

# Rehabilitación de la rigidez postraumática de los dedos

J Delprat  
S Ehrler  
M Romain  
M Mansat

**Resumen.** – La rigidez postraumática de los dedos es frecuente y costosa en términos humanos y económicos. Curiosamente, la causa más común sería aún iatrogénica por falta de tratamiento o aplicación de tratamientos incorrectos. Eso ocurre a pesar de que se conocen cada vez mejor los mecanismos fisiopatológicos del trastorno, y que la precisión del diagnóstico permite enfocar bien el problema y ajustar el tratamiento. Éste progresa en forma constante, destacándose los pequeños dispositivos ortésicos y la inclusión del movimiento activo, intencional, en ergoterapia. Los autores analizan todos esos elementos y hacen hincapié en las características que dependen de la localización anatómica de las lesiones y del origen traumático o quirúrgico.

© 2004 Elsevier SAS, París. Todos los derechos reservados.

**Palabras clave:** rigidez, dedos, rehabilitación, ortesis, postraumático.

## Consideraciones generales: rigidez

### DEFINICIÓN

La rigidez es la pérdida o la limitación de la posibilidad de efectuar un movimiento, aun pasivo, entre dos segmentos anatómicos. El movimiento se obtiene gracias al conjunto de estructuras que conforman una articulación y sus tejidos de sostén, y perdura gracias a la regularidad con que se utiliza. La rigidez se debe distinguir de las limitaciones antálgicas puras de los movimientos, recordando que las relaciones entre dolor y rigidez son tan complejas que el dolor puede acompañar o conducir a una rigidez. También se diferencia de las anquilosis, que se definen como la falta total de movilidad con

pérdida del espacio articular; el «bloqueo articular» también sería una pérdida más o menos completa de la movilidad, pero con espacio articular conservado [2].

### ETIOLOGÍAS

Hay numerosas causas de rigidez. Sólo se consideran aquí las diferentes formas de rigidez postraumática, incluyendo el acto quirúrgico (por más «atraumático» que sea) primitivo o secundario a una rigidez. No se analizan las quemaduras ni el síndrome algodistrófico, que por tener tratamiento específico se exponen en otro capítulo.

La frecuencia de las lesiones traumáticas, la de la rigidez secundaria, y la importancia de ésta desde el punto de vista funcional, económico o psicológico son verdades acerca de las cuales es inútil insistir. Simplemente se dirá que a esa importancia le corresponde la de un tratamiento bien manejado. Lo que no sucedía, al parecer, hace veinte años, y que tampoco evolucionó mucho diez años después (cf infra) ¡Habría que repetir entonces algunas trivialidades!

### AFECCIÓN CON DEMASIADA FRECUENCIA IATRÓGENA

Muchas rigideces son el resultado de un error en el manejo terapéutico de un traumatismo de la mano.

En 1981, de la Caffinière y Mansat publicaron los resultados de un trabajo, al cabo del cual, de 367 articulaciones rígidas, el 61% tenía como causa un error terapéutico inicial [11].

En un informe de 1994 [2], Allieu señala que más del 50% de las rigideces que examinó (150 casos) «fueron provocadas por inmovilizaciones excesivas o en mala posición, y falta de tratamiento precoz, en una zona con integridad anatómica inicial». «Muchos son los casos en que una recuperación lenta en marcha fue detenida por un terapeuta entusiasta y terminó en una rigidez iatrogénica», escribió P. Brand en 1995, para quien «la peligrosa mezcla cotidiana de tratamiento intensivo durante treinta minutos y mala utilización el resto del día es la causa de muchas rigideces» [6].

Desde la falta de tratamiento de una mano traumatizada, hinchada y dolorosa, o de la falta de control postoperatorio sistemático en algunos casos, hasta el error terapéutico en la elección del tratamiento o de los parámetros del mismo, las variantes del error terapéutico son numerosas.

### REHABILITACIÓN ESPECÍFICA

La rehabilitación de la mano, cuyas insuficiencias se incluyen en la etiología de las rigideces, no es difícil sino específica, lo mismo que la cirugía de la

Jean Delprat: Médecin de médecine physique et réadaptation, Chemin Notre-Dame des Coteaux, 31320 Vieille Toulouse, France.

Solange Ehrler: Médecin de médecine physique et réadaptation, médecin chef.

CRF Clémenceau, 67000 Strasbourg, France.

Michel Romain: Médecin de médecine physique et réadaptation, médecin chef.

Centre Méd. Chir. Hélio-marin, 30240 Le-Grat-Du-Roi, France.

Michel Mansat: Chef de service.

Chirurgie orthopédique et traumatologique, hôpital Purpan 31000 Toulouse, France.

mano [14]. Como ésta, exige conocimientos sólidos de anatomía y una formación práctica debidamente certificada. Requiere también de la colaboración estrecha y las conversaciones casi permanentes entre el cirujano y el terapeuta, lo cual es casi imposible fuera de las aún demasiado escasas estructuras multidisciplinarias. Las «vías de calidad» son todavía proyectos. Sin embargo, tal especificidad y las condiciones de trabajo son tan necesarias que, para algunas operaciones (por ejemplo, artrólisis, tenólisis, injertos), el consenso surge de la regla: «Mejor no operar si no se cuenta con una excelente rehabilitación a partir de las 48 horas siguientes a la intervención».

### PROCEDIMIENTO LÓGICO Y BIEN CODIFICADO

La rehabilitación de las rigideces es lógica y está bien codificada. Una vez determinadas por examen previo las causas y la localización de la rigidez, se establece un protocolo de tratamiento que se fundamenta en los conocimientos acerca de las propiedades del tejido cicatrizal, del concepto de jerarquía funcional de los dedos y sus sectores de movilidad [41], y en el contexto socio-profesional y las prioridades del paciente. Algunas reglas simples que se analizarán más adelante: precocidad, inmovilización mínima y en posición correcta, falta completa de dolor, incluido el del «día siguiente», uso de ortesis para conferir tensión suave y permanente a las estructuras afectadas, primacía del movimiento activo y rápida inclusión del mismo en un programa terapéutico.

### OBJETIVOS DE LA REHABILITACIÓN

Los objetivos de la rehabilitación son prevenir la rigidez o reducirla si ya está presente y, en algunos casos, por mejora del trofismo o reducción parcial de la rigidez, preparar una intervención quirúrgica prevista o tornarla más simple, o incluso hacer una prueba antes de tomar una decisión quirúrgica.

## Mecanismos de constitución de la rigidez

### EN LOS TEJIDOS

#### ■ Función del colágeno

Si se exceptúan las alteraciones directas de las superficies articulares y de

su congruencia, la mayoría de las rigideces postraumáticas resultan de un proceso de fibrosis y retracción del tejido conjuntivo, básicamente colágeno (el colágeno representa el 80% del peso seco de tendones, ligamentos y cápsula). Las fibras colágenas están sumergidas en una matriz intersticial constituida por agua y diversas macromoléculas, entre las cuales los glucosaminoglucanos, los que por sus ligaduras con las moléculas de agua mantienen la separación entre las fibras de colágeno y permiten el deslizamiento.

Las propiedades mecánicas del tejido conjuntivo dependen de la organización estructural de las fibras colágenas y de las uniones entre las mismas, y varían de acuerdo a qué estructuras se consideren y qué fuerzas se les aplican [7]. Así, en los ligamentos y tendones las fibras se orientan en forma paralela, mientras que en las cápsulas articulares se disponen en «malla». Hace mucho tiempo, numerosos autores (Bohler 1932, Bunnell 1948, Watson-Jones 1940, Möberg 1953) insistieron acerca de los peligros de la inmovilización, de la importancia de no inmovilizar sino lo necesario y de hacer contraer, aun con inmovilización, los músculos que «bombean los fluidos tisulares» [25].

En numerosos trabajos se demostró que la inmovilización prolongada producía desorganización estructural, disminución de la concentración de proteoglicanos (Codine, Akeson, Woo), aumento de las hidroxiprolinas y deshidratación, y ruptura del equilibrio del *turnover* (recambio metabólico) del colágeno, con aumento de la cantidad de fibras colágenas y de las uniones entre las mismas [1, 4, 30, 31]. Al principio son los ligamentos y los pliegues de las estructuras capsulares los que se adhieren entre sí por medio de puentes escasos y laxos. Con el tiempo, las adherencias se vuelven más numerosas y apretadas, la rigidez se agrava por la proliferación de un tejido fibroadiposo que se adhiere al cartílago y, por último, el cuadro se completa con ulceraciones del cartílago y osteoporosis. Este mecanismo de rigidización por simple inmovilización se acelera al sumarse factores agravantes que se desprenden del traumatismo, tales como edema, sufusiones hemorrágicas o la inflamación. Inmediatamente después del traumatismo, el aumento de la permeabilidad capilar y del flujo sanguíneo provoca edema, el cual, además de la acción mecánica contra la movilidad a raíz de la distensión de los tejidos, se acompaña de exudación de proteínas inflamatorias. Éstas actúan como un

verdadero pegamento biológico y aceleran los procesos de adherencia en los tejidos (cuadro I).

#### ■ Círculo vicioso

Tres factores: inmovilidad, edema y dolor constituyen, junto con las retracciones inflamatorias secundarias, un verdadero círculo vicioso que alimenta los mecanismos de la rigidización.

La inmovilización sola puede provocar reacciones tisulares que llevan a la pérdida de la función articular.

El edema es un factor agravante mayor. En primer término, tiene un efecto mecánico al tensar el revestimiento cutáneo del dedo, lo cual basta para limitar la flexión (fig. 1) [6], con mayor razón si se localiza de preferencia en el dorso de la mano donde los tejidos son más extensibles, colocando, por ejemplo, las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) en extensión.

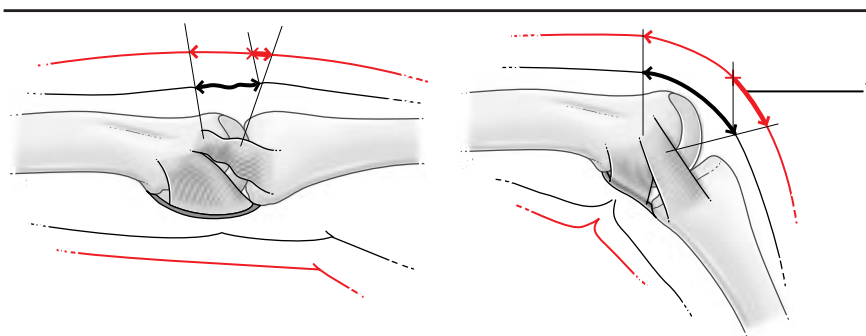
También el dolor limita el movimiento y favorece las posiciones de relajación máxima que facilitan la rigidez. Los impulsos nerviosos dolorosos que alcanzan amplias zonas corticales correspondientes a los dedos, desencadenan una verdadera tormenta que repercute de manera considerable sobre el psiquismo, y quizá también un proceso algoneurodistrófico. Los cambios inflamatorios provocados por el traumatismo, y que el dolor ayuda a mantener, son factores agravantes. Cada uno de esos factores deberá ser el blanco de cualquier tratamiento preventivo de las rigideces.

#### ■ «Mecanización» del tejido en vías de cicatrización

La evolución lleva al desarrollo de un tejido de granulación invadido por neutrófilos y macrófagos y que, en un segundo tiempo, pasa por un proceso de maduración con producción de colágeno y rarefacción de elementos celulares. Madden, en 1977 [31], en artroplastias por implante, comprobó que las fibras colágenas se disponen como un tejido flexible sobre las caras dorsal y ventral de una articulación movilizadas en forma correcta, pero forman un tejido cicatrizal denso sobre las caras laterales mantenidas voluntaria y cuidadosamente al margen de cualquier movilización. Esta fase, que abarca varias semanas, o incluso meses, es la que permite modelar o mecanizar el tejido cicatrizal, pero también puede llevar a la retracción del tejido conjuntivo por inmovilidad o por aplicación de fuerzas excesivas [6]. Esta es la base del principal recurso contra la rigidez: el tratamiento ortésico.

**Cuadro I. – Factores de la rigidez.**

Factores	Efectos	Principios de tratamiento
<b>Inmovilización</b>	Por sí sola puede bastar para provocar rigidez, y más aún si se acompaña de: - defecto de posición, - o de otros factores (cf infra).	1. Inmovilización mínima: justo lo necesario y el menor tiempo posible. 2. Siempre en posición correcta. 3. Movilizar todo lo que puede ser movilizado. Suplir la inactividad con contracciones estáticas y movilización de estructuras vecinas.
<b>Edema</b>	1. Consecuencia de un yeso, un vendaje demasiado apretado o mala posición. 2. Puede ser extra o intraarticular. 3. Favorece la formación de tejido fibroso. 4. Además perturba directamente la movilidad por: • tensión intraarticular que favorece la posición de relajación (MCF) • tensión del revestimiento cutáneo (IF en extensión)	1. Elevación del miembro. 2. Acción de bomba de las contracciones musculares, incluso simplemente estáticas, en condiciones de inmovilización. 3. Masaje de derivación 4. Vendaje elástico o <i>string wrapping</i>
<b>Dolor</b>	1. Cumple una función importante. 2. Incluso tolerado o deseado por el paciente. 3. Provoca reacciones reflejas (hasta un síndrome algodístrfico).	1. No provocarlo. «Los tejidos no conocen el entusiasmo sino el estrés [29]». 2. Analgésicos físicos o químicos.
<b>Sufusiones hemorrágicas</b>	Proporcionan todos los elementos necesarios para la fibrosis.	Hemostasia perfecta en cirugía de la mano.
<b>Inflamación</b>	Libera proteínas inflamatorias que aceleran el proceso de fibrosis.	1. Reposo, en particular nocturno, con férula. 2. Crioterapia. 3. Antiinflamatorios.
<b>Infección</b>	Destruye las superficies de deslizamiento. Es uno de los factores de peor pronóstico.	
<b>Contexto, aspecto psicológico</b>	Importancia de la repercusión psíquica de la lesión. La vivencia propia. Efectos sobre el grado de cooperación. Un enfermo indolente, con poca voluntad o motivación se recupera menos, pero cuidado con el «deportista» demasiado enérgico. Contexto ambiental, social, accidentes de trabajo.	La asistencia psicológica es fundamental: 1. Acostumbrarse a la mano herida. 2. Resaltar los elementos positivos. 3. Otorgar privilegio a la actividad en grupo. 4. Evaluar el riesgo, lo cual puede llevar a la modificación de un proyecto terapéutico de acuerdo a las probabilidades de fracaso.
<b>Estrés</b>	Los tejidos responden al estrés mediante inflamación y fibrosis.	La rehabilitación dolorosa, temida o aceptada, es una mala rehabilitación.
<b>Factor tiempo</b>	Los tejidos se fibrosan durante el «tiempo libre».	El tratamiento debe ser de tiempo completo.
<b>Músculo</b>	Puede participar mediante retracción o contractura.	Responde mal a una tensión excesiva.



