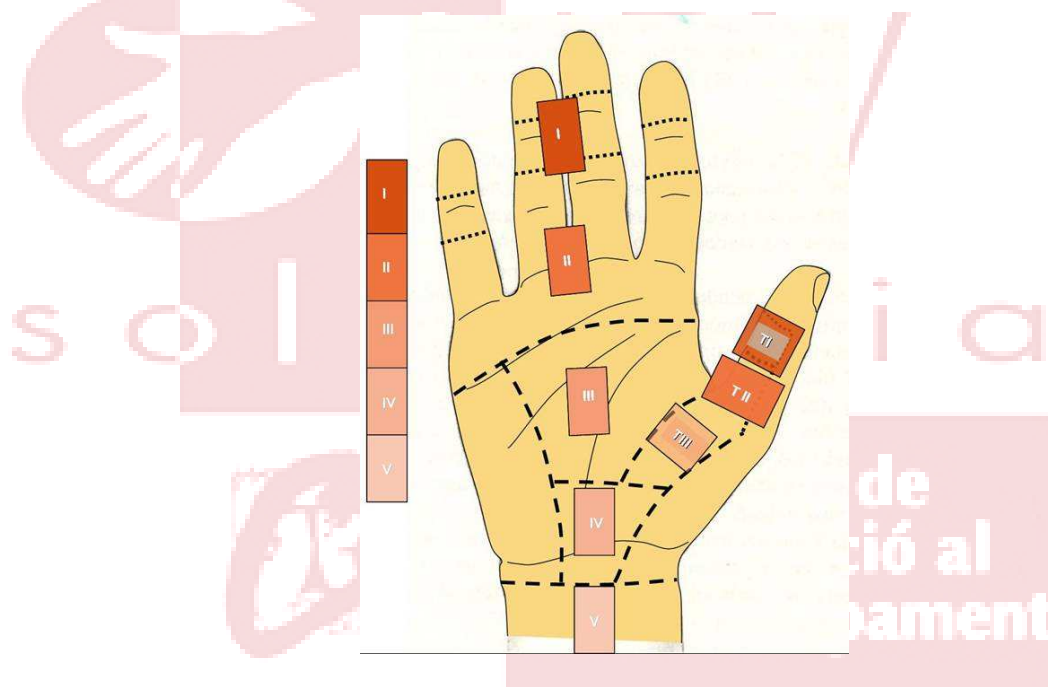


7.5. Tratamiento fisioterapéutico de las secciones de Iso tendones flexores

Introducción

Los tendones flexores de los dedos forman parte del sistema musculotendinoso extrínseco, ya que se encuentran insertados en el antebrazo, en oposición a los intrínsecos, situados en la mano.

Se definen varias zonas topográficas que condicionan el tratamiento según la localización de la lesión. La clasificación topográfica más aceptada es la de la Federación Internacional de Sociedades de Cirugía de la Mano (IFSSH), que divide los dedos largos en cinco zonas y el pulgar en tres.



DEDOS LARGOS

Zona I: Está comprendida entre la inserción distal del tendón flexor profundo en la base de la falange distal y la inserción distal del tendón flexor superficial.

Zona II: Comienza frente al pliegue palmar distal, es decir a la entrada del canal digital, y concluye donde termina la inserción de las bandeletas del tendón superficial.

Zona III: Está delimitada por el borde inferior del ligamento anular del carpo y el pliegue palmar distal. En esta zona se halla el origen de los músculos lumbricales.

Zona IV: Es la zona del túnel carpiano.

Zona V: Se extiende desde la unión musculotendinosa del antebrazo hasta la entrada del túnel carpiano.

COLUMNA DEL PULGAR

Zona T1: Está limitada por la zona proximal de la polea A2 y la inserción del flexor en la base de la falange distal.

Zona T2: Desde el cuello del primer metacarpiano a la parte distal de la polea oblicua.

