

RESIDENCIA «GENERAL SANJURJO» DE LA SEGURIDAD SOCIAL
VALENCIA

SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA

Jefe Dr. J. FENOLLOSA GÓMEZ

Reparación primaria de tendones flexores en «No Man's Land»

J. L. DÓMINGUEZ CALVO y C. VALVERDE MORDT

Introducción

Las lesiones de tendones flexores de la mano plantean especiales problemas en cuanto a su resultado en el área conocida desde BUNNELL como «No Man's Land», comprendida entre el pliegue interfalángico proximal y el pliegue palmar distal, debido a la estrechez de la teca tendinosa en que deben deslizarse tres tendones, el flexor profundo y las dos bandeletas del superficial.

La sutura primaria de los tendones flexores en este canal digital, realizada como una urgencia, era considerada por BUNNELL (1) como un fracaso casi siempre, aconsejando el cierre de la herida y después de tres semanas proceder secundariamente a la extirpación de ambos tendones, abandonando el cabo proximal del superficial o utilizándolo

como injerto, e injertando el tendón profundo exclusivamente.

CLAUDE E. VERDAN (11) inicia la reparación primaria de los tendones flexores en la «No Man's Land», que corresponde topográficamente a la zona 2 de este autor, seguido por otros cirujanos entre ellos KLEINERT y colaboradores (3) y DURÁN (2). Sus resultados son sorprendentemente buenos y reflejan una mejor comprensión de los muchos factores que intervienen en la cicatrización tendinosa primaria.

Material y métodos

Se han tratado en la Residencia Sanitaria «General Sanjurjo» de Valencia, 31 pacientes con lesiones traumáticas de tendones

flexores en la zona 2, desde 1973 a 1981 totalizando 54 tendones. De ellos, han venido a revisión 20 pacientes, sumando 36 tendones flexores. El período de seguimiento ha sido entre 3 y 98 meses, con un promedio de 22 meses.

Se repararon ambos tendones flexores en 15 casos, el flexor profundo en 6, y solamente se reparó el flexor superficial en 1 paciente. Dos pacientes se lesionaron 2 dedos.

La edad de los pacientes fue desde 1 a 48 años con un promedio de 14'2 años (fig. 1).

En 15 pacientes (16 dedos) se siguió la técnica de KLEINERT, con movilización controlada inmediata, y en los otros 5 pacientes se realizó una sutura tendinosa bloqueada con «Barb-wire» (4 dedos) o sutura perdida intratendinosa (2 dedos).

En algunos de los pacientes considerados se asocian otras lesiones, como contusión o aplastamiento, sección arterial o nerviosa colateral y lesión de la placa volar. Seguimos la clasificación expuesta en la Reunión de Rotterdam (16-20 junio 1980) respecto a la gravedad de la lesión (cuadro I).

La distribución, en el grupo de pacientes tratados, de los tipos de heridas tendinosas se detalla en el cuadro II, perteneciendo la mayoría al grado I y II y por tanto a heridas incisas, limpias o mínimamente contusas, donde no existen fenómenos necróticos que

requieran una limpieza previa como en el grado 4.

Según la nomenclatura de Rotterdam (cuadro III), en 10 pacientes se realizó sutura primaria y, en 10, sutura primaria retardada con un promedio de tres días.

Técnica

Se ha seguido en un grupo de 15 pacientes la técnica descrita por KLEINERT (6), en otro grupo de 3 se realizó sutura tendinosa bloqueada con «Barb-wire» de JENNINGS, y en 2 sutura perdida intratendinosa.

