

# Terapia de mano basada en el razonamiento y la práctica clínica

RAQUEL CANTERO TÉLLEZ (coord.)



**un**  
**i** Universidad  
Internacional  
de Andalucía  
**A**

## Tema 7

# Abordaje posquirúrgico de las lesiones de los tendones flexores

*Raquel Cantero Téllez*

### I. Introducción

El tratamiento de las lesiones del tendón flexor ha evolucionado en las últimas décadas. En la década de 1920, se vio que esta lesión era difícil de manejar de manera aguda, particularmente las lesiones de la zona 2, en vista de la complicación significativa de la infección, la cicatrización y la rigidez. La zona 2 fue considerada como “tierra de nadie” por Bunnell. El tratamiento en ese momento era permitir que la herida inicial se curara sin realizar una reparación del tendón y posteriormente llevar a cabo una reconstrucción secundaria de FDP (flexor digital profundo). Posteriormente con el desarrollo de antibióticos, la mejora las técnicas de sutura y las técnicas de rehabilitación, los resultados de la reparación primaria mejoraron como lo demuestra la publicación histórica de Kleinert en 1967. Actualmente, existen varias

técnicas de sutura establecidas que permiten al cirujano realizar una reparación primaria en la mayoría de las circunstancias con programas de rehabilitación adecuados (1,2).

### 2. Conceptos básicos aplicados a la terapia de mano

Todos los miembros del equipo y el paciente son responsables de la recuperación. El proceso de rehabilitación comienza cuando el paciente se presenta por primera vez después de una lesión o cirugía. El razonamiento clínico debe guiar todo el proceso de rehabilitación. Desde las lesiones simples hasta las complejas, el objetivo es restaurar el uso funcional sin dolor teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

## 2.1. Trabajo en equipo y comunicación

Cuando planificamos el manejo de la mano gravemente afectada, es importante tener en cuenta el nivel y la disponibilidad de experiencia dentro del equipo para proporcionar este tratamiento. Debe haber una comunicación regular y fácil entre todos los miembros del equipo. Los terapeutas y cirujanos de la mano deberían trabajar juntos en el entorno clínico. Aunque los protocolos son útiles, debe haber flexibilidad para modificar el programa de rehabilitación según sea necesario.

## 2.2. Control de la inflamación

La intervención temprana para controlar y reducir la inflamación es clave para optimizar el resultado a largo plazo. Todos, incluido el paciente, deben asumir la responsabilidad de controlar la inflamación (3).

## 2.3. Elevación

Elevación Supina, o sentado con el brazo apoyado sobre almohadas, con la mano por encima de la altura del hombro es ideal. Si el paciente está hospitalizado, el brazo se puede suspender en una eslinga con soporte. Cuando está móvil, si el paciente no puede mantener la elevación, es preferible usar un cabestrillo con la mano al nivel de los hombros en lugar de un collar y un manguito.

## 2.4. Compresión adecuada

La compresión se puede aplicar en muchas formas, incluyendo lana y crepé, vendaje elástico cohesivo y prendas de compresión de licra o mangas para los dedos. Cuando se aplica, toda la compresión debe graduarse distal a proximal para facilitar el drenaje.

## 2.5. Inmovilización

En casos de inflamación significativa, vale la pena considerar la inmovilización de la mano a corto plazo en una posición intrínseco plus para ayudar a la resolución de la misma. El paciente debe ser alentado a movilizar regularmente articulaciones afectadas de la extremidad lesionada. Se debe aconsejar al paciente que continúe usando el resto del brazo de la forma más funcional posible.

## 2.6. Modalidades de terapia

El terapeuta considerará el uso de electroterapia, hielo/calor y masaje suave según corresponda.

## 3. Protocolos posquirúrgicos más frecuentes en terapia de mano

En los años sesenta, un gran número de autores defendieron una reparación primaria con nue-

vas suturas basados en la creencia de que el proceso de nutrición y reparación dependía de la formación de adherencias, optándose así en el posoperatorio por una inmovilización de 3 a 6 semanas, durante las que se creía que se producía la cicatrización y se fortalecía la sutura.

Kleinert *et al.* (1) y Duran-Houser (2) aportaron más tarde buenos resultados con los protocolos de movilización inmediata en la zona 2 con una inmovilización que permitía la movilización pasiva temprana.