Zona T3: Es el trayecto profundo del flexor largo en la eminencia tenar, pasando entre los dos fascículos del flexor corto del pulgar.

Es importante tener claro la estructura anatómica de la zona, en especial lo que hace referencia al sistema de vainas sinoviales y poleas, así como las características especiales de vascularización y cicatrización.



Los tendones flexores reciben una vascularización en sus dos extremos a partir de su inserción muscular y ósea. En las zonas intermedias, la alimentación es asegurada por los vasos que aporta el mesotendón. La zona anterior del tendón es avascular y recibe su nutrición por la difusión del líquido sinovial.

El pronóstico de las reparaciones tendinosas está directamente relacionado con el estado vascular de los mismos.

La cicatrización tendinosa se hace mediante dos mecanismos: la cicatrización extrínseca se caracteriza por la frecuente adhesión entre el tendón i los tejidos circundantes mientras que la cicatrización intrínseca presenta menor formación de adherencias.

Al igual que los huesos, la remodelación del tendón responde a la demanda mecánica a la que se le someta. La organización paralela del colágeno tendinoso se ve alterada en ausencia de tensión. El tendón se fortalece si se le somete a cargas habituales y se debilita si las tensiones disminuyen.

La aplicación precoz de tensiones en el tendón en reparación afectará la calidad del tejido formado, consiguiendo una recuperación más rápida de la carga que puede soportar el tendón, menor tendencia a la formación de adherencias y mejora el recorrido del tendón.

Según los estudios de Evans, la sutura tendinosa puede llegar a aguantar hasta 2 Kg. (depende del caso) pero entre los días 0-21 va perdiendo tensión llegando hasta 1 Kg. Debemos tener en cuenta que los movimientos libres suponen una tensión sobre la sutura de entre 500 y700 gr. Si movilizamos un tendón con adherencias estamos realizando en realidad un trabajo contra resistencia, por lo tanto podríamos favorecer la ruptura o estiramiento de la sutura y/o la reacción inflamatoria.

Tratamiento

El tratamiento de las lesiones tendinosas dependerá de la naturaleza y localización de la lesión, de las características particulares del paciente y de los factores ambientales y psicológicos que envuelven el paciente.

Durante las últimas décadas se han desarrollado múltiples protocolos de tratamiento postoperatorio de las lesiones tendinosas. Su objetivo principal es restaurar deslizamiento diferencial entre el flexor común superficial y el profundo, especialmente a su paso por la zona II. La flexión pasiva de las articulaciones interfalángicas desliza el tendón proximalmente mientras que la extensión pasiva o activa de las interfalángicas lo desplaza distalmente. Dichos protocolos han sufrido y todavía sufren continuas modificaciones gracias a los estudios científicos que se realizan en esta área. El primer protocolo de movimiento controlado para las lesiones de los tendones flexores fue establecido por Kleinert en el 1967. Consiste en la aplicación de férulas activas con gomas elásticas que mantienen el dedo en flexión a la vez que permiten la extensión activa contra la resistencia del elástico



Habitualmente se coloca a partir del 3er día después de la cirugía. Se instruye al paciente para que cada hora realice 12 extensiones activas de

IF, manteniendo el codo en flexión y pronación (para inhibir los flexores). Al cabo de 5-10 días, se disminuye la frecuencia de los ejercicios y el número de repeticiones (5r/h) en función de la fragilidad de la sutura.

En 1975 se propuso un nuevo protocolo que aconsejaba la movilización analítica de forma controlada y diferenciada (deslizamientos de 3 a 5mm del tendón). Consiste en mantener las articulaciones interfalángicas en extensión y realizar ejercicios pasivos de flexión de forma selectiva para las IF proximales, distales y finalmente de forma simultánea para las dos a la vez. La posición de partida es con la muñeca a 20-30° de flexión, MTCF a 50° de flexión y las IF 20° de flexión. Cada ejercicio se realiza de forma pasiva seguido de extensión activa y se debe aguantar activamente la posición de flexión varios segundos. Esta flexión pasiva y mantenimiento de la postura, supone una tensión mínima de la sutura por parte del conjunto músculo-tendón. Este protocolo se puede iniciar a partir del tercer día después de la intervención y se solicitan 12 repeticiones de cada ejercicio 4 veces al día, durante 4 semanas.