Técnica de Kleinert

Básicamente se procuró seguir el principio de máxima delicadeza en el trato de los tendones, evitando su manipulación por ins-

CUADRO I

Tipos de heridas tendinosas
(Rotterdam)

- Grado 1: Piel y tendón flexor
- Grado 2: Tendón y nervio
- Grado 3: Tendón y nervio con lesión ósea
- Grado 4: Tendón y lesión compleja de la piel

CUADRO II

Tipos de heridas tendinosas

Técnica	Grado	Núm. dedos
Kleinert	1	9
	2	7
Barb-wire	1	1
	2	3
S. P. I.	4	2

CUADRO III

Nomenclatura
(Rotterdam)

Sutura primaria	Hasta las 24 horas
Sutura primaria retardada	Hasta el 14 día
Sutura secundaria	Después del 14 día

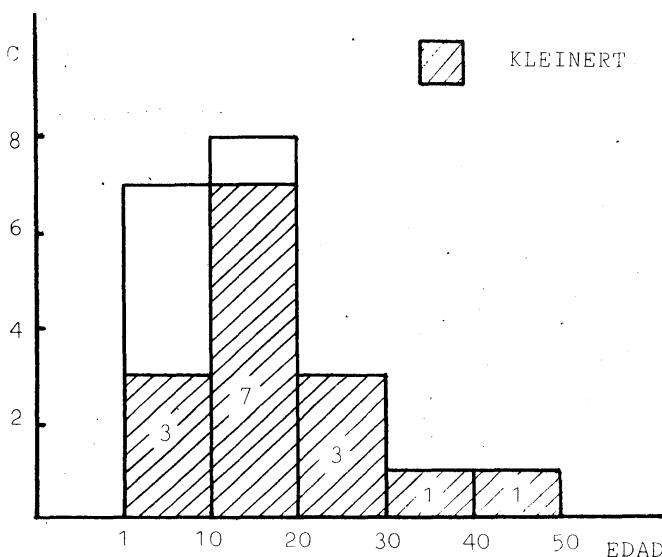


FIG. 1.- Distribución de pacientes según la edad. Las zonas rayadas corresponden a los casos tratados con técnica de Kleinert.

trumentos, abriendo la vaina tendinosa y reparándola después sobre los tendones suturados. Se bloquea el tendón proximal (fig. 2) y se suturan los cabos mediante una sutura perdida intratendinosa modificada por BUNNEL (fig. 3) o bien una modificación de KESSLER de la sutura de MASON-ALLEN (fig. 4), y aproximando después los márgenes del epitenon con sutura de 6/0 continúa (fig. 5), o bien una sutura tipo LEMBERT (fig. 6) si los bordes amenazan eversión.

La movilización controlada siguiendo a KLEINERT, se hace suturando las interfalán-gicas, que protegen la hiperextensión durante tres semanas, manteniendo la goma unida a un vendaje blando en la muñeca dos semanas más. Se pretende una relajación de flexores cuando se produce una contracción de extensores contra resistencia y el deslizamiento de los flexores en su vaina sin tensiones.

Bloqueo con Barb-wire y sutura perdida intratendinosa

Hemos realizado este bloqueo (fig. 7), una vez el tendón profundo y superficial estuvieron suturados según técnica de KLEINERT, en 3 de los 4 dedos lesionados.

La sutura perdida intratendinosa en los 2 casos se hizo con punto de KLEINERT (fig. 3).

El postoperatorio cursó con inmovilización durante tres semanas en posición de máxima relajación de los tendones flexores,

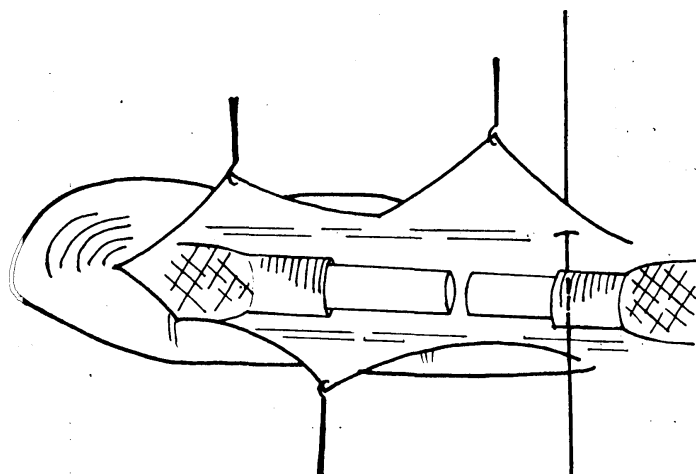


FIG. 2.— Bloqueo del tendón proximal.

al término de la cual y tras extracción del alambre en los casos con bloqueo, se inicia un período de fisioterapia.