**1** Consecuencias mecánicas del edema: a causa de la hinchazón, la flexión exige mayor alargamiento del revestimiento cutáneo dorsal (1), lo cual no siempre es posible (según Brand).

Durante ese período de cicatrización tisular es cuando se decide el buen resultado de la rehabilitación, pero es también entonces cuando el riesgo de rigidización es mayor, ya sea por dejar de hacer, hacer demasiado o hacerlo mal. En otras palabras, que se abando-

nen los tejidos a una cicatrización fibrosa anárquica, que el entusiasmo y el deseo de una recuperación rápida induzcan un estrés que, aunque aceptado, deseado e incluso inmediatamente indoloro, va a estimular la producción fibrosa o, por último, que

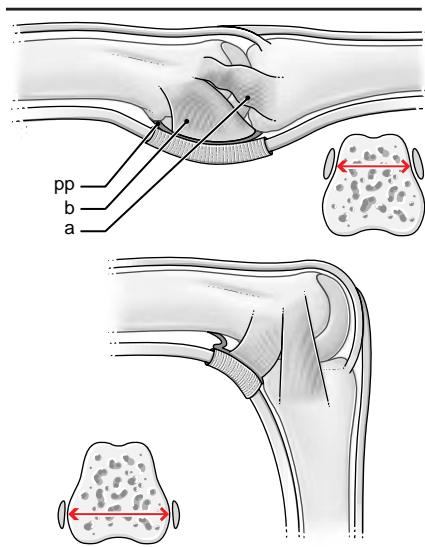
se pretenda ignorar la mejor conducta terapéutica, *the only way* según los estadounidenses: las ortesis.

■ **Contractura muscular**

No se debe ignorar la participación de una contractura muscular, más frecuente de lo que se cree [50], que no puede afectar sino un músculo inervado. La contractura o retracción puede acompañarse de lesiones musculares como desgarros o hematomas. Es reversible si dura poco tiempo, y responde mal a cualquier intento de estiramiento pasivo.

**RIESGO DE ACUERDO A LA ARTICULACIÓN AFECTADA**

Todas las articulaciones de los dedos largos poseen superficies articulares, una cápsula tapizada por membrana

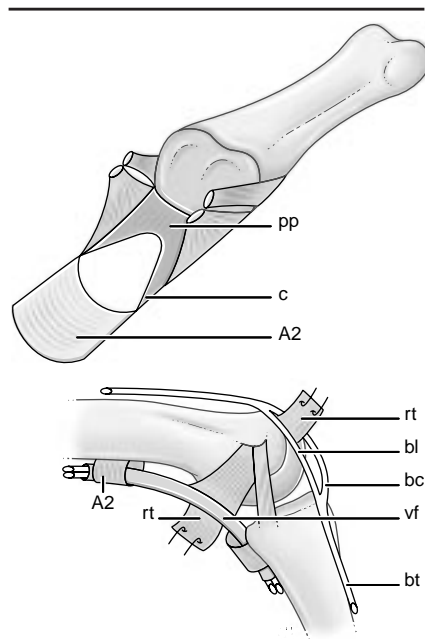


**2** Articulación metacarpofalángica (MCF) de frente y perfil, en extensión y en flexión. La cabeza del metacarpiano con su superficie articular en cóndilo es piriforme, más ancha en el lado palmar que en el dorsal. Durante la flexión actúa como una leva sobre los haces accesorios (a) de los tendones colaterales que se estiran. Además, la inserción proximal de esos haces se sitúa por detrás y arriba del centro geométrico de la articulación, lo que contribuye todavía más a estirarlos durante la flexión. La placa palmar (pp), fibrocartilago que limita la extensión, se inserta a lo ancho de la base de la primera falange, y su inserción proximal está formada por una membrana delgada, verdadera bolsa sinovial replegada sobre sí misma en el curso de la flexión. El fascículo principal del ligamento colateral (b) se inserta en forma de abanico sobre sus bordes.

sinovial, la placa palmar o formación fibrocartilaginosa que se inserta en la base de la falange, y los ligamentos laterales. Pero la configuración anatómica de esos elementos difiere mucho de acuerdo a su localización, desde el cóndilo metacarpofalángico hasta la tróclea interfalángica, sin contar la articulación en silla de montar de la articulación carpometacarpiana del pulgar. Por eso, los riesgos de rigidización también son muy diferentes en cuanto a intensidad y tipo, es decir, rigidez en extensión o en flexión, cierre de la primera comisura. Esto se debe tener en cuenta en el momento del tratamiento o de la prevención.

### ■ Articulaciones metacarpofalángicas

Por razones mecánicas, la tensión de las articulaciones MCF es menor si se encuentran en extensión (fig. 2). Por tanto, esa posición de relajación es la que tienden a adoptar en reposo o en presencia de una sufusión periarticular, incluso intraarticular, pero también en esa posición es mayor el riesgo de que se produzca una rigidez articular,



**3** Articulación interfalángica (IFP): vista despejada dorsolateral y perfil. La tróclea no permite el movimiento de lateralidad. La placa palmar (pp), de extremo proximal arciforme, se une por medio de dos frenos a la polea A2. Son los checkreins (c), cuya participación en la rigidez es bien conocida<sup>[48]</sup>. Se advierten las relaciones estrechas con las estructuras periarticulares, la vaina de los flexores por la cual pasan los dos tendones, superficial y profundo (vf), el aparato extensor en contacto directo con la cápsula, con la bandeleta central (bc), la bandeleta lateral (bl) y la bandeleta terminal (bt). El ligamento retinacular posee dos haces, el transversal, en la figura seccionado y reclinado (rt) y el oblicuo, que se extiende de la vaina de los flexores a la bandeleta terminal del extensor, después de cruzar la cara lateral de la IFP. Estos ligamentos cumplen una función de acoplamiento entre los aparatos extensor y flexor merced a un efecto de tenodesis pasiva cruzada. La flexión de la IFP distiende los oblicuos y facilita la flexión de la IFD, la extensión los estira y participa en la extensión de la IFD.

rápida e irreversible, por retracción de las estructuras capsulares y ligamentarias. Nunca se debe inmovilizar o dejar que permanezca inmóvil una MCF en extensión, sino que siempre se debe colocarla en flexión entre 40 y 45°. Esta es una de las reglas principales en rehabilitación de la mano.

### ■ Articulaciones interfalángicas proximales

En las interfalángicas proximales (IFP), la zona de riesgo se sitúa a la altura de la placa palmar. Ésta no se inserta en el cabo proximal por medio de una membrana flexible y delgada que se repliega sobre sí misma como en las MCF, sino a través de un recorte arciforme que en cada extremo lateral está provisto de un freno que se une al cuello de la primera falange (F1), a la altura de la polea A2: el conjunto conforma los checkreins (briditas) (fig. 3).

Para evitar la retracción de esas estructuras que se relajan en flexión, es conveniente inmovilizar las IFP en extensión.

### ■ Articulación carpometacarpiana del pulgar

La cápsula de la articulación carpometacarpiana del pulgar (CMP) está reforzada por cuatro ligamentos: intermetacarpiano, oblicuo posterointerno, oblicuo anterointerno y recto anterointerno. Excepto el último, los demás están tensos en oposición. El ligamento intermetacarpiano es el primer responsable de que no se abra la primera comisura. El cierre de ésta se acompaña a menudo de una supinación del pulgar por retracción del ligamento oblicuo posterointerno. Muy pronto se suman los músculos aductores del pulgar y el primer interóseo dorsal. La prevención de esta rigidez empieza por la inmovilización, la cual, de ser necesaria, se debe hacer en oposición y abducción máximas. Esto es tanto más importante por cuanto las posibilidades de combatir la rigidez instalada son escasas.

### ■ De manera global

La mano postraumática tiene tendencia a adoptar la llamada posición de «mano negativa» de Watson. Las MF se acomodan en posición de relajación máxima, a lo que contribuye el edema que infiltra con facilidad el dorso de la mano. Esta posición disminuye la tensión de los extensores, rompe el equilibrio con los flexores y provoca una actitud en flexión de las IF. También la muñeca se puede disponer en flexión.

## Evaluaciones

Para formular un plan terapéutico adaptado a cada caso en particular, que permita un control regular y eventuales modificaciones en el curso de la evolución, es preciso conocer a la perfección todos los parámetros de la rigidez.

### CAMPOS DE INVESTIGACIÓN

#### ■ Diagnóstico topográfico y de extensión

En la primera evaluación se considera la extensión, es decir, los límites anatómicos del problema. La rigidez puede ser monoarticular, poliarticular en un mismo dedo o en varios dedos, compleja, acompañada por otras lesiones o mutilaciones, todo lo cual se debe considerar para desarrollar una estrategia de conjunto.

**Cuadro II. – Diagnóstico etiológico de una rigidez.**

Examen clínico y pruebas	Etiología
<b>METACARPOFALÁNGICAS EN EXTENSIÓN</b> (las más frecuentes)	
No la modifica la posición de la muñeca o de las IF. Rigidez tipo «articular».	1. Lesiones osteoarticulares. 2. Retracción de los haces principales de los ligamentos colaterales. 3. Retracción de la cara dorsal de la cápsula.
La flexión de las interfalángicas acentúa la rigidez.	Adherencia del tendón extensor en el dorso de la mano.
La flexión de la muñeca acentúa la rigidez.	Adherencia del tendón extensor en el dorso del antebrazo.
Fuera de discusión	Cicatriz cutánea dorsal retráctil.
<b>METACARPOFALÁNGICAS EN FLEXIÓN</b>	
No la modifica la posición de la muñeca o de las IF. Rigidez tipo «articular».	1. Lesiones osteoarticulares. 2. Retracción de los haces accesorios de los ligamentos colaterales.
La flexión activa de las IFP e IFD es incompleta.	Adherencia o retracción de los tendones flexores.
Se acompaña de rigidez en extensión de las IFP: → <b>Mano intrínseca plus.</b>	Hipertonía o retracción de los músculos intrínsecos.
<b>INTERFALÁNGICAS PROXIMALES EN EXTENSIÓN</b>	
No la modifica la posición de la muñeca o de las IF. Rigidez tipo «articular».	1. Lesiones osteoarticulares. 2. Retracción de los haces principales de los ligamentos colaterales y de la cápsula dorsal.
La extensión de la MF hace ceder la rigidez (fig. 4). <b>Prueba de tenodesis de los extensores (conformidad con la prueba), o extrínseca plus.</b>	Adherencia o retracción del tendón extensor por arriba de la MF.
La extensión pasiva de la IFP es posible, en combinación con una limitación de la flexión activa y pasiva de la IFP.	Adherencia o retracción del tendón extensor en el dorso de la 1.ª falange.
La rigidez aumenta con la extensión de la MF y disminuye con la flexión de la misma. Bastante a menudo se agrega una limitación de la flexión de la IFD. <b>Prueba intrínseca plus</b> (Prueba de Finochietto) (fig. 4).	Adherencia o retracción de los intrínsecos.
Después de colocar en forma pasiva los dedos en flexión, se solicita al paciente que estreche la mano. Se produce una extensión paradójica del dedo lesionado. Asimismo, partiendo de la posición de extensión, el déficit de flexión disminuye al bloquear los dedos adyacentes en extensión, neutralizando así los flexores profundos. <b>Prueba lumbrical plus</b> <sup>[36]</sup> (fig. 5).	Adherencia o retracción de un lumbrical.  Cf fig. 5 para otras etiologías posibles del síndrome de extensión paradójica de Parkes.
Fuera de discusión.	Cicatriz cutánea retráctil dorsal.

### ■ **Diagnóstico etiológico**

Más adelante, se debe determinar la localización exacta y el origen de la rigidez. El diagnóstico etiológico se basa en el conocimiento perfecto de la anatomía de la mano y en un examen físico minucioso, lo cual se completa con pruebas diagnósticas simples y lógicas desde el punto de vista mecánico.

Una primera clasificación separa las rigideces articulares puras de las rigideces extraarticulares.

Las rigideces articulares propiamente dichas afectan las superficies articulares, la cápsula o los ligamentos, y son el resultado de un traumatismo directo contra esas estructuras (fractura, esguince, luxación), en cuyo caso la conservación o pérdida de la congruencia de las superficies articulares y la posibilidad de un bloqueo es un elemento capital del pronóstico, o de la acción indirecta de una lesión adyacente como, por ejemplo, inmovilización de una fractura diafisaria. En el examen,

estas rigideces se muestran independientes con respecto a la posición de la muñeca y/o de las MCF.

Las rigideces extraarticulares son el resultado de una lesión primitiva o secundaria de los planos de deslizamiento tendinosos y aponeuróticos, de una lesión de los tendones mismos, de una pérdida de la flexibilidad cutánea <sup>[6]</sup> o también de la retracción fibrosa de un cuerpo muscular. Estas rigideces son dependientes de la posición de la muñeca o las MCF. Las pruebas diagnósticas permiten localizar mejor el sitio de la rigidez (cuadro II) (figs. 4 y 5).

En la práctica, la rigidez es o se convierte en mixta por la inmovilización, el edema y la inflamación local. Así, la rotura del aparato extensor en el dorso de una IFP provoca una pérdida en la extensión activa de la articulación y, después, deformación en ojal con hiperextensión de la articulación interfalángica distal (IFD), primero flexible y

después fija, y rigidez en flexión de la IFP por retracción capsuloligamentaria (fig. 6). Asimismo, la rotura o la desinserción del extensor en el dorso de la IFP produce, en primer término, un dedo en martillo, que puede complicarse con una deformación en «cuello de cisne» (hiperextensión de IFP y flexión de IFD), al principio flexible y después irreducible (fig. 7).

### ■ **Condiciones ambientales, contexto social y psicológico**

La mano es parte de una persona y, a través de ella, de un contexto que sería muy imprudente ignorar cuando se trata de diseñar un plan de rehabilitación de la mano para el paciente y con la participación del mismo.

Cualquiera sea el contexto, la lesión de la mano acarrea siempre grandes consecuencias manifiestas u ocultas. La participación y colaboración del paciente son fundamentales para la rehabilitación. Hay que saber escuchar y

Cuadro II. – (Continuación). Diagnóstico etiológico de una rigidez.

