



**Universidad**  
Zaragoza



**Universidad de Zaragoza**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**

***Grado en Fisioterapia***

Curso Académico 2016 / 2017

TRABAJO FIN DE GRADO

**PLAN DE INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA EN MANO  
TRAUMÁTICA. A PROPÓSITO DE UN CASO.**

**Autor/a:** María Díaz Prado

## **ÍNDICE**

1.	RESUMEN .....	3
2.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.1.	Justificación .....	8
3.	OBJETIVOS.....	8
3.1.	Objetivo general .....	8
3.2.	Objetivos específicos .....	8
4.	METODOLOGÍA .....	9
4.1.	Diseño del estudio .....	9
4.2.	Presentación del caso .....	9
4.3.	Evaluación inicial .....	11
4.4.	Diagnóstico fisioterápico .....	21
4.5.	Objetivos terapéuticos.....	21
4.6.	Plan de intervención.....	22
5.	DESARROLLO.....	29
5.1.	Evaluación y seguimiento.....	29
5.2.	Discusión .....	37
5.3.	Limitaciones del estudio.....	40
6.	CONCLUSIONES .....	41
7.	BIBLIOGRAFÍA .....	42
8.	ANEXOS.....	46
8.1.	Anexo 1.....	46
8.2.	Anexo 2.....	47
8.3.	Anexo 3.....	49

## **1. RESUMEN**

**Introducción.** La mano es una de las estructuras más complejas de la anatomía humana; dotada de una gran riqueza funcional. La mano traumática es una de las lesiones más frecuentes en los accidentes laborales; que puede combinar lesión ósea, de tejidos blandos, vasculares y nerviosas; generando problemas funcionales como la rigidez articular. Estas precisan un tratamiento precoz, específico, y multi e interdisciplinario para la búsqueda de la reintegración del individuo. El tratamiento fisioterápico de esta afección se basa en el tratamiento de todas las lesiones generadas; la rigidez articular, las adherencias, la cicatriz y la disminución de la sensibilidad; entre otras.

**Objetivo.** Desarrollar un plan de intervención de fisioterapia para un caso de mano traumática, basándose en la evidencia científica, con el objetivo de conseguir la máxima recuperación funcional.

**Metodología.** La paciente de 33 años sufre un accidente laboral con una sierra en su mano izquierda; originando una mano traumática con múltiples lesiones. Tras esta lesión; la paciente desarrolla una rigidez articular con disminución de la movilidad en el 4º dedo y de la sensibilidad; adherencias musculares y de las cicatrices; ocasionando una disminución de la calidad de vida e impidiendo el desarrollo de su actividad laboral.

**Desarrollo.** Tras la aplicación del tratamiento fisioterápico la rigidez articular, y las adherencias disminuyen mejorando la movilidad articular; así como la actividad muscular mientras que la sensibilidad no sufre gran cambio.

**Conclusiones.** La intervención fisioterápica ha sido efectiva en la recuperación funcional y de la calidad de vida de la paciente; aunque sigue presentando una limitación en la reincorporación laboral.

**Palabras clave.** Mano traumática. Fisioterapia. Rigidez articular. Cicatrices. Adherencias. Sensibilidad.

## **2. INTRODUCCIÓN**

La mano es una de las estructuras más complejas de la anatomía humana y junto con el habla domina la función cortical cerebral. Está dotada de una gran riqueza funcional, que le proporciona una superabundancia de posibilidades en las posiciones, los movimientos y las acciones. <sup>1,2</sup>

La mano está formada por el carpo, el metacarpo y las falanges. El carpo posee 8 huesos dispuestos en dos filas. La primera; compuesta por el escafoides, el semilunar, el piramidal y el pisiforme; mientras que en la segunda se encuentran; el trapecio, el trapecoide, el hueso grande y el ganchoso. Los cinco metacarpianos constan de una cabeza, un cuerpo y una base. Las falanges son los huesos de los dedos de la mano; de las cuales hay varias para cada dedo, una falange proximal, una media y otra distal; a excepción del pulgar, el cual solamente posee dos falanges. <sup>3</sup>

Según el Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social; se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute con cuenta ajena. <sup>4</sup>

Durante el año 2015 se produjeron 518.988 accidentes de trabajo con baja, de los cuales 449.223 ocurrieron durante la jornada laboral y 69.765 fueron accidentes in itinere. Un 69,4% afectaron a varones mientras que un 30,6% a mujeres.

En atención a la forma o contacto que produjo la lesión:

- Sobreesfuerzo físico sobre el sistema musculoesquelético: 38,8%.
- Choque contra objeto inmóvil: 24,4%.
- Choque contra objeto en movimiento, colisión: 13,8%.
- Contacto con agente cortante, punzante o duro: 9,5%.
- Accidente de tráfico: 3,4%.
- Resto de formas: 10,1%.

Los tipos más frecuentes de lesión en accidentes son las dislocaciones, esguinces y torceduras (222.492), las lesiones superficiales (144.468) y las fracturas (32.466) sumando un total del 89% de los accidentes. <sup>5</sup>

Las lesiones traumáticas de la mano y la muñeca son muy frecuentes. Un 23% de los accidentes de trabajo son debidos a traumatismos de la mano y el riesgo aumenta cuando se utilizan máquinas o herramientas. Las lesiones traumáticas de la mano pueden combinar lesión ósea, de tejidos blandos, vasculares y nerviosos. <sup>2,6</sup>

Una fractura es la solución de continuidad del tejido óseo en cualquier hueso del cuerpo, que se produce como consecuencia de un esfuerzo excesivo que

supera la resistencia del hueso. Una fractura abierta es toda aquella en la que su foco fractuario queda expuesto al exterior.<sup>6</sup>

Las fracturas abiertas de la mano, suelen asociar una conminación importante o pérdida de sustancia. A las complicaciones asociadas al estado de las partes blandas se unen la dificultad de cobertura cutánea y los posibles cuerpos extraños asociados que aumentan el riesgo de infección.

Las fracturas abiertas de las falanges suponen el 73% de las fracturas abiertas de la muñeca y mano. Normalmente, se acompañan de lesiones extensas de los tejidos blandos, en su mayoría del sistema tendinoso y del paquete neurovascular; con una afectación del aparato extensor en el 66,4% y del flexor en el 16%.

El dedo que sufre con más frecuencia fracturas abiertas es el índice (30,6%), seguido del medio (23,3%), el anular (17,5%), el meñique (17,1%) y el pulgar (11,4%).

Existe evidencia científica que demuestra que el tratamiento global de la mano; es decir, de la fractura y de todos los problemas asociados a la misma, ofrece los mejores resultados; estabilización de la estructura ósea, revascularización de los tejidos y reconstrucción de la cobertura cutánea. La fijación con agujas Kirschner es una solución rápida y poco agresiva con las partes blandas.

Las fracturas metacarpianas tienen mejor pronóstico que las de las falanges. Dentro de estas últimas, las fracturas de falange proximal o interfalángica proximal tienen peor pronóstico; sobre todo cuando se asocian a lesiones tendinosas.

La localización de la lesión tendinosa influye en la aparición de rigideces, con un peor pronóstico para las que se presentan en el aparato extensor frente al flexor. La lesión de partes blandas con asociación de lesiones neurovasculares y los reimplantes, son las fracturas con mayor probabilidad de ausencia de consolidación.<sup>7</sup>

Los tendones extensores de la mano se localizan superficialmente en la cara dorsal de la misma; siendo altamente susceptibles a lesiones debido a su fina cobertura cutánea.<sup>8</sup> Las lesiones por laceración, aplastamiento y avulsión son las más frecuentes en el aparato extensor. Mientras que las laceraciones

simples se reparan fácilmente; las lesiones por aplastamiento o avulsión que normalmente implican pérdida de tendón requieren más atención.

Es necesaria una reparación adecuada del tendón extensor; ya que, un pequeño defecto en el mismo, puede causar una pérdida de extensión de 20° o una disminución de la flexión del dedo.

La reconstrucción quirúrgica con tendón de injerto o las técnicas de transferencia tendinosa son una buena opción para reparar laceraciones extensas del tendón extensor. El tendón Palmar Mayor o Largo se ha utilizado desde principios de los años cincuenta para la reconstrucción de lesiones tanto agudas como crónicas en el tendón extensor.<sup>9,10</sup>

Si junto a la pérdida del tendón existe un defecto del tejido blando; el injerto de tejido compuesto es adecuado para reconstruir el tendón extensor y el defecto de la piel. Los injertos de tejido compuesto se definen como injertos de tejido tegumentario y musculoesquelético neurovascularizados destinados a recomponer unidades estructurales, funcionales o estéticas. Se repara el defecto en la piel del dorso de la mano y el tendón extensor utilizando el colgajo venoso arterializado y el tendón del palmar mayor o largo.<sup>9,10</sup>

El colgajo que se utilice debe ser delgado, evitando un volumen innecesario; permitiendo el deslizamiento de los tendones y proporcionando un buen aporte sanguíneo y una mínima morbilidad de la zona donante. El colgajo de la arteria interósea posterior es un colgajo valioso muy utilizado para cobertura de defectos dorsales de la muñeca y la mano que posee estas características.<sup>11</sup> El colgajo de tejido compuesto permite mejorar el rango de movimiento funcional del tendón extensor y subsanar la pérdida cutánea.<sup>9,10</sup>

Por otro lado; las lesiones de los nervios periféricos son lesiones graves que pueden comprometer la funcionalidad de miembro afecto y limitar las actividades; cursando con una sintomatología de pérdida de sensibilidad o motricidad.

Estas lesiones son de difícil tratamiento porque los pacientes llevan asociadas otras lesiones como tendinosas, óseas, arteriales y las técnicas de reparación son exigentes.<sup>12</sup>

La alta incidencia de las mismas se debe fundamentalmente a que los nervios son estructuras que se disponen en planos anatómicos superficiales, lo que los hace extremadamente vulnerables a agentes externos. Los principales mecanismos lesionales son las heridas penetrantes, aplastamientos, traumatismos cerrados, tracción o isquemia prolongada. Las laceraciones del nervio, producidas por cristales, cuchillos o sierras; son el tipo de lesión más frecuente.

El 75,3% de lesiones nerviosas se localizan en el miembro superior; especialmente en la mano. El nervio cubital es el que se afecta con más frecuencia.<sup>12,13</sup>

El nervio cubital inerva diversas estructuras en la mano. Entre la inervación motora se encuentran los músculos interóseos palmares y dorsales, los músculos lumbricales mediales tercero y cuarto, la cabeza oblicua y transversa del músculo aductor del pulgar y la cabeza superficial del músculo flexor corto del pulgar. En cuanto a la inervación sensitiva se encuentra tanto en cara dorsal como palmar del quinto dedo y la mitad cubital del cuarto dedo así como su parte correspondiente en dorso y palma.<sup>14</sup>

Las lesiones traumáticas de la mano son afecciones comunes y generan graves consecuencias; tanto para quien las sufre, ya que origina un elevado número de secuelas cómo para su entorno, debido a las repercusiones económicas y psicosociales.