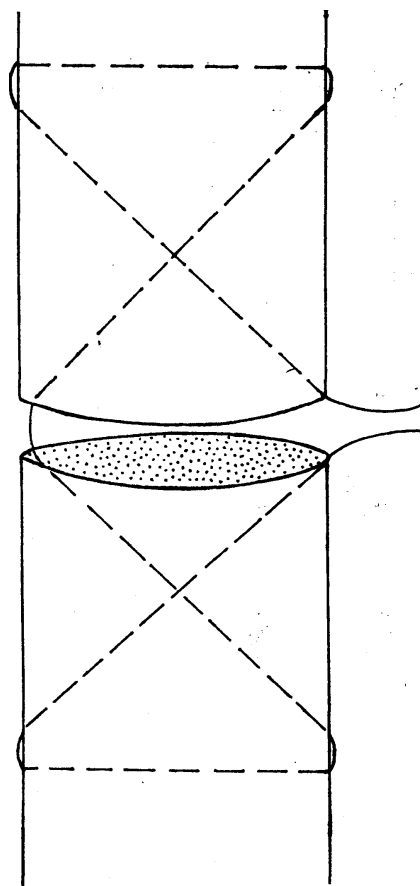


FIG. 3.— Sutura de Kleinert, simplificación de la de Bunnell.

Resultados

Se utilizan los criterios de KLEINERT (6) para la valoración, es decir, la distancia pulpejo-pliegue palmar distal y el déficit de extensión residual de ambas interfalángicas.

Para la flexión (cuadro IV) se considera grado I cuando la distancia pulpejo-P.P.D. es menor de 1 cm, grado II entre 1 y 1'5, y grado III entre 1'5 y 3 cms. Para la exten-

CUADRO IV

Distancia pulpejo P.P.D.

Grados I	< 1 cm.
Grados II	1 - 1'5
Grados III	1'5 - 3

CUADRO V
Déficit extensión

Grados I	< 15°
Grados II	15° - 30°
Grados III	30° - 50°

CUADRO VI
Resultados

Excelente	ambos I
Bueno	ambos II máximo
Aceptable	ambos III
Malo	peor que III

sión (cuadro V) se considera grado I cuando hay un déficit de menos de 15°, grado II entre 15° y 30° y grado III entre 30° y 50°.

Los resultados (cuadro VI) pueden ser: Excelentes si ambos déficits son grado I; buenos si ambos son grado II como máximo; aceptables si ambos son grado III, y malos si hay un grado peor que III en uno u otro déficit.

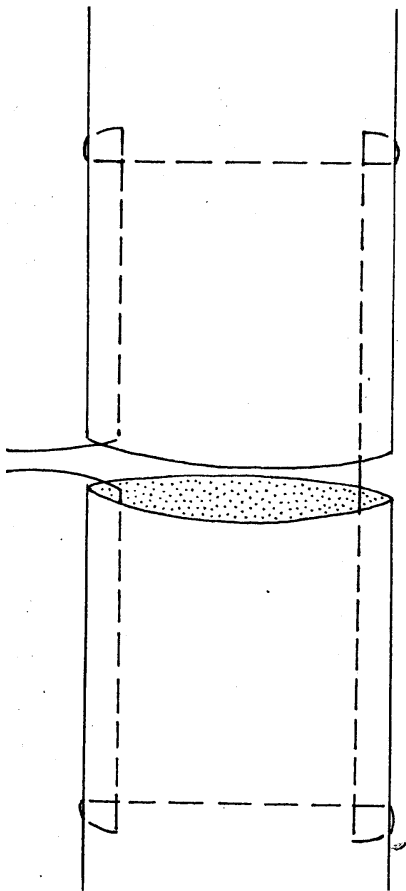


FIG. 4.- Modificación de Kessler de la sutura de Mason-Allen.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Distancia pulpejo-P.P.D.

