracorpóreas en la enfermedad de Dupuytren sigue siendo limitado; por ello se ha procedido, en este apartado, a la inclusión de estudios de tipo caso clínico, pero asumiendo la escasa evidencia que proporcionan. Sin embargo, en el análisis de este trabajo, se han encontrado dos ensayos clínicos con mayor tamaño muestral: Notarnicola et al (n=45) y Knobloch et al (n=52)., con resultados consistentes y positivos en la reducción del dolor y ningún efecto adverso, sumando los dos ensayos clínicos restantes, la serie de casos y los casos clínicos planteados en este apartado en los cuales también se destaca resultados positivos en cuanto a esta variable, lo que demuestra que la utilización de ondas de choque en pacientes con enfermedad de Dupuytren durante las fases iniciales de la patología podría resultar beneficiosa.

VIII. CONCLUSIÓN

Este trabajo, presentó como objetivo analizar si es efectivo el tratamiento conservador con ondas de choque extracorpóreas en cuanto a la funcionalidad y el dolor en pacientes con contractura de Dupuytren. Además, se evaluó las variables calidad de vida, fuerza de agarre, deformidad y contracción de dedos.

Cabe aclarar, que, en los artículos analizados, los pacientes se encontraban en su mayoría en estadíos iniciales de contractura de Dupuytren por lo que éstos resultados estarían relacionados a dicha gravedad.

Los diversos parámetros empleados y los efectos de las ondas de choque extracorpóreas según el tiempo de aplicación utilizado, fueron heterogéneos en los diversos artículos analizados. Sin embargo, se puede relacionar a una terapéutica con mayor efectos beneficiosos en aquellos parámetros donde la energía fue mayor y una onda focalizada en el sitio de aplicación.

Aunque no todos los estudios analizaron las mismas variables, la mayoría de ellos obtuvieron resultados similares en cuanto al dolor, pudiendo ser beneficiosa la terapéutica de ondas de choque extracorpóreas en el mismo.

Con respecto a las variables funcionalidad, calidad de vida, deformidad y contracción de dedos no se pudieron encontrar resultados concluyentes debido a que los mismos fueron contradictorios entre la literatura analizada. A su vez, la variable fuerza de agarre no se vio beneficiada por la terapéutica planteada, por lo que se sugiere investigaciones futuras de su estudio en combinación a otras técnicas activas.

Las limitaciones del estudio en cuanto a la poca evidencia de la literatura y la diversidad de parámetros y tiempo de aplicación utilizado por parte de los autores sugieren futuras investigaciones dónde se puedan analizar con mayor profundidad dichos objetivos planteados.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Knobloch K, Hellweg M, Sorg H, Nedelka T. Focused electromagnetic high-energetic extracorporeal shockwave (ESWT) reduces pain levels in the nodular state of Dupuytren's disease—a randomized controlled trial (DupuyShock). *Lasers Med Sci* [Internet]. 2022 [citado 21 de mayo de 2022];37(1):323-33. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10103-021-03254-9>
2. Lafai I la O, Bazán Quintana M, Chacón Santisteban G, Figueredo H la O, Lafai I la O, Bazán Quintana M, et al. Resultado de tratamiento de la enfermedad de Dupuytren. *Rev Cuba Ortop Traumatol* [Internet]. diciembre de 2020 [citado 8 de agosto de 2022];34(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-215X2020000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
3. Bayat A, McGrouther D. Management of Dupuytren's Disease – Clear Advice for an Elusive Condition. *Ann R Coll Surg Engl* [Internet]. 2006 [citado 15 de agosto de 2022];88(1):3-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1963648/>
4. R M, S H, W K. Recent Surgical and Medical Advances in the Treatment of Dupuytren's Disease - A Systematic Review of the Literature. *Open Orthop J* [Internet]. 2012 [citado 12 de agosto de 2022];6:77-82. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3293169/>
5. Rodríguez M. Ultrasonidos. En: *Electroterapia en Fisioterapia*. 2a. Edición. Medica Panamericana; 2018. p. 515-51.
6. Pérez Fuentes J, Pérez Fuentes J. Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. *Rev Soc Esp Dolor* [Internet]. 2020 [citado 4 de octubre de 2022];27(4):232-3. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1134-80462020000400003&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
7. Daza Lesmes J. *Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano*. Madrid: Panamericana; 2007.
8. Taheri P, Salek N, Mousavi M, Maghroori R. The Effect of Shock Wave Therapy on Improving the Symptoms and Function of Patients with Dupuytren's Contracture. *Adv Biomed Res* [Internet]. 2022 [citado 21 de mayo de 2022];11:3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8906085/>
9. Salari N, Heydari M, Hassanabadi M, Kazeminia M, Farshchian N, Niaparast M, et al. The worldwide prevalence of the Dupuytren disease: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg* [Internet]. 2020 [citado 25 de mayo de 2023];15:495. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7594412/>
10. Dutta A, Jayasinghe G, Deore S, Wahed K, Bhan K, Bakti N, et al. Dupuytren's Contracture – Current Concepts. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2020 [citado 25 de mayo de 2023];11(4):590-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7355095/>
11. Layton T, Nanchahal J. Recent advances in the understanding of Dupuytren's disease. *F1000Research* [Internet]. 2019 [citado 25 de mayo de 2023];8:F1000 Faculty Rev-231. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6396840/>