Las lesiones asociadas a la mano traumática precisan un tratamiento precoz, específico, y multi e interdisciplinario para la búsqueda de la reintegración del individuo.<sup>2</sup>

Entre los problemas funcionales que dichas lesiones generan se encuentra la rigidez o limitación en el movimiento de la articulación debido a la fractura en si o a la lesión tendinosa.<sup>7</sup> Es fundamental prevenir o tratar cuanto antes la rigidez; ya que un solo dedo rígido arruina la función de toda la mano.<sup>15</sup> La Terapia Manual muestra eficacia para tratar las limitaciones de la movilidad<sup>16</sup>. Así mismo; recientes estudios indican que la terapia espejo también mejora la función de la mano<sup>17</sup>. Además, existe un alto riesgo de adherencias entre tendón lesionado y el hueso debido a esa rigidez; lo cual, disminuye el deslizamiento del tendón e impide al dedo afecto flexionarse y extenderse

por completo.<sup>8,18</sup> La cicatriz generada por la propia lesión traumática que destruye la piel o por la intervención quirúrgica requerida puede generar problemas por adherencias y dificultades de deslizamiento entre distintos planos.<sup>8</sup> La fibrólisis diacutánea permite la liberación de adherencias; así como el tratamiento de cicatrices permitiendo una buena orientación de las fibras.<sup>19</sup>

Por otro lado; la afectación nerviosa puede llevar consigo una disminución de la sensibilidad de la zona inervada por el nervio. Dicha afectación sensitiva se acompaña normalmente de trastornos vasomotores; la resistencia al frío de la zona lesionada disminuye por una mala regulación vasomotora; lo cual es muy molesto para el paciente.<sup>20</sup> El Método Perfetti o ejercicio terapéutico cognoscitivo es una buena opción para normalizar la sensibilidad.<sup>21</sup>

## **2.1. Justificación**

La mano es un elemento clave para cualquier actividad del día a día; una lesión de la misma produce una limitación en las funciones que desempeña. La mano traumática es una afección grave y compleja que provoca grandes alteraciones estructurales y funcionales, disminuyendo la calidad de vida de aquellos que la padecen. Por esta razón; se propone un plan de intervención en fisioterapia para la recuperación de dichas alteraciones en una paciente joven. Esto supone un reto; no solo por la edad de la paciente sino también por la propia gravedad de la lesión ya que involucra tanto el tejido óseo, blando, nervioso y vascular. Con dicho tratamiento se espera recuperar la máxima función posible y la reincorporación al mundo laboral mejorando así la calidad de vida.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo general**

Describir un plan de intervención de fisioterapia basado en la evidencia científica para el tratamiento de una mano traumática de larga evolución; con lesiones tanto óseas, de tejido blando, nervioso y vascular.

### **3.2. Objetivos específicos**

Para alcanzar el objetivo general se deben llevar a cabo unos objetivos más específicos:

- Disminución del dolor.
- Mejora de la función articular.

- Mejora de la función muscular.
- Mejora de la sensibilidad.
- Mejora de la funcionalidad.
- Mejora de la calidad de vida.

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1. Diseño del estudio**

Se trata de un estudio descriptivo, longitudinal; ya que existe un seguimiento del paciente a lo largo del tiempo, es decir, se sigue su evolución; y prospectivo porque se evalúa antes y después del tratamiento para ver su mejoría.

Presenta un diseño intrasujeto, de un único sujeto (n=1) con un modelo AB; donde la variable independiente influye sobre las variables dependientes. Como variable independiente se encuentra el tratamiento o abordaje fisioterapéutico; mientras que como variables dependientes están el balance articular, el balance muscular, el dolor, la cicatriz, la sensibilidad táctil, la funcionalidad y la calidad de vida; es decir la valoración fisioterapéutica. Dicha valoración se realiza en la fase inicial (A) y en la final (B) para ver los cambios tras el tratamiento.

Antes de comenzar el estudio la paciente firmó un consentimiento informado. (Anexo 1)

### **4.2. Presentación del caso**

Datos personales: Mujer de 33 años, con una altura de 1,65 m y un peso de 69 Kg (IMC: 25,34).

Profesión: Peón de la industria manufacturera. A raíz del accidente está de baja laboral.

Antecedentes personales: encefalitis en la infancia.

Antecedentes familiares: no existen antecedentes.

Fumadora.

Medicamentos: Cipralex, enantyum, omeprazol, orfidal, zaldiar. Todos a raíz del accidente.

No alergias conocidas.

Evolución de la lesión: El día 03/06/2015 sufre un accidente laboral en Vigo; cortándose con una sierra la mano izquierda. La paciente es diagnosticada de mano traumática con las siguientes lesiones:

- Fractura abierta conminuta de la base de la falange proximal del 4º dedo.
- Sección del paquete vasculo-nervioso cubital del 4º dedo.
- Sección del extensor del 4º dedo.
- Sección flexores superficial y profundo del 4º dedo.
- Múltiples cuerpos extraños metálicos debido al guante de malla que la paciente llevaba.

Ese mismo día es sometida a una intervención quirúrgica de urgencia para reparar las lesiones de las partes blandas y realizar una reducción con aguja kirschner de la fractura.

El día 28/10/2015 se le realiza una valoración de su estado en el Hospital MAZ de Zaragoza para una posible intervención futura encontrando los siguientes hallazgos en la mano izquierda:

- Rigidez en las articulaciones metacarpofalángica, interfalángica proximal e interfalángica distal del 4º dedo. La movilidad pasiva de las mismas se encuentra limitada y la activa es nula.
- Anestesia borde cubital del 4º dedo.
- Herida zona dorsal y palmar.

El día 12/11/2015 se realiza bajo anestesia regional una tenolisis del flexor profundo del 4º dedo y del extensor del mismo, los cuales se encuentran con una intensa fibrosis y una exéresis del flexor superficial del 4º dedo.

Tras esta intervención; se le prescribe una férula de extensión dinámica.

El día 16/02/2016 se realiza bajo anestesia regional una exéresis de gran cantidad de tejido fibroso sobre el aparato extensor; encontrándose un defecto de 2 cm en el extensor del 4º dedo. Se practica una osteotomía desrotadora fijada con placa de Synthes y se reconstruye el aparato extensor del 4º dedo con el músculo palmar menor.

Tras esta intervención; la paciente comienza el tratamiento fisioterapéutico con movilizaciones pasivas sin completar rangos articulares tanto en flexión

como extensión. La férula de extensión dinámica es sustituida por una órtesis termoplástica que pueda ser retirada durante el tratamiento.

El día 11/03/2016 se le retira la placa correctora y se realiza una tenolisis del sistema extensor y una capsulectomía dorsal metacarpofalángica debido a que se producen recidivas de la fibrosis.

Debido a la rigidez del 4º dedo a la flexión, la falta de respuesta a la contracción activa del extensor y la tumefacción dorsal se pensó en la amputación del 4º dedo. Sin embargo se optó por una envoltura de los tendones con un colgajo graso del tronco radial para evitar las recidivas de fibrosis. Dicha intervención se realiza el día 24/10/2016.

En posteriores revisiones, se observa una necrosis perilesional en la herida quirúrgica alrededor del colgajo, con una coloración levemente amoratada pero con viabilidad.

El día 01/11/2016 se retoma el tratamiento fisioterapéutico. El tratamiento de terapia ocupacional aún no es recomendable.

### **4.3. Evaluación inicial**

Se realiza una exploración y evaluación neuromusculoesquelética completa para localizar y describir las posibles disfunciones de la paciente<sup>22</sup>.

#### **INSPECCIÓN VISUAL**

La paciente tiene una postura general normal; sin alteraciones.

Existen alteraciones en la mano; en concreto en el 4º dedo de la mano izquierda; que presenta un enrollamiento y una actitud de caída. Además, muestra un enrojecimiento en la zona del 4º metacarpiano, en el dorso de la mano debido a la inflamación del mismo.

Se observan 3 cicatrices.

- La primera, longitudinal en el antebrazo presenta una coloración rosada; a excepción del tercio medio el cual se encuentra con un tono más oscuro y con una cicatrización más gruesa (Figura 1).
- La segunda, en la palma de la mano; con una coloración semejante a la piel.
- La tercera; situada en el dorso de la mano es la más alterada (Figura 1). Existe una dehiscencia de la misma en la zona distal al colgajo con

exposición de la grasa subcutánea sin infección. Dicha cicatriz está tapada con un apósito para evitar la posible infección.



Figura 1. Imagen de la cicatriz en el antebrazo y mano en la evaluación inicial

### **VALORACIÓN DEL DOLOR**

Para valorar el dolor percibido por la paciente se utiliza una escala analógica visual horizontal de 10cm. En uno de los extremos aparece reflejada la frase "no dolor" y en el otro "peor dolor imaginable". La paciente debe marcar un punto en la línea indicando la intensidad del dolor en diferentes situaciones. Se trata de un instrumento sensible, reproducible, fiable y válido; útil para la revaloración del dolor en un mismo paciente tras el tratamiento.<sup>23</sup> La diferencia mínima clínicamente relevante para asociar el cambio al tratamiento es de 2 centímetros.<sup>24</sup>

No presenta dolor en reposo; salvo que la temperatura ambiente sea fría. En esa ocasión; el dolor alcanza un 5 en la escala EVA en la zona de la cicatriz del dorso de la mano y en el 4º dedo; siendo un dolor constante hasta que la temperatura es más cálida.

El dolor se desencadena de forma brusca y continua al realizar cualquier actividad que suponga un esfuerzo, localizándose tanto en el antebrazo, en el dorso de la mano como en el 4º dedo siendo de 6 en la escala EVA.

No presenta dolor a la movilización de los dedos ni activa ni pasivamente; salvo que se fatigue.

No existe dolor nocturno ni matutino aunque describe cierto cansancio, adormecimiento o pesadez de la mano al levantarse. Conforme va activando la mano esas sensaciones desaparecen.

Por todo esto; se dice que los factores agravantes o desencadenantes del dolor son el frío y los esfuerzos mientras que el calor y el reposo mitigan los síntomas de la paciente.

## **VALORACIÓN ARTICULAR**

### **BALANCE ARTICULAR**

Se valora el rango articular de la muñeca y de las articulaciones de los dedos a través de una prueba goniométrica.<sup>25</sup> (Anexo 2)

La goniometría de la mano muestra una buena fiabilidad tanto intra como interexaminador.<sup>26</sup>

Para la muñeca se utiliza un goniómetro universal de dos ramas mientras que para las articulaciones metacarpofalángica (MCF), interfalángica proximal (IFP) e interfalángica distal (IFD) se usa un goniómetro especial de dedo.

La muñeca izquierda (afecta) presenta un rango articular igual que el de la muñeca derecha (no afecta); estando ambos en unos valores normales (Tabla 1).

Comparando los resultados goniométricos de los dedos de ambas manos; se observa que tanto las articulaciones de los dedos de la mano derecha como izquierda, presentan unos valores normales en los movimientos activos y pasivos de flexión (Tabla 2 y 3) y de extensión (Tabla 4 y 5); a excepción de las articulaciones del 4º dedo de la mano izquierda.

En las articulaciones del 4º dedo de la mano izquierda se encuentra una restricción de movimiento. Este dedo presenta una limitación de movimiento activo y pasivo en la flexión (Tabla 2) (Figura 2) y en la extensión (Tabla 4) (Figura 3); tanto en la articulación metacarpofalángica (MCF), interfalángica proximal (IFP) cómo distal (IFD); ya que es el que sufrió de forma directa el accidente.

La paciente no siente dolor a ninguno de los movimientos; ni activos ni pasivos.

	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>		<b>MUÑECA DERECHA</b>	
<b><u>MUÑECA</u></b>	<b>ACTIVO</b>	<b>PASIVO</b>	<b>ACTIVO</b>	<b>PASIVO</b>
FLEXIÓN DORSAL	85º	90º	85º	90º
FLEXIÓN PALMAR	85º	90º	85º	90º
INCLINACIÓN RADIAL	15º	15º	15º	15º
INCLINACIÓN CUBITAL	45º	45º	45º	45º

Tabla 1. Valores ROM activo y pasivo en ambas muñecas en la evaluación inicial.