Ejercicios del protocolo de Duran. **Se deben hacer con la férula puesta**

	Flexión IF distal pasiva y aguantar activamente posición, seguido de extensión activa. Muñeca $\pm 20^\circ$ Flexión y MTCF 45-90° Flexión
	Flexión IF proximal pasiva y aguantar activamente posición, seguido de extensión activa. Muñeca $\pm 20^\circ$ Flexión y MTCF 45-90° Flexión
	Flexión IF distal y proximal pasiva y aguantar activamente posición, seguido de extensión activa. Muñeca $\pm 20^\circ$ Flexión y MTCF 45-90° Flexión

- A partir del tercer día
- 4 veces al día
- 12 repeticiones
- Durante 4 semanas

Este protocolo está aconsejado cuando la capacidad de comprensión del paciente es suficiente y en función de la disponibilidad y accesibilidad del paciente al sistema sanitario puesto que supone un trabajo diario de fisioterapia, de verificación de las ortesis, vigilancia de la movilidad de los tendones y una pronta actuación en caso de flexo.

Protocolo de Movimiento Activo Controlado

Los protocolos de movimiento activo controlado se basan en el mismo principio de antes: 'place and hold' (colocar en una posición y mantenerla). Fueron desarrollados a partir de los conocimientos anteriores por Allen (1987) y posteriormente evolucionados por Evans y Thompson en el 1993. Los objetivos de Fisioterapia, sea cual se el protocolo utilizado, siempre son los mismos:

- control postoperatorio del edema y la cicatriz
- Facilitar la cicatrización y curación de la lesión
- Prevenir las adherencias y deformidades digitales
- Mantener la amplitud de movimiento de todas las articulaciones de la mano
- Recuperar la movilidad del sistema flexor
- Preservar la funcionalidad de la mano

En el postoperatorio se coloca un yeso dorsal que mantiene la muñeca en posición neutra y las MTCF en flexión máxima (entre 75 y 90°). Se pide al paciente que mantenga el brazo en alto para favorecer el drenaje del edema y se la instruye para hacer ejercicios de hombro y codo cada 1 o 2 horas.

El tratamiento de fisioterapia empieza ya al tercer día después de la intervención quirúrgica cambiando el yeso por una férula de termoplástico en la misma posición comentada. Ello permitirá iniciar los ejercicios pasivos en flexión de interfalángicas (IF). Deben ser ejercicios muy suaves respetando el límite de dolor del paciente y más todavía si la cirugía ha

implicado reparación nerviosa. El fisioterapeuta flexionará ambas IF hasta su límite tolerable y el paciente debe aguantar dicha posición entre 30 y 60 segundos, para recuperar la posición inicial mediante extensión activa. Habitualmente el edema y las molestias limitarán dicha movilidad pero si se realizan de 5 a 10 repeticiones cada hora la mejoría es muy rápida. En las circunstancias ideales, a los 15 días de la intervención quirúrgica se debería poder hacer flexión pasiva y extensión pasiva completas de las IFs. Estos ejercicios se pueden realizar durante el primer mes de tratamiento.

Cuando se ha conseguido todo el rango articular en flexión de IFs, podemos empezar a trabajar selectivamente el flexor común superficial de dedos (en el caso que este no esté lesionado por la sección). Para hacerlo de forma selectiva deberemos inmovilizar las IF distales de los dedos no afectados en extensión (con nuestros dedos o mediante tape) y realizaremos flexión pasiva suave de la IF proximal del dedo afecto, lo que nos permitirá mantener el deslizamiento tendinoso de los dedos no afectados.