INTERFALÁNGICAS PROXIMALES EN FLEXIÓN	
Rigidez tipo «articular».	1. Lesiones osteoarticulares. 2. Retracción de la placa palmar o de los haces accesorios de los ligamentos colaterales. 3. Adherencia del ligamento retinacular transversal a los ligamentos colaterales.
Flexión agravada por la extensión de la muñeca y las MF. → Prueba de tenodesis de los flexores.	Retracción, adherencia, hipertonía de los flexores.
Fuera de discusión.	Enfermedad de Dupuytren. Cicatriz cutánea retráctil palmar.
INTERFALÁNGICAS DISTALES EN EXTENSIÓN	
Rigidez tipo «articular».	1. Lesiones osteoarticulares. 2. Adherencia o retracción del aparato extensor.
	Adherencia del tendón flexor en su vaina.
Mejora en flexión de la IFP. → Prueba retinacular de Haines (ligamento de Landsmeer).	Retracción del ligamento retinacular oblicuo.
Fuera de discusión.	Cicatriz cutánea retráctil dorsal.
INTERFALÁNGICAS DISTALES EN FLEXIÓN	
Rigidez tipo «articular».	1. Lesiones osteoarticulares. 2. Retracción de la placa palmar. 3. Retracción de los ligamentos colaterales accesorios.
	Retracción de la vaina de los flexores.
Aumenta con la extensión de la IFP, lo cual indica retracción o adherencia por arriba.	Retracción o adherencia del flexor profundo (o hipertonía).
Fuera de discusión.	Cicatriz cutánea retráctil palmar.
<b>CARPOMETACARPIANA DEL PULGAR</b>	El 25% de las rigideces de la articulación carpometacarpiana del pulgar tiene origen traumático; en la mayoría de los casos, el traumatismo afecta solamente a las partes blandas.
<b>RETRACCIÓN COMISURAL</b>	Pueden afectarse todas las estructuras y el examen clínico no permite disociarlas. Solamente la intervención quirúrgica, si tiene lugar, hace posible el hallazgo de secuelas de aplastamiento, isquemia y quemaduras <sup>[9]</sup> .

comprender la importancia que para el paciente adquiere en ocasiones algo que para el terapeuta es secundario. Hay que saber convencer e imponer respeto, lograr que se acepte la mano del terapeuta, no como una acción externa amenazante, potencialmente dolorosa, sino como una ayuda, un complemento; en una palabra, como le gusta decir a Michel Mansal, «domesticar esa mano». Hacer aceptar la lesión, a veces rechazada por largo tiempo, y hacer nacer una visión positiva del futuro, respetando siempre los plazos, las vacilaciones, e incluso los rechazos, no siempre es tarea sencilla.

Las reacciones frente al accidente son muy diversas. Por supuesto, algunos justifican la intervención de un psicólogo, o incluso de un psicoanalista, como se suele ver en centros especializados <sup>[16]</sup>.

Sin embargo, en todos los casos el propio terapeuta debe pensar siempre en el aspecto psicológico, desde el momento de la primera evaluación hasta el de la creación del plan terapéutico.

Además hay que saber sacar conclusiones y renunciar a un proyecto ambicioso y atractivo pero inadecuado, o negárselo incluso a un paciente mal motivado.

*El ambiente familiar, social y cultural* es un factor importante con respecto a las opciones terapéuticas, a la repercusión psicológica y a la actitud del herido frente a su rehabilitación. La amenaza de la pérdida de un empleo o de un oficio es una desgracia difícil de sobrellevar en el plano psicológico y dificulta la participación del paciente. Además, se sabe que la víctima de un accidente de trabajo tarda más en recuperarse <sup>[21]</sup>.

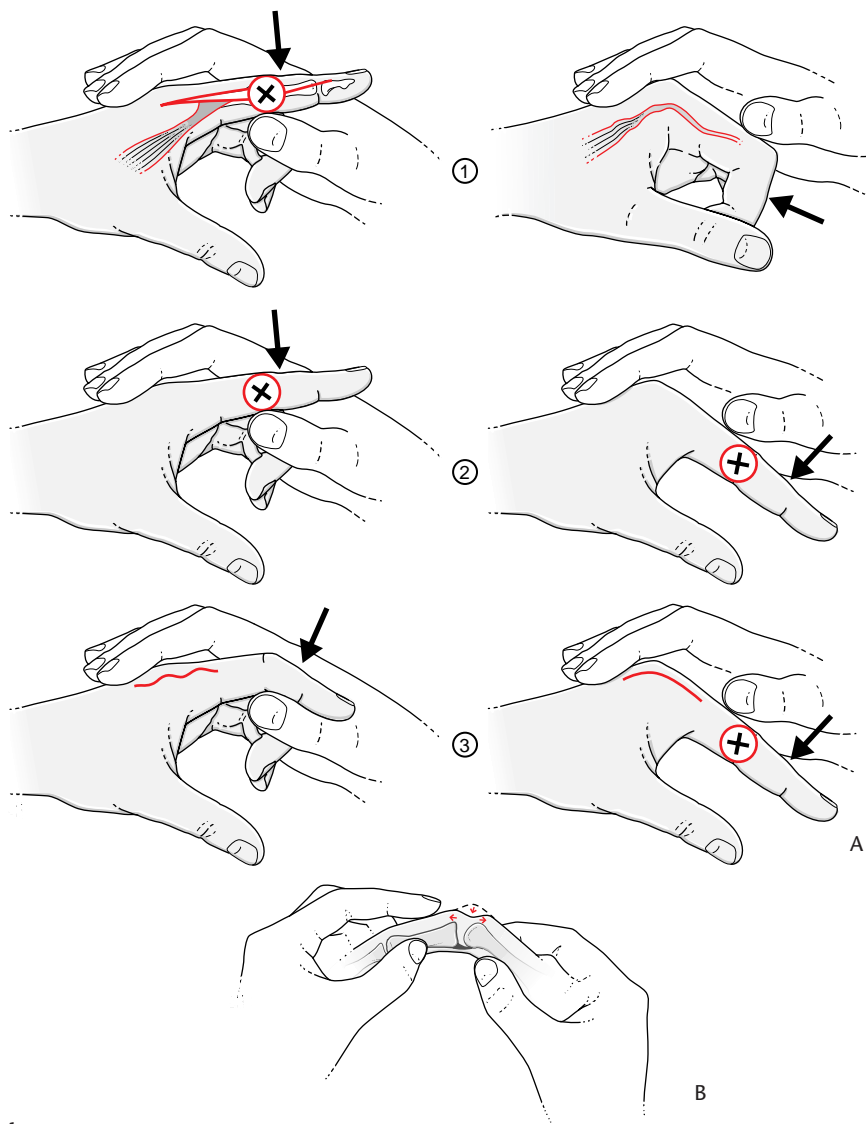
*La acción directa del terapeuta* se apoya en la dinámica del equipo, la buena convivencia y la fuerza positiva del tratamiento; esto se alterna con evaluaciones regulares de objetivos parciales que permiten que el paciente aprecie los progresos realizados. Son también importantes el contacto con otros enfermos y el espíritu de emulación que propician los talleres de ergoterapia, desafortunadamente muy a menudo

reservados solamente a pacientes hospitalizados en centros especializados, actitud ésta poco lógica con respecto a tratamientos que en su mayoría podrían ser ambulatorios.

#### ■ **Evaluación articular analítica. TAM, TPM, TROM**

La evaluación analítica de la función articular incluye estudio comparativo y tratamiento estadístico, enfoque éste que se ha vuelto necesario en todos los ámbitos médicos <sup>[15]</sup>. La evaluación se puede llevar a cabo con un simple goniómetro o con un aparato más sofisticado como, por ejemplo, de fibras ópticas <sup>[19]</sup>. Los resultados se pueden disponer en un cuadro, visualizarse en un esquema o expresarse de modo más conciso y global como, por ejemplo para un dedo, a través de: *total active motion* (TAM) y *total passive motion* (TPM).

Se conocen varios métodos de valoración analítica rápida <sup>[15]</sup>. Con respecto a la rigidez en particular, Brand <sup>[6]</sup> se interesó en la variación en el tiempo de



**4 Diagnóstico etiológico de una rigidez.**

**A. Pruebas [6].** 1. **Dedo intrínseco plus:** la flexión de la IFP y de la IFD no se produce al extender la MCF, que tira de los interóseos; el tendón de éstos se halla en situación palmar con respecto al eje de flexión de la MCF. La flexión de las IFP e IFD se produce junto con la flexión de la MCF. 2. **Rigidez articular:** la rigidez es independiente de la posición de la MCF. 3. **Dedo extrínseco plus.**

**B. Examen de una MCF rígida.** Hay que buscar la pequeña depresión que se forma frente a la interlínea articular, sobre la cara dorsal de la MCF, por efecto de una flexión forzada que traduce un efecto de apertura en «charnela» de la articulación cuando la rigidez de los colaterales y de la placa palmar crea un tope a la altura de la cara palmar. Esa depresión no existe cuando la rigidez afecta a toda la cápsula. También se puede investigar el blanqueo cutáneo y hasta la depresión creada por el estiramiento de una adherencia tendinosa en los planos superficiales. Este signo ya no se observa cuando la adherencia alcanza los planos profundos (según Caffinière) [11].

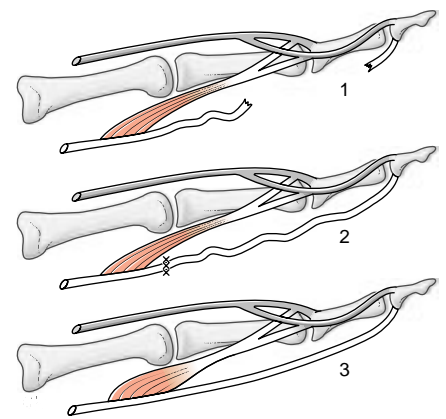
la resistencia de los tejidos ante la movilización. Describe tres tiempos, tres componentes de importancias relativas variables según los casos:

- en los segundos iniciales se ganan algunos grados por elasticidad, que se pierden tan pronto se produce la relajación;

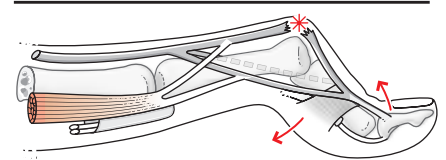
- después, durante unos diez minutos, una fase de viscosidad vinculada al edema, que procura una ganancia de mayor o menor cuantía por simple desplazamiento de los fluidos, de corta duración, con reproducción del edema;

- por último, última fase de componente plástico con respecto a las propiedades del tejido en vías de cicatrización, que evoluciona muy lentamente y no se puede demostrar con una sola medición, pero conserva una porción de los resultados obtenidos en mediciones sucesivas.

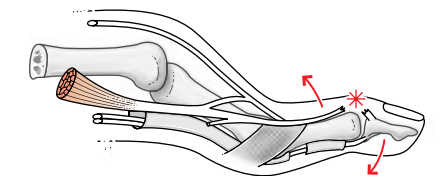
De ahí, el concepto de *torque range of motion* (TROM), evaluado por la utilización conjunta de un goniómetro y un manómetro, que permite mantener constante la tensión aplicada y establecer una curva de desplazamiento de



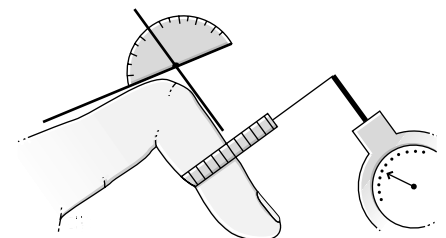
**5 Etiologías del síndrome lumbrical plus.** Tres etiologías posibles: sección o ruptura aislada del flexor profundo (1), un injerto de flexor profundo demasiado largo (2), o también retracción, hipertonia o adherencias del músculo lumbrical (3) (según Allieu) [2].



**6 Fisiopatología de la deformación en ojal.** Esta deformación resulta de una lesión del sistema extensor en el dorso de F1. Determina una actitud en flexión de la IFP, al principio flexible y después irreducible, a la que progresivamente se suma hiperextensión de la IFP, al tiempo que las cintillas laterales se deslizan como un ojal alrededor de la articulación y se hacen palmares con respecto al eje articular.



**7 Fisiopatología del «cuello de cisne»:** por rotura distal del extensor. La rotura del equilibrio muscular provoca flexión de la IFD, seguida de extensión de la IFP y de la MCF a causa de la tensión de los interóseos.



**8 La medición del Torque Range of Motion (TROM) de Brand** combina goniómetro e indicador de presión.

acuerdo al tiempo (fig. 8). Es un concepto interesante por su valor pronóstico y por la orientación terapéutica que proporciona.

**TAM y TPM.**

Método propuesto en 1976 por el Comité de evaluación de la Sociedad norteamericana de cirugía de la mano, ampliamente adoptado en el ámbito internacional.

Total active motion (TAM) es la suma de los movimientos articulares de las MF, IFP e IFD en flexión activa máxima, de la cual se sustrae el total del déficit angular de extensión activa eventual de esas tres articulaciones.

Total passive motion (TPM) es el mismo resultado, pero que en este caso se obtiene con los movimientos pasivos.

La normalidad no es estándar sino comparativa con respecto al lado sano. Los resultados se expresan en una escala de cuatro niveles:

- excelente: 100%;
- bueno: 90-75%;
- regular: 75-50%;
- malo: < 50%.

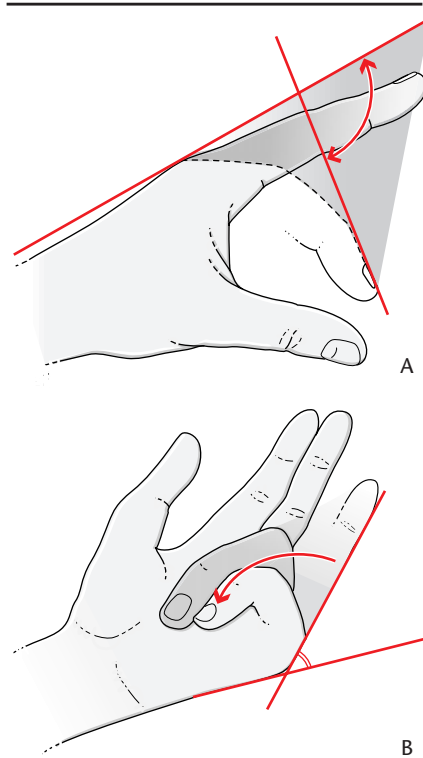
### ■ Evaluación funcional

En realidad, el término evaluación funcional engloba conceptos y procedimientos muy diversos, que hace poco se trataron en esta misma enciclopedia [13]. Sólo se dirá que el estudio de las maniobras necesarias para la vida diaria demuestra que, para llevar a cabo un gran número de actividades, no es indispensable utilizar toda la amplitud de los movimientos en cada una de las articulaciones.