Grado I	12
Grado II	2
Grado III	7
Peor que III	1

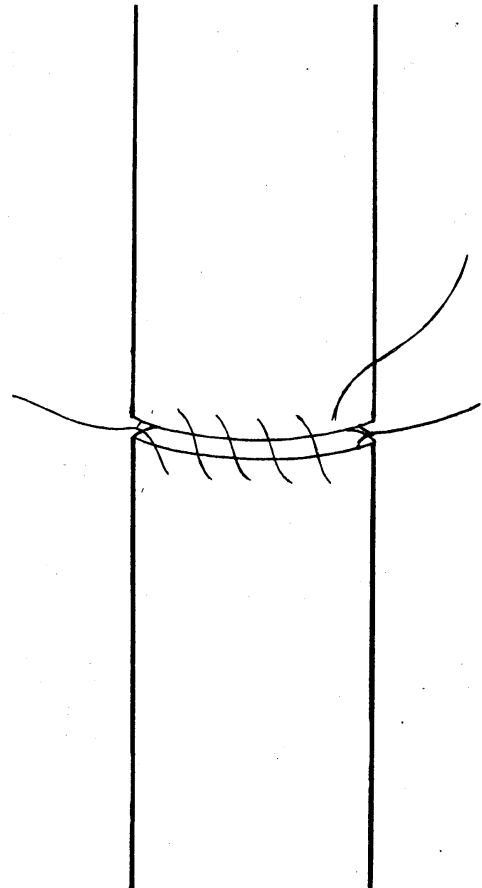


FIG. 5.- Sutura continua de los márgenes del epitenon.

- Déficit de extensión:

Grado I	15
Grado II	4
Grado III	2
Peor que III	1

Los resultados definitivos fueron:

Excelentes	9
Buenos	5
Aceptables	6
Malos	2

Reuniendo los excelentes y buenos resultados se obtuvieron 14 satisfactorios que corresponden a un 63 por 100. Si no se con-

sideran (como algunos autores hacen) las lesiones aisladas del tendón profundo y del superficial, los resultados satisfactorios bajan a un 45 por 100, pues en el grupo del tendón profundo sólo, había 4 excelentes, 1 bueno y 1 aceptable resultados. El único caso con lesión del superficial era excelente.

Si sólo tenemos en cuenta los tratados con técnica de KLEINERT (fig. 8), había 8 excelentes, 2 buenos, 4 aceptables y 2 malos, totalizando un 62 por 100 de resultados satisfactorios (KLEINERT obtiene un 75 por 100 en su última revisión, 6). Si de la misma forma apartamos las lesiones aisladas del tendón profundo (4) el tanto por ciento de resultados satisfactorios es de 45. Ambas cifras son similares a las obtenidas del total de casos (figs. 9 a 11).

Discusión

Varios son los aspectos a comentar respecto a la cicatrización tendinosa primaria.

- A. Origen del tejido de cicatrización.
- B. Influencia de la isquemia.
- C. Movilización controlada inmediata.

A. Origen del tejido de cicatrización

POTENZA (10) ha mostrado que los tendones, cuando está rota su integridad, son invadidos por tejido fibrovascular procedente de la vaina y tejido de alrededor lesionado, que dan lugar a la secreción de fibras colágenas que unen los cabos tendinosos uno al otro. De esta manera el tendón consigue una excelente resistencia a la tensión pero puede perder su función especializada de deslizamiento.

Por otra parte, como demostraron LINDSAY y THOMSON (5) primero y más tarde MATTHEWS y RICHARDS (7), el tendón responde por sí mismo, aunque ensombrecido por la reacción masiva procedente de la vaina y tejidos circundantes, para contribuir

significativamente a su propia curación y cicatrización.

En este sentido y de acuerdo con KETCHUM (4), la mejora de resultados de la reparación primaria tendinosa está en relación a la mejor comprensión de la naturaleza de la cicatrización primaria y de los componentes extratendinosos e intratendinosos del proceso.