Todos estos ejercicios, realizados regularmente cada hora, permitirán mejorar el edema de forma efectiva. Además nos podemos ayudar con el uso de vendajes con vendas tipo Coban en cada dedo, de distal a proximal. Cuando la cicatriz esté totalmente cerrada, se podrán añadir los baños de contraste con este fin.

Vendaje tipo Coban



Si durante esta fase se observa la tendencia a la instauración de una deformidad digital se debe remitir de inmediato al cirujano para valoración y se debe intensificar la movilización de las articulaciones para evitar su evolución.

El tratamiento de la cicatriz debe ser precoz. Se puede realizar quitando temporalmente la férula solo si lo realiza un experto. El objetivo es doble: desenganchar la cicatriz de planos profundos y desensibilizar la piel

Masaje de cicatriz



Pasado el primer mes de tratamiento, y solo si el paciente tiene una flexión pasiva de IF completa o casi completa, se podrán iniciar los ejercicios activos en flexión de forma suave, previo calentamiento de la zona con ejercicios de flexión pasiva.

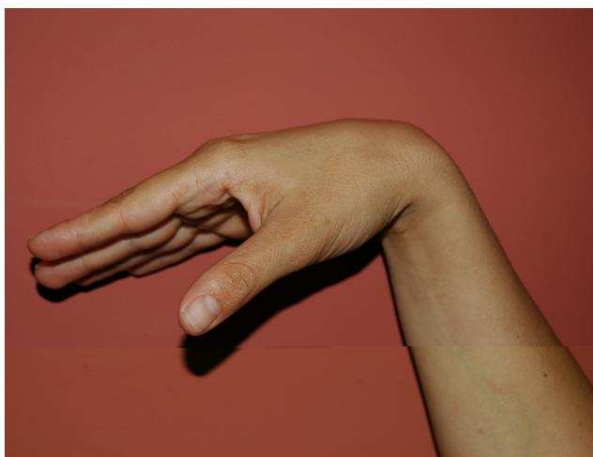
Cada dos horas se quitará la férula y mantendrá la mano en reposo sobre la mesa de tratamiento. Realizaremos varios ejercicios:

- Partiendo de MTCF en flexión y muñeca en posición neutra se realizarán extensión activa de las MTCF de 20 a 30°
- Partiendo de MTCF a 20 a 30° flexión y muñeca en posición neutra, se realizarán extensión activa de las IF en su máximo recorrido (tal y como se había estado haciendo con la férula).
- Una vez conseguida la extensión activa completa de IF sin férula, partiendo de la misma posición anterior (MTCF a 20 a 30° flexión y

muñeca neutra), se pedirá flexión activa suave de ambas IFs, mantenimiento de la posición final varios segundos y regreso a la posición inicial con extensión activa.

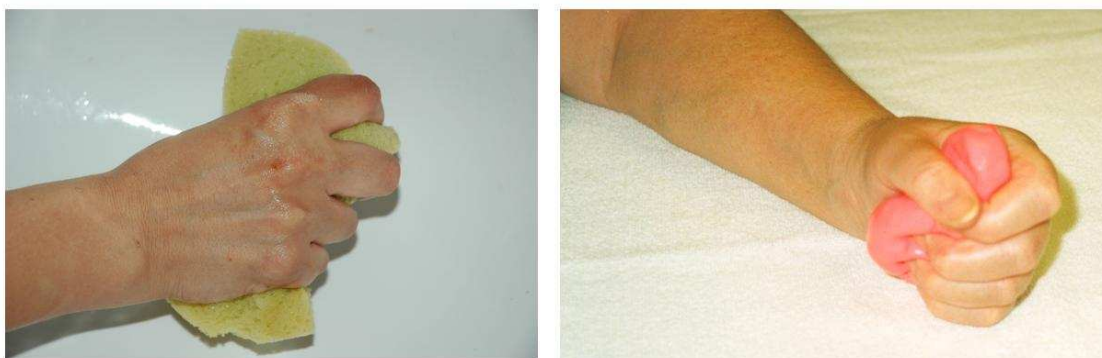
- Se realizarán de 5 a 10 repeticiones
 - A medida que pasen los días, se repetirá este ejercicio pero disminuirá el grado de flexión de las MTCF yendo progresivamente hacia la extensión.
- Maniobra de Tenodesis: Se utiliza esta maniobra cuando el rango en flexión es mínimo o existe un riesgo elevado de ruptura de la sutura. Supone flexión pasiva de los dedos con extensión activa de muñeca de 40-45° y mantener dicha postura de forma activa de 3 a 5 segundos. Esta postura supone la mínima tensión sobre el tendón reparado durante el movimiento activo. Después se lleva la muñeca en flexión al mismo tiempo que se observa como los dedos se extienden suavemente (efecto tenodesis). Esta maniobra se debe repetir de 5 a 10 veces cada hora.

