

# REHABILITACIÓN DE LOS TENDONES FLEXORES EN ZONA II.

Manuel de la Torre García MD

Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Vithas Santa Catalina.

Rev Soc Can Traumatol Ortop. 2020; 1 (1): 40 - 44

## Resumen

La reparación y rehabilitación de los tendones flexores en zona II de la mano ha evolucionado de manera significativa en los últimos cincuenta años. Confiando exclusivamente en la cicatrización extrínseca solían ser inmovilizados tras su reparación durante 3 semanas siendo sus resultados generalmente malos. Los avances en el conocimiento de los mecanismos de cicatrización intrínseca, la utilización de nuevos materiales y técnicas de reparación han cambiado el panorama, antes desolador, de estas lesiones. Del tratamiento con técnicas convencionales e inmovilización durante 3 semanas se ha pasado a un tratamiento individualizado en el que el uso de férulas, y el momento de inicio de la movilidad pasiva y activa abren tres posibilidades de tratamiento. La movilización tardía, indicada en niños y adultos incapaces de seguir un programa de rehabilitación complejo. La movilización pasiva temprana en los casos en que la sutura no es todo lo resistente que se desea o existan otros factores de riesgo asociados que comprometan la cicatrización correcta. Y la movilización activa precoz, ideal en reparaciones sólidas, permite una movilización activa temprana que facilita el proceso biológico de cicatrización de manera más efectiva que con las anteriores guías. Sea cual fuere el protocolo, deberá considerarse el uso de férulas como protección durante un período no inferior a 6 semanas, restaurar la movilidad pasiva antes que la activa, respetar la fase de edema, promover un deslizamiento tendinoso que evite adherencias y restaurar la extensión completa articular con el uso de férulas si fuera necesario.

**Palabras clave:** Movilización Activa; Flexores; Protocolo; Rehabilitación; Tendones.

## Introducción

El objetivo de la cirugía de las lesiones tendinosas de los flexores en la zona II de la mano es conseguir una reparación lo suficientemente sólida que permita restaurar de manera inmediata la movilidad del tendón sin riesgo de rotura. El uso de protocolos que promueven una movilización precoz evitando así las adherencias y la rigidez articular han optimizado la cicatrización, reducido el número de complicaciones y mejorado el pronóstico, antaño malo, de estas lesiones.

## Conceptos Generales

Hasta 1970 el manejo postoperatorio de estas lesiones consistía en la inmovilización estricta durante 3 semanas de estas lesiones, condiciones necesarias para una cicatrización extrínseca que se consideraba entonces imprescindible.

A mediados de los 70, Duran y Kleinert introdujeron nuevos protocolos de tratamiento basados en la flexión pasiva temprana y en la extensión activa temprana de los dedos. Poco

después múltiples estudios confirmaron la capacidad de reparación de la lesión con solo la cicatrización intrínseca y los efectos beneficiosos de la movilización pasiva sobre la fortaleza de la reparación y la movilidad tendinosa. Se estimó entre 3 y 5 mm la excursión intratendinosa necesaria en el canal osteofibroso para evitar las adherencias restrictoras de la movilidad propias de la cicatrización extrínseca.

La extensión de muñeca combinada con la flexión digital usando férulas dorsales y bandas elásticas demostró capacidad para disminuir la tensión pasiva antagonista de la musculatura extensora. Esa misma extensión combinada con movilidad digital también demostró ser capaz de incrementar el deslizamiento del tendón.

El avance de las técnicas quirúrgicas y el uso de nuevos materiales de sutura en los últimos veinte años, el uso a veces conjunto de distintos protocolos de rehabilitación y la entrada en escena a principios de este siglo de un tercer protocolo denominado movilización activa precoz (MAP) hacen difícil afirmar con rotundidad cual de ellas ofrece los mejores resultados.

La presencia de lesiones asociadas en forma de

### Autor para correspondencia:

Manuel de la Torre García. Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Vithas Santa Catalina.