B. Influencia de la isquemia

La isquemia es un potente estímulo para la formación de adherencias. La microcircu-

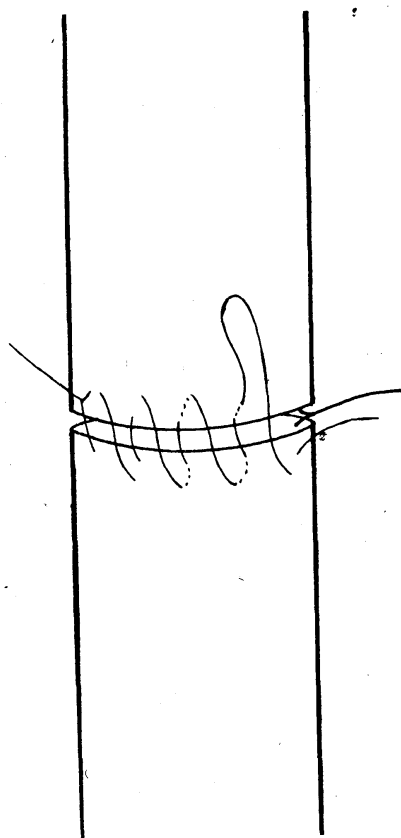


FIG. 6.—Sutura de Lembert empleada si el epite-
non tiende a evertirse.

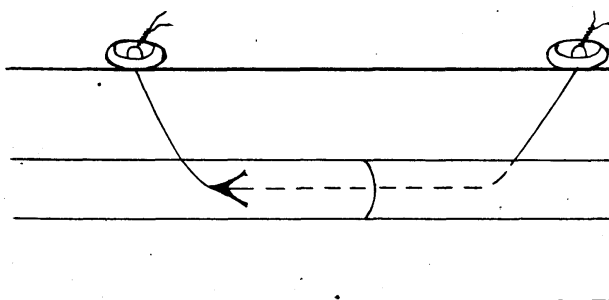


FIG. 7.—Bloqueo con «Barb-wire» de Jennings.

lación del tendón puede verse afectada por la tensión de la sutura o porque ésta comprima la microvascularización. Un tendón traumatizado, isquémico, es pues particularmente vulnerable al fenómeno de curación y debe ser protegido:

1. Preservando el flujo sanguíneo procedente de los tres sistemas vasculares: Un sistema proximal que se origina en la palma y continúa distalmente en una dirección longitudinal dentro del tendón, un sistema intermedio originado del *vínculum longus* del tendón profundo a nivel de la articulación I.F.P., y un segmento distal originado del *vínculum brevis* del flexor profundo e inserción ósea en la falange distal.

Esta distribución segmentaria es crítica, para la unión musculotendinosa sola, la inserción perióstica sola o el sistema intermedio aislado, como demuestra PEACOCK (9). Ya que el *vínculum longus* del flexor profundo está íntimamente asociado con el *vínculum brevis* del flexor superficial, éste no debe ser alterado en la zona de llegada de sus vasos ni mucho menos extirpado, pues aumentaría significativamente la cantidad de adherencias del tendón profundo y resultaría una pérdida de estabilidad del lado volar de la articulación interfalángica proximal.

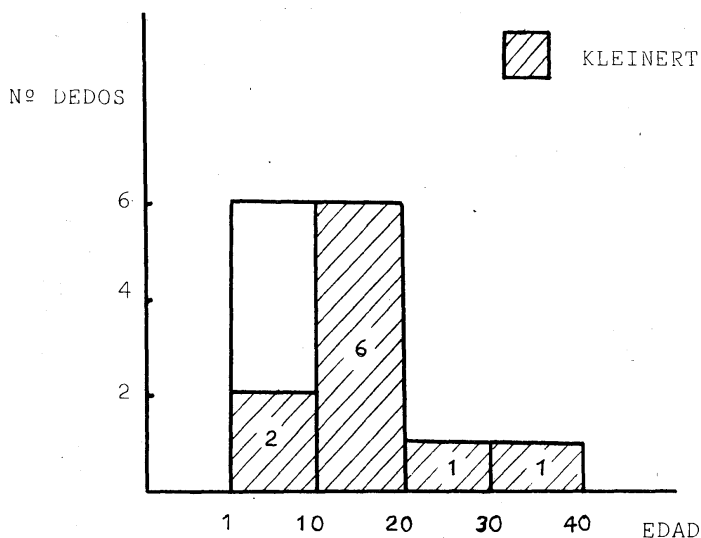


FIG. 8.- Distribución de resultados satisfactorios según la edad. Las zonas rayadas corresponden a los tratados con técnica de Kleinert.