IZQUIERDA	<u>FLEXIÓN</u>	1er DEDO	2º DEDO	3er DEDO	4º DEDO	5º DEDO
<b>ACTIVO</b>	MCF	45°	90°	90°	70°	90°
	IFP	75°	95°	95°	75°	90°
	IFD	-	85°	85°	65°	85°
<b>PASIVO</b>	MCF	50°	90°	90°	65°	90°
	IFP	80°	100°	100°	70°	95°
	IFD	-	90°	90°	65°	90°

Tabla 2. Valores ROM flexión activo y pasivo en dedos mano izquierda en la evaluación inicial

DERECHA	<u>FLEXIÓN</u>	1er DEDO	2º DEDO	3er DEDO	4º DEDO	5º DEDO
<b>ACTIVO</b>	MCF	45°	90°	90°	90°	90°
	IFP	75°	95°	95°	95°	95°
	IFD	-	85°	85°	85°	85°
<b>PASIVO</b>	MCF	50°	90°	90°	90°	90°
	IFP	80°	100°	100°	100°	100°
	IFD	-	90°	90°	90°	90°

Tabla 3. Valores ROM flexión activo y pasivo en dedos mano derecha en la evaluación inicial

IZQUIERDA	<u>EXTENSIÓN</u>	1er DEDO	2º DEDO	3er DEDO	4º DEDO	5º DEDO
<b>ACTIVO</b>	MCF	0°	30°	25°	-5°	25°
	IFP	0°	0°	0°	-40°	0°
	IFD	-	0°	0°	-35°	0°
<b>PASIVO</b>	MCF	0°	50°	50°	35°	45°
	IFP	0°	0°	0°	0°	0°
	IFD	-	20°	20°	10°	20°

Tabla 4. Valores ROM extensión activo y pasivo en dedos mano izquierda en la evaluación inicial

DERECHA	<u>EXTENSIÓN</u>	1er DEDO	2º DEDO	3er DEDO	4º DEDO	5º DEDO
<b>ACTIVO</b>	MCF	0°	30°	25°	25°	25°
	IFP	0°	0°	0°	0°	0°
	IFD	-	0°	0°	0°	0°
<b>PASIVO</b>	MCF	0°	50°	50°	45°	45°
	IFP	0°	0°	0°	0°	0°
	IFD	-	20°	20°	20°	20°

Tabla 5. Valores ROM extensión activo y pasivo en dedos mano derecha en la evaluación inicial



Figura 2. Imagen de la flexión activa en la evaluación inicial



Figura 3. Imagen de la extensión activa en la evaluación inicial

### CALIDAD DE MOVIMIENTO; SENSACIÓN TERMINAL

Se valora la sensación terminal (tras la primera parada) de las articulaciones MCF, IFP e IFD del 4º dedo de la mano izquierda; el cual es el más afectado. Se compara con el 4º dedo de la mano derecha y con el resto de dedos de ambas manos.<sup>16</sup>

En el 4º dedo de la mano izquierda se encuentra:

- Articulación MCF: sensación terminal patológica blanda elástica a la flexión; lo cual se puede deber a la grasa que se encuentra sobre la articulación o la tensión de la musculatura extensora.
- Articulación IFP: sensación terminal patológica firme + a la flexión; lo cual se puede deber a la tensión articular. Se trata de una articulación hipomóvil debido a un problema en la articulación.
- Articulación IFD: sensación terminal patológica firme + a la flexión al igual que la IFP.

El resto de articulaciones tanto en la mano izquierda como derecha tienen una sensación terminal firme; lo cual es lo normal en estas articulaciones de los dedos.

### JUEGO ARTICULAR

El juego articular se evalúa a través de un deslizamiento translatorio; el cual se acompaña de una tracción grado I. Los movimientos de deslizamiento son

importantes para determinar los sentidos específicos de las restricciones del movimiento articular.<sup>16</sup>

Se encuentra un disminución del deslizamiento en las 3 articulaciones (MCF, IFP e IFD) del 4º dedo de la mano izquierda; hacia dorsal es decir, el juego articular está restringido en la flexión.

### **PALPACIÓN**

Existe un aumento de sudoración en la zona palmar de la mano izquierda y un aumento de temperatura en la cicatriz del antebrazo. La zona del metacarpiano del 4º dedo presenta un aumento de volumen (8cm diámetro) en comparación a la misma zona en el lado sano (6cm diámetro).

En cuanto a la cicatriz:

- La cicatriz del dorso de la mano no se ha podido valorar debido a la dehiscencia de la misma.
- La cicatriz del antebrazo presenta adherencias en los 2 tercios superiores, con una disminución del movimiento transversal de la misma. Además existe un engrosamiento del tejido en el tercio medio; lo cual dificulta aún más la movilización de la misma.
- La pequeña cicatriz de la palma está en buenas condiciones.

### **VALORACIÓN MUSCULAR**

La valoración muscular es importante para conocer el estado de los músculos, su actividad y su movilidad.<sup>27</sup>

#### **BALANCE MUSCULAR**

Se realizan técnicas de balance muscular manual descritas por Daniels y Worthingham para valorar la actividad muscular existente. Los resultados se expresan con puntuaciones numéricas a partir de cero (0), que representa la ausencia de actividad, y hasta cinco (5), que representa una respuesta normal o la mejor respuesta posible de la prueba. Este sistema de graduación numérico es la escala más utilizada; en la cual, no se evalúa músculo por músculo sino todos los músculos implicados en el movimiento.<sup>27</sup>

Los músculos de la mano se encuentran con un buen balance muscular (5); a excepción de los relacionados con el 4º dedo de la mano izquierda.

El músculo más afectado es el músculo extensor común de los dedos; en especial el tendón del 4º dedo obteniendo una puntuación de 1 en la escala Daniels (se observa actividad del tendón pero sin movimiento articular). Los músculos interóseos dorsales y palmares encargados de la abducción y aducción de los dedos respectivamente obtuvieron una puntuación de 3 (es capaz de realizar la amplitud de movimiento pero no oponiéndose a una resistencia). Por último los músculos que realizan la flexión de la articulación MCF, IDP e IFD presentan un valor 4; ya que aunque son capaces de vencer una resistencia al realizar el movimiento; su fuerza es inferior a la realizada en el lado sano (Tabla 6).

<b>BALANCE MUSCULAR</b>	<b>EXTENSIÓN DEDO</b>	<b>INTERÓSEOS DORSALES</b>	<b>INTERÓSEOS PALMARES</b>	<b>FLEXIÓN MCF</b>	<b>FLEXIÓN IFP</b>	<b>FLEXIÓN IFD</b>
4º DEDO	1	3	3	4	4	4
OTROS	5	5	5	5	5	5

Tabla 6. Balance muscular en la evaluación inicial.

#### MOVIMIENTO PASIVO DEL TEJIDO BLANDO<sup>16</sup>

El extensor común de dos dedos presenta una disminución de deslizamiento longitudinal y transversal al encontrarse adherido en la zona del antebrazo tanto al cubital posterior como a la cicatriz del antebrazo.

Dicho músculo no ha podido ser valorado a la altura de la mano debido a la dehiscencia parcial de la cicatriz en el 4º dedo.

#### VALORACIÓN DE LA SENSIBILIDAD

Se utilizan distintos métodos para valorar los diferentes tipos de sensibilidad; táctil, discriminatoria, dolorosa, térmica, vibratoria, propiocepción y estereognosia<sup>21</sup>. Sólo se encuentra alteración en la sensibilidad táctil y en la discriminatoria; lo cual se puede deber a la falta de sensibilidad táctil (Tabla 7).

#### VALORACIÓN DE LA SENSIBILIDAD TÁCTIL

Se explora mediante la aplicación sobre la piel de un algodón para comprobar si existe pérdida de sensibilidad. Una vez que se comprueba la pérdida de sensibilidad se debe cuantificar. Para ello se utiliza la prueba de los monofilamentos de Semmes-Weinstein que determinan el umbral de presión.

Son 20 monofilamentos de diferentes diámetros; entre 1,65 y 6,65. Esta prueba ha mostrado una alta validez y una buena fiabilidad tanto inter como intra.<sup>28</sup> La prueba consiste en ejercer una presión perpendicularmente a la piel durante 1-2 segundos sin que el filamento se doble para cuantificar cuanta sensibilidad posee según el grosor del filamento.<sup>21</sup>

Si solo es capaz de reconocer los monofilamentos de mayor grosor significa que tiene una pérdida de sensibilidad.

Toda la mano derecha detecta un grosor de 3.22. El grosor notado en las zonas de los 3 primeros dedos de la mano izquierda; tanto en ellos como en la palma coinciden con la mano derecha; al igual que la parte interna de la palma y el 5º dedo. Es decir; no existe una disminución de la sensibilidad. En el resto de zonas tanto 4º y 5º dedos y las zonas de la cicatriz y el colgajo existe una disminución de la sensibilidad; encontrándose el mayor pérdida en la zona interna del 4º dedo con un grosor de 6.65 (mayor grosor monofilamento) (Tabla 8) (Figura 4).

<b>SENSIBILIDAD</b>	<b>PRUEBAS</b>	<b>RESULTADOS</b>
TÁCTIL	Monofilamentos Semmes-Weinstein	Déficit en el 4º y 5º dedo principalmente y alrededor de la cicatriz
DESCRIMINATORIA	Discriminación entre 2 puntos	Incapaz en el 4º y 5º dedo
DOLOROSA	Distinguir entre punta de aguja y punta roma	Normal
TÉRMICA	Distinguir estímulos fríos y calientes	Normal. Existe una hiperestesia al frío en toda la mano
VIBRATORIA	Identificar de la vibración generada por un diapasón	Normal
PROPIOCEPCIÓN	Reconocer de posición y movimientos de la mano y dedos	Normal
ESTEREOGNOSIA	Reconocer objetos	Normal

Tabla 7. Tipos de sensibilidad de la mano izquierda en la evaluación inicial

<b><u>SENSIBILIDAD</u></b>	<b><u>ZONAS MANO</u></b>	<b><u>IZQUIERDA</u></b>	<b><u>GROSOR</u></b>
<b><u>DEDOS</u></b>	1ER-2º-3ER	DEDO	3.22
	4º	ZONA EXTERNA	3.61
	DEDO	ZONA INTERNA	6.65
	5º	ZONA EXTERNA	4.74
	DEDO	ZONA INTERNA	3.22
<b><u>PALMA</u></b>	ZONA 1ER-2º-3ER	DEDO	3.22
	ZONA 4º	ZONA EXTERNA	3.22
	DEDO	ZONA INTERNA	4.31
	ZONA 5º	ZONA EXTERNA	4.74
	DEDO	ZONA INTERNA	3.22
<b><u>OTRAS</u></b>	ZONA	COLGAJO	4.31
<b><u>ZONAS</u></b>	ZONA	CICATRIZ	4.31

Tabla 8. Sensibilidad táctil en la mano izquierda en la evaluación inicial



Figura 4. Medición de la sensibilidad táctil en la evaluación inicial

### **VALORACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD**

Según Kapandji; la compleja organización anatómica y funcional de la mano converge en la prensión. Existen diferentes tipos de prensiones en las que participan más o menos dedos. La prensión es un factor clave en la funcionalidad de la mano porque permite manipular objetos necesarios en el día a día. Por dicha razón es un factor a evaluar cuando existe lesión en la mano.<sup>1</sup>

Se evalúa los distintos tipos de presas a través de diferentes pruebas mediante la manipulación de objetos para comprobar si la paciente es capaz de realizarlas o no.

La paciente es capaz de realizar todos los tipos de presas; sin embargo, aquellas prensiones en los que participa el 4º dedo de la mano izquierda; al no encontrarse este en buenas condiciones; compensa esa falta de acción con el resto de los dedos (Tabla 9).

<b>GRUPO DE PRESAS</b>	<b>TIPO DE PRESAS</b>	<b>PRUEBA</b>	<b>SI / NO</b>
<b>Presas digitales</b>	Oposición terminal	Coger una aguja	SI
	Oposición subterminal	Sujetar un folio	SI
	Oposición subterminolateral	Sujetar una moneda	SI
	Interdigital laterolateral	Sujetar un cigarrillo	SI
<b>Presas pluridigitales</b>	Tridigital del pulpejo	Escribir	SI
	Tridigital del pulpejo-lateral	Desenroscar un tapón de una botella	SI
	Tetradigital del pulpejo	Sostener una pelota de ping-pong	SI
	Tetradigital del pulpejo-lateral	Desenroscar una tapa de un tarro	SI
	Pentadigital del pulpejo	Coger una pelota pequeña	SI
	Pentadigital comisural	Coger un cuenco	SI
	Pentadigital panorámica	Sostener un CD	SI
	Digitopalmar	Sujetar un vaso	SI
<b>Presas palmares</b>	Palmar con la totalidad de la mano	Objeto pesado cilíndrico	SI
	Palmar cilíndrica	Sujetar una botella	SI
	Palmar esférica	Sujetar un huevo	SI
	Direccional	Sostener un tenedor	SI

Tabla 9. Presas en la evaluación inicial

### **VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA**

El cuestionario Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) (Anexo 3) es un instrumento específico de medición de la calidad de vida relacionada con los problemas del miembro superior. Se trata de un instrumento válido, fiable y sensible a los cambios; útil para valorar y revalorar a pacientes.<sup>29</sup> La diferencia mínima clínicamente relevante es de 10,83 puntos.<sup>30</sup>

La paciente obtuvo una puntuación de 75% sobre 100%; siendo 0% sin discapacidad y 100% gran discapacidad; es decir, presenta gran limitación funcional en el miembro superior izquierdo.