De la Caffinière y Mansat [11] sugieren distinguir «sectores útiles» propios de cada articulación y cada dedo, pero que también se los puede esquematizar de manera simple en dos grupos (fig. 9) [13], y que permiten calificar la amplitud en términos de aumento de eficacia potencial y, por tanto, jerarquizar los objetivos del proyecto terapéutico.

### OBJETIVOS

La finalidad de todas las evaluaciones es obtener un conocimiento suficiente del problema y de su repercusión práctica, actual y previsible, en su contexto particular, de manera tal que, después de haberlo compartido y discutido en el seno de un equipo multidisciplinario, se pueda crear un proyecto terapéutico que le será presentado al paciente por el equipo y que éste lo discutirá con aquél. En un centro de rehabilitación, el equipo está formado por un cirujano, un médico especialista en medicina física, fisioterapeutas,

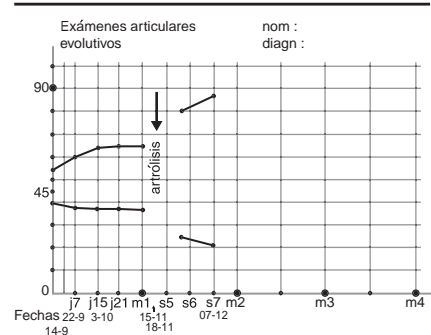


9 Sectores útiles.  
A. Índice y, accesorariamente, medio.  
B. Meñique y anular.

ergoterapeutas, un psicólogo y en algunos casos un ortoprotesista. En un centro externo o en una consulta privada es más reducido, pero siempre se debe preservar el principio multidisciplinario y el de participación del paciente.

Los objetivos se fijan con prudencia, sin optimismo, ya que éste puede ser causa de grandes desilusiones, pero también sin pesimismo, porque la dinámica de la esperanza es el mejor aliado. Con ese fin se efectúan curvas evolutivas de amplitud, que muestran claramente los progresos de la movilidad articular entre dos exámenes separados por un intervalo regular.

El seguimiento es muy importante para el manejo del tratamiento, pues permite comprobar la regularidad de los progresos o su interrupción, lo cual es una indicación de modificación del tratamiento o, en caso de «meseta», de una discusión con el cirujano acerca de la conducta a seguir: continuar, consolidar u operar, decisión importante en la que conviene integrar al paciente (fig. 10). Concebida y dirigida de esta manera, la rehabilitación puede cumplir una función muy importante como tratamiento de prueba antes de tomar una decisión quirúrgica como, por ejemplo, de artrólisis.



10 Curvas de evolución. El control del tratamiento, representado por una curva, es un elemento importante para el ánimo del paciente, que de ese modo puede controlar la eficacia del tratamiento. También hace posible la modificación del tratamiento por parte del equipo de rehabilitación y hasta la consulta con el paciente acerca de la conducta a seguir.

## Prevención

### PREVENCIÓN POSTRAUMÁTICA

#### ■ Precocidad

El factor tiempo es un elemento primordial y siempre presente en todo este proceso. La prevención de la rigidez debe ser motivo de preocupación inmediata y sistemática ante la presencia de dolor y edema. Todavía hay muchas lesiones que no se derivan al terapeuta, o se hace de forma tardía al salir de una inmovilización, cuando ya se han constituido los puentes fibrosos. La situación se complica si no se actúa de inmediato y sin cometer errores.

#### ■ Movilización

La movilización es el mejor procedimiento. En condiciones normales basta para mantener la libertad articular. Todos los autores coinciden en su importancia [8, 11, 22, 51]. Por desgracia, además de ser incompatible con cualquier cicatrización osteoligamentaria, reparación o sutura, también puede, a través del estrés tisular, y del inicio del dolor y de la inflamación, actuar intensamente sobre los factores de la rigidez y agravarla.

En la práctica, la movilización «controlada», indispensable, debe responder a reglas estrictas, en el marco de una estrategia adaptada a cada caso. A veces puramente pasiva, también puede ser autopasiva, «asistida» por «sindactilización» a un dedo sano vecino, por ejemplo en caso de esguince benigno de la MCF o de fractura de un metacarpiano.

De ser activa, a la acción sobre el movimiento articular le agrega el efecto trófico y antiedema de las contracciones

musculares. La amplitud puede ser normal o, al contrario, limitada a propósito para proteger una cicatriz cutánea, la placa palmar de una IFP, o incluso cuando se pretende estabilizar una fractura. También puede ser casi continua, mecanizada y con protección de anestesia local, pero esto en caso de tratamiento postoperatorio (*cf infra*).

### ■ Inmovilización

Combatir la inmovilización es, ante todo, evitarla lo más que se pueda y limitarla al segmento y sector que realmente la necesitan.

También es limitarla en el tiempo, pero también, y quizás sobre todo, inmovilizar en buena posición, ya que, en este caso, el error es a veces más grave que la abstención (*primum non nocere*).

Una MCF se inmoviliza en flexión, y una IFP en extensión con algunos grados de flexión para proteger la placa palmar en caso de necesidad.

La primera comisura siempre se debe inmovilizar en posición de abertura y oposición máximas.

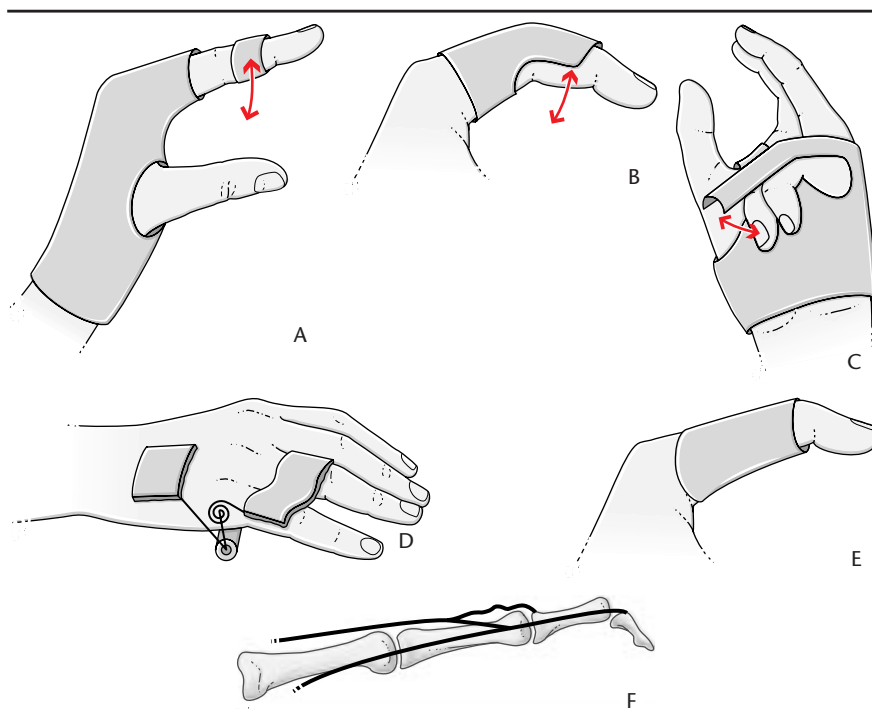
La extensión de la muñeca facilita las posiciones señaladas y completa la «posición de inmovilización de la mano», que se opone a la muy teórica «posición de función», cuya finalidad es dirigir una rigidez inevitable y aceptada hacia una posición útil o menos incómoda. Globales o limitadas, las posiciones «correctas» de inmovilización pueden ser útiles para combatir el desarrollo de rigideces, siempre que se utilicen como postura de reposo nocturno, o entre las sesiones de movilización para contrarrestar la evolución natural hacia la «mano negativa».

Así, después de un esguince de una IFP, en presencia de dolor y edema durante el período inflamatorio, se debe colocar la articulación en reposo y ligera flexión, asociando movilización prudente y estrictamente indolora [10].

### ■ Combinación movilizar/inmovilizar

La estabilización de uno o varios segmentos protege las zonas frágiles y permite la práctica de movimientos articulares activos con toda seguridad (*fig. 11*). Las ortesis selectivas [24] permiten concentrar mejor el esfuerzo en un elemento de la cadena digital, por ejemplo flexor profundo o superficial, durante la práctica de ejercicios activos [27, 38, 46].

Algunas parálisis postraumáticas provocan falta de uso y pueden ser causa de rigidez secundaria. Así, una deformidad en garra cubital que podría corregirse con la maniobra de Bouvier,



**11** Ortosis de limitación-protección: de estabilización de una fractura de la primera falange (A); de protección de la placa palmar (B); de protección de una sutura de ligamento colateral (C), ortesis de Wynn-Parry (efecto «MF stop» sobre los dedos cuarto y quinto) para prevenir la instalación de una deformación en garra cubital (D). Ortosis de trabajo, selectivas: pequeñas ortesis muy simples que permiten localizar los movimientos pasivos o activos. La flexión de la IFD provoca aquí una distensión de la cintilla mediana por tracción de las cintillas laterales (E y F).

puede hacerse permanente e irreducible si se anula el movimiento. Una ortesis que limite la extensión de las dos últimas MCF (MP stop de Wynn-Parry o de Zancolli) basta para facilitar el movimiento normal de las IF y conservar la libertad articular de las mismas (*fig. 11D*).

### ■ Edema

Para prevenir el edema, la maniobra más simple, es decir, la elevación del miembro superior, es excelente, pero también hace falta lo contrario: no dejar, ni de noche ni de día, el miembro en posición declive.

Los músculos pueden intervenir en la resolución del edema gracias a movimientos de extensión/flexión de los dedos y con el brazo levantado por encima de la cabeza.

Los vendajes compresivos iniciales, los masajes, los vendajes elásticos, el *string wrapping* con una cuerdecilla durante algunos minutos, el drenaje linfático, los ejercicios con guantes de tejido elástico y también los aparatos de expresoterapia que hacen alternar secuencias de presión creciente y de reposo cada 30 minutos o 1 hora [10], ofrecen una gama terapéutica que es preciso saber usar en cada caso. El edema se debe cuantificar con medidas de perímetro o por volumetría (volumen de agua

desplazada por la inmersión de la mano). Así se pueden evaluar los progresos.

### ■ Dolor

Combatir el dolor es, ante todo, tratar de no provocarlo. El axioma: «toda rehabilitación dolorosa de la mano es una mala rehabilitación», debería grabarse en la entrada de todos los ámbitos de rehabilitación de la mano.

Existen numerosos analgésicos cuyo objetivo y plazo de acción son bien conocidos. De ser necesario se los puede utilizar con fines preventivos y a horario fijo. El dolor inicial cede por lo general con bastante rapidez. Teniendo en cuenta la combinación dolor/ansiedad, la atención psicológica reforzada por masajes suaves (contacto físico con el terapeuta) sirve de complemento. Ante un cuadro de hiperestesia, existen técnicas de «desensibilización» [14] y «dominar» un territorio nervioso que, sin control inhibitor queda momentáneamente libre de dolor. Suele ser útil colocar un catéter en período intraoperatorio para administrar anestesia local dirigida.

### ■ Inflamación

Los antiinflamatorios suelen calmar el dolor y disminuyen las reacciones tis-

lares nocivas. Algunos autores [35] aplican inyecciones intraarticulares de corticoides.

## PREVENCIÓN EN PERÍODO POSTOPERATORIO

### ■ Consideraciones generales

La prevención en período postoperatorio es muy parecida a la postraumática, en particular en lo que se refiere al edema [23] y el dolor. No obstante, difiere en dos puntos:

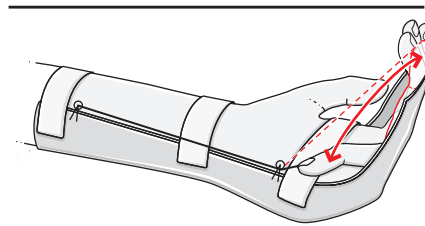
– en primer término, la reparación quirúrgica exige protección, ya sea que se trate de la sutura de un nervio, de una reparación ligamentaria o tendinosa, o hasta de una osteosíntesis;

– además, la maniobra quirúrgica en sí, por más atraumática que sea y por más cuidadosa que sea la hemostasia, incrementa el riesgo de rigidización.

Esos dos puntos contradictorios llevan a su máximo nivel la dificultad de elegir entre la posibilidad de inmovilizar para proteger mejor, y la de movilizar lo más rápido posible para evitar la rigidez. Además, aquí los riesgos son bien conocidos, y eso permitió diseñar programas de tratamiento muy precisos, verdaderos protocolos de rehabilitación indisolubles de los protocolos operatorios.

En la práctica, esos programas, que no excluyen de ningún modo la necesidad del control diario y el cuestionamiento permanente, sólo se pueden aplicar de forma directa en intervenciones unívocas y también estandarizadas, lo cual dista mucho de ser lo corriente.

Cada artrólisis, por ejemplo, es un caso particular, de modo tal que la rehabilitación no se puede implementar sin un conocimiento perfecto de la operación practicada, y sin la colaboración y los intercambios estrechos entre cirujano y terapeuta. La ortesis siempre cumple la función principal. Es estática, al menos en parte, y garantiza la limitación de amplitud que el cirujano solicita. A veces se asocia un elemento «motor» o «dinámico» (ambos términos son inadecuados pero usuales), no para someter los tejidos a tensión sino, al contrario, para asegurar la flexión pasiva y tornar inútil, es decir, neutralizar, la contracción de un músculo, lo cual podría poner en tensión a la zona reparada (fig. 12). El programa de rehabilitación incluye ejercicios pasivos o activos destinados a evitar la rigidización residual en las zonas con limitación protectora.



**12** Ortesis de Kleinert para reparación tendinosa de un flexor. Consta de dos elementos: una parte indeformable que mantiene una limitación de amplitud de la extensión de la muñeca y de las MCF (flexión: 30° y 60°) para evitar la tensión por elongación del flexor reparado; y una parte dinámica, constituida por un elástico de flexión unido a la parte antebraquial de la ortesis, que pasa por una polea de reflexión en la palma de la mano para neutralizar una eventual contracción activa del flexor. De ese modo, la ortesis posibilita una movilización precoz segura.