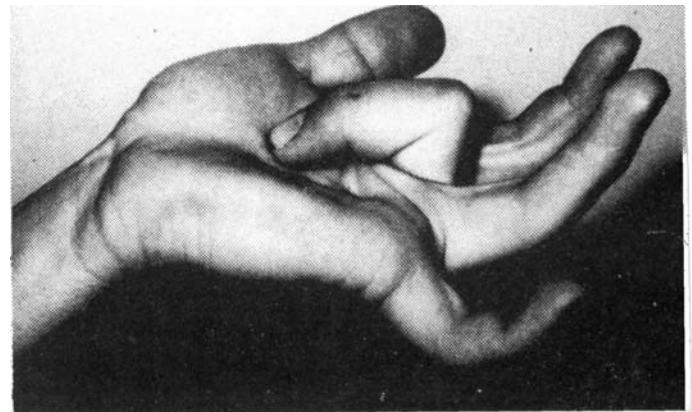
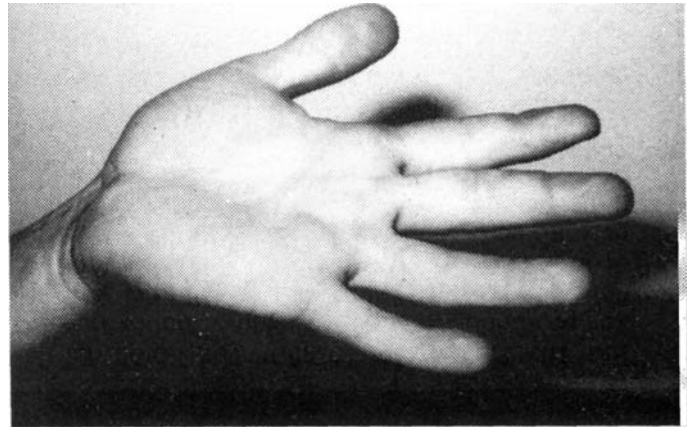


FIG. 9.- Paciente de 18 años, con lesión del tercer dedo, herida incisa limpia. Resultado excelente con movilidad en flexo-extensión de ambas interfalángicas completa.

2. Minimizando la cantidad y tamaño del material de sutura, además de utilizar un tipo de técnica de sutura que interfiera lo menos posible con la microcirculación del tendón. De la mayor importancia en este sentido es relajar de tensión la línea de sutura por flexión de la muñeca y metacarpofalángicas.

Un aspecto relacionado y que ha sido mostrado por MASON y ALLEN (8), es la variación de la tensión de la sutura, observando que entre el quinto y séptimo día después de la reparación la unión tendinosa es más débil. El tendón se ablanda en el área de la reparación y su capacidad de re-