Al cuestionario DASH se le añadió el módulo opcional Laboral; en el cual obtuvo una puntuación de 100%; es decir; la paciente es incapaz de realizar su actividad laboral normal.

#### **4.4. Diagnóstico fisioterápico**

Con la valoración anterior se ha llegado al diagnóstico fisioterápico de:

- Disminución en la movilidad de la cicatriz del antebrazo debido a adherencias en los dos tercios superiores.
- Edema en la zona del metacarpiano del 4º dedo.
- Hipomovilidad de las articulaciones metacarpofalángica, interfalángica proximal y distal del 4º dedo.
- Déficit de fuerza en los músculos relacionados con el 4º dedo; sobre todo, los encargados de la extensión del mismo.
- Déficit de deslizamiento tanto longitudinal como transversal del extensor del 4º dedo por adherencias tanto con el cubital posterior como con la cicatriz del antebrazo.
- Hiposensibilidad en el 4º y 5º dedo, en las zonas del colgajo y en la cicatriz de antebrazo.
- Disminución de la calidad funcional de la mano; por todas las alteraciones anteriores; lo que impide que desarrolle una vida totalmente normal

#### **4.5. Objetivos terapéuticos**

A CORTO PLAZO:

- Disminuir el dolor.
- Mejorar el balance articular de las articulaciones del 4º dedo.
- Restablecer el juego articular del mismo.
- Mejorar el balance muscular de los músculos flexores, extensores, lumbricales e interóseos de los dedos.
- Mejorar la función del extensor del 4º dedo.
- Mejorar la sensibilidad táctil de las zonas afectadas de la mano.
- Disminuir las adherencias y mejorar la movilidad de las cicatrices tanto de mano como antebrazo.

A LARGO PLAZO:

- Mejorar la funcionalidad de la mano en las actividades de la vida diaria.
- Mejorar la calidad de vida.
- Conseguir la reincorporación al mundo laboral.

#### 4.6. Plan de intervención

El plan de intervención de fisioterapia consiste en el tratamiento de los síntomas o signos encontrados durante la valoración. Dicho tratamiento fue llevado a cabo durante 3 meses. Se comienza con la valoración inicial realizada el 9 de enero de 2017 y se finaliza con una revaloración postratamiento realizada el 31 de marzo de 2017.

Se divide en 2 fases de tratamiento; separadas por una revaloración realizada el 17 de febrero de 2017; para cuantificar posibles progresos (Tabla 10).

Las sesiones tienen una duración de 90 minutos con una frecuencia de 3 días en semana; lunes, miércoles y viernes. Además la paciente realiza ejercicios en su domicilio.

Se utilizaron diferentes técnicas con diferentes objetivos cada una de ellas:

- Disminuir el dolor: tracción grado 2 y 3, deslizamientos, cinesiterapia, terapia espejo.
- Mejorar la función articular: tracción grado 2 y 3, deslizamientos, cinesiterapia, método Perfetti, terapia espejo, baños de remolino.
- Mejorar la función muscular: cinesiterapia activa, ejercicios activos en el domicilio.
- Mejorar la sensibilidad: método Perfetti.
- Eliminación de adherencias musculares y de las cicatrices; así como, restaurar la movilidad entre músculos y de la cicatriz: masaje funcional, masaje compartimental, masaje de las cicatrices, fibrólisis diacutánea.

Las técnicas anteriores fueron realizadas en la fase 1, en la fase 2 o en ambas; según su propósito (Tabla 11).

<b>CRONOLOGÍA</b>				
<b>VALORACIÓN INICIAL</b>	<b>FASE 1</b>	<b>VALORACIÓN MEDIA</b>	<b>FASE 2</b>	<b>VALORACIÓN FINAL</b>
9 enero 2017	9 enero-17 febrero	17 febrero 2017	17 febrero-31 marzo	31 marzo 2017

Tabla 10. Cronología

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>FASE 1</b>	<b>FASE 2</b>
Tracción	X	X
Deslizamientos	X	X
Movilizaciones analíticas simples pasivas	X	
Movilizaciones analíticas simples activo y activo-asistidas	X	X
Masaje funcional	X	
Masaje compartimental y de la cicatriz	X	X
Terapia espejo		X
Método Perfetti	X	X
Fibrólisis diacutánea	X	X
Ejercicios activos en el domicilio	X	X
Hidroterapia		X
Electroterapia		X

Tabla 11. Técnicas por fases

### **FASE 1**

Durante la fase 1 se realizan una serie de técnicas; masaje funcional, compartimental, de la cicatriz, fibrólisis diacutánea, tracción grado 2 y 3, cinesiterapia activa y pasiva; así como el método Perfetti con los objetivos descritos anteriormente. Cada una de estas técnicas tiene una duración determinada (Tabla 12).

Además de estas técnicas; la paciente realiza unos ejercicios prescritos en su domicilio; para que el tratamiento sea más efectivo.

<b><u>TÉCNICAS FASE 1</u></b>	<b><u>TIEMPO</u></b>
Masaje funcional	5 min
Masaje compartimental	10 min
Masaje cicatriz	10 min
Fibrólisis diacutánea	10 min
Tracción y deslizamientos	25 min
Cinesiterapia pasiva y activa	15 min
Método Perfetti	15 min

Tabla 12. Progresión sesión tipo Fase 1

### **FASE 2**

En la fase 2; se sigue con el tratamiento realizado en la fase 1 de masaje compartimental, de la cicatriz, fibrólisis diacutánea, tracción, deslizamiento, cinesiterapia activa, y el método Perfetti; así como los ejercicios en el

domicilio. Además se añaden baños de remolino al inicio del tratamiento e iontoforesis al final; así como la terapia espejo.

<b>TÉCNICAS FASE 2</b>	<b>TIEMPO</b>
<b>Antes de comenzar: Baños remolino</b>	15 min
Masaje compartimental	10 min
Masaje cicatriz	10 min
Fibrólisis diacutánea	10 min
Tracción y deslizamientos	25 min
Cinesiterapia	10 min
Terapia espejo	15 min
Método Perfetti	10 min
<b>Al acabar: iontoforesis</b>	15 min

Tabla 13. Progresión sesión tipo Fase 2

## **DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS**

### **MASAJE FUNCIONAL**

El masaje funcional es la combinación de estiramiento muscular con la movilización pasiva de la articulación y masaje de estiramiento longitudinal de las fibras musculares al mismo tiempo. Con el masaje funcional se consigue la disminución del tono muscular, la mejora de la irrigación sanguínea y la eliminación de adherencias.<sup>16,32</sup>

En la paciente, el masaje funcional pretende disminuir las adherencias en el músculo extensor con la cicatriz y mejorar la movilidad de este.

### **MASAJE COMPARTIMENTAL Y DE LA CICATRIZ**

Se realiza una movilización lateral pasiva del músculo extensor a lo largo de toda la cicatriz del antebrazo con el objetivo de aumentar su movilidad y disminuir las adherencias que tiene con la cicatriz y un masaje compartimental con respecto al cubital posterior.<sup>16</sup>

La cicatriz del antebrazo se moviliza lateralmente para disminuir las adherencias. En la cicatriz del dorso de la mano se realiza lo mismo cuando haya cicatrizado correctamente.

## FIBRÓLISIS DIACUTÁNEA

El objetivo de la fibrólisis diacutánea es la eliminación de las adherencias fibrosas que limitan el movimiento entre los planos de deslizamiento por medio de unos "ganchos" aplicados sobre la piel.<sup>19</sup> Se realiza en el antebrazo a nivel del extensor común de los dedos en relación al cubital y a la cicatriz con los que está adherido a través de la técnica de gancho. Otra indicación es el tratamiento de las adherencias propias de la cicatriz; tanto a nivel del antebrazo como a nivel del dorso de la mano. Solo se trabaja en estas cicatrices una vez que están consolidadas. Por dicho motivo, la cicatriz del dorso no se tocará hasta que la dehiscencia desaparezca.

Se combina con el masaje compartimental y de la cicatriz.

## TRACCIÓN

La tracción se realiza con el objetivo de aumentar la función articular del movimiento de flexión del 4º dedo mediante técnicas de movilización-relajación Grado II o de movilización estiramiento Grado III. Están indicadas para articulaciones con sensación terminal patológica firme + e hipomovilidad; por esta razón solo se ejecuta en las articulaciones interfalángicas proximal y distal.

- **La movilización de relajación mediante tracción** son movilizaciones de tracción intermitente en la posición de reposo de la articulación en Grado II. Se realiza la tracción separando lentamente las carillas articulares, y a continuación se vuelve a la posición del inicio. Se irá reposicionando la articulación en posición de reposo momentánea tras cada intervención. Se mantiene un mínimo de 7 segundos y como máximo hasta que la paciente lo tolere.<sup>16</sup>
- **La movilización para el estiramiento mediante tracción Grado III** es una de las formas más efectivas de restaurar el juego articular. Sirve para estirar el tejido conjuntivo acortado de los músculos, capsulas articulares y ligamentos para incrementar la movilidad. Se debe fijar correctamente la superficie articular y mantener la movilización de estiramiento con una tracción Grado III durante 30-40 segundos. Se repetirá de forma cíclica durante 10 minutos. Primero se realizará la movilización en posición de reposo y conforme se avance cercana a la limitación del movimiento de flexión.<sup>16</sup>

## DESLIZAMIENTOS

El deslizamiento translatorio es un movimiento del juego articular paralelo al plano de tratamiento.<sup>16</sup> Esta técnica se realiza en las 3 articulaciones del 4º dedo.

Se realiza una movilización-deslizamiento acompañada de una tracción. Se comienza realizando la técnica en posición de reposo. El deslizamiento se efectúa en dirección a la limitación; en este caso un deslizamiento dorsal para aumentar la flexión de todas las articulaciones del 4º dedo. Se mantiene un mínimo de 7 segundos y como máximo hasta que la paciente lo tolere.<sup>16</sup>

Conforme se avanza en el tratamiento y se observa mejoría; la posición de reposo se sustituye por posiciones más cercanas al límite de movimiento de flexión.

## CINESITERAPIA

La cinesiterapia es el conjunto de procedimientos terapéuticos que utilizan el movimiento en el tratamiento de patologías. En la paciente la cinesiterapia se utiliza con diferentes objetivos; disminuir la rigidez articular restaurando la actividad articular normal, disminuir el dolor y aumentar el tónus y potencia muscular.<sup>31</sup>

Se efectúa posterior a la tracción y deslizamiento; con el objetivo de favorecer primero el movimiento artocinémico (juego articular) y luego el movimiento osteocinémico (movimiento rotatorio).<sup>31</sup>

- Se comienza realizando una cinesiterapia pasiva manual; en concreto una **movilización pasiva analítica simple** de forma mantenida forzada; es decir, se moviliza hasta el máximo rango articular y en esa posición se mantiene 20 segundos. Así se consigue incrementar el movimiento de las articulaciones hipomóviles y disminuir la presión intraarticular; así como disminuir el dolor.<sup>31</sup> Se efectúan los movimientos de flexión y extensión en cada una de las 3 articulaciones (MCF, IFP, IFD) del 4º dedo de la mano izquierda.
- A mitad de la fase 1; la cinesiterapia pasiva se sustituye por activa. Para el movimiento de flexión; al tener un balance muscular en la escala Daniels de 3; la paciente realiza una **movilización analítica activa libre**; es decir realiza la flexión por sí misma. Mientras que la

extensión se realiza de forma **activo-asistida** al tener un balance muscular menor que 3. Con la cinesiterapia activa se mejora el deslizamiento y se evitan rigideces aumentando la movilidad y también el tono muscular. <sup>31</sup>

### MÉTODO PERFETTI

En esta paciente el Método Perfetti se utiliza para la mejora de la sensibilidad; y en consiguiente, el movimiento, a través del reconocimiento con ojos cerrados de diferentes texturas; las cuales explorará con el 4º y 5º; donde existe déficit de sensibilidad.<sup>20,21, 33</sup>

La paciente estará sentada; frente a una mesa con los ojos cerrados. Se le presentarán 3 texturas distintas; en una primera fase dispares entre ellas (lija, terciopelo, madera). Deberá explorar con la zona afectada cada una de ellas; dándoles un nombre según sus características. Tras esto; se le presentarán cada una de las mismas y la paciente deberá reconocerlas a través de la imágenes que se ha creado de ellas.