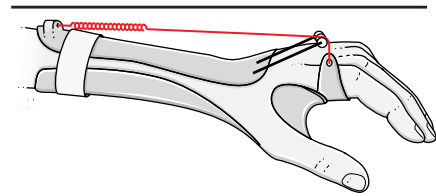
### ■ Después de cirugía articular

#### Artroplastias

La rehabilitación después de artroplastia por implante [44] fue una de las primeras operaciones en dar lugar a protocolos precisos, formulados por el cirujano, indisolubles de la intervención y con empleo de ortesis bien codificadas y dispuestas en kits [29]. Esos protocolos se han modificado y se deben adaptar a las lesiones acompañantes, pero, aunque la «gran ortesis» en palanca descrita por Swanson se considera hoy de «perfil bajo», el principio sigue siendo el mismo. En la periferia del implante se forma una neocápsula que se debe movilizar en extensión/flexión para suavizar las caras dorsal y ventral, en tanto se destierra cualquier movimiento lateral o de rotación para permitir el engrosamiento de las caras laterales. En las MCF, el debilitamiento de los extensores, que no sólo se observa en cirugía reumática, necesita asistencia de extensión con elásticos para conseguir la extensión completa.

La ortesis deja la muñeca en ligera flexión y sostiene una o más primeras falanges (F1) (fig. 13). Se usa de forma continua durante 6 semanas y de forma discontinua las 6 semanas siguientes. Al cabo de ese período, la flexión debe alcanzar los 50° en el índice y hasta 70° en el meñique. De no ser así, se debe recurrir a una ortesis de flexión MF o de enrollamiento (cf fig. 22). Además, al paciente operado se le debe enseñar a flexionar en primer término la MCF y después las IF, en un proceso de enrollamiento centrífugo.

Para estabilizar la muñeca en extensión, manteniendo la IF también en



**13** Ortesis de corrección dinámica de las MCF para artroplastia por implante. Aquí, para un implante del índice, según la llamada técnica de flexión de «perfil bajo», se utiliza un muelle marcado.

extensión, puede ser útil una ortesis selectiva. Los movimientos activos de las IFP empiezan al tercer día [44]. Rápidamente se debe encontrar un sector de flexión de 60 a 70°, recordando que es difícil conseguir la extensión perfecta.

Las ortesis dinámicas, y los ejercicios activos con ayuda de ortesis selectivas que estabilizan la MCF y favorecen el enrollamiento centrípeto, se utilizan conforme a las amplitudes «retrasadas».

### ■ Después de cirugía extraarticular

#### Reparación de los tendones

##### • Flexores

Para la rehabilitación tras reparación de un tendón flexor es común contraponer el método de Kleinert (fig. 12) al de Duran. El método mixto es una síntesis interesante. Desde luego, la importancia de la movilización precoz se reconoce tanto por los resultados con respecto a la amplitud como por la calidad de la cicatrización. Además, la contracción activa es la mejor manera de lograr un buen deslizamiento de la sutura, en particular en zona 2 (desde el pliegue palmar distal hasta el medio de F2). Sin embargo, para eso hace falta una resistencia mecánica de la sutura, no siempre presente. Se necesita entonces prudencia y reservar el método para las suturas firmes, tipo *pull out* de Bunnell o por *Barb-wire*, del flexor común profundo (FCP) en zona 1 (segmento distal del canal digital). En ese caso se combina ortesis de Kleinert con movilización pasiva minuciosa y, en forma progresiva, contracciones activas isométricas.

##### Método de Kleinert.

En 1967, Kleinert describió una técnica de «sutura atraumática y movilización pasiva postoperatoria inmediata», situando a la ortesis como base de la rehabilitación. El paciente debe practicar la extensión completa de los dedos

varias veces por día, que a veces se lleva a cabo de manera insuficiente, y después relajar la extensión por movimiento pasivo del dedo mediante un elástico lo bastante fuerte como para hacerlo, y lo suficientemente débil como permitir la extensión activa completa. En la práctica, a menudo se agrega flexión pasiva para lograr la amplitud completa (cf infra Método mixto). Este ejercicio se debe ejecutar varias veces al día.

SEMANAS	1	2	3	4	5	6
Muñeca en flexión con ortesis	X	X	X			
Muñeca en posición neutra				X	X	X
Permanencia del elástico	X	X	X	X		
Flexión pasiva	X	X	X	X		
Flexión activa sin resistencia				X	X	

La complicación frecuente y «siempre iatrógena» [40], es el dedo en gancho secundario a un elástico demasiado estirado, un paciente mal controlado o que coopera poco. La imposibilidad de rehabilitación competente y controlada equivale a una contraindicación del método.

Existe una versión para el pulgar, que incluye una polea a la altura de la cabeza del quinto metacarpiano.

*Método de Duran.*

El método descrito por Duran [18] se basa en la movilización tendinosa precoz y exclusivamente pasiva. La mano se coloca en una ortesis, con la muñeca en 30° de flexión, las MCF en 60° y las IF en extensión. Dos veces al día se moviliza la cadena digital en forma pasiva, global y disociada (IFP e IFD por separado para hacer deslizar un tendón con respecto al otro). Durante la noche se coloca una venda elástica para mantener los dedos flexionados, a fin de prevenir cualquier contracción involuntaria de los flexores. La flexión activa se indica al 45.º día.

*Método mixto.*

Esta técnica, descrita por Chow en 1987 y modificada por Romain [40], emplea la ortesis de Kleinert y agrega extensión pasiva durante los primeros días, además de asistencia al final de la flexión para conseguir una amplitud completa. A partir del 21.º día se retira la ortesis en cada sesión, y la muñeca se moviliza en extensión y en flexión. La flexión de los dedos se practica al principio, según el protocolo «colocar-mantener» [43] (flexión pasiva seguida de contracción isométrica), ejecutado con prudencia hasta el 2.º mes.

SEMANAS	1	2	3	4	5	6
Extensión pasiva	X	X				
Extensión activa	X	X	X	X		
Flexión pasiva	X	X	X	X		
Flexión activa				X	X	X
Movilización de la muñeca				X	X	X

*Rupturas e injertos.*

Hay tres períodos en los que el riesgo de ruptura tendinosa de un flexor reparado es máximo. Al 10.º día, cuando la desvascularización es máxima, entre el 21.º y el 30.º día, fecha en que se reanuda el trabajo activo, y alrededor del 60.º día, momento en que se autoriza el trabajo contra resistencia. Los tejidos circundantes no siempre permiten practicar otra sutura directa. Para evitar las adherencias sobre el injerto, Hunter [26] procede en dos tiempos:

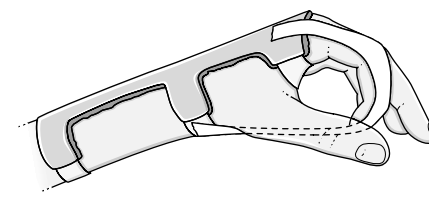
– durante 3 meses se deja una varilla de dacróny mientras tanto se moviliza el dedo tres veces por día, al principio en forma manual y después por sindactilización, debiendo conservarse la movilidad alcanzada en la intervención. Durante ese período la prótesis induce la formación, por contacto, de una fibrosis intensa que hace las veces de un verdadero túnel de paredes inertes;

– cuando el dedo es flexible y pierde el aspecto inflamatorio, se retira la varilla de dacrón y se la sustituye por un injerto. Si la sutura proximal del injerto se practicó en un primer tiempo, la movilización activa es inmediata. En caso contrario se emplea la técnica mixta. La sutura distal, por ser transósea, es sólida desde el comienzo.

• *Extensores*

Para las lesiones de los extensores por encima de las MCF (zona 6 de Verdan), la técnica de Kleinert «invertida» permite hacer movilización precoz y controlada.

Se emplea una ortesis de corrección dinámica en extensión, parecida a la de la figura 13, con técnica de «dedos unidos» para evitar los efectos de tracción indirecta de las anastomosis intertendinosas oblicuas y transversas. El peligro de esta ortesis es la rigidización de las MCF en extensión. Hay que controlar que el elástico no quede demasiado tirante y que el paciente movilice con regularidad y amplitud suficiente las MCF en flexión, manteniendo las IF en extensión para proteger la sutura. Por lo general la evolución es favorable. La presencia de lesiones cutáneas y óseas



**14** *Ortesis larga de enrollamiento global del índice que se indica, por ejemplo, en una rigidez tendinosa de origen extraarticular.*

puede dar lugar a la formación de adherencias y, por efecto de tenodesis, provocar un síndrome extrínseco (+) dorsal (imposibilidad de flexionar las MCF y las IFP al mismo tiempo). Esas adherencias se producen por mecanización a partir de una ortesis de enrollamiento digital alrededor de la 5.ª semana (fig. 14). La tenólisis no se considera sino en caso de persistencia al 4.º mes posterior a la operación.

No obstante, la fama de benignidad de las lesiones de los extensores no se justifica para la de los dedos, que a menudo se acompañan de lesiones cutáneas y óseas, y en las cuales un resultado insuficiente puede causar ruptura del equilibrio dinámico complejo de la cadena digital, llevando al desarrollo de deformaciones invalidantes. La sintomatología y el tratamiento varían de acuerdo a la localización. La cicatrización debe ser prioritaria y se debe evitar la distensión del callo tendinoso, lo cual lleva a diferir un poco la movilización (cuadro III). A veces hay que saber conformarse con un resultado nulo o escaso en cuanto a la ganancia de amplitud, si ésta pasa de un sector no funcional a uno funcional.

■ **Después de cirugía por rigidez**

**Consideraciones generales**

A pesar de los progresos de la cirugía y la rehabilitación, y claro está, sobre todo en ausencia o insuficiencia de la misma, las adherencias a veces provocan una rigidez irreducible. La falta de progresos tras 4 meses de buena rehabilitación, que para la mayoría de los autores es una etapa obligatoria antes de tomar una decisión quirúrgica y de una buena preparación para ésta [21], lleva a formular la siguiente pregunta: ¿continuar, consolidar u operar? El contexto desempeña un papel importante en esta decisión, en la que el paciente debe participar de cerca. Son indispensables, por parte del paciente, la colaboración y la aceptación de un resultado no siempre conforme a sus expectativas, al cabo de una larga rehabilitación. «La abstención es a menudo la solución más sabia» [33]. La incomodidad real se debe evaluar de acuerdo a

**Cuadro III. – Elección de un elemento «motor» de acuerdo a la variación tensión/desplazamiento.**

Variación T/D	«Motor»	Efecto	Ortesis	Indicaciones
Muy rápida	tensión de las estructuras anatómicas con una ortesis indeformable	ganancia mínima, pero el efecto cesa después de la adquisición	las llamadas progresivas (Joint Jack)	rigidez acentuada
Rápida	resorte espiral	acciones sobre un sector limitado, más allá del cual se produce efecto de bloqueo	tipo Capener o Wynn-Parry	para rigidez o para efecto «stop»
Insignificante	elástico, muelle en espiral	tensión idéntica en el curso del movimiento	tipo Kleinert	suplencia o antagonismo

las actividades del enfermo, su motivación y las posibilidades de una correcta rehabilitación postoperatoria.

Esos son los elementos de la opción quirúrgica, de la decisión de operar y del tipo de intervención: movilización, artrodesis o amputación. Las últimas, que a veces son las mejores soluciones si se tienen en cuenta las necesidades del paciente, escapan a nuestro propósito. Las intervenciones movilizadoras nunca son idénticas, pues la artrólisis es una operación progresiva que se ejecuta según necesidad, siguiendo una cronología precisa y ajustada al tipo de rigidez y al resultado de la evaluación preoperatoria [32]. A veces la tenoartrólisis se completa con injertos cutáneos o con colgajos.

El dolor puede constituir un obstáculo para la necesaria movilización precoz. Combatir el dolor es un requisito previo indispensable, que en algunos casos (por ejemplo, artrotenólisis), puede obligar a la colocación de un catéter al final de la operación para administrar anestesia local según necesidad. Con esa protección, a veces la movilización puede ser casi continua gracias a un dispositivo eléctrico ajustado al concepto de movilización continua (CPM) de Salter [42].

La rehabilitación ulterior a esas intervenciones no puede ser estándar y requiere de un conocimiento perfecto de la operación quirúrgica y de sus particularidades. Después de una intervención movilizadora y en ausencia de tratamiento correcto, la evolución espontánea hacia una rigidez mayor que la inicial no es un riesgo sino una certeza. En tal caso sería mejor abstenerse.

### Tenólisis

La movilización analítica de cada articulación de la cadena, en extensión y en flexión, debe comenzar el primer día. Se practica diariamente, por lo menos cuatro veces al día y durante 10 días como mínimo. Es una de las raras urgencias en rehabilitación. El beneficio de la intervención se gana o se

pierde en el espacio de un fin de semana. El objetivo es alcanzar una amplitud de movimientos equivalente a la conseguida en el quirófano.

Los primeros días es preciso agregar ayuda manual, o incluso con artromotor.

La estimulación eléctrica es un complemento interesante y se puede asociar al movimiento activo: la primera es una simple incitación que le da señal al último. El dispositivo ortésico se instala precozmente, en extensión después de tenólisis de los flexores, y en flexión después de tenólisis de los extensores.

La ortesis dinámica puede ser útil para romper adherencias en formación. Sin embargo, como el tendón a veces es frágil, se impone la prudencia durante al menos 1 mes. Después de tenólisis de un flexor, la movilización debe «enrollar» toda la cadena digital y «disociar» las IF, en forma alternada, para lograr el movimiento independiente de los dos flexores.

Una ortesis de reposo, con la muñeca y las MCF en flexión de 30° durante 3 a 4 semanas causa, eventualmente, distensión de los tendones debilitados. Si las poleas fueron reconstruidas, durante el primer mes se las debe proteger porque el trabajo prematuro puede distenderlas y eso las volvería ineficaces. La protección se consigue con anillos flexibles. La sesión debe terminar con flexión activa e inmovilización del dedo en esa posición hasta la próxima sesión.

### Artrólisis

Después de artrólisis de las MCF rígidas en extensión [47] y, como en la mayoría de los casos (el 76%) [11], sin utilizar clavos de Kirschner, se confecciona un yeso o una férula moldeada en posición intrínseca, con movilización inmediata de las IF. Al tercer día se agregan delicados movimientos pasivos y activos, cuyo objetivo es alcanzar una amplitud máxima al finalizar la 2.ª semana. La flexión obtenida se mantiene con una ortesis de flexión, que se retira antes de los ejercicios. La rehabilitación intensiva continúa durante varias

semanas y, más adelante, se sigue con rehabilitación de «mantenimiento» durante varios meses. Para las IFP rígidas en extensión, el dedo se inmoviliza en flexión de 45° y, en ausencia de clavos, a menudo se indica movilización activa e inmediata en flexión. Al tercer día se aplica una ortesis dinámica larga de flexión de las IFP para ejercicios de extensión activa contra resistencia de los elásticos. Los ejercicios con estabilización de la primera falange (F1) en «bandeja canadiense» se continúan con ergoterapia. En las IFP rigidizadas en flexión, a menudo se coloca un clavo de Kirschner en posición neutra durante 10 días. Tras la ablación del clavo, se instala una ortesis de extensión y se mantiene la MCF en ligera flexión mediante apoyo dorsal sobre F1. La extensión se consigue por medio de un elástico que posibilita el movimiento activo de flexión. A partir del 3.º o 4.º día, los ejercicios se completan alternando una ortesis de flexión. Más adelante, se utiliza una ortesis corta durante el día y una férula larga en extensión por la noche. Los ejercicios en ergoterapia deben comenzar lo más pronto posible.