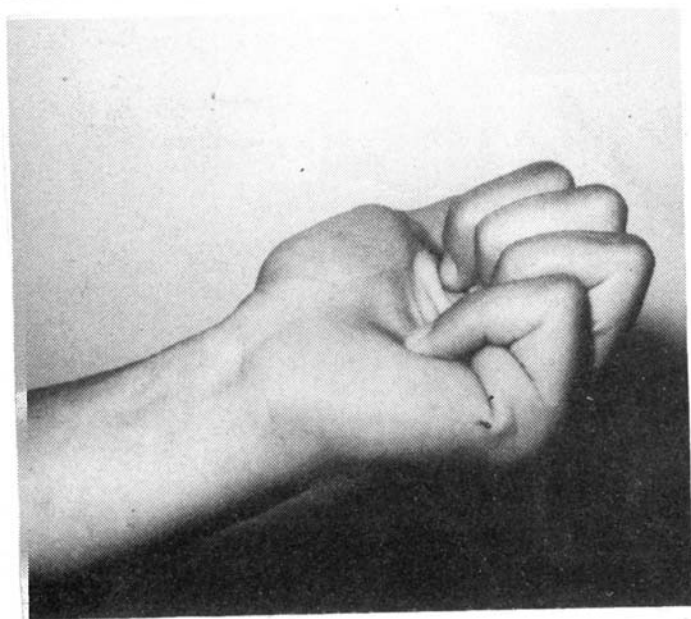
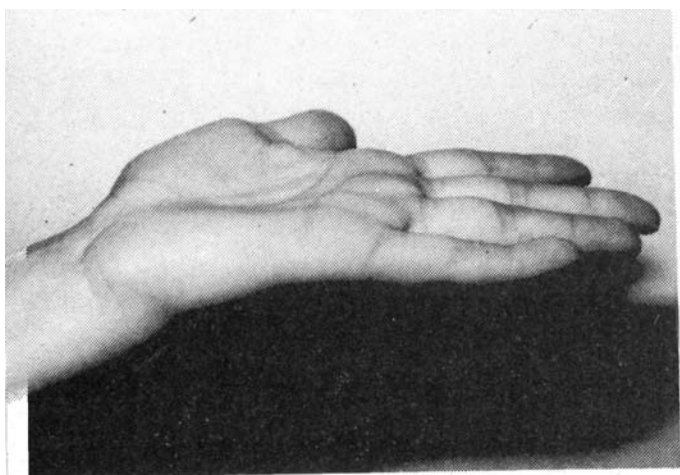


FIG. 10.— Paciente de 15 años, con lesión del flexor profundo del segundo dedo y ambos flexores del quinto dedo. Movilidad completa del segundo dedo y de la interfalángica proximal del quinto, pero no de la interfalángica distal. A pesar del déficit de flexión de la I.F.D. el resultado es excelente según los criterios de Kleinert.

sistencia disminuye. La mayoría de autores coincide en que es la respuesta a un efecto de constricción de la microcirculación y a una significativa tensión de la sutura. Por ello un tipo de sutura no constrictiva debe ser utilizada, tal como la Mason y Allen, Kessler y la lazada simple de Kleinert, particularmente en la zona 2.

C. Movilización controlada inmediata

La movilización activa precoz (menos de tres semanas desde la sutura) está contrain-

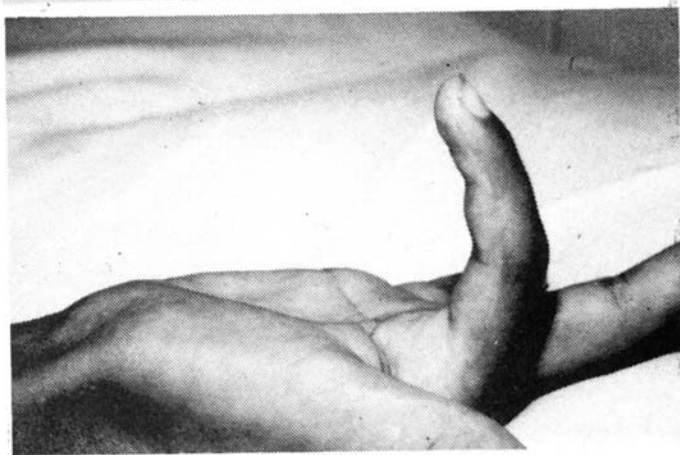
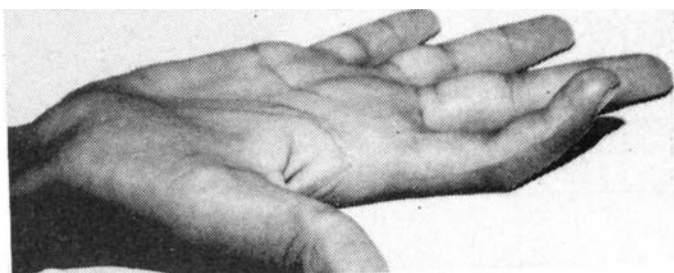


FIG. 11.— Paciente de 16 años, con lesión de ambos flexores del dedo índice. La flexión acompañada de los restantes dedos puede enmascarar un mal resultado.

dicada, pues aumenta la tensión en la zona de sutura con isquemia, tenomalacia y posible ruptura del tendón o formación de un hueco entre los cabos tendinosos que se llena de tejido de granulación y constituye un mayor estímulo para la formación de adherencias.