En la segunda fase se realiza lo mismo; pero con texturas más parecidas entre ellas.

### EJERCICIOS ACTIVOS PARA CASA

- Realizar bolas con trozos de una hoja de papel con la ayuda del 4º dedo y el pulgar practicando la flexo-extensión del dedo.
- Ejercicios de abducción y aducción cogiendo y soltando las bolas de papel entre los laterales del dedo.
- Ejercicios de abducción y aducción contra resistencia mediante gomas elásticas.
- Ejercicios de apretar pelotas pequeñas blandas.

### BAÑOS DE REMOLINO

Los baños de remolino son una técnica de hidroterapia; que consisten en baños cuya agua se mantiene en agitación constante mediante una turbina. En estos baños, a los efectos térmicos del agua caliente o fría se suman los derivados de la agitación.

La paciente recibe baños de remolino de agua caliente (entre 37º y 42º C) en la mano, en la 2º fase del tratamiento; ya que en la 1ª fase al tener la dehiscencia en la mano está contraindicado. Los objetivos de los baños de

remolino son mejorar la circulación, el tratamiento de la cicatriz, producir analgesia y disminuir la rigidez articular facilitando así la realización posterior de cinesiterapia.

La duración del tratamiento será de 15 minutos previa a la realización de la sesión fisioterápica.<sup>34,35</sup>

### TERAPIA ESPEJO

La terapia espejo (TE) consiste en la colocación de un espejo de forma vertical; en el plano sagital, delante de la paciente. Esta coloca la mano afectada (izquierda) tras el espejo y la no afecta delante. Así verá el reflejo de su mano no afecta en el espejo mientras que la afecta queda oculta; creando la ilusión óptica de que es la afecta la que se mueve. Ambas manos se colocan a la misma distancia del espejo.

El objetivo con el que se realiza la TE es mejorar la función motora del 4º dedo de la mano izquierda y disminuir el dolor padecido por la paciente.<sup>17,36,37</sup>

La TE se realizó durante la fase 2; con una duración de 15 minutos por sesión.

- Durante los 5 primeros minutos la paciente observa la mano sana reflejada en el espejo imaginándose que es la afecta; a la vez que realiza movimiento con la mano sana.
- Los 10 minutos siguientes realiza movimientos simétricos de forma bilateral observando el reflejo. Los movimientos se ejecutan de forma lenta; y concentrándose en el mismo. Los ejercicios que debe realizar son:
  - o Flexo-extensión de todos los dedos de la mano.
  - o Flexo-extensión aislada del 4º dedo.
  - o Abducción-aducción de todos los dedos de la mano.

### IONTOFORESIS

La iontoforesis es una técnica de electroterapia que consiste en la introducción en el organismo de radicales medicamentos (iones y moléculas ionizadas) a través de la vía transcutánea; con la ayuda de una corriente galvánica.<sup>38</sup>

El objetivo con el que se aplica la iontoforesis es disminuir las adherencias formadas en la cicatriz del antebrazo. Se utiliza una disolución de ácido

acético al 1% ya que está demostrado que produce una reorganización de las fibras de colágeno.<sup>39</sup>

Se utilizan dos electrodos. El positivo (más grande) se coloca sobre la región lateral externa de la zona distal del brazo. El negativo (más pequeño) bajo el que se localiza la solución de ácido acético empapado en una gasa debido a que tiene polaridad negativa; se coloca en el tercio medio de la cicatriz del antebrazo, al ser la zona más engrosada (Figura 5).

Se le administra durante 10 minutos en las 3 primeras sesiones; si responde bien al tratamiento se aumenta el tiempo a 15 minutos hasta un total de 15 sesiones. La intensidad de la técnica es de 0,1 mA/cm<sup>2</sup>. La intensidad es baja debido al riesgo que existe de provocar una quemadura electroquímica.

Si el paciente manifiesta sensación molesta o quemadura se disminuirá la intensidad de la técnica.<sup>40</sup>



Figura 5. Iontoforesis

## **5. DESARROLLO**

### **5.1. Evaluación y seguimiento**

Se realiza una evaluación de control a mitad del tratamiento para ver la evolución del paciente a lo largo del mismo y otra al final para comprobar los resultados del abordaje fisioterápico recibido.

#### **INSPECCIÓN VISUAL**

##### **VALORACIÓN MEDIA**

El 4º dedo sigue presentando una actitud de caída; aunque menos que en la valoración inicial. Sigue enrojecido debido a la inflamación; no obstante está ha disminuido.

La cicatriz del antebrazo sigue con un color rosado pero poco a poco se asemeja más al color de la propia piel. El tercio medio tiene un tono más oscuro pero menos que al iniciar el tratamiento; aunque sigue presentando

el mismo engrosamiento. Sigue existiendo la dehiscencia en la cicatriz del dorso de la mano; aunque con otro aspecto; se observa una costra seca en ella que impide que cicatrice correctamente aunque sigue sin existir signos de infección (Figura 7 y 8).

#### VALORACIÓN FINAL

Aunque el 4º tiene una actitud de caída; esta ha disminuido desde el comienzo del tratamiento hasta el final. El enrojecimiento presente al inicio del tratamiento ha desaparecido; aunque sigue mínimamente inflamado.

La cicatriz del antebrazo presenta un color más blanquecino que al inicio; a excepción del extremo proximal y el tercio medio que ahora presenta una tonalidad más rosada. El tercio medio sigue engrosado pero menos que al inicio (Figura 7 y 9).

La cicatriz del dorso de la mano se ha cerrado correctamente; es decir la dehiscencia ya no está; gracias a que el médico ha retirado la costra sobrante. Se observa el colgajo con un tono más oscuro al de la mano y la cicatriz con un color rosado (Figura 7 y 9).



Figura 6. Imagen de la cicatriz en el antebrazo y mano en la evaluación inicial



Figura 7. Imagen de la cicatriz en el antebrazo y mano en la evaluación media



Figura 8. Imagen de la cicatriz en el antebrazo y mano en la evaluación final

## **VALORACIÓN DEL DOLOR**

El dolor se le desencadena de forma brusca y continua cuando aparecen los factores agravantes.

El dolor de la paciente se ha mantenido sin cambios desde el inicio del tratamiento; a excepción del dolor ante un esfuerzo el cual ha disminuido de 6 a 3 (Tabla 14).

No presenta dolor nocturno ni matutino; aunque sigue presentando el cansancio, adormecimiento o pesadez al despertarse. No obstante este desaparece al activar la mano más rápido que al comenzar el tratamiento.

<u>ACTIVIDADES</u>	EVA		
	INICIAL	MEDIAL	FINAL
REPOSO	0	0	0
FRÍO	5	5	5
ESFUERZO	6	5	3
MOVILIZACIONES FLEXO-EXTENSIÓN	0	0	0
NOCTURNO	0	0	0
MATUTINO	0	0	0

Tabla 14. Evolución del dolor

## **VALORACIÓN ARTICULAR**

### RANGO ARTICULAR

El movimiento de flexión de la MCF ha aumentado; produciéndose una mejoría de 15° en el movimiento activo; pasando de 70° a 85° y de 10° para el movimiento pasivo; pasando de 75° a 85°. Esta mejoría también se ha producido en las articulaciones interfalángicas. La interfalángica proximal ha sufrido una mejoría de 10° tanto activa como pasivamente; pasando de 75° a 85°. Por su parte; la interfalángica distal ha aumentado 10° activamente; 70° a 80° y 15° en el movimiento pasivo; pasando de 65° a 80° (Tabla 15) (Gráfica 1).

Por otro lado; la extensión activa ha sufrido una mejoría en las 3 articulaciones. La metacarpofalángica ha aumentado su movilidad en 10°; pasando de -5° a 5°. La interfalángica proximal comenzó con -40° y ha acabado con -25°; es decir, ha mejorado 15°; mientras que la interfalángica distal es la que más ha progresado, con una diferencia de 20°; pasando de -

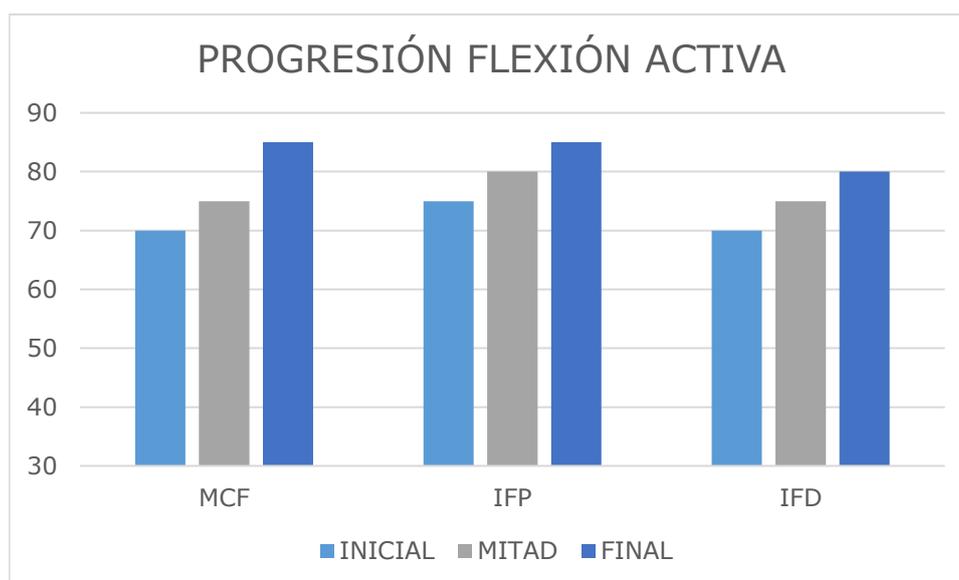
35° a -15°. En cambio; la extensión pasiva solo ha variado en la articulación interfalángica distal en 5°; de 10° al inicio a 15° al final (Tabla 16) (Gráfica 2) (Figura 10).

En conclusión se observa una mejoría en el rango articular de las 3 articulaciones del 4° dedo; es decir, la paciente ha mejorado su ROM tanto en la articulación metacarpofalángica, la interfalángica proximal como en la distal a mitad de tratamiento y al final de este. Esta mejoría se aprecia tanto en la extensión como en la flexión; siendo más notable en la extensión que era el movimiento más afectado.

Aunque existe una mejoría visible en los valores de flexión y extensión; estos no alcanzan los rangos normales; es decir, sigue habiendo una disminución de la movilidad en relación con el lado sano.