Email: mdelatorre@telefonica.net

fracturas, rotura de las poleas, lesiones neurovasculares o defectos en la cobertura cutánea complican el manejo y pueden empeorar de manera considerable el pronóstico de la reparación tendinosa.

La mayoría de los cirujanos usan suturas no reabsorbibles del 3/0 o 4/0 en el core (núcleo del tendón) y epitendinosas del 6/0 para alisar la superficie.

El aumento en el grosor o en el número de lazadas de sutura incrementarán la resistencia de la reparación mientras que la ubicación de los nudos de sutura en el interior o en la cara lateral del tendón disminuirán la fricción del mismo.

La reparación de las poleas A2 y A4 en caso de lesión, será necesaria para evitar el fenómeno de cuerda de arco. El deslizamiento sin obstáculos a través de estas es fundamental para un adecuado funcionamiento del mecanismo flexor, pudiendo ser preciso en ocasiones "adelgazar" el volumen tendinoso a este nivel resecaando una bandeleta del flexor superficial.

Una vez conseguida una reparación óptima ha de seleccionarse un programa de rehabilitación que sea capaz de proteger la reparación a la vez que promover la cicatrización intrínseca.

El tratamiento rehabilitador ha de adaptarse a las distintas fases de la cicatrización considerando tres periodos imbricados entre sí:

1.- Periodo inflamatorio. Comprende los primeros 5 días tras la reparación. El objetivo en este periodo será disminuir la inflamación del dedo que permita iniciar la movilización pasiva como paso previo a la activa.

2.- Periodo proliferativo. Se extiende hasta la tercera semana y es el periodo en el que se depositan de manera desordenada las fibras de colágeno en la herida. Es importante considerar que durante este periodo las fuerzas de tensión están comprometidas.

La fuerza necesaria para realizar el movimiento del tendón en estos dos periodos es superior a la que se precisa en un dedo sano debido a la inflamación, la presencia del material de sutura y la integridad mayor o menor de las poleas en la vecindad de la lesión.

3.- Periodo de remodelación. Se prolonga desde la tercera semana hasta los 3 meses y durante este tiempo las fibras de colágeno maduran y se reorientan en el eje longitudinal.

El rehabilitador deberá estar al corriente del total de lesiones en el tendón, poleas y estructuras neurovasculares, cutáneas y óseas asociadas, de la técnica quirúrgica empleada y de la movilidad del tendón previa al cierre de la herida quirúrgica.

Por último debe insistirse en una estrecha colaboración entre el cirujano y el fisioterapeuta acompañado de un firme compromiso del paciente con el programa de rehabilitación propuesto para su caso.

A partir de aquí se abren tres opciones de tratamiento rehabilitador: Movilización tardía, movilización pasiva precoz y movilización activa precoz.

### 1. Movilización tardía.

Se inmoviliza la mano operada durante 4 semanas para después iniciar un programa de rehabilitación (Tabla 1). Indicada en niños, con buen resultado (siempre que no se sobrepasen las cuatro semanas de inmovilización), y en adultos incapaces de seguir un programa de rehabilitación complejo.

Tiempo desde cirugía	Férula	Ejercicio	Consejos
Día 1 hasta 3-4 <sup>a</sup> semana.	Dorsal con flexión de muñeca entre 10-30°, MCF en 40-60° y las IF en extensión completa.	Elevar el brazo y movilizar el resto del brazo.	
Iniciar entre 3 <sup>a</sup> y 4 <sup>a</sup> semana	Muñeca en posición neutra, resto igual. IFP en ligera flexión en caso de reparación nerviosa.	Movilización activa de los dedos con la muñeca en ligera extensión sin la protección de la férula. Si el deslizamiento es pobre, retirar la férula.	Movimientos combinados de flexión de muñeca con extensión digital y de extensión de muñeca con flexión digital.
6 <sup>a</sup> semana	Uso discontinuo. Usar férula de extensión estática si la extensión pasiva es pobre.		
8 <sup>a</sup> semana		Iniciar ejercicios de fuerza.	
14-16 <sup>a</sup> semanas		Uso completo de la mano.	