Sin embargo, la movilización controlada pasiva es beneficiosa. DURÁN (2), demostró que se producían elongaciones de las posibles adherencias al tendón desde los tejidos paratendinosos. KLEINERT (3), también ha mostrado que durante la extensión activa li-

mitada había una relajación de los tendones flexores. Este movimiento, realizado con la muñeca flexionada y dedos protegidos contra la extensión completa por una banda elástica, daba una mínima tensión a la zona de sutura y se producía un efecto beneficioso sobre la microcirculación del tendón. Ambas técnicas tanto clínica como experimentalmente han disminuído la formación de adherencias.

Conclusiones

1. Las lesiones de tendones flexores en «No Man's Land» (o «zona 2») continúan planteando un reto al criterio y habilidad del cirujano, especialmente en lesiones contusas y en adultos.
2. La reparación sumamente minuciosa de los tendones superficial y profundo y de la teca tendinosa que los envuelve, mejora los resultados de las técnicas tradicionales que sacrificaban el tendón superficial y la vaina tendinosa con excepción de sus poleas.
3. Los resultados funcionales son mejores en lesiones incisas, limpias y en niños.
4. La movilización inmediata controlada *pasiva* es beneficiosa en la recuperación del deslizamiento de los tendones entre sí y en su vaina.
5. Sin embargo el trato delicado de los tejidos y su escrupulosa y minuciosa reparación anatómica siguen siendo los elementos fundamentales del tratamiento.

BIBLIOGRAFIA

1. BUNNELL-BOYES, (1967): *Cirugía de la Mano*, ed. 4, Buenos Aires, Intermédica.
2. DURÁN, R. J. (1975): Controlled passive motion following flexor tendon repair in zones two and three. In A.A.O.S. Symposium on tendon surgery in the hand, St. Louis, the C.V. Mosby Co, p. 105.
3. KLEINERT, H. E.; KUTZ, J. E.; ASHBELL, T. S.; et al.(1967): Primary repair of lacerated flexor tendon in «no man's land». *J. Bone Joint Surg.*, 49-A, 577.
4. KETCHUM, L. D. (1977): Primary tendon healing: A review. *J. of Hand Surg.*, 2, 428-435.
5. LINDSAY, W. K.; THOMSON, H. G. (1959-1960): Digital flexor tendons: An experimental study (Part. I). *Br. J. Plast. Surg.*, 12, 289-316.
6. LISTER, G. D.; KLEINERT, H. E.; KUTZ, J. E.; ATASOY, E. (1977): Primary flexor tendon repair followed by immediate controlled mobilization. *J. of Hand Surg.* 2, 441-451.
7. MATTHEWS, P.; RICHARDS, H. (1974): The repair potential of digital flexor tendons. *J. Bone Joint Surg.*, 56-B, 618.
8. MASON, M. L.; ALLEN, H. S. (1941): The rate of healing of tendons: An experimental study of tensile strenght. *Ann. Surg.*, 113, 424.
9. PEACOCK, E. E. Jr. (1959): A study of circulation in normal tendons and healing grafts. *Ann. Surg.*, 149, 415.
10. POTENZA, A. D. (1975): Concepts of tendon healing and repair. In A.A.O.S. Symposium on tendon surgery in the hand, St. Louis, the C.V. Mosby Co, p. 18.
11. VERDAN CLAUDE, E. (1960): Primary repair of flexor tendons. *J. Bone Joint Surg.*, 42-A, 647.