En el **protocolo original de Kleinert**, la muñeca viene inmovilizada en 45° de flexión y las MCF en 10-20° (modificada posteriormente

hasta los 4° de flexión en 1975), las articulaciones interfalángicas se permiten extender completamente y unas bandas elásticas mantienen los dedos en flexión (**Fig. 1**). A diferencia del **protocolo inicial de Duran**, las bandas están integradas como parte de los ejercicios. Cada hora, el paciente deberá extender los dedos al menos 10 veces en contra de la resistencia del elástico hasta donde le permite la férula, haciendo que los elásticos realicen el movimiento de vuelta. Además, los elásticos provocan un trabajo de resistencia a los extensores extrínsecos, lo cual, en teoría, debería inducir a una relajación de los antagonistas disminuyendo el

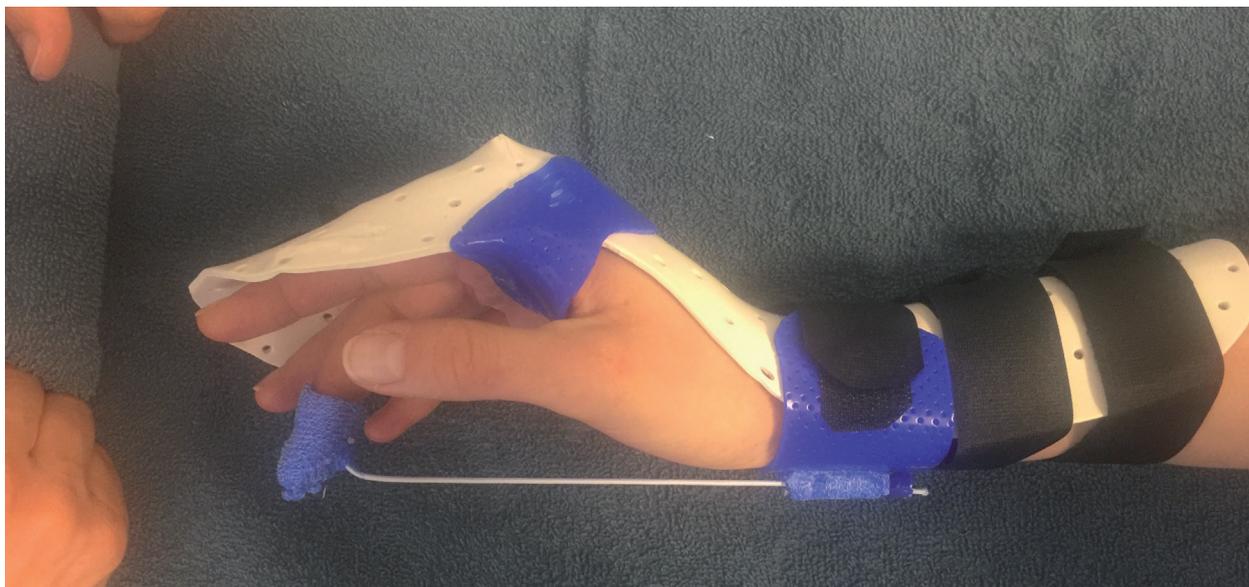


Figura 1. Ortesis dinámica tipo Kleinert.

estrés sobre la sutura. No obstante, mientras que el trabajo de Lister *et al.* defiende esta teoría, dos estudios posteriores demuestran que no hay una relajación de los flexores, y establecen una relación entre la existencia opuesta por los elásticos y la prevalencia de una co-contracción de los flexores con los extensores (3, 4).

**Duran y Houser** apostaban por una movilización manual pasiva en flexión y extensión. En el protocolo original de Duran y Houser se realizaba una inmovilización dorsal con la muñeca a unos 20° de flexión y dedos relajados en una posición inespecífica y se ataba una banda elástica a la uña del paciente manteniendo el tendón acortado. Se pretendía que el paciente realizara cada 2 h una serie de ejercicios que empujaban al tendón proximal y distalmente.

La movilización pasiva en flexo-extensión de la IFD, mientras que la IFP y la MCF están en flexión provoca un deslizamiento del flexor profundo (FDP) con relación a su vaina, al hueso y al flexor superficial (FDS), mientras que una movilización pasiva en F-E de la IFP permaneciendo la IFD y la MCF en flexión, moviliza tanto el flexor superficial como el profundo en las estructuras adyacentes.