Efecto tenodesis: la flexión de muñeca favorece la extensión de los dedos mientras que la extensión de la muñeca favorece la flexión.



A partir de la sexta semana se retira la férula, aunque se puede mantener si el tipo de cicatriz tendinosa lo requiere. Se pueden hacer las AVD más ligeras que requieran la mínima resistencia. Un ejercicio recomendable en esta fase es la de exprimir una esponja dentro de un recipiente con agua caliente.

Ejemplos de ejercicios a partir de la semana 6

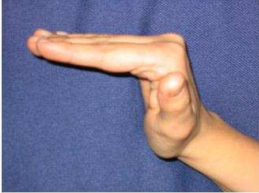
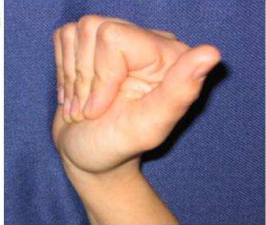
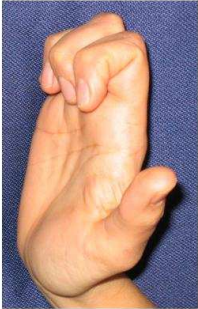



Si las interfalángicas presentan una posición de flexo, se colocará una férula de mantenimiento. Durante la actividad diaria se puede fijar el dedo afecto al de al lado con esparadrapo si la limitación de la flexión activa supone una dificultad en las presas y pinzas.

A partir de la semana 7 podremos añadir ejercicios con plastilina de baja resistencia, de forma lenta y mantenida, evitando que le paciente se sobreejercite (al principio estaría bien sesiones de 5 minutos al día). Para evitar las adherencias entre planos tendinosos se deben realizar ejercicios que permitan el deslizamiento diferencial entre el FCSD y el FCPD. Dicho deslizamiento se consigue realizando cuatro posiciones consecutivas de la mano, a saber:

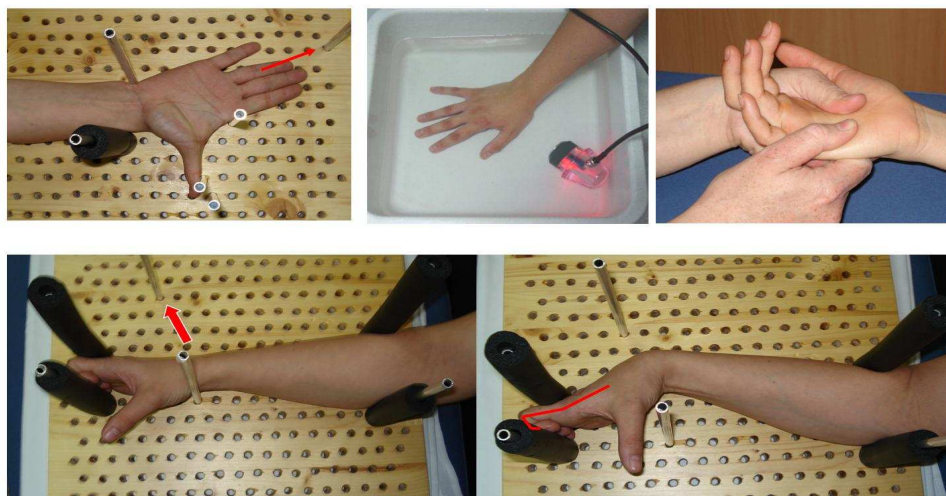
- POSICIÓN INTRÍNSECO PLUS: El tendón superficial se mueve más que el profundo.
- POSICIÓN DE PUÑO RECTO: mayor recorrido del tendón SUPERFICIAL respecto las vainas y el hueso.
- POSICIÓN DE GANCHO: deslizamiento máximo entre los tendones superficial y profundo (13mm). Máximo trabajo para el FCPD.
- POSICIÓN DE PUÑO CERRADO: mayor recorrido del tendón profundo respecto las vainas, el hueso y al superficial. Máximo trabajo para FCSD y FCPD.