### Artroplastia

La artroplastia, cuyo resultado es mediocre en el mejor de los casos, a veces forma parte del tratamiento quirúrgico de la rigidez en caso de destrucción articular, fracasos previos, dolor y posiciones defectuosas. La rehabilitación se mencionó más arriba.

## Rigidez establecida

### MÉTODOS

#### ■ Ortesis

Si el tiempo de la prevención es el de la precocidad en la búsqueda del equilibrio inmovilización/movilización, el de la lucha contra la rigidez en vías de constitución es el de la ortesis. Desarrollado después de la segunda guerra mundial con el auge de la cirugía de la mano, este pequeño dispositivo se convirtió rápidamente en the only way en

los países anglosajones. Es una pena comprobar que en Francia, por ejemplo, 40 años más tarde, todavía es víctima del método «menos oferta, menos necesidades (satisfechas), menos gastos» cuyos resultados son bien conocidos.

La eficacia de la ortesis se basa en las propiedades de mecanización del colágeno, como ya se señaló, en forma de tensión baja pero casi constante. Los parámetros del tratamiento, tanto en su aspecto «mecánico» como en su posología, se deben formular con precisión.

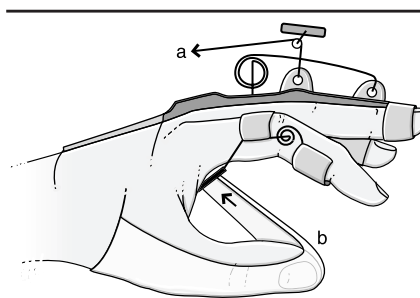
### Diseño y confección de las ortesis

El diseño de la ortesis es un tiempo médico primordial que exige un conocimiento perfecto de la anatomía, de las lesiones sufridas o las operaciones practicadas, y del objetivo que se persigue y los parámetros que se han seleccionado [12]. Se debe convertir en términos mecánicos el efecto fisiológico que se busca, y velar por la perfecta coherencia de la interfaz final, que hará posible que la acción mecánica por sí sola se ejerza sobre el segmento elegido y sólo sobre el mismo.

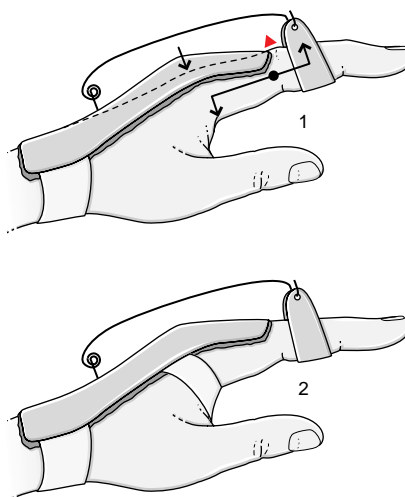
La confección, a la que ayudan los materiales actuales, requiere una sólida formación práctica [3]. La ortesis es pensada para un paciente y se confecciona a medida, en un solo tiempo.

Se distinguen las ortesis estáticas, indeformables, y las ortesis dinámicas, en las que por lo menos una de sus partes es deformable y elástica. Ortosis de este tipo constan en general de un módulo de base, estático, moldeado, y de agregados eventuales destinados a aplicar una fuerza determinada sobre un segmento (ortosis dinámica). El moldeado cuidadoso es mejor que el relleno para evitar que se formen zonas de alta presión sobre los relieves óseos. La estabilidad de la base debe ser perfecta para evitar que las tensiones o sus componentes provoquen desplazamiento, deslizamiento o movimiento de báscula, causas de aumento de presión local, en particular en los bordes de la ortosis. La fuerza que una ortosis dinámica aplica sobre un segmento es el resultado del estiramiento de una estructura elástica. Cada uno de esos elementos «motores» tiene una curva de deformación/tensión (cuadro III) (fig. 15), que orienta la elección de acuerdo al efecto que se busca.

La graduación de la fuerza ejercida es fácil mediante la ayuda de una pesa, aunque en algunos casos ya se distribuyen graduadas. La fuerza se debe aplicar en forma perpendicular al eje del segmento de que se trata, a costa de crear componentes que pueden ser



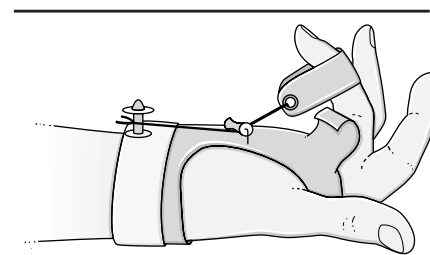
15 Los «motores» de una ortesis dinámica.



16 El efecto de par puede ser nocivo. En este caso, el defecto de estabilización provoca una subluxación de F1 sobre la cabeza del metacarpiano y un efecto «borde» (1). En (2) la estabilización es correcta.

nocivos como, por ejemplo, el aumento de presión contra los cartílagos articulares. El momento (fuerza  $\times$  distancia al punto de aplicación/eje articular) puede variar entre 250 y 850 g/cm. Las superficies sobre las que se aplican las fuerzas deben ser bastante amplias para evitar presiones muy elevadas. El umbral de isquemia es de alrededor de 50 g/cm<sup>2</sup>.

La fuerza aplicada y la reacción inversa de la base forman un par que puede originar efectos peligrosos que deben vigilarse (fig. 16). Los otros agregados corresponden a la búsqueda de una orientación correcta del vector fuerza: son las poleas de flexión (fig. 17) y los outriggers (balancines) (cf fig. 23), o a la fijación con tiras de velcro o con relleno eventual. Para las ortosis «cortas», puramente digitales, la base moldeada a veces se sustituye por una estructura de alambre (cf fig. 23). Estas ortosis actúan por medio de tres puntos de apoyo, mientras que las ortosis «largas» oponen una base estabilizada a una zona de aplicación de la tensión. Por último, otros elementos a tener en cuenta al fabricar una ortosis son la comodidad y la estética.



17 Ortosis en manopla de flexión de una IFP con elemento MF stop para acomodar a F1, y polea de flexión para orientar correctamente la tracción.

### Aplicación de la ortesis

La ortosis es un tratamiento y como tal presenta peligros y puede ser iatrogénico. La prescripción de una ortosis debe ser exacta y en primer término es preciso definir el objetivo, la acción mecánica que se busca, que no es lo mismo, y todos los elementos de la posología. La intensidad de la fuerza del elemento elástico se debe adaptar al objetivo que se persigue. Si se trata de una flexión simple, tendrá que ser lo bastante grande para llevar a cabo el cometido de manera completa y, no obstante, sin entorpecer el movimiento activo inverso. En materia de modelado del colágeno, la tensión varía de 1 a 1,5 N. Una tensión demasiado elevada es nociva porque traumatiza los tejidos y éstos reaccionan aumentando la fibrosis.

¿Es posible guiarse por el dolor? Sí, la sensación debe ser de tensión no dolorosa; la aparición de dolor al cabo de media hora obliga a aflojar. Pero cuidado, porque algunos pacientes toleran el dolor pues así creen que progresan más rápido. Hay que desconfiar también del dolor del día siguiente, que es el resultado de un tratamiento demasiado enérgico. Durante la noche es conveniente utilizar ortosis estáticas que permiten descansar al tiempo que se conserva lo adquirido durante el día. Las ortosis dinámicas, ya sea que estén destinadas a cumplir una función supletoria o de modelado del colágeno, son en principio diurnas; las primeras se pueden utilizar en forma casi continua y las segundas entre 2 y 8 horas por día, con secuencias de por lo menos 1 hora. Si la aparición de dolor obliga a detenerse al cabo de media hora, es mejor aflojar un poco para poder prolongar la sesión. Se las alterna con períodos de ejercicio o con el uso de otra ortosis. La duración del tratamiento y la periodicidad de las visitas de control forman parte de los datos que deben figurar en la «receta» de un tratamiento ortésico.

Los tres tiempos de la ortosis



**18** Uno de los yesos «seriados» o «progresivos». Técnica de Wynn-Parry y de Judith Bell. En este caso, yeso circular con una ventana para poder retirarlo (limpieza, ejercicios, etc.).

- Fase inflamatoria: ortesis estática.
- Fase de cicatrización: ortesis dinámica.
- Fase de tejido cicatrizal constituido: ortesis progresiva.

### ¿Ortesis analítica o acción global?

Cuando se afecta una sola articulación no hay que dejar que la fuerza se agote en vano sobre una articulación sana.

Cuando se afectan varias articulaciones, es la rigidez más fácil de reducir porque sola progresa a expensas de una tensión aplicada de forma global. Más vale utilizar varias ortesis, o una sola con varias acciones analíticas (si éstas son compatibles desde el punto de vista mecánico).

Si la rigidez depende de una estructura extraarticular ampliada (tendón, músculo, etc.), la indicación apropiada es una acción global con ortesis larga.

### ■ Ortesis seriadas

En caso de rigideces de larga duración, de tratamiento difícil y en las que el tope del movimiento es duro y notorio, la técnica de los yesos seriados (u ortesis estáticas moldeadas) [5, 51] (fig. 18) parece ser el último recurso. Moldeado sobre el segmento en corrección máxima forzada, este dispositivo produce una relajación leve que basta para brindar la comodidad que se necesita en reposo. Al cambiarlo con frecuencia, partiendo de la posición adquirida por el uso del dispositivo precedente, puede hacer posible la ganancia de algunos grados.

Con la misma idea, Hunter hizo construir una ortesis, llamada Joint Jack o Cric articular (cf fig. 23) que por medio de un juego de tornillo estira un arnés y pone en tensión a la IFP. Después de la regulación de la ortesis, indolora, la articulación cede lo suficiente como para distender la ortesis, la cual funciona entonces como una ortesis seriada. Todas las ortesis de tensión forzada tienen un riesgo real de provocar lesiones cutáneas, razón por la cual la aplicación y control deben ser perfectos.

### ■ Otros métodos

Entre otros métodos disponibles, hay algunos que merecen ser tomados en cuenta.

El contacto de la mano del terapeuta, quizá más que el trabajo que realiza, genera un acercamiento y una confianza indispensables en rehabilitación de la mano, aparte de la utilidad del masaje para el edema, el trofismo o la evolución de una cicatriz cutánea. A través de ese contacto se consigue la colaboración del paciente, sin la cual nada se puede hacer.

La movilización pasiva es quizá el momento en que mejor se pone de manifiesto la formación del terapeuta. La precede un masaje suave, de contacto, sobre las caras articulares laterales y destinado a derivar el edema; no debe despertar dolor en el momento ni al día siguiente, ni siquiera en el caso de un paciente «enérgico» que lo tolera. Lentamente se empiezan a ver los resultados. La movilización «mecánica» con artromotor, de ser necesario con anestesia local, muy útil en algunos casos de prevención postoperatoria, tiene aquí menos indicaciones.

La asistencia a la movilización activa es parte del mismo enfoque. La contracción se puede llevar a cabo mientras el terapeuta «protege» la articulación; esta contracción estática, además del efecto circulatorio, proporciona la confianza necesaria para recuperar el movimiento activo. Más adelante es un estímulo para progresar en la amplitud. La estabilización momentánea de un segmento se puede utilizar de forma simultánea con el movimiento activo para alcanzar diversos efectos. Así, la ejecución de ejercicios analíticos que aíslan el trabajo de cada uno de los dos flexores mediante estabilización segmentaria, o el de los lumbricales, puede parecer difícil. Si se explica bien, rápidamente se convierte en un desafío estimulante; también se utiliza la flexión activa de los dedos, dejando libres la MF únicamente, con las IF inmovilizadas en extensión y el esfuerzo focalizado en las primeras. Pequeños dispositivos ayudan a localizar las fuerzas durante los ejercicios: bandeja canadiense, ortesis selectivas, bandeja oblicua (fig. 19).

Lo más pronto posible se incluye el movimiento simple aislado, en el marco de un procedimiento complejo e intencional de ergoterapia, que permite dosificar primero la resistencia opuesta y más tarde la resistencia física. La ludoterapia (fig. 20), versión lúdica de la ergoterapia, las técnicas de retroalimentación (fig. 21) que permiten que el paciente aprecie el resultado obtenido



**19** La «bandeja oblicua» permite que el paciente acomode las metacarpofalángicas en flexión para localizar mejor el esfuerzo de los ejercicios activos solamente en las interfalángicas.

y advierta sus progresos, además de las maniobras «profesionales», procuran motivaciones adicionales. Por el contrario, no es inútil recordar al paciente que la automedicación de ejercicios con pelota blanda es una idea preconcebida peligrosa y falsamente tranquilizadora.

Los baños son importantes, baños calientes burbujeantes (*whirpool*) y sobre todo baños de parafina, que deben aplicarse con precisión. La mano se sumerge en el baño a temperatura controlada y después se la retira con una primera capa de parafina. Así se la sumerge varias veces hasta obtener un «guante» grueso, con el cual el paciente puede efectuar algunos movimientos activos o pasivos. Una variante para las rigideces en extensión es hacer primero un vendaje circular con tejido elástico. Por encima del mismo se aplica el guante de parafina.

La electroterapia no es un procedimiento menor. Un mejor conocimiento de los mecanismos de la estimulación muscular permite un enfoque más flexible y aproximado de la fisiología, con una amplia gama que incluye desde las incitaciones liminares para ayudar a la recuperación de la actividad motora inhibida, hasta su acompañamiento con biorretroalimentación, por ejemplo. La electroestimulación de un grupo muscular provoca, por vía refleja, una inhibición del tono de los antagonistas, efecto útil que vale la pena buscar. La contracción muscular, sea ésta voluntaria o resultante de electroestimulación, es el único mecanismo de acción efectivo en el cabo proximal del tendón.

En el programa de rehabilitación, los ejercicios en el hogar (*home program*) con apoyo de una guía impresa ocupan un lugar importante entre los anglosajones y no tanto en los pacientes de origen latino, menos dispuestos al sacrificio y la disciplina que ello exige. Hecho lamentable, ya que es el único modo de lograr tiempo completo sin el coste de una hospitalización o de sesiones varias veces al día [34].