Tabla 1: Protocolo de movilización tardía.

Tras la cirugía se coloca una férula dorsal que posiciona la muñeca entre 10 y 30° de flexión, las metacarpofalángicas (MCF) entre 40 y 60° de flexión y las interfalángicas (IF) en ligera flexión, pasando a extensión completa en la primera visita salvo que sea preciso proteger la reparación simultánea de un nervio colateral.

A las 3-4 semanas la muñeca se coloca en posición neutra manteniendo la misma posición de las MCF entre 40 y 60° y las IF en extensión completa.

Se inicia el programa de movilización digital activa con la muñeca en ligera extensión.

En condiciones normales se empezara a retirar la férula a partir de la 6ª semana, pero si la movilidad es pobre a la 4 semana, se retirará.

Paralelamente se debe actuar sobre la cicatriz y de aparecer rigideces en las IF, tratarlas con ortesis nocturnas y dispositivos de movilización pasiva.

A la octava semana incorporar la fuerza al programa de rehabilitación y la función total de la mano deberá alcanzarse entre la 14 y 16 semanas.

**2.- Movilización pasiva temprana.**

Conocida como protocolo modificado de Duran (Tabla 2), es adecuada en reparaciones con dos bandas de sutura o cuando otros factores de riesgo la sugieran y se inicia a partir de la resolución del edema (0-3 días).

Tiempo desde cirugía	Férula	Ejercicio	Consejos
3-14	De bloqueo dorsal desde antebrazo con flexión de 20° en muñeca, 70° de las MCF y extensión de las IF (salvo reparación nerviosa, precisaría 30° de flexión de la IFP)	Flexión pasiva y extensión activa de las MCF, IFP e IFD de manera individual seguidas de flexión pasiva combinada y extensión activa. Control del edema	Erradicar el edema
14-28		Añadir "place and Hold" si el edema lo permite y la flexión pasiva es completa, iniciarla con las MCF y las IF en 45° de flexión. Extensión de las IF salvo en reparación nerviosa.	Evitar las contracturas en flexión y vigilar la piel.
3 ½ semanas		Lo mismo añadiendo movilidad activa de los dedos protegida por la férula	Acelerar la terapia si hay discrepancia entre movilidad activa y pasiva.
4 semana		Electroestimulación si el deslizamiento es escaso	
4 ½ semanas	Retirar la férula durante los ejercicios	Flexión digital seguida de extensión de muñeca y dedos. Desde posición de puño: 1. Extender las MCF con las IF en flexión y luego en extensión. 2. Extender la muñeca	
5 ½ semanas		Iniciar la retirada de la férula. Añadir férula de extensión nocturna.	Evitar cargas pesadas
8 semanas		Iniciar fuerza	
10 semanas		Actividad normal sin carga pesada	
14-16 semanas		Iniciar cargas pesadas bajo supervisión.	

**Tabla 2:** Protocolo de movilización pasiva temprana (Duran modificada).

Entre los días 3 y 5 se retira la férula post quirúrgica y se cambia por una que inmoviliza en flexión la muñeca a 20° y las MCF a 70°, y colocando ambas IF en extensión completa (salvo que haya habido una reparación nerviosa que proteger). Se inicia la flexión pasiva del dedo incluyendo la MCF y de manera conjunta separada las IF proximal y distal

(Figuras 1-4). Se permite la extensión activa partiendo de una posición en flexión articular actuando la férula de tope, evitando una sobre-distracción que comprometa la reparación.



**Figura 1.** Flexión pasiva de la MCF



**Figura 2.** Flexión pasiva de la IFD



**Figura 3** Flexión pasiva de la IFPD



**Figura 4:** Flexión conjunta MCF, IFP e IFD

Puede incluirse la técnica "place and hold" en la que usando como protección una férula dorsal con bisagra, permite realizar de manera secuencial los siguientes ejercicios:

Partiendo de una flexión pasiva de los dedos y de una extensión de muñeca, pedir al paciente que durante 5 segundos active sin movilizar la musculatura flexora en la muñeca y en el dedo para después pasar a posición de flexión de muñeca y extensión de los dedos.