Sus autores observaron en quirófano que estos ejercicios provocaban un **deslizamiento pasivo** del tendón de 3 a 5 mm, considerándolo suficiente para prevenir las adherencias.

**Fueron Strickland y Glogovac** los que introdujeron el concepto de **Duran modificado** que

hoy día es utilizado por numerosos terapeutas. Consiste en la utilización de una férula dorsal que mantiene la muñeca y MCF en flexión, mientras que la IFP e IFD, permanecen en extensión (mantenidas con un velcro durante los intervalos de las sesiones de ejercicios). Dichos ejercicios consisten en la realización de una movilización pasiva en flexión seguida de una extensión activa hasta donde permite la férula, lo cual origina un mayor deslizamiento pasivo del flexor que el protocolo original de Duran.

En términos generales, **la movilización temprana** se refiere a algún tipo de movilización que implique la zona del tendón reparada en las primeras semanas.

Existe suficiente evidencia en la literatura médica actual sobre los beneficios de la movilización temprana en la **primera semana posquirúrgica**. No obstante, todavía hoy existen puntos de desacuerdo sobre cuándo es el período óptimo para iniciar la movilización. Los **protocolos de movilización pasiva temprana** implican una flexión pasiva y una extensión pasiva o activa. **Movilización activa inmediata** se refiere a una movilización activa sea en extensión o en flexión de los dedos implicados en la lesión.

Existe una subcategoría dentro de la movilización activa inmediata que es **place and hold**, que consiste en flexionar pasivamente los dedos y pedir al paciente que mantenga la postura mediante una contracción activa de la musculatura implicada.

## 4. Movilización inmediata

Al mismo tiempo que se realizaban estudios sobre los efectos de la movilización inmediata, otros autores estudiaban la **irrigación y nutrición tendinosa**. Esto nos lleva a una serie de evidencias que podemos tener en cuenta para estudiar la posibilidad de iniciar una movilización activa inmediata.

Las **estructuras tendinosas intrasinoviales** (como ocurre en la zona 2) se nutren por vía vascular intrínseca y por perfusión a través del líquido sinovial. Esto significa que no es necesario que el tendón forme adherencias alrededor del mismo para recibir un aporte adecuado de nutrientes. Además, estas estructuras tendinosas pueden cicatrizar intrínsecamente por la actividad de epitenon, al mismo tiempo que pueden hacerlo extrínsecamente vía endotenon.

Dado que **la formación de adherencias limita el deslizamiento tendinoso**, una óptima función tendinosa requiere evitar estas adherencias, o elastificar aquellas que ya se han formado para mantener la extensibilidad de los tejidos.

La **movilización inmediata** evita la formación de adherencias y ayuda a elastificar aquellas que ya se han podido formar. Además, acelera el proceso de revascularización y cicatrización, incrementa la fuerza de las estructuras reparadas y ayuda a recuperar el deslizamiento del tendón.

No obstante, la movilización inmediata evoluciona hacia la movilización activa más que la pasiva. Entre otras cosas, porque en la movili-

zación pasiva el tendón es empujado proximalmente, y las estructuras tendinosas están diseñadas para tirar, no para empujar.

Empezando por Allen *et al.* (5), son muchos los autores que proponen protocolos de movilización activa inmediata, dando buenos resultados en los casos en los que la sutura es adecuada y la capacidad del tendón lo permite (6-8).

## 5. Ventajas de la movilización activa

- El **control de las adherencias y la mejora de la cicatrización** son algunas de las ventajas que se observan en diversos estudios experimentales y clínicos.
- Biomecánicamente, la inmovilización origina una **pérdida de la fuerza de tensión** en el tendón en las primeras 2 semanas de la reparación, y la pérdida de la capacidad de deslizamiento ocurre en los primeros 10 días.
- Numerosos estudios de deslizamiento tendinoso realizados en la zona 2 en la última década defienden la **movilización activa frente a la pasiva**. Se recomienda componente de movilización activa para favorecer un deslizamiento real en las poleas A3 A4, donde el deslizamiento es muy pobre en los protocolos de movilización pasiva.
- Mejor deslizamiento y mejores resultados de la **excursión en la falange proximal** y

media, con la movilización activa respecto a la pasiva.