12. Bendixen LL, Jørgensen RW, Jensen CH. A patient-reported outcome measure for patients with Dupuytren's disease. *Dan Med J* [Internet]. 2020;67(6):A03190190. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32741436/>
13. Tubiana R, Michon J, Thomine JM. Scheme for the Assessment of Deformities in Dupuytren's Disease. *Surg Clin North Am* [Internet]. 1968 [citado 25 de mayo de 2023];48(5):979-84. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039610916386303>
14. Brunelli, Stefano; Bonanni, Cinzia ; Trallesi, Marco; Foti, Calogero. Radial extracorporeal shock wave therapy: a novel approach f... : *Medicine* [Internet]. Medicine. 2020 [citado 25 de mayo de 2023]. Disponible en: https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2020/06120/Radial_extracorporeal_shock_wave_therapy__a_novel.47.aspx
15. Alser OH, Kuo RYL, Furniss D. Nongenetic Factors Associated with Dupuytren's Disease: A Systematic Review. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2020;146(4):799-807. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32970002/>
16. Wagner P, Román JA, Vergara J. Enfermedad de Dupuytren: revisión. *Rev Médica Chile* [Internet]. 2012 [citado 25 de mayo de 2023];140(9):1185-90. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872012000900013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Taheri P, Salek N, Mousavi M, Maghroori R. The Effect of Shock Wave Therapy on Improving the Symptoms and Function of Patients with Dupuytren's Contracture. *Adv Biomed Res* [Internet]. 2022 [citado 25 de mayo de 2023];11:3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8906085/>
18. Laulan J, Marteau E, Bacle G. Enfermedad de Dupuytren [Internet]. *EM-Consulte*. 2017 [citado 26 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.em-consulte.com/es/article/1173341/enfermedad-de-dupuytren>
19. Sayadi LR, Alhunayan D, Sarantopoulos N, Kong C, Condamoor S, Sayadi J, et al. The Molecular Pathogenesis of Dupuytren Disease: Review of the Literature and Suggested New Approaches to Treatment. *Ann Plast Surg* [Internet]. 2019;83(5):594-600. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31232804/>
20. Andrew Y. Zhang, Jennifer S. Kargel. The Basic Science of Dupuytren Disease - ScienceDirect [Internet]. ScienceDirect. 2018 [citado 25 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749071218300295?via%3Dihub>
21. von Campe A, Mende K, Omaren H, Meuli-Simmen C. Painful nodules and cords in Dupuytren disease. *J Hand Surg* [Internet]. 2012;37(7):1313-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22560560/>
22. Broekstra DC, Lanting R, Werker PMN, van den Heuvel ER. Intra- and inter-observer agreement on diagnosis of Dupuytren disease, measurements of severity of contracture, and disease extent. *Man Ther* [Internet]. 2015;20(4):580-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25682557/>
23. Gil JA, Akelman MR, Hresko AM, Akelman E. Current Concepts in the Management of Dupuytren Disease of the Hand. *J Am Acad Orthop Surg* [Internet]. 2021;29(11):462-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33651754/>