Se inicia la flexión activa a partir de la 3ª semana y media. La electroestimulación muscular en caso de discrepancias entre movilidad pasiva y activa puede ser útil.

A partir de la 4ª semana y media puede retirarse la férula para realizar tanto como sea posible ejercicios de extensión de las IF y a partir de la 5ª semana y media se incrementarán evitando cargas pesadas.

A partir de la 8ª semana se inicia un programa de fuerza en función de la tolerancia del paciente y a partir de la 10ª se permiten actividades de la vida diaria. A partir del tercer mes, no habrá restricción para el uso de la mano.



### 3.-Movilización activa precoz.

Ideal en reparaciones sólidas ( 4 o más pasadas con sutura epitendinosa asociada) y se inicia a los 3-5 días de la intervención. Promueve una mayor respuesta celular, la formación de fibras anchas y una mayor excursión tendinosa que con las pautas de movilidad pasiva.

A veces incluyen el uso de una férula de bloqueo dorsal y en otras asocian la técnica "place and hold".

Una de las guías de protocolo más conocidas en este grupo es el protocolo es la de Evans que básicamente consiste en realizar una flexión pasiva seguido de una extensión activa de los dedos.

Incluye la extensión activa y pasiva de la IFP con las MCF en flexión completa seguida de una flexión del dedo entre el 50 y el 70% de su recorrido.

Su objetivo es conseguir la mayor flexión posible a expensas de la IFP (Tabla 3).

Tiempo desde cirugía	Férula	Ejercicio	Consejos
Día 2	De bloqueo dorsal desde antebrazo con flexión de 20° en muñeca y 80° en las MCF.	Control del edema . Iniciar la flexión pasiva y la extensión activa de los dedos. Añadir "place and Hold" con las MCF y las IF en 45° de flexión. Iniciar la flexión activa usando como guía la otra mano de manera lenta pero progresiva. Al final de la 1ª semana debe haber flexión pasiva y extensión activa completa y una flexión de la IFP de 30°..	Empezar el día 5 si el edema es importante.
Iniciar entre 4ª y 6ª semana	Discontinua.	Continuar con los arcos de movilidad pasiva y activa. Extender la IFP con las MCF en flexión	Iniciar como norma a la 5ª semana. Si el deslizamiento es pobre, en la 4ª, y si es óptimo, en la 6ª.
Semana 7ª-9ª	Si fuera necesario, corregir contracturas en flexión con ortesis.	A la 8ª semana iniciar ejercicios de fuerza	
12ª semana			Función completa.

**Tabla 3:** Movilización activa precoz combinada de Belfast y Sheffield actualizada por Grayton.

La férula inmovilizará la muñeca en 20° de flexión, las MCF en 80° y las IF en extensión completa. Una vez resuelto el edema se iniciará la flexión pasiva de los dedos con una extensión activa cuyo límite será la férula.

Una vez conseguido esto, el paciente iniciará la flexión activa hasta conseguir una flexión pasiva completa, una extensión activa completa y una flexión activa de las IFP de 30°.

El uso de la férula será discontinuo entre las semanas 4 y 6ª.

Si la movilidad es pobre, se retira a la 4ª y si es óptima se mantiene hasta la 6ª.

Se debe vigilar la presencia de la aparición de contracturas en la IFP.

## Consideraciones Generales

No será posible aplicar de manera estricta estas guías en todos los pacientes pues las circunstancias de cada caso pueden ser distintas.

En cualquier caso hay una serie de consideraciones comunes cualquiera que haya sido la zona (1-5) lesionada.