<b>FLEXIÓN</b>		<b>MCF</b>			<b>IFP</b>			<b>IFD</b>		
		INICIAL	MITAD	FINAL	INICIAL	MITAD	FINAL	INICIAL	MITAD	FINAL
<b>4° DEDO</b>	ACTIVO	70°	75°	85°	75°	80°	85°	70°	75°	80°
	PASIVO	75°	80°	85°	75°	80°	85°	65°	75°	80°

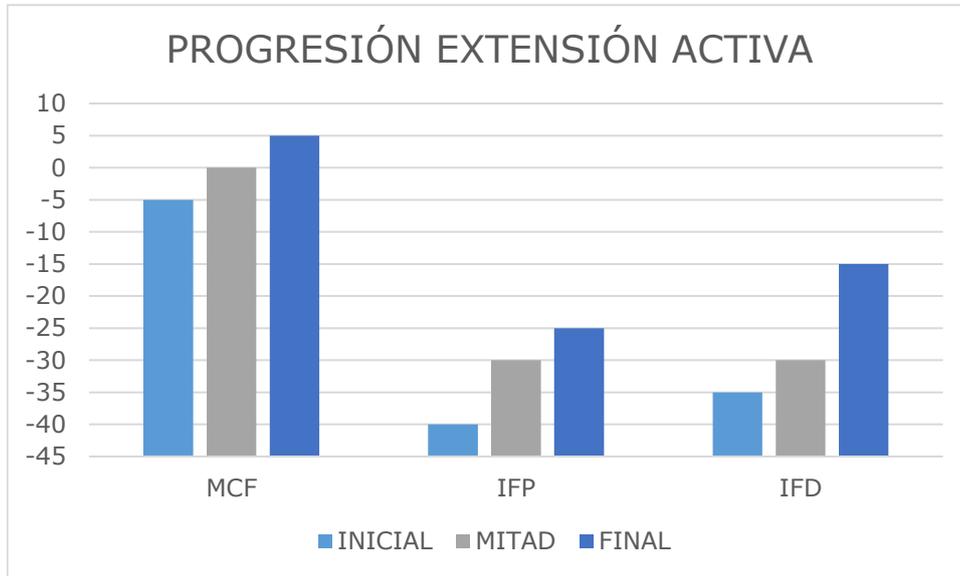
Tabla 15. Evolución de la flexión activa y pasiva del 4° dedo



Gráfica 1. Evolución de la flexión activa y pasiva del 4° dedo

EXTENSIÓN		MCF			IFP			IFD		
		INICIAL	MITAD	FINAL	INICIAL	MITAD	FINAL	INICIAL	MITAD	FINAL
<b>4º DEDO</b>	ACTIVO	-5º	0º	5º	-40º	-30º	-25º	-35º	-30º	-15º
	PASIVO	35º	35º	35º	0º	0º	0º	10º	15º	15º

Tabla 16. Evolución de la extensión activa y pasiva del 4º dedo



Gráfica 2. Evolución de la extensión activa y pasiva del 4º dedo



Figura 9. Evolución de la extensión del 4º dedo desde el inicio a final del tratamiento

### CALIDAD DE MOVIMIENTO; SENSACIÓN TERMINAL

Se valora la sensación terminal (tras la primera parada) de la articulación MCF, IFP e IFD del 4º dedo de la mano izquierda; el cual es el más afectado.

- Articulación MCF: en la valoración realizada a mitad del tratamiento sigue presentando la sensación terminal patológica blanda elástica del inicio; sin embargo, al final del tratamiento esta sensación se convierte en firme.
- Articulación IFP: sigue con una sensación terminal firme + patológica del inicio. Aunque se ha observado una tendencia a la normalización de la sensación terminal esta sigue siendo patológica firme +.

- Articulación IFD: sensación terminal firme + patológica al igual que la IFP.

### JUEGO ARTICULAR

Se encuentra un disminución del deslizamiento dorsal en las 3 articulaciones (MCF, IFP e IFD) del 4º dedo; es decir, el juego articular está restringido en este sentido. No obstante, se ha observado una tendencia hacia la normalización desde el inicio.

### **PALPACIÓN**

#### VALORACIÓN MEDIA

Existe un aumento de sudoración en la zona palmar de la mano izquierda y un aumento de temperatura en la cicatriz del antebrazo. La zona del metacarpiano del 4º dedo sigue presentando un aumento de volumen (7,5cm diámetro) en comparación a la misma zona en el lado sano (6cm diámetro); aunque menor a la valoración inicial.

En cuanto a la cicatriz:

- La cicatriz del dorso de la mano; al tener la costra se ha valorado parcialmente. Se ha encontrado una disminución de la movilidad transversal de la misma; y adherencias a lo largo de su recorrido; lo cual dificultaba su movilización.
- La cicatriz del antebrazo sigue presentando adherencias en los 2 tercios superiores, con una disminución del movimiento transversal de la misma aunque ha mejorado desde el inicio. El engrosamiento del tejido del tercio medio es menor y se moviliza con mayor facilidad.
- La pequeña cicatriz de la palma está en buenas condiciones.

#### VALORACIÓN FINAL

Existe un aumento de sudoración en la zona palmar de la mano izquierda y un aumento de temperatura en la cicatriz del antebrazo; igual que al inicio. La zona del metacarpiano del 4º dedo aún presenta un mínimo aumento de volumen (6,5cm diámetro) en comparación a la misma zona en el lado sano (6cm diámetro); aunque ha ido disminuyendo desde el inicio (8cm diámetro).

En cuanto a la cicatriz:

- La cicatriz del dorso de la mano se ha podido evaluar en todo su recorrido debido a que la dehiscencia ha desaparecido. La movilidad

transversal ha mejorado aunque sigue presentando pequeñas adherencias del tejido en la zona distal al colgajo. Esta zona corresponde a la parte que más tardo en cerrarse y más fibrosis tenía.

- La cicatriz del antebrazo sigue presentando un engrosamiento en el tercio medio; aunque menor que al inicio, con una disminución de movilidad trasversal y múltiples adherencias. El resto de recorrido de la cicatriz se moviliza correctamente tanto en sentido longitudinal como transversal; es decir las adherencias del tercio superior han desaparecido; solo presentando las del tercio medio.
- La pequeña cicatriz de la palma está en buenas condiciones.

### **VALORACIÓN MUSCULAR**

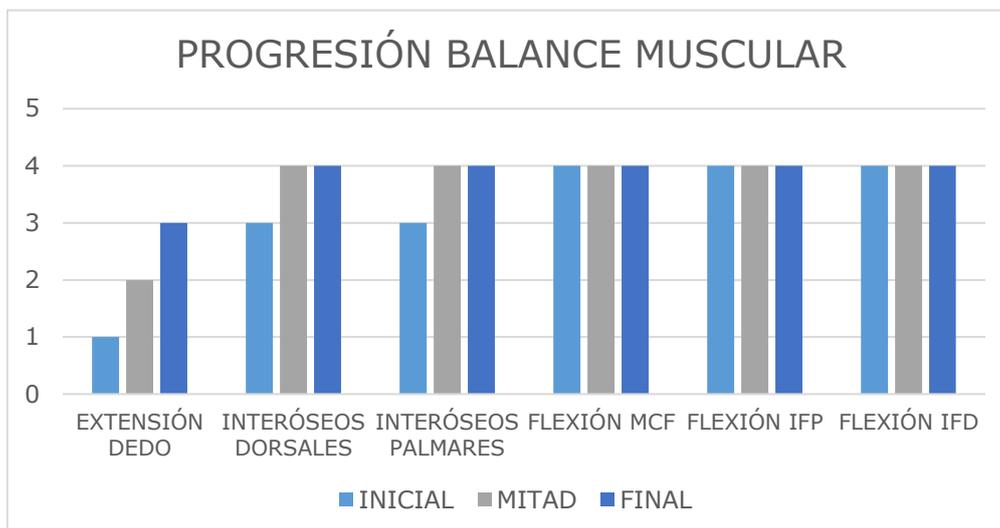
#### **BALANCE MUSCULAR**

El balance muscular ha aumentado en algunos músculos y se ha mantenido en otros. Los músculos encargados de la flexión de las articulaciones MCF, IFP e IFD no han sufrido mejoría; siguiendo con un valor de 4 en la escala Daniels al no equiparar la fuerza del lado sano. La extensión de la articulación MCF ha mejorado de 1 al inicio a 3 al final mientras que la acción de los interóseos ha aumentado de 3 a 4 (Tabla 17) (Gráfica 3).

Aunque se ha producido una mejoría en la escala Daniels ningún músculo alcanza los valores del lado sano.

<b><u>MÚSCULOS</u></b> <b><u>FUNCIONES</u></b>	<b>GRADOS</b>		
	INICIAL	MITAD	FINAL
EXTENSIÓN DEDO	1	2	3
INTERÓSEOS DORSALES	3	4	4
INTERÓSEOS PALMARES	3	4	4
FLEXIÓN MCF	4	4	4
FLEXIÓN IFP	4	4	4
FLEXIÓN IFD	4	4	4

Tabla 17. Evolución del balance muscular del 4º dedo



Gráfica 3. Evolución del balance muscular del 4º dedo

### MOVIMIENTO PASIVO DEL TEJIDO BLANDO

En la valoración media se sigue observando una disminución de deslizamiento longitudinal y transversal del extensor al estar adherido en la zona del antebrazo tanto al cubital posterior como a la cicatriz. Dicho músculo también presenta una disminución de movilidad a nivel del dorso de la mano al encontrarse adherido a la cicatriz de esa zona.

Al final del tratamiento la movilización de este músculo ha mejorado tanto en el antebrazo con la mano sin presentar adherencias con la cicatriz. Solo mantiene adherencias con el tercio medio de la cicatriz del antebrazo; esta parte corresponde a la zona más engrosada de la misma.

### VALORACIÓN DE LA SENSIBILIDAD

#### VALORACIÓN DE LA SENSIBILIDAD TÁCTIL

La sensibilidad ha experimentado muy poca mejoría desde el inicio al fin del tratamiento. Incluso hay zonas como las del colgajo o la cicatriz que siguen igual que al inicio de la intervención (Tabla 18).

SENSIBILIDAD	ZONAS MANO	IZQUIERDA	INICIAL	MITAD	FINAL
<b>DEDOS</b>	4º	ZONA EXTERNA	3.61	3.22	3.22
	DEDO	ZONA INTERNA	6.65	6.65	6.45
	5º	ZONA EXTERNA	4.74	4.31	4.31
	DEDO	ZONA INTERNA	3.22	3.22	3.22
<b>PALMA</b>	ZONA 4º	ZONA EXTERNA	3.22	3.22	3.22
	DEDO	ZONA INTERNA	4.31	4.17	3.84
	ZONA 5º	ZONA EXTERNA	4.74	4.17	3.84
	DEDO	ZONA INTERNA	3.22	3.22	3.22
<b>OTRAS ZONAS</b>	ZONA	COLGAJO	4.31	4.31	4.31
	ZONA	CICATRIZ	4.31	4.31	4.31

Tabla 18. Evolución de la sensibilidad táctil

## **VALORACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD**

La paciente; al igual que al comienzo del tratamiento, es capaz de realizar todos los tipos de presas; sin embargo, aquellas en los que participa el 4º dedo de la mano izquierda; al no encontrarse este en buenas condiciones suple su acción con el resto de los dedos. Esto se debe sobre todo a la falta de extensión.

## **VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA**

El cuestionario DASH fue realizado tanto al inicio como a mitad y final del tratamiento para observar un posible cambio en la calidad de vida de la paciente en relación al miembro superior izquierdo.

En el cuestionario DASH general se observa una disminución en el grado de discapacidad; pasando de 75% al inicio a 41,66% al final; es decir un cambio de 33,34%. Por otra parte; el módulo opcional laboral también ha sufrido mejoría; pasando de 100% a 81,25%; una diferencia de 18,75%.

<b>DASH</b>	<b>INICIAL</b>	<b>MITAD</b>	<b>FINAL</b>
<b>DASH GENERAL</b>	75%	53,3%	41,66%
<b>MÓDULO LABORAL</b>	100%	93,75%	81,25%

Tabla 19. Evolución del cuestionario DASH

## **5.2. Discusión**

La mano traumática es una patología que conlleva una gran variedad de lesiones; tanto óseas, de tejido blando vascular o nervioso. No existe un protocolo estandarizado de fisioterapia a seguir ante esta afección. El plan de intervención de fisioterapia consiste en el tratamiento de cada una de las alteraciones en particular.