- Kubota *et al.*, ya en 1996, realizaron un estudio en el que compararon la actividad celular de la zona reparada con la movilidad y la tensión, realizando varias combinaciones: con movilización sin tensión, con tensión sin movilización y con tensión y movilización así como sin movilización y sin tensión. Encontraron que la **mayor actividad celular** se producía con la combinación movilización y tensión y la menor con la inmovilización. Desde entonces, una serie de estudios han demostrado que la movilización pasiva en tendones flexores de caninos manteniendo la muñeca en flexión disminuye la fuerza de tensión aplicada a la zona reparada, pero produce una mínima excursión, con la muñeca en extensión, la excursión es mayor, pero también es mayor la fuerza a la que se somete la reparación, mientras que una movilización sinérgica nos proporciona mayor excursión y menor fuerza de aplicación a la zona de sutura.
- En los **programas de movilización pasiva**, el tendón es empujado en sentido proximal. Es como si el tendón se plegara o se agrupara en lugar de deslizarse. La movilización activa temprana requiere una contracción activa del flexor dañado, “tirando” del tendón de forma proximal.

Lógicamente, esto debería provocar un mejor deslizamiento tal como desarrollaremos más adelante.

## 6. Aspectos a considerar antes de elegir un protocolo posquirúrgico

Es necesario que la persona que se encargará de la recuperación del paciente conozca la anatomía, biomecánica, nutrición, fisiología, etc., no solo de las estructuras implicadas en la lesión, sino también de las adyacentes, antes de elegir un protocolo en concreto. Además, la **comunicación** con el cirujano nos permitirá obtener información adicional al respecto.

El **tipo de sutura** utilizada y el calibre de la misma nos pueden dar una idea aproximada de la resistencia inicial de la zona reparada.

Una de las primeras cosas que se debe tener en cuenta antes de iniciar un protocolo de movilización activa inmediata controlada es que esta movilización vendrá realizada sobre una lesión reciente, con unas estructuras tendinosas edematosas, a lo que hay que añadir un vendaje compresivo más o menos ligero aplicado en quirófano.

Considerando también la extravasación sanguínea debida a la propia intervención, que permanece en las estructuras adyacentes, podemos llegar a la conclusión de que el deslizamiento sobre las estructuras vecinas es casi imposible.

Son numerosos los protocolos de tratamiento posquirúrgicos descritos hoy día. La mayor

diferencia entre los diferentes protocolos utilizados estriba en cómo viene tratado el tendón en las primeras 3 semanas posoperatorias. La inexistencia de un protocolo estándar para tratar un tendón reparado obliga a los terapeutas de la mano a elegir cuál de ellos es el más idóneo en cada caso, a saber por qué lo utiliza y cuándo.

Es necesario crear **protocolos adaptados** a cada tipo de pacientes y lesión, para optimizar los resultados. Así, por ejemplo, en lesiones en las que exista un alto riesgo de adherencias pero cuya reparación del FDP (flexor digital profundo) no sea muy fuerte, podríamos beneficiarnos de un programa de movilización pasiva donde el deslizamiento se produce bajo un mínimo estrés a la sutura. En casos de mala cicatrización, como ocurre en la diabetes, podría ser mejor utilizar un programa tipo Duran modificado en el que no se somete a estrés la sutura a pesar de que la excursión será mínima y allí donde exista alto riesgo de adherencia y se haya realizado una sutura fuerte, nos podemos beneficiar de protocolos de movilización activa temprana o *place and hold* con movilizaciones sinérgicas en la muñeca.

Sin embargo, no podemos olvidar que una sutura fuerte no es la medida real de la calidad de un tendón reparado. Antes de romperse, el tendón se estira, y una cicatriz alongada podría provocar un resorte y bloquear el movimiento. No se trata solo de recuperar el deslizamiento tendinoso sin causar la rotura, sino también de

prevenir la deformación del tendón reparado, para evitar que pierda eficiencia mecánica.

## 7. Consideraciones en la inmovilización posquirúrgica

Independientemente del protocolo posquirúrgico que se decida emprender en cada caso en particular, debemos tener en consideración el **tipo de inmovilización** y ser cuidadosos a la hora de realizarla, ya que pequeñas variaciones podrían ser la causa de futuras retracciones o fracasos en el tratamiento.