1. Usar férulas dorsales durante 6 semanas.
2. Restaurar la movilidad pasiva antes que la activa.
3. Iniciar la movilidad activa una vez resuelva el edema (3-5 días).
4. Promover un deslizamiento tendinoso que evite las adherencias.
5. Buscar la extensión completa y evitar déficits con férulas si fuera necesario.
6. Iniciar la movilidad de la muñeca a partir de la 3ª semana.
7. A las 6 semanas tratar las contracturas en flexión, con férulas nocturnas si fuera necesario.
8. Iniciar la movilización activa ligera a las 6 semanas y total a las 10-12.

Es necesaria para un buen resultado una comunicación clara y frecuente entre el cirujano, el fisioterapeuta y el paciente.

El cirujano ha de conseguir una reparación que permita un correcto deslizamiento del tendón, con el fisioterapeuta planificar la rhb y conseguir ambos que el paciente se comprometa en su cumplimiento.

## Discusión

La cantidad de variables presentes en el manejo de estas lesiones, la técnica quirúrgica empleada, la presencia de lesiones concomitantes, la experiencia del cirujano, y la mayor o menor colaboración del paciente hacen difícil demostrar cual de los protocolos actuales resulta más eficaz.

Multitud de trabajos han demostrado que la movilización activa previene la formación de adherencias e incrementa la excursión tendinosa. (1)

La bibliografía revisada, considerando las distintas áreas de lesión de los flexores y todos los niveles de evidencia disponible revelan un mayor riesgo de re-ruptura al usar protocolos de

movilidad precoz activa y menores arcos de movilidad cuando se usan los de movilidad pasiva.

Si bien se acepta que la movilización activa precoz ofrece mejores resultados excepto en los pacientes más jóvenes, las revisiones sistemáticas recientes muestran poca evidencia a la hora de afirmar que los protocolos de Kleinert (movilización pasiva y extensión activa) y los de movilización activa precoz tengan mejores resultados en movilidad con una aceptable baja tasa de re-roturas. (2)

La técnica "place and hold" ha demostrado, en estudios de mediana y alta metodología, tener mejores resultados que los protocolos de flexión pasiva de Kleinert y similares en pacientes cuando se han empleado entre 2 y 6 bandas de sutura.

Los pacientes mayores de 30 años con dos bandas de sutura sometidos a un programa de movilización activa tiene mejor movilidad a los 3 meses que los sometidos a flexión pasiva.

Debe tenerse en cuenta que la tendencia a disminuir del número de re-rupturas comunicadas en la bibliografía no es solo atribuible al protocolo de rhb utilizado.

Debe considerar el aporte en este sentido de los avances en las técnicas y material quirúrgico empleado.

Aunque no ha sido suficientemente demostrado, hay evidencias de que con el uso de 4 lazadas de sutura intratendinosas la tasa de re-ruptura menor (2%) que con el uso de dos bandas (6%). (3)

Aunque los estudios publicados revelan una tendencia a el uso de protocolos de movilización activa precoz inmovilizando menos la muñeca, aun no hay suficiente evidencia que la recomiende. (4,5)

Los avances en biología e ingeniería tisular permitirán conocer más de cerca los mecanismos íntimos de la reparación, la formación de las adherencias y de la carga que la reparación puede sostener sin riesgo de re-ruptura.

## Bibliografía

1. Howell JW, Peck F. Rehabilitation of flexor and extensor tendon injuries in the hand: current updates. *Injury*. 2013 Mar;44(3):397-402.
2. Chesney A, Chauhan A, Kattan A, Farrokhyar F, Thoma A. Systematic review of flexor tendon rehabilitation protocols in zone II of the hand. *Plast Reconstr Surg*. 2011 Apr;127(4):1583-92.
3. Starr HM, Snoddy M, Hammond KE, Seiler JG 3rd. Flexor tendon repair rehabilitation protocols: a systematic review. *J Hand Surg Am*. 2013 Sep;38(9):1712-7.

4. Neiduski RL, Powell RK. Flexor tendon rehabilitation in the 21st century: A systematic review. *J Hand Ther*. 2019 Apr - Jun;32(2):165-74.

5. Kannas S, Jeardeau TA, Bishop AT. Rehabilitation following zone II flexor tendon repairs. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2015 Mar;19(1):2-10.