Ejercicios de deslizamiento diferencial entre el Flexor superficial y profundo

<p>POSICIÓN INTRÍNSECO PLUS: El tendón superficial se mueve más que el profundo</p> 	<p>POSICIÓN DE PUÑO RECTO: mayor recorrido del tendón superficial respecto las vainas y el hueso</p> 
<p>POSICIÓN DE GANCHO: deslizamiento máx. entre los tendones superficial y prof Máximo trabajo para el FCPD</p> 	<p>POSICIÓN DE PUÑO CERRADO: mayor recorrido del tendón PROFUNDO respecto las vainas, el hueso y al superf. Máx trabajo para FCSD y FCPD</p> 

También se pueden realizar movilizaciones suaves del tejido blando para evitar adherencias y tratamiento de la cicatriz. Podemos complementar nuestro tratamiento con ultrasonido subacuático, posturas mantenidas según la sutura, estiramientos suaves de la musculatura intrínseca, ejercicios isométricos suaves al final del movimiento y trabajo propioceptivo agonista-antagonista.

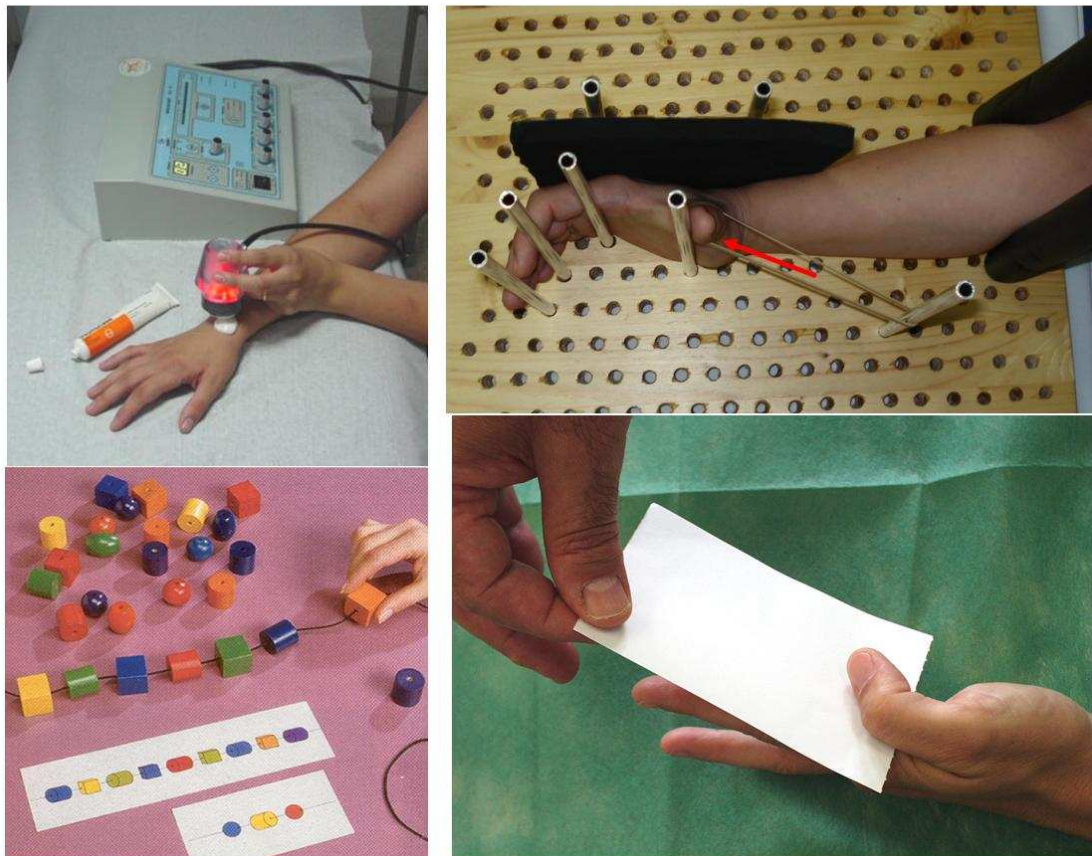
Ejemplos de ejercicios a partir de la séptima semana.