Es conocido que una de las **mayores complicaciones** en la reparación de los flexores en **zona 2** es la contractura en flexión de la IFP. Son múltiples las causas que pueden originarla; sin embargo, en la práctica clínica hemos observado como en los protocolos donde se utilizaba la banda elástica para favorecer la movilidad pasiva en flexión, no se tenía en cuenta la tensión del elástico, ya que la férula venía confeccionada en quirófano con el paciente aún dormido. Ésta es mayor conforme se va estirando, haciendo más difícil la extensión de los últimos grados, por lo que el paciente difícilmente llega a extender completamente la articulación durante las primeras tres semanas; no ocurre esto, si se realiza una férula que permite al paciente su retirada entre las series de ejercicios y durante las horas nocturnas, manteniendo las IFP en extensión completa mediante la utilización de vel-

cross fijos. Bastaría colocar un mecanismo con velcros en la parte dorsal de la férula de yeso si no se dispone de otra cosa, para que el paciente durante la noche mantuviese los dedos en extensión. (Fig. 2)

Otra razón para **mantener las interfalángicas en extensión** durante la noche o el repo-



Figura 2. Detalle del velcro que mantiene las interfalángicas e extensión durante las horas nocturnas.

so es que si el flexor superficial y el profundo fueron dañados cuando los dedos estaban en flexión, la proximidad de ambas reparaciones hace que sea más probable que se adhieran, si los dedos permanecen en flexión. Sin embargo, con las interfalángicas en extensión, la reparación del FDP quedaría más distal que la del superficial.

Respecto a la **posición de la MCF en flexión**, existe poca mención al respecto en la literatura médica.

En un artículo publicado por Elliot en 2002 (9), ya se hablaba de la necesidad de aumentar de los 30° a los 40° de flexión en la MCF en los protocolos de movilización activa, porque eso facilitaba el mantener la completa extensión de las interfalángicas.

Ciertamente, este hecho es observado por los terapeutas, y puede ser atribuido a una contracción de la musculatura lumbrical e interósea, así como a una redirección de la fuerza de los extensores extrínsecos de la MCF a las IF. No obstante, esto no nos dice cuál es la posición óptima para inmovilizar las MCF. Otras publicaciones recientes de movilización activa inmediata recomiendan 90° de flexión. Esta posición es incómoda y podría causar inflamación en los primeros estadios.

No hay que olvidar que la **musculatura lumbrical** flexiona las MF y extiende las IF. Es frecuente observar cómo un paciente extiende los dedos intentando extender una muñeca débil, o flexiona la muñeca intentando flexionar los de-

dos. De manera similar, algunos pacientes intervenidos de los flexores causan una cocontracción de los lumbricales e interóseos excesiva con el objetivo de cerrar el puño (*enslaving effect*).

**Cuando los flexores están adheridos**, el resultado puede ser una flexión de las MCF con una extensión de las IF al continuar la contracción la musculatura intrínseca, a pesar de no haber excursión de los flexores. Éste es un fenómeno muy frustrante para los pacientes, que deben ser reeducados mediante biofeedback o técnicas de reeducación muscular.

Otra **desventaja al inmovilizar las MCF** en excesiva flexión incluye la posibilidad de provocar un estrés excesivo a la zona reparada durante la flexión activa y no favorece el deslizamiento de la musculatura intrínseca en pacientes con lesiones en la zona 3.

De todas formas, recordemos que una inadecuada flexión de las MCF acompañada de una falta de flexión de la muñeca provocaría un estrés excesivo en la zona de sutura durante la movilización pasiva y activa.

Respecto a la **posición de la muñeca**, se ha observado como existe una tendencia a disminuir los grados de flexión de la misma en el inmediato posoperatorio. Son múltiples las posibles causas de esta tendencia. A pesar de que no existen datos bibliográficos, los terapeutas hemos observado que los pacientes no se sienten cómodos con una flexión de muñeca pronunciada y que en ocasiones aparecen sintomatologías compatibles con síndrome del túnel del carpo.

## 8. Protocolo de movilización activa precoz

Estudios experimentales sostienen iniciar la **movilización activa** en los primeros 5 días después del posoperatorio y han demostrado mejoras en la eficacia de la cicatrización. Si esta movilización se retrasa unos días más, se pierde capacidad para realizar la flexión, entre otras cosas, por el edema posquirúrgico que no se ha controlado.

El radio óptimo para iniciar el protocolo se ha fijado en **5 días posoperatorio**. Los pacientes deben ser controlados en las primeras 24 h para iniciar el control del edema mediante vendajes de tipo cobam, y realizar una férula apropiada para evitar entre otras cosas la contractura en flexión de la interfalángica proximal.