- 20 Ejemplos de ludoterapia. La motivación lúdica es muy fuerte, hasta el punto de que a veces es necesario moderar el entusiasmo de los «jugadores».
- A. Pequeños coches eléctricos cuya velocidad depende de la rapidez con que se ejecutan movimientos sobre manguitos de formas diferentes según los objetos que se desean agarrar (esferas de diverso tamaño, cabo de destornillador, bolígrafo, llave, etc.), que actúan sobre una pequeña dinamo de mando. Todos los parámetros son regulables.
- B. «Blow football». Hay varias maneras de agarrar la pera de goma, de diverso tamaño, de acuerdo al movimiento que se quiere hacer trabajar; en este caso, trabajo en oposición pulgar-dedos largos.



- 21 La retroalimentación genera una motivación interesante y se puede presentar de diversas maneras. Desde los simples «sectores de Boston» (representados aquí), en que el paciente debe conseguir «despegar» su dedo de un sector antes de pasar al siguiente (de 5.º en 5.º), hasta el goniómetro acoplado a un programa informático que marca los resultados, pone de manifiesto los progresos en forma de una curva y memoriza los resultados de una sesión a la siguiente.

### LOCALIZACIÓN

De acuerdo a la localización, los distintos métodos se organizan de diferente manera en función de la articulación afectada y según la etiología de la rigidez.

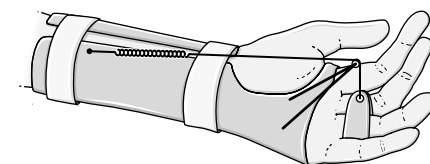
#### ■ **Articulaciones metacarpofalángicas en extensión**

Es una rigidez frecuente y en la mayoría de los casos está vinculada a falta o insuficiencia terapéutica (en el 62% de los casos según el informe de la Caffinière), que evoluciona rápidamente hacia una rigidez mixta. El tratamiento, principalmente ortésico, presenta algunas dificultades de orden técnico. Si la rigidez permite una flexión de por lo

menos 30° a partir de una ortesis antebraquial larga, es posible orientar correctamente la tensión que ejerce el arnés ubicado sobre la cara dorsal de F1, gracias a un elemento que desvía la polea de reflexión: el *outrigger*. La estabilización con una ortesis larga es necesaria aunque deba tratarse una sola articulación. La tensión es del orden de 1,5 a 2 N. La orientación de la tensión también debe respetar la convergencia de los dedos en flexión hacia el tubérculo del escafoides. Si además se busca una acción sobre la IFP, hay que privilegiar la acción analítica, una sobre F1 y la otra sobre F2, lo cual permite regular ambas tensiones de acuerdo a las necesidades de cada articulación. La ortesis de enrollamiento, cuyo efecto se agota en la articulación menos rígida, no es conveniente. Si la flexión máxima posible de la MCF no alcanza 30°, la confección de la ortesis es más difícil y necesita mayor estabilización de la muñeca y del metacarpo con un elemento circular, ya que el *outrigger* se sitúa entonces por delante del metacarpo, frente a las primeras falanges (fig. 22). Durante la rehabilitación se otorga privilegio a la flexión centrífuga, de ser necesario con una ortesis selectiva que permite aplicar toda la fuerza sobre la o las MF. Después de 12 semanas de tratamiento correcto se puede considerar una solución quirúrgica en caso de que la flexión sea inferior a 65°.

#### ■ **Articulaciones metacarpofalángicas en flexión**

La rigidez aislada de una MCF en flexión, infrecuente, si no se acompaña de bloqueo óseo, se puede tratar con una ortesis en manopla, provista de una lámina de Levame corta. Este tipo



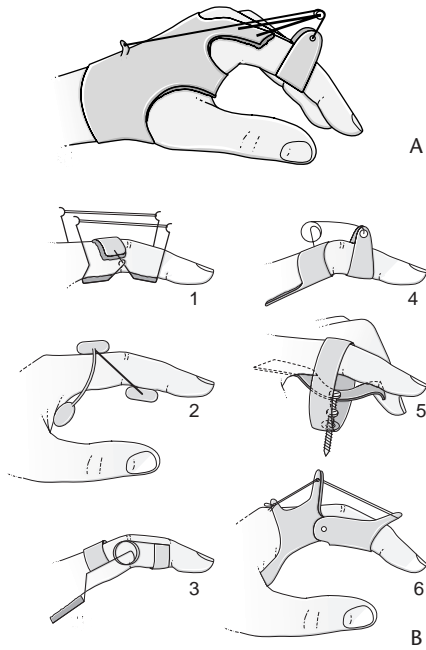
- 22 Ortesis de flexión de una metacarpofalángica (MCF) por rigidez acentuada en tensión. Para conseguir una tracción perpendicular a F1, se debe usar un *outrigger* bien retrasado. Más atractiva como idea, esta ortesis presenta numerosos riesgos de efectos mecánicos secundarios nocivos y exige una ejecución precisa. Es larga, la muñeca se coloca en ligera extensión, la base rodea el arco metacarpiano, que se debe moldear con cuidado en el hueco de la mano, respetando la curvatura del arco y liberando perfectamente las MCF y la columna del pulgar.

de rigidez se observa sobre todo junto a una dificultad para la extensión, que también afecta las IF, en un cuadro en el que participan estructuras tendinosas (cf infra).

#### ■ **Rigidez de las articulaciones IFP en flexión**

Es la más frecuente de las actitudes defectuosas a raíz del desequilibrio de fuerza entre los extensores y los flexores, y también por la facilidad de retracción de la placa palmar y de los checkreins. Se indica tratamiento ortésico dinámico desde el momento en que termina el período inflamatorio. Hay numerosos tipos de ortesis, lo cual explica las dificultades que se presentan para la confección de este dispositivo (fig. 23).

Entre las etiologías de estas rigideces, una frecuente es el dedo en ojal (fig. 6), donde la ortesis de Capener es la mejor opción.



### 23 Ortesis de extensión de las IFP por rigidez en flexión.

A. Las ortesis palmodigitales poseen una «manopla» metacarpiana y un elemento MF stop, para posicionar F1 en ligera flexión y facilitar la orientación de la tracción aplicada bajo F2, o F3 si están afectadas las dos interfalángicas (IF). En el primer caso se suele usar un elástico como elemento «motor» y en el segundo una lámina. La parte distal de la base de la ortesis se debe moldear a la perfección sobre el arco de las cabezas metacarpianas para evitar la subluxación por efecto de par.

B. Las ortesis digitales son numerosas: Reverse Knuckle Bender (1) con tracción elástica fácilmente regulable, aunque incómoda e inestética; Wire Foam (2) en barra de torsión, por el contrario muy discreta pero de regulación más delicada. La que más se utiliza en sin duda la ortesis de Capener (3) en cuerda de piano, con dos muelles espirales laterales. Su eficacia y falta de nocividad dependen de una adaptación perfecta, lo cual justifica que se haga a medida. El eje de los muelles debe pasar por el de la articulación, el apoyo dorsal no debe alcanzar la cara dorsal de la interfalángica proximal (IFP), sensible a la presión y, por último, sobre todo el apoyo palmar distal debe dejar perfectamente libre el movimiento de la interfalángica distal (IFD). Somos reticentes a utilizar esta ortesis para una acción de extensión global de las IF, como alguna vez se recomendó. El soporte (4), muy simple, puede generar un efecto de par nocivo si el muelle queda demasiado alto. La ortesis de Hunter (Joint Jack) (5), aquí en su versión de Toulouse, es una de esas ortesis «progresivas» útiles cuando la fibrosis es intensa. Pensada para el tratamiento de un «injerto en dos tiempos», también se la puede usar en las rigideces avanzadas. La ortesis ultraligera modular (6) de Romain<sup>[39]</sup> está constituida por dos módulos moldeados y un elástico dorsal fácilmente regulable.

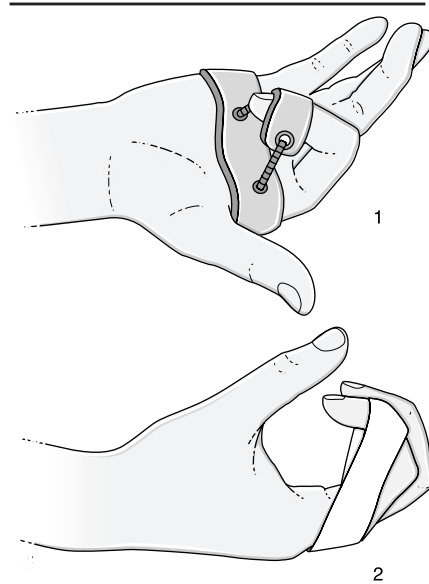
### ■ Rigidez de las articulaciones IFP en extensión

La distinción entre rigidez por lesión articular y lesión extraarticular es a menudo difícil de establecer a causa de la rigidización secundaria, de manera tal que el diagnóstico preciso depende de un examen clínico minucioso (cuadro II). Hay dos ortesis disponibles, la Mini Knuckle Bender y la Wire-Foam invertida, con sus ventajas e inconvenientes, en particular para esta aplicación de la Wire-Foam, que presenta la dificultad adicional de todas las ortesis de «tres puntos» de apoyo. El apoyo palmar, situado a la altura de la IFP, se torna rápidamente incómodo al lograrse una ganancia considerable en la flexión.

Una ortesis en manopla estabiliza bien la base y se la moldea a medida, con un elemento MF stop que mantiene la MCF en ligera flexión, esto gracias a una mejor orientación de la tracción mediante elástico accionado por polea (fig. 17). Además al retirar el elemento dinámico, la manopla permite hacer trabajar de forma activa sólo las IF. Los ejercicios principales consisten en enrollamiento centrípeto y, en caso de necesidad, con ligera flexión de la MCF por medio de una plancha oblicua. Cuando sólo faltan los últimos grados de flexión, suelen bastar una ortesis de Weeks, un simple casco o un arnés elástico de enrollamiento (fig. 24).

### ■ Rigideces de las articulaciones IF e IFD

La ruptura o el arrancamiento de la lengüeta del extensor en la base de la



24 Ortesis para rigidez en extensión de las IFP. Se conocen numerosas ortesis digitales: Mini Knuckle Bender, Wire-Foam invertida, pero todas necesitan un apoyo palmar sobre el espacio articular, inaceptable si la flexión evoluciona bien. Fuera de la ortesis en manopla, la ortesis de Weeks (1) o el simple manguito de enrollamiento (2) son útiles.

última falange, provoca la caída en flexión de ésta (dedo en martillo), que puede hacerse irreducible y romper el equilibrio de la cadena digital. El tratamiento, a menudo suficiente, consiste en la aplicación de ortesis, siendo la más conocida la férula de Stack. Ante una limitación de flexión de la IFD con la IFP en extensión (prueba retinacular), se utiliza una ortesis estática seriada que mantiene la IFP en 30° de flexión y coloca progresivamente a IFD

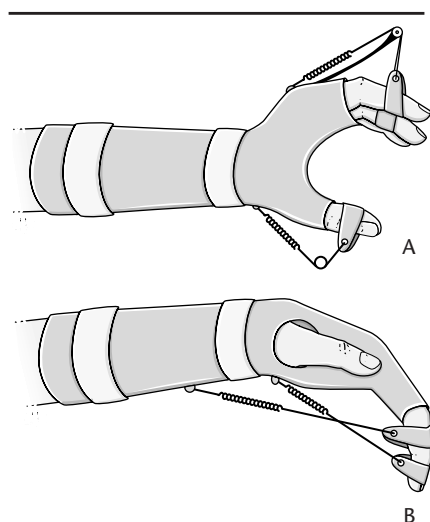
en flexión. Esta ortesis difiere de la llamada «de Stack invertida» que deja la IFP libre. Proporciona buenos resultados si se ajusta regularmente<sup>[45]</sup> (cuadro IV).

### ■ Rigideces globales de la cadena digital

La limitación de los movimientos de la cadena en su conjunto puede obedecer a una lesión cutánea cicatrizal que lleva a la pérdida de la «elasticidad» cutánea necesaria para la flexión, o a una afectación del sistema musculoligamentario extensor o flexor. Requiere el uso de ortesis largas formadas por una parte que, en posición adecuada, es estabilizadora de los eslabones proximales de la cadena, y otra parte que ejerce tensión sobre uno o más eslabones distales. Los ejercicios activos se pueden efectuar con ayuda de la base estabilizadora. Las corrientes excitomotoras en los músculos antagonistas pueden tener efecto de relajación, y al mismo tiempo existe un componente de contractura en los agonistas de los músculos estimulados. Además tienen la particularidad de trasladar la fuerza de tracción hacia la porción proximal del tendón, lo cual sólo se puede alcanzar mediante la contracción muscular. Durante la noche se reemplaza por una ortesis estática en posición corregida, que conserva lo adquirido durante el día y que se puede ajustar tantas veces como sea necesario (fig. 25). Una rigidez global en flexión hace pensar en una adherencia o una retracción de los flexores, y conduce a la prescripción de una ortesis larga, provista de un dispositivo de tracción que actúa sobre las

**Cuadro IV. – Rehabilitación por lesiones del sistema extensor de los dedos.**

Localización	Signos y síntomas	Evolución	Tratamiento
Cara dorsal IFD zona 1	dedo en martillo, extensión activa de F3 imposible	el descuido puede llevar a un dedo en «cuello de cisne»	cirugía de entrada en caso de lesiones abiertas o de fragmento óseo desplazado, o rehabilitación: ortesis de extensión tipo Stack (fig. 25)
Cara dorsal IFP zona 3	sección de la bandeleta central del extensor, que se inserta en la base de la segunda falange	cerrada, de diagnóstico difícil, avanza hacia un «dedo en ojal»	si es abierta: cirugía; si no, rehabilitación: inmovilización durante 3 semanas, seguida de ortesis dinámica de extensión durante otras 3 semanas (fig. 25)
Tendón extensor del pulgar en F2 (T1)	pulgar en martillo		si es abierta: cirugía; si no, rehabilitación: inmovilización durante 6 semanas en posición recta
Tendón extensor del pulgar en IF (T2) y MF (T3)			movilización precoz asistida para evitar la rigidez en extensión, ortesis larga, muñeca con 30° de extensión, inclinación radial, MF en extensión, pulgar en abducción, corrección dinámica de extensión bajo F2.
Tendón extensor del pulgar por arriba de MF (T4 y T5)	a menudo complejos: extensores largo y corto, abductor largo.		el mismo protocolo pero MCF libre, antagonismo dinámico de extensión bajo F1.