La rigidez articular; y en sí, la disminución de movimiento y del juego articular conlleva una repercusión funcional.<sup>41</sup> En este caso clínico, se observó inicialmente una hipomovilidad articular en el 4º dedo; lo cual afectada al nivel de función de la paciente. La combinación de técnicas de terapia manual (técnicas tejidos blandos, tracción, deslizamiento, movilizaciones analíticas) ha permitido aumentar el ROM entre 10º y 20º en las 3 articulaciones del 4º dedo, tanto en la flexión como la extensión. Esto está en consonancia con la

evidencia científica disponible que expresa que la combinación de técnicas de los tejidos blandos como masaje funcional o compartimental con tracciones o deslizamientos y la cinesiterapia aumentan el movimiento activo y el juego articular pasivo; disminuyendo la rigidez y el dolor.<sup>16,31,41</sup> Se comienza con técnicas de los tejidos blandos restableciendo así los planos de deslizamiento; seguido de la terapia manual y acabando con la cinesiterapia; favoreciéndose así, primero el juego articular y posteriormente el movimiento rotatorio.<sup>31,41</sup>

El dolor de la paciente fue medido en diferentes situaciones; a través de la escala visual analógica (EVA); la cual se eligió por su sensibilidad, validez y fiabilidad.<sup>23</sup> El dolor se mantuvo sin cambios en todas situaciones; a excepción del dolor ante el esfuerzo. Este pasó de 6 en la escala EVA al inicio a 3 tras la intervención fisioterápica. La bibliografía existente afirma que la diferencia mínima clínicamente relevante se sitúa en 2 puntos para la escala visual analógica; para asociar la mejoría al tratamiento recibido.<sup>24</sup> El dolor ante el esfuerzo disminuye en 3 puntos; siendo la diferencia mayor que 2 puntos; es decir, se puede asociar dicho cambio a la intervención fisioterápica en este caso clínico. La combinación de técnicas de terapia manual con la terapia espejo pudo contribuir a la disminución del dolor cómo ha sido observado recientemente por Rostamos HR et al.<sup>17</sup>

El balance muscular descrito por Daniels y Worthingham se utilizó para cuantificar el cambio en la actividad muscular tras el tratamiento, al ser la escala más utilizada.<sup>27</sup> En la paciente se notó mejoría tanto en los músculos encargados de la extensión del 4º dedo pasando de 1 a 3; así como en los interóseos dorsales y palmares aumentando de 3 a 4. La cinesiterapia activa; así como los ejercicios activos que realiza la paciente en su domicilio ayudan a mejorar la actividad muscular; ya que hace el trabajo por si misma ejercitando la musculatura.<sup>31</sup>

La paciente presentaba una disminución de la sensibilidad en diferentes zonas de la mano izquierda. Para mejorarla; se ha utilizado el reconocimiento de diferentes texturas a través del método Perfetti. La técnica usada para cuantificar la sensibilidad táctil fueron los monofilamentos de Semmes-Weinstein; técnica que presenta una alta validez y una buena fiabilidad<sup>28</sup>. Para dicha prueba no se ha calculado la diferencia mínima clínicamente relevante. Cómo la sensibilidad ha sufrido una pequeña mejoría tras la

intervención; no se puede asegurar al 100% que este pequeño cambio se deba a la intervención y no al azar. Según Perfetti, la mano no se recupera porque no se estimula a nivel táctil.<sup>21</sup> La evidencia científica comparte que el método Perfetti es una buena opción para la recuperación de la sensibilidad táctil a nivel de la mano a través del reconocimiento de diferentes texturas. Dicho método se basa en que con la exploración de las diferentes texturas; la paciente recibe información propioceptiva y táctil que ayuda a la recuperación de la lesión; y por tanto de la sensibilidad.<sup>20,21,33</sup>

La fibrólisis diacutánea es una técnica que usa unos "ganchos" para la destrucción de adherencias fibrosas. Dicha técnica se ha usado en combinación con el masaje funcional y compartimental para la liberación de adherencias; facilitando así la movilidad entre el extensor común de los dedos y el cubital posterior o la cicatriz del antebrazo. Existe evidencia de que esta técnica tiene un efecto positivo sobre el tejido muscular y la ganancia de movimiento<sup>19,42,43,44,45</sup>

El uso de la fibrólisis diacutánea, el masaje de la cicatriz y la iontoforesis ha generado una disminución de las adherencias y la mejoría de la movilidad de la cicatriz en la paciente. Diversos autores comparten que la electroterapia; en concreto la iontoforesis es eficaz en la disminución de las adherencias de las cicatrices ya que producen una reorganización de las fibras.<sup>38,39</sup>

Según la bibliografía existente; la hidrocinesiterapia es una técnica que usa el movimiento en el agua con fines terapéuticos como el fortalecimiento de músculos débiles, el aumento de la circulación sanguínea, la disminución de la tensión articular y el incremento de la amplitud articular.<sup>34</sup> Esta técnica se podía haber utilizado en la paciente desde el inicio; sin embargo, al tener la herida abierta en el dorso de la mano está contraindicado por riesgo de infección. Por dicha razón; se optó por los baños de remolino en la segunda fase; una vez cerrada la herida; para mejorar la circulación, el tratamiento de la cicatriz, producir analgesia y disminuir la rigidez articular facilitando así la realización posterior de cinesiterapia.<sup>34,35</sup>

Para la medición de la calidad de vida de la paciente se estudiaron dos cuestionarios; SF-36 y DASH. Ambos cuestionarios tienen una buena validez y fiabilidad; sin embargo se opta por el DASH debido a que se trata de un

cuestionario más específico de la calidad de vida y funcionalidad del miembro superior; mientras que el SF-36 es más general.<sup>29,46</sup>

El cuestionario DASH da información en relación a la discapacidad que puede presentar la paciente; utilizándose para revalorar la evolución del paciente tras la intervención fisioterápica. La diferencia mínima clínicamente relevante se encuentra en 10,83.<sup>30</sup> Este cuestionario fue autoadministrado al inicio, mitad y final del tratamiento; obteniéndose una mejoría de 33,34% en el cuestionario general y un 18,75% en el módulo laboral. El resultado final del cuestionario DASH supera la diferencia mínima clínicamente relevante; es decir, este cambio se puede deber a la intervención fisioterápica recibida. El cuestionario general indica que la paciente ha sufrido una alta mejoría de su calidad de vida desde el inicio; pasando de 75% a 41,66%. Sin embargo; el módulo laboral sigue teniendo un valor muy alto 81,25%; lo que indica que la paciente todavía no está en condiciones de reincorporarse al mundo laboral.

### **5.3. Limitaciones del estudio**

Se trata de un caso clínico; es decir es un estudio descriptivo e intrasujeto. Por esta razón; no presenta un tamaño de muestra lo suficientemente grande para extrapolar los resultados de dicho estudio a otras situaciones.

La gran duración de la dehiscencia de la cicatriz del dorso de la mano limitó el avance a ritmo adecuado del tratamiento fisioterápico de la paciente; debido a que hubo técnicas como la hidroterapia que no se pudo realizar hasta que estuviera totalmente cerrada por el riesgo de una posible infección.

La Terapia Espejo no fue posible realizarla hasta la 2ª fase debido a que no se disponía del material. Como se ha dicho en la discusión la combinación de esta terapia con otras técnicas de tejido blando o articular supone una mayor mejoría en la función articular. Quizás si hubiera sido realizada desde el inicio los resultados hubieran sido más notables.

Por último; hubiera sido interesante realizar una valoración de la fuerza muscular mediante dinamometría para cuantificar de forma más objetiva la ganancia de fuerza; pero finalmente se utilizó la valoración manual por carecer de este dispositivo.

## **6. CONCLUSIONES**

En plan de intervención de fisioterapia propuesto para la mano traumática ha sido efectivo en relación a los objetivos planteados; en este caso clínico en particular.

El dolor se ha mantenido sin cambios; a excepción del dolor ante un esfuerzo, el cual ha experimentado una notable mejoría.

Tanto el balance articular cómo el juego articular en las articulaciones del 4º dedo de la mano izquierda han mejorado. La tracción, deslizamientos así como las movilizaciones analíticas parecen haber ayudado a cumplir los objetivos de ganancia de la función articular en este caso clínico.

Las adherencias presentes tanto en las cicatrices del dorso de la mano y del antebrazo; así como las que se encuentran entre el extensor común de los dedos y el cubital posterior; se han conseguido disminuir, mejorando así la movilidad tanto de cicatrices cómo de músculos y el deslizamiento entre planos; cumpliéndose los objetivos referentes a ellas.

En cuanto al balance muscular; la actividad muscular se ha incrementado en el extensor del 4º dedo así como los interóseos dorsales y palmares relacionados con el mismo; que eran los músculos más afectados.

Por otro lado; la sensibilidad no ha experimentado una gran mejoría; es decir, dicho objetivo no se ha llegado a cumplir.

En relación a la calidad de vida; se ha disminuido la discapacidad que presentaba la paciente al inicio; sin embargo aún sigue teniendo bastante limitación para la incorporación laboral.

En definitiva; se han conseguido en parte los objetivos propuestos al inicio del tratamiento; a excepción de la recuperación de la sensibilidad y la reincorporación al mundo laboral.

Sería importante continuar con el tratamiento fisioterápico para conseguir una máxima recuperación y la inserción en el mundo laboral.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

1. Kapandji IA. Fisiología articular. Vol. 1. Miembro superior. 5ª Ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1999.
2. Hernández MR. Manejo rehabilitatorio temprano de mano traumática con amputaciones parciales de dedos. Mediagraphic [Internet]. 2008 [citado 15 marzo 2017]; 3(2): 43-52. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2008/rr082c.pdf>
3. Platzer W. Atlas de anatomía con correlación clínica. Vol 1. Aparato locomotor. 9ª Ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
4. Ministerio de Empleo y Seguridad social [Internet]. Madrid: Gobierno de España [Actualizado 17 mayo 2017]; Código Laboral y de la Seguridad Social [consultado el 17 de Mayo 2017]. Disponible en: <https://www.boe.es/legislacion/codigos/codigo.php?id=93&modo=1&nota=0&tab=2>
5. Ministerio de Empleo y Seguridad social [Internet]. Madrid: Gobierno de España [Actualizado 17 mayo 2017]; Estadísticas de accidente de trabajo [consultado el 17 de Mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.empleo.gob.es/estadisticas/eat/welcome.htm>
6. Fernández-Valencia JA, Bort G, García S. Fracturas abiertas: evaluación, clasificación y tratamiento. La medicina hoy. 2004; 67 (1533): 959-966.
7. Delgado PJ, Fuentes A. Fracturas Abiertas de la mano. En: Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Manual de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2ª Ed. Madrid: Panamericana; 2010; p.937-943.
8. Brunon-Martínez A, Romain M, Roux JL. Rehabilitación de las lesiones tendinosas traumáticas de la mano. EMC-Kinesiterapia-Medicina Física. 2006; 27(4): 1-21.
9. Türker T, Hassan K, Capdarest-Arest N. Extensor tendon gap reconstruction: a review. Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery. 2016; 50(1): 1-6.
10. Lin CH, Wei FC, Lin YT, Chen CT. Composite palmaris longus-venous flap for simultaneous reconstruction of extensor tendon and dorsal surface defects of the hand-long-term functional result. Journal of Trauma. 2004; 56(5): 1118-1122.

11. Sanmartín-Fernández M, Melo-Pabón JN, Couceiro-Otero J. Experiencia con colgajo interóseo posterior: serie de casos. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2011; 55(4):248-256.
12. Garrido Gómez J et al. Tratamiento de las lesiones de los nervios periféricos. Tendencias actuales de tratamiento quirúrgico. *Actualidad Médica*. 2012; 97(785): 45-55.
13. Campbell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. *Clinical Neurophysiology*. 2008; 119(9): 1951-1965.
14. Olave E, Del Sol M. Distribución del Nervio Ulnar: Inervación de los músculos interóseos, lumbricales y aductor del pulgar. *Internacional Journal of Morphology*. 2008; 26(4): 959-962.
15. Marin Braun F. Rigidez postraumática de los dedos. *EMC-Técnicas Quirúrgicas-Ortopedia y Traumatología*. 2012; 4(2):1-13.
16. Tricas JM. Movilización manual de las articulaciones. Volumen I extremidades. 7ª Ed. Zaragoza: OMT- España; 2011.
17. Rostami HR, Arefi A, Tabatabaei S. Effect of mirror therapy on hand function in patients with hand orthopaedic injuries: a randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*. 2013; 35(19):1647-1651.
18. Masméjean E, Le Bellec Y. Lesiones traumáticas de los tendones extensores de la mano. 2000; 33(4): 1-14.
19. Tricás JM, Lucha O, Duby P. Fibrolisis Diacutánea según el concepto de Kurt Ekman. Zaragoza: Asociación Española de Fibrolisis Diacutánea; 2010.
20. Valembois B, Blanchard M, Miternique B, Noël L. Rehabilitación de los trastornos de la sensibilidad de la mano. *Kinesiterapia – Medicina física*. 2006; 27(2): 1-20.
21. Labajos MT, Pineda C, Moreno N, Sánchez E. Reeducción sensitiva de la mano. *Fisioterapia*. 2004; 26(2): 22-114.
22. Petty NJ, Moore AP. Exploración y evaluación neuromusculoesquelética; un manual para terapeutas. 2ª Ed. Madrid: McGraw Hill; 2003.
23. Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C, Prieto J. Valoración del dolor. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. 2002; 9: 94-108.