Realizaremos por tanto movilización activa entre los 3 y 5 días tras la intervención, una vez que la inflamación se ha controlado, asegurándonos de realizar una verdadera excursión del tendón.

El paciente acude a consulta durante las primeras 3 semanas posoperatorias. Los **objetivos en esta fase** son:

- Control del edema.
- Control de la inmovilización.
- Favorecer el deslizamiento tendinoso/evitar la formación de adherencias.
- Mantener la movilidad pasiva y el rango articular del preoperatorio.

- Detección precoz de complicaciones (algoneurodistrofia, sudeck, etc.).
- Evitar la contractura en flexión de la IFP.
- Aprendizaje y realización correcta de los ejercicios.

Dichos ejercicios se realizan bajo supervisión del terapeuta en la consulta y se ejecutan a domicilio al menos 3 veces al día en series de 10 repeticiones. Se instruye al paciente sobre la importancia de seguir el protocolo que se impone, y sobre la necesidad de realizar, al menos, una serie de ejercicios durante las horas nocturnas.

El **programa de ejercicios** consiste en:

- Ejercicios activos en tenodesis de muñeca: el paciente flexiona activamente la muñeca por fuera de la mesa mientras extiende los dedos. Una vez que se ha llegado al final del recorrido articular se le pide que pasivamente extienda por completo la IFP ayudándose con la otra mano, para

evitar que permanezca en flexión. Posteriormente, se le pide la extensión activa de la muñeca unida a una flexión de dedos hasta donde permite el vendaje. Una vez conseguida la máxima flexión de dedos activa, se aumenta la flexión pasivamente con la otra mano y se le pide mantener la posición obtenida de forma activa (*place and hold*).

- Ejercicios *place and hold* con la muñeca flexionada al menos 30°, de las MCF e interfalángicas.
- Cada hora se le pide al paciente de realizar 10 extensiones activas venciendo la resistencia del elástico hasta donde le permite la férula.

Estos ejercicios deben ser realizados en ausencia de dolor, lentamente, y manteniendo 5-6 segundos la posición final. El retroceso se realiza lo más lento posible pero con un movimiento fluido.

## 9. Referencias

1. Chinchalkar SJ, Pipicelli JG, Agur A, Athwal G. Zone III Flexor Tendon Injuries - A Proposed Modification to Rehabilitation, *Journal of Hand Therapy* (2015).
2. Y. F. Wu, Y. L. Zhou, and J. B. Tang. Relative contribution of tissue oedema and the presence of an A2 pulley to resistance to flexor tendon movement: an in vitro and in vivo study. *The Journal of Hand Surgery (European Volume)* 37E(4) 310-315. 2011.
3. Singh R, Rymer B, Theobald P, Thomas PB. A Review of Current Concepts in Flexor Tendon Repair: Physiology, Biomechanics, Surgical Technique and Rehabilitation. *Orthop Rev (Pavia)*. 2015 Dec 28;7(4):6125.
4. Quadlbauer S, Pezzei Ch, Jurkowitsch J, Reb P, Beer T, Leixnering M. Early Passive Movement in flexor tendon injuries of the hand. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016 Feb;136(2):285-93
5. Allen BN, Frykman GK, Unsell RS, Wood VE. Ruptured flexor tendon tenorrhaphies in zone II: repair and rehabilitation. *J Hand Surg Am*. 1987 Jan;12(1):18-21.
6. Fujihara Y, Ota H, Watanabe K. Utility of early active motion for flexor tendon repair with concomitant injuries: A multivariate analysis. *Injury*. 2018 Dec;49(12):2248-2251.
7. Chinchalkar SJ, Larocerie-Salgado J, Suh N. Pathomechanics and Management of Secondary Complications Associated with Tendon Adhesions Following Flexor Tendon Repair in Zone II. *J Hand Microsurg*. 2016 Aug;8(2):70-9.
8. Moriya K, Yoshizu T, Maki Y. Early active mobilization after primary repair of the flexor pollicis longus tendon. *J Orthop Sci*. 2020 Sep 9:S0949-2658(20)30251-7.
9. Elliot D. Primary flexor tendon repair—operative repair, pulley management and rehabilitation. *J Hand Surg Br*. 2002 Dec;27(6):507-13.