Estiramientos de la musculatura intrínseca utilizando la mesa canadiense

A partir de la octava semana se realizarán ejercicios contra resistencia en flexión que aumentarán la dificultad progresivamente. Se debe volver a las AVD de forma normal. Por el resto se puede continuar con el mismo tratamiento que hasta ahora pero aumentando la intensidad y dificultad. Como terapias de soporte podemos utilizar la iontoforesis, Sonoforesis y magnetoterapia. También se debe trabajar la psicomotricidad fina y la recuperación sensitiva y ergoterapia

Ejemplos de ejercicios a partir de la octava semana



Cuadro resumen del tratamiento mediante Protocolo de movimiento activo controlado

FASE	TRATAMIENTO
POSTOPERATORIO INMEDIATO (0-3d)	<ul style="list-style-type: none"> - yeso dorsal: muñeca en posición neutra y las MTCF en flexión máxima. - Elevación del brazo - ejercicios activos de hombro y codo cada 1 o 2 horas.
3-24 día	<ul style="list-style-type: none"> - férula dorsal de termoplástico - flexión pasiva de IF proximal y distal, mantenimiento de la posición (30- 60'') y extensión activa. - control del edema: ejercicios y vendaje tipo coban - control de las deformidades. - tratamiento de la cicatriz
Día 24 a la semana 6	<ul style="list-style-type: none"> - ejercicios de flexión pasiva (calentamiento) - extensión activa de las MTCF de 20 a 30° (posición inicial: flexión MTCF y muñeca neutra) - extensión activa de las IF en su máximo recorrido (posición inicial: flexión de 20 a 30° MTCF y muñeca neutra) - flexión activa suave de ambas IFs (posición inicial: flexión de 20 a 30° MTCF y muñeca neutra) solo si extensión activa completa de IF. - Maniobra de Tenodesis: flexión pasiva de los dedos al extender la muñeca 40-45° y extensión de dedos al flexionar la muñeca. Mantener la postura 3-5'' y repetir 5-10 veces cada hora.
Semanas 6 a 8	<ul style="list-style-type: none"> - Retirada de la férula - AVD ligeras con mínima resistencia. - férula de mantenimiento en caso necesario - ejercicios con plastilina de baja resistencia - ejercicios de deslizamiento diferencial FCSD/FCPD - tratamiento de la cicatriz.
De la semana 8 en adelante	<ul style="list-style-type: none"> - ejercicios contra resistencia en flexión - volver a las AVD de forma normal. - aumentar la intensidad y dificultad de los ejercicios anteriores. - psicomotricidad fina - recuperación sensitiva y ergoterapia