24. Yildizgoren MT. Ultrasound as a complementary diagnostic method for Dupuytren's Contracture. *Med Ultrason* [Internet]. 2020;22(4):497-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33220043/>
25. Molenkamp S, van Straalen RJM, Werker PMN, Broekstra DC. Imaging for Dupuytren disease: a systematic review of the literature. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):224.
26. Strömberg J. Percutaneous Needle Fasciotomy for Dupuytren Contracture. *JBJS Essent Surg Tech* [Internet]. 2019 [citado 25 de mayo de 2023];9(1):e6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6485769/>
27. Jeremy N Rodrigues, Giles W Becker, Cathy Ball, Weiya Zhang, Henk Giele, Jonathan Hobby, Anna L Pratt, Tim Davis. Cirugía por la contractura de Dupuytren de los dedos - Rodrigues, JN - 2015 | Cochrane Library [Internet]. Cochrane Library. 2015 [citado 25 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010143.pub2/full/es>
28. Mármol-Soler S, Espejo-Ortega L, Gutiérrez-Ortega C, García-Rosado M, Valera-Núñez A, Ramos-Lozada C, et al. Non surgical treatment in Dupuytren's contracture with collagenase from *Clostridium histolyticum*. *Cir Plástica Ibero-Latinoam* [Internet]. 2013 [citado 26 de mayo de 2023];39(3):247-54. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0376-78922013000300006&lng=en&nrm=iso&tlng=en
29. Grazina R, Teixeira S, Ramos R, Sousa H, Ferreira A, Lemos R. Dupuytren's disease: where do we stand? - PMC [Internet]. 2019 [citado 25 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6404791/>
30. ¿Qué son las ondas de choque? - CORR MEDICAL [Internet]. [citado 26 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.ondaschoque.net/que-son>
31. Moya D. Terapia por onda de choque extracorpórea para el tratamiento de las lesiones musculoesqueléticas. 2002;
32. Elía Martínez JM, Schmitt J, Tenías Burillo JM, Valero Inigo JC, Sánchez Ponce G, Peñalver Barrios L, et al. Comparación de la terapia de ondas de choque extracorpóreas focales y presión radiales en la fascitis plantar. *Rehabilitación* [Internet]. 2020 [citado 26 de mayo de 2023];54(1):11-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-comparacion-terapia-ondas-choque-extracorporeas-S0048712019300672>
33. Auersperg V, Trieb K. Extracorporeal shock wave therapy: an update. *EFORT Open Rev* [Internet]. 2020 [citado 26 de mayo de 2023];5(10):584-92. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7608508/>
34. Aykut S, Aydın C, Öztürk K, Arslanoğlu F, Kılınc CY. Extracorporeal Shock Wave Therapy in Dupuytren's Disease. *Med Bull Sisli Etfal Hosp* [Internet]. 2018 [citado 26 de mayo de 2023];52(2):124-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7315057/>
35. Notarnicola A, Maccagnano G, Rifino F, Pesce V, Gallone MF, Covelli I, et al. Short-term effect of shockwave therapy, temperature controlled high energy adjustable multi-mode emission laser or stretching in Dupuytren's disease: a prospective randomized

clinical trial. *J Biol Regul Homeost Agents* [Internet]. 2017;31(3):775-84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28958137/>

36. Abdulsalam AJ, Shehab D, Elhady AA, Abraham M. High-energy focused extracorporeal shockwave therapy relieved pain in Dupuytren's disease: a series of seven hands. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. 2019;55(6):862-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30370754/>
37. Bielefeldt-Astudillo D, Bascour-Sandoval C. Experiencia en el tratamiento de la enfermedad de Dupuytren con ondas de choque radiales: estudio de caso. *Fisioterapia* [Internet]. 2023 [citado 26 de mayo de 2023];45(1):66-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563822000840>
38. Gordo D'Amato R.J.D. Ondas de choque extracorpóreas radiales: aplicación en patologías musculoesqueléticas [En Línea]. Santa Marta: Editorial Unimagdalena, 2015 [consultado 26 May 2023]. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/ugrelibro/titulos/70105>