**25** *Ortesis para rigidez global.*  
A. En flexión.  
B. En extensión.

falanges, cuya finalidad es situar la muñeca y la MCF en extensión. Una rigidez global en extensión puede ser la consecuencia de una cicatriz cutánea dorsal o de una adherencia o retracción de los extensores. En esta circunstancia, la ortesis sitúa la muñeca y la MCF en flexión, en tanto que un sistema de tracción tiende a flexionar las IF. Este sistema se puede aplicar por medio de arneses en el dorso de F2 y F3 para cada dedo, o de manera global gracias a un manguito de enrollamiento.

■ **Pulgar**

Los movimientos del pulgar son complejos. En primer término, porque existen movimientos de la columna del pulgar y movimientos «dentro del pulgar». Si los segundos se ubican en un

solo plano de flexión-extensión, los primeros se sitúan en las tres dimensiones e incluyen un componente de rotación.

Hay numerosos sistemas de referencia [15, 17]. Con respecto a la separación de los primeros metacarpianos, no se la debe confundir con la abertura de la primera comisura. La hiperextensión de la MCF puede compensar una retracción de ésta. El dispositivo externo sólo dispone de un apoyo muy limitado e inestable en el extremo del primer metacarpiano (M1). Ahora bien, si el apoyo es incorrecto, el único efecto será una subluxación con inclinación radial de la MCF.

Si bien las ortesis de protección de la primera comisura, tipo «C Bar» o «Web Spacer» moldeadas y mantenidas con arneses pueden ser eficaces, la ortesis de corrección de una retracción organizada es un desafío y puede ser perjudicial. A partir de una ortesis moldeada estática progresiva, algunos autores [20], a fin de no reducir en demasía la zona de apoyo, recomiendan prolongarla hasta la base de F1 y, durante el moldeado, llevar la fuerza sólo hacia M1. Es fundamental conservar el movimiento de las MCF de los otros dedos. Littler [28] diseñó una ortesis dinámica para reducir la pérdida de amplitud durante la fase de máxima intensidad. Con respecto a los movimientos propios del pulgar, MCF e IF, la dificultad reside en el riesgo de producir un componente de rotación, inclinación o compresión a la altura de una articulación carpometacarpiana mal estabilizada. Esto impone una base estable alrededor de la base del pulgar y de amplia

dimensión a la altura de la mano metacarpiana. Los suplementos dinámicos pueden consistir en un muelle en «caña de pescar» o una lámina dorsal, o bien en un sistema de arnés y elástico para la flexión. Aquí hay que desconfiar, más que en otras circunstancias, de las ortesis con objetivo pluriarticular.

**Conclusión**

*Frecuente, y de graves consecuencias económicas y humanas, la rigidez postraumática de los dedos es un verdadero problema de salud pública. Es chocante verse obligado a admitir (a partir de estadísticas de apenas 10 años atrás) [21] que, en la mitad de los casos, se trata de una afección iatrógena por falta de tratamiento, o por ser éste inadecuado o insuficiente.*

*Con todo, las técnicas de rehabilitación de la rigidez de los dedos se conocen a la perfección desde hace más de 20 años. Las mismas no terminan de evolucionar, habiéndose realizado progresos considerables, tanto en lo que se refiere al examen y el diagnóstico etiológico de una rigidez, con mayor precisión y eficacia en la acción, como en la evaluación general y el pronóstico funcional que, con la participación del paciente, permiten orientar mejor el programa terapéutico. También progresos con respecto a las técnicas y las ortesis, que se constituyeron en elementos fundamentales del tratamiento preventivo o curativo y que, en la actualidad, se confeccionan con suma precisión y tienen indicaciones perfectamente codificadas. También se desarrollaron mucho las técnicas de ergoterapia, que es otro*

elemento indispensable para el tratamiento correcto de la rigidez. Los resultados son buenos cuando la rehabilitación se lleva a cabo en tiempo útil y en buenas condiciones. Son muchas las publicaciones que tratan estas cuestiones y difunden el estado actual de los conocimientos. Entonces, ¿dónde reside el problema? Esto merece reflexión. Quizá la primera debilidad sea la falta de una formación específica certificada. Más importante aún

sería la falta de adecuación entre el marco reglamentario actual que rige casi todos los tratamientos ambulatorios, y el modo de ejercicio necesario para el buen desarrollo del programa de rehabilitación. Ni el trabajo en equipo, ni la ergoterapia, ni la psicoterapia, ni los tratamientos repetidos durante el día, ni las ortesis confeccionadas por el terapeuta en el transcurso del tratamiento pudieron penetrar la cultura reglamentaria. La simple idea de grupos de

pacientes tratados en forma conjunta resulta sospechosa. Parece bastante poco lógico querer luchar contra esta afección, para lo cual se cuenta con armas que han dado pruebas de eficacia, o tratar de promocionar aquí esas armas, mientras se mantienen los ojos cerrados ante un estado de cosas, denunciado hace años, que en la práctica impide que un paciente de consulta externa tenga acceso a esas posibilidades.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención del artículo original: J Delprat, S Ehrler, M Romain, M Mansat. Rééducation des raideurs post-traumatiques des doigts. *Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-220-A-13, 2003, 18 p*

## Bibliografía

- [1] Akeson WH, Amiel D, Woo SL. Immobility effects on synovial joints. The pathomechanics of joints contracture. *Biotechnology* 1980; 17: 95-110
- [2] Allieu Y, Chammas M, Romain M, Rouzaud JC, Esquerre JP. Raideurs des chaînes digitales, une pathologie trop souvent iatrogène. In: Allieu Y éd. La main enraidie. Cycle d'enseignement de pathologie de la main et du membre supérieur de Montpellier, 1994: 1-5
- [3] André JM. Atlas pratique des orthèses de la main. Paris: Springer-Verlag, 1994
- [4] Arem A, Madden JW. Effects of stress on healing wounds. Intermittent non cyclical tension. *J Surg Res* 1976; 20: 93-97
- [5] Bell JA. Plaster cylinder casting for contractures of the interphalangeal joints. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, Callahan AC eds. Rehabilitation of the hand. St Louis: CV Mosby, 1984: 875-880
- [6] Brand PW. Mechanical factors in joint stiffness and tissue growth. *J Hand Ther* 1995; 8: 91-96
- [7] Buch-Jeager N. La main enraidie: physiopathologie, anatomie, bilan clinique des raideurs. In: Sassoon D, Romain M éd. Réadaptation de la main. Monographie du GEM n° 26. Paris: Expansion Scientifique Française, 2000: 171-182
- [8] Buckwalter JA. Effects of early motion on healing of musculoskeletal tissues. *Hand Clin* 1996; 12: 13-24
- [9] Chammas M, Romain M, Rouzaud JC, Esquerre JP, Allieu Y. Raideur des chaînes digitales, bilan et traitement chirurgical. In: Allieu Y éd. La main enraidie. Cycle d'enseignement de pathologie de la main et du membre supérieur de Montpellier, 1994
- [10] Curtis RM. Management of the stiff hand. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, Callahan AC eds. Rehabilitation of the hand. St Louis: CV Mosby, 1984: 209-215
- [11] de la Caffinière JY, Mansat M. Raideurs post-traumatiques des doigts longs. Symposium de la SOFCOT. *Rev Chir Orthop* 1981; 67: 515-570
- [12] Delprat J. Réadaptation de la main: généralités. In: Sassoon D, Romain M éd. Réadaptation de la main. Monographie du GEM n° 26. Paris: Expansion Scientifique Française, 2000: 19-24
- [13] Delprat J, Ehrler S, Romain M, Xenard J. Bilan de la préhension. *Encycl Méd Chir* (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-008-D-20, 2002: 1-16
- [14] Delprat J, Mansat M, Romain M, Allieu Y, Petry D. Rééducation des affections de la main et du poignet. *Encycl Méd Chir* (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-220-A-10, 26-220-A-20, 1986: 1-42
- [15] Delprat J, Mansat M, Romain M, Ehrler S. Bilans articulaires: le poignet et la main. *Encycl Méd Chir* (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-008-D-10, 1990: 1-18
- [16] Didier Jean-Pillet A. L'autre scène de la main traumatique. Les problèmes psychologiques. In: Sassoon D, Romain M éd. Réadaptation de la main. Monographie du GEM n° 26. Paris: Expansion Scientifique Française, 2000: 25-29
- [17] Duparc J, de la Caffinière JY, Pineau H. Approche biomécanique et cotation des mouvements du premier métacarpien. *Rev Chir Orthop* 1971; 57: 3-12
- [18] Duran RJ, Houser RG. Passive motion following flexum tendon repair in zones 2 and 3. In: AAOS Symposium on tendon surgery in the hand. St Louis: CV Mosby, 1975: 105-114
- [19] Ehrler S, Delprat J, Foucher G. Bilans articulaires de la main. In: Sassoon D, Romain M éd. Réadaptation de la main. Monographie du GEM n° 26. Paris: Expansion Scientifique Française, 2000: 41-43
- [20] Fess EE. Splinting for mobilization of the thumb. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, Callahan AC eds. Rehabilitation of the hand. St Louis: CV Mosby, 1984: 241-245
- [21] Foucher G. Raideur en extension des articulations MCP. In: Allieu Y éd. La main enraidie. Cycle d'enseignement de pathologie de la main et du membre supérieur de Montpellier, 1994
- [22] Foucher G, Merle M, Michon J. Traitement tout en un temps des traumatismes complexes de la main avec mobilisation précoce. *Ann Chir* 1977; 31: 1065-1069
- [23] Foucher G, Merle M, Michon J, Sibilly A. L'œdème en chirurgie de la main. *Rev Réadapt Fonct Prof Soc* 1978; 3: 40-44
- [24] Godebout de J, Thauray MN, Ster F, Cauquil C. Orthèses sélectives dans les raideurs des doigts longs. In: Raideurs des doigts longs. IX<sup>es</sup> journées du GEROMS. Caen: Geroms éditeur, 1987: 44-53
- [25] Hunter JM, Mackin EJ. Edema and bandaging. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, Callahan AC eds. Rehabilitation of the hand. St Louis: CV Mosby, 1984: 146-153
- [26] Hunter JM, Salisbury RE. Flexor tendons reconstruction in severely damaged hands. A two stages procedure using a silicone dacron reinforced gliding prosthesis prior to tendon grafting. *J Bone Joint Surg Am* 1971; 53: 829-858
- [27] James JL. Fractures of the proximal and middle phalanges of the fingers. *Acta Orthop Scand* 1962; 32: 401-412
- [28] Littler J. The prevention and correction of adduction contracture of the thumb. *Clin Orthop* 1959; 13: 182
- [29] Madden JW, Arem AJ, DeVore G. A rational post operative management program for metacarpophalangeal joint implant arthroplasty. *J Hand Surg Am* 1977; 2: 358-366
- [30] Madden JW, Peacock EE Jr. Studies on the biology of collagen during wound healing. I Rate of collagen, synthesis and deposition in cutaneous wound of the rat. *Surgery* 1968; 61: 288-293
- [31] Madden JW, Peacock EE Jr. Studies on the biology of collagen during wound healing. II Dynamic metabolism of scar collagen and remodelling of healing wound. *Ann Surg* 1971; 174: 511-516
- [32] Mansat M, de la Caffinière JY, Delprat J. Arthrolyses et ténar-arthrolyses. *Rev Chir Orthop* 1981; 67: 542-551
- [33] Mansat M, Delprat J, Chaffai MA. Raideurs post-traumatiques des doigts. *Encycl Méd Chir* (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Orthopédie-traumatologie, 44-370, 1990: 1-14
- [34] McEntee PM. Therapist management of the stiff hand. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, Callahan AC eds. Rehabilitation of the hand. St Louis: CV Mosby, 1984: 216-230
- [35] Michon J, Carolus JM. Les problèmes tendineux associés aux raideurs articulaires post-traumatiques. In: Traumatismes ostéoarticulaires. Monographie du GEM. Paris: Expansion Scientifique Française, 1971: 131-138
- [36] Parkes A. The lumbrical plus finger. *J Bone Joint Surg Br* 1971; 53: 236-239
- [37] Peacock EE Jr. Some biomechanical and biophysical aspects of joint stiffness. Role of collagen synthesis as opposed to altered molecular bonding. *Ann Surg* 1966; 164: 1-12
- [38] Reyes FA, Latta LL. Conservative management of difficult phalangeal fractures. *Clin Orthop* 1987; 214: 23-30
- [39] Romain M, Allieu Y, Rigout C. Rééducation des lésions traumatiques de la main. *Encycl Méd Chir* (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-220-A-10, 1999: 1-9
- [40] Romain M, Allieu Y, Rigout C, Rouzaud JC, Durand PA, Nogaret C. Rééducation des lésions traumatiques des tendons fléchisseurs de la main. In: Sassoon D, Romain M éd. Réadaptation de la main. Monographie du GEM n° 26. Paris: Expansion Scientifique Française, 2000: 135-145
- [41] Rougé D, Delprat J. L'expertise du déficit fonctionnel séquellaire du membre supérieur. Paris: Eska, 1999
- [42] Salter RB. History of rest and motion and the scientific basis for early continuous passive motion. *Hand Clin* 1996; 12: 1-11
- [43] Strickland JW. The Indiana method of flexor tendon repair. *Atlas Hand Clin* 1996; 1: 77-103
- [44] Swanson AB. Post operative care for patients with silastic finger implants. Grand Rapids: Orthopaedic Reconstructive Surgeons PC, 1975
- [45] Thauray MN, Cauquil C, Ster F. Appareillage des raideurs des PIP et des DIP en extension. In: Allieu Y éd. La main enraidie. Cycle d'enseignement de pathologie de la main et du membre supérieur de Montpellier, 1994
- [46] Thomine JM, Bendjedou MS, Mole D. Raideurs digitales et fractures diaphysaires. *Rev Chir Orthop* 1981; 67: 533-536
- [47] Tubiana R, Dubousset JF. Traitement des raideurs des articulations MCP des doigts (sauf le pouce). In: Traumatismes ostéoarticulaires. Monographie du GEM. Paris: Expansion Scientifique Française, 1974: 83-92
- [48] Watson HK, Light TR, Johnson TR. Checkrein resection for flexion contracture of the middle joint. *J Hand Surg Am* 1979; 4: 67-71
- [49] Weeks PM, Wray CH, Kuxhaus M. The result of non operative management of stiff joints in the hand. *Plast Reconstr Surg* 1978; 61: 58-63
- [50] Weeks PN, Wray CH. Management of acute hand injuries. St Louis: CV Mosby, 1978
- [51] Wynn Parry CB. Rehabilitation of the hand. London: Butterworths, 1980