24. Crossley KM, Bennell KL, Cowan SM, Green S. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: which are reliable and valid?. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004; 85(5): 815-822.
25. Taboada CH. Goniometría: Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1ª Ed. Buenos Aires: Asociant Sa Art; 2007.
26. Cleland J. Netter. Exploración clínica en ortopedia. 1ª ed. Barcelona: Masson, S.A; 2006.
27. Hislop HJ, Avers D, Brown M. Daniels y Worthingham. Técnicas de balance muscular. Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales. 9ª Ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
28. Jerosch-Herold C, Shepstone L, Miller L, Chapman P. The responsiveness of sensibility and strength tests in patients undergoing carpal tunnel decompression. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2011; 12(244); 1-10.
29. Hervás MT, Navarro MJ, Peiro S, Rodrigo JL, López P, Martínez I. versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a cambios. 2006; 127(12): 441-447.
30. Franchignoni F, Vercelli S, Giordano A, Sartorio F, Bravini E, Ferriero G. Minimal clinically important difference of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure (DASH) and its shortened version (QuickDASH). *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2014; 44(1): 30-39.
31. Fernández C, Melián A. Cinesiterapia. Bases fisiológicas y aplicación práctica. 1ª Ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
32. Horn HG, Steinmann HJ. Entrenamiento médico en rehabilitación. 1ª Ed. Barcelona: Paidotribo; 2005.
33. Bonito JC, Martínez J, Martínez R. El ejercicio terapéutico cognoscitivo: Concepto Perfetti. *Fisioterapia*. 2005; 4(1): 36-42.
34. Pazos JM, González A. Técnicas de hidroterapia. Hidrocinesiterapia. *Fisioterapia*. 2002; 24(2): 34-42.
35. Capote A, López YM, Bravo T. Agentes físicos. 1ª Ed. La Habana: Ciencias médicas; 2009.
36. Reboredo M, Soto-González M. Efectos de la terapia de espejo en el ictus. Revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2016; 38(2):90-98.

37. Rosén B, Lundborg G. Training with a mirror in rehabilitation of the hand. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*. 2005; 39(2): 104-108.
38. Martín JE. Agentes físicos terapéuticos. 1ª Ed. La Habana: Ciencias médicas; 2008.
39. Dardas A, Bae GH, Yule A, Wright J, Straughn N, Day CS. Acetic acid iontophoresis for recalcitrant scarring in post-operative hand patients. *Journal of Hand Therapy*. 2014; 27(1): 44-48.
40. Rodríguez JM. Dosificación en electroterapia. *Fisioterapia*. 2001; 23(2): 2-11.
41. Guillemain J. Técnicas de ganancia articular. EMC-Kinesiterapia-Medicina Física. 2013; 34(1): 1-8.
42. Barra ME, López C, Fernández G, Murillo E, Villar E, Raya L. The immediate effects of diacutaneous fibrolysis on pain and mobility in patients suffering from painful shoulder: a randomized placebo-controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation*. 2011; 25(4):339-48.
43. Barra ME, López B, López C, Celis D, Fernández G, Raya L, et al. Effectiveness of Diacutaneous Fibrolysis for the treatment of subacromial impingement syndrome: A randomised controlled trial. *Manual Therapy*. 2013; 18(3): 418-424.
44. Veszely M, Guissard N, Duchateau J. Contribution à l'étude des effets de la fibrolyse diacutanée sur le triceps sural. *Annales de Kinésithérapie*. 2000; 27:54-59.
45. Van den Berg S, Busegnie Y, Somasse E, Clément S, Van Geyt B. Effet de la fibrolyse diacutanée sur l'amplitude en flexion dorsale passive de cheville. *Kinésithérapie, La Revue*. 2017; 17(181):13-18.
46. Vilagut G et al. El cuestionario de salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria*. 2005; 19(2): 135-150.

## **8. ANEXOS**

### **8.1. Anexo 1**

#### **PETICIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Dº/Dª....., Con DNI....., en calidad de paciente objeto del trabajo de fin de grado de..... con DNI....., concedo permiso para la recopilación de imágenes y la recogida de datos para su posterior exposición en el trabajo de fin de grado.

De acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal; ....., autora del trabajo, se compromete a que en toda la extensión del mismo se garantice la confidencialidad del paciente ocultando tanto su rostro en fotografías, como sus datos filiales, de tal manera que si el trabajo es publicado en algún medio de divulgación científica o en la base de datos propia de la universidad nadie podrá identificar al paciente que ha sido objeto de este estudio.

Este material no será cedido ni difundido para otros fines.

El paciente declara haber sido informado de los objetivos de dicho consentimiento informado y de haber recibido una copia del mismo.

En Zaragoza a 21 de Diciembre de 2016

Firma del paciente:

Firma de la autora:

## **8.2. Anexo 2**

### **GONIOMETRÍA MUÑECA**

#### **FLEXIÓN Y EXTENSIÓN**

Se utiliza un goniómetro universal en 0°. El paciente está sentado con el antebrazo en pronación apoyado sobre una mesa.

- Eje: colocado sobre la proyección del hueso piramidal (borde cubital de la muñeca, ligeramente por delante de la apófisis estiloides cubital).
- Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del cúbito.
- Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del quinto metacarpiano.

#### **DESVIACIÓN RADIAL-CUBITAL**

- Eje: colocado sobre la proyección superficial del hueso grande (eminencia ósea palpable entre la base del tercer metacarpiano y el radio).
- Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del antebrazo tomando como reparo óseo el epicóndilo.
- Brazo móvil: se alinea con la línea media de la mano que corresponde a la línea media longitudinal del tercer metacarpiano.

### **GONIOMETRÍA DEDOS**

Se utiliza un goniómetro para dedos alineado en posición 0. El paciente se sienta con el codo en 90°, la mano y el antebrazo apoyados sobre una mesa, con la muñeca en posición 0 y los dedos en posición 0.

El brazo fijo estabiliza la zona sobre la que se coloca mientras que el móvil acompaña el movimiento que realiza la articulación.

#### **ARTICULACIÓN METACARPOFALÁNGICA**

##### **FLEXIÓN**

- Eje: sobre el dorso de la articulación metacarpofalángica.
- Brazo fijo: apoyado sobre el dorso del metacarpiano.
- Brazo móvil: apoyado sobre el dorso de la primera falange.

##### **EXTENSIÓN**

- Eje: sobre la cara palmar de la articulación metacarpofalángica.
- Brazo fijo: apoyado sobre la cara palmar del metacarpiano.
- Brazo móvil: apoyado sobre la cara palmar de la primera falange.

## ARTICULACIÓN INTERFALÁNGICA PROXIMAL

### FLEXIÓN

- Eje: se coloca sobre el dorso de la articulación interfalángica proximal.
- Brazo fijo: apoyado sobre el dorso de la primera falange.
- Brazo móvil: apoyado sobre el dorso de la segunda falange.

### EXTENSIÓN

- Eje: se coloca sobre la cara palmar de la articulación interfalángica proximal.
- Brazo fijo: apoyado sobre la cara palmar de la primera falange.
- Brazo móvil: apoyado sobre la cara palmar de la segunda falange.

## ARTICULACIÓN INTERFALÁNGICA DISTAL

### FLEXIÓN

- Eje: se coloca sobre el dorso de la articulación interfalángica distal.
- Brazo fijo: apoyado sobre la cara dorsal de la segunda falange.
- Brazo móvil: apoyado sobre la cara dorsal de la tercera falange.

### EXTENSIÓN

- Eje: se coloca sobre la cara palmar de la articulación interfalángica distal.
- Brazo fijo: apoyado sobre la cara palmar de la segunda falange.
- Brazo móvil: apoyado sobre la cara palmar de la tercera falange.

## 8.3. Anexo 3

### Cuestionario de Discapacidad del Brazo, Hombro y Mano (DASHe)

	Sin dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Dificultad severa	Incapaz
Califique su capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana marcando con un círculo el número que figura bajo la respuesta correspondiente					
1. Abrir un bote apretado o nuevo	1	2	3	4	5
2. Escribir	1	2	3	4	5
3. Girar una llave	1	2	3	4	5
4. Preparar una comida	1	2	3	4	5
5. Empujar una puerta pesada para abrirla	1	2	3	4	5
6. Colocar un objeto en un estante por encima de la cabeza	1	2	3	4	5
7. Realizar tareas domésticas pesadas (p. ej., limpiar paredes o fregar suelos)	1	2	3	4	5
8. Cuidar plantas en el jardín o la terraza	1	2	3	4	5
9. Hacer una cama	1	2	3	4	5
10. Llevar una bolsa de la compra o una carterá	1	2	3	4	5
11. Llevar un objeto pesado (más de 5 kg)	1	2	3	4	5
12. Cambiar una bombilla que esté por encima de la cabeza	1	2	3	4	5
13. Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14. Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15. Ponerse un jersey	1	2	3	4	5
16. Usar un cuchillo para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (p. ej., jugar a las cartas, hacer punto)	1	2	3	4	5
18. Actividades recreativas en las que se realice alguna fuerza o se soporte algún impacto en el brazo, el hombro o la mano (p. ej., golf, tenis, dar marbillazos)	1	2	3	4	5
19. Actividades recreativas en las que mueva libremente el brazo, el hombro o la mano (p. ej., jugar a ping-pong, lanzar una pelota)	1	2	3	4	5
20. Posibilidad de utilizar transportes (ir de un sitio a otro)	1	2	3	4	5
21. Actividades sexuales	1	2	3	4	5
22. Durante la semana pasada, ¿en qué medida el problema de su brazo, hombro o mano interfirió en su actividades sociales con la familia, amigos, vecinos o grupos? (Marque el número con un círculo)	Nada 1	Ligeramente 2	Moderadamente 3	Mucho 4	Extremadamente 5
23. Durante la semana pasada, ¿el problema de su brazo, hombro o mano limitó sus actividades laborales u otras actividades de la vida diaria? (Marque el número con un círculo)	Nada limitado 1	Ligeramente limitado 2	Moderadamente limitado 3	Muy limitado 4	Incapaz 5
Valore la gravedad de los siguientes síntomas durante la semana pasada (marque el número con un círculo)					
24. Dolor en el brazo, hombro o mano	Nula 1	Leve 2	Moderada 3	Severa 4	Extrema 5
25. Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza una actividad concreta	1	2	3	4	5
26. Sensación punzante u hormigueo en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
27. Debilidad en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
28. Rigidez en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
29. Durante la semana pasada, ¿cuánta dificultad tuvo para dormir a causa del dolor en el brazo, hombro o mano? (Marque el número con un círculo)	Ninguna dificultad 1	Dificultad leve 2	Dificultad moderada 3	Dificultad severa 4	Tanta dificultad que no pudo dormir 5
30. Me siento menos capaz, con menos confianza y menos útil, a causa del problema en el brazo, hombro o mano (marque el número con un círculo)	Totalmente en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni en desacuerdo 3	De acuerdo 4	Totalmente de acuerdo 5

#### Módulo Laboral (DASHe). Opcional

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano sobre su capacidad para trabajar (incluido el trabajo doméstico, si es su tarea principal). Si no trabaja no es necesario que rellene esta sección

Indique en qué consiste su oficio/trabajo:

Marque con un círculo el número que mejor describa su capacidad física durante la semana pasada. ¿Tuvo alguna dificultad...

- ... para usar su forma habitual de realizar su trabajo?
- ... para realizar su trabajo habitual a causa del dolor en el brazo, hombro o mano?
- ... para realizar su trabajo tan bien como quisiera?
- ... para realizar su trabajo durante el tiempo que suele dedicar habitualmente a hacerlo?

	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Dificultad severa	Incapaz
1	1	2	3	4	5
2	1	2	3	4	5
3	1	2	3	4	5
4	1	2	3	4	5