

# Reconstrucción del pulgar amputado mediante alargamiento del primer metacarpiano

Robert Zimmermann<sup>a</sup>

## Resumen

### Objetivo

Recobrar y/o mejorar la pinza y la prensión mediante elongación del primer metacarpiano y profundización de la primera comisura.

### Indicaciones

Limitación funcional del pulgar, en particular de la pinza y de la prensión tras la amputación traumática en zona 2 de Strickland y Kleinman.

### Contraindicaciones

Problemas en la piel y en la cobertura de partes blandas del muñón de amputación.

Insensibilidad del muñón.

### Técnica quirúrgica

*Primer tiempo:* colocación de un minifijador unilateral. Incisión posterorradial y osteotomía del primer metacarpiano.

Fase de distracción: distracción continua a partir del séptimo día, a 1 mm por día.

*Segundo tiempo:* una vez que se ha alcanzado la longitud deseada, se puentea el callo de distracción con una miniplaca y se profundiza la primera comisura interdigital con un colgajo cutáneo local.

### Resultados

Entre 1998 y 2000, se trató a 10 pacientes (9 varones, una mujer, con edades comprendidas entre 15 y 68 años). La amputación se había producido en 4 casos en la zona 2a, y en 6 casos en la zona 2b. En 9 casos se trataba de una lesión aislada del pulgar, y en el otro caso estaba afectado otro dedo.

La ganancia de longitud esperada se alcanzó en 9 pacientes, y fue de 31 mm (25-35). La fuerza de pinza mejoró un promedio del 45% y la de prensión un 55%.

### Palabras clave

Amputación del pulgar. Osteotomía. Distracción del callo. Fijador externo. Plastia con colgajo cutáneo.

*Operat Orthop Traumatol* 2002;14:280-9  
*Orthop Traumatol* 2002;10:258-67

<sup>a</sup>Department of Trauma Surgery, University of Innsbruck, Austria.

## Introducción

La pérdida del pulgar conlleva una significativa limitación funcional de la mano, especialmente de la pinza y la prensión. Con frecuencia, esto obliga al paciente a cambiar la dominancia. Además, esta limitación funcional se acompaña frecuentemente de problemas estéticos y psicológicos. Por tanto, la amputación del pulgar representa una indicación absoluta de reimplante cuando el estado del paciente y del muñón de amputación lo permiten. Si no se puede realizar el reimplante con éxito, se debe plantear la reconstrucción secundaria.

En principio, se pueden realizar tres técnicas quirúrgicas para tratar aquellas amputaciones que se producen en el tercio medio del primer radio: *a) osteotomía del primer metacarpiano y distracción del callo; b) trasplante libre de*

dedo del pie<sup>3</sup>, y *c) procedimientos plásticos, que incluyen interposición de injertos óseos corticoesponjosos combinados con colgajos de tejidos blandos*<sup>19,20</sup>. Todas estas técnicas tienen un solo principio en común: la mejoría de la función gracias a la ganancia de longitud. En 1967, Matev<sup>10</sup> describió por primera vez la distracción continua de un primer metacarpiano osteotomizado. Este método logró la aceptación general y actualmente se considera el procedimiento de elección<sup>5-7,9,11,16-19</sup>. Deben confluir los siguientes requisitos previos para un buen resultado: una cobertura adecuada del muñón por las partes blandas con sensibilidad conservada (fig. 11a), una buena movilidad de la articulación trapeciometacarpiana, y la voluntad del paciente de aceptar un tratamiento que se va a prolongar durante varios meses<sup>5-7,16,17,19</sup>.

## Principios quirúrgicos y objetivos

**Mejorar la función de la mano, en particular recuperar o mejorar la pinza y la prensión mediante distracción continua del primer metacarpiano osteotomizado y estabilizado con un fijador externo. Profundización**

**y ampliación de la primera comisura interdigital en su tercio medio<sup>19</sup> y en zona 3 según Nigst et al<sup>15</sup>, respectivamente.**

## Ventajas

- Técnica quirúrgica relativamente sencilla.
- No necesita tejido dador.
- Ganancia de longitud fiable.
- No interfiere con el sistema nervioso local.

## Inconvenientes

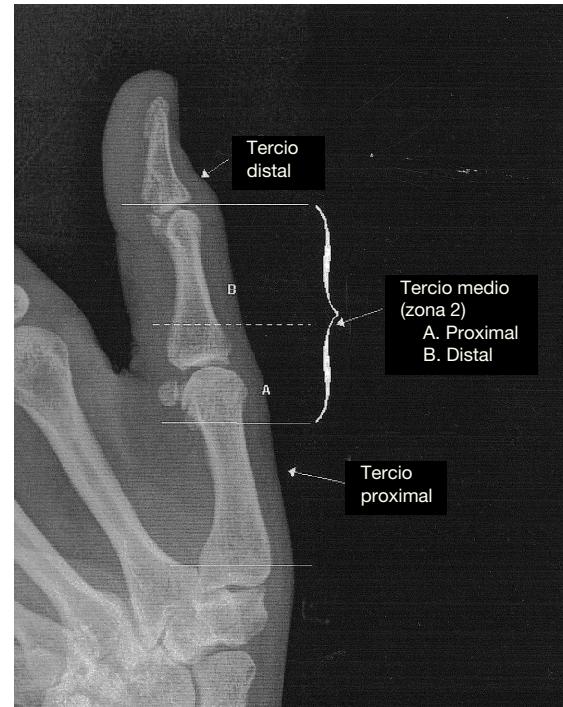
- Tratamiento de larga duración.

## Indicaciones

- Limitación de la función de la mano tras una amputación traumática del pulgar en la falange proximal o del primer metacarpiano (zona 2 según Strickland y Kleinman<sup>19</sup>; fig. 1).
- Si la longitud de la falange es al menos de 1,5 cm, se puede plantear la corticotomía sobre dicho hueso, seguida de distracción.

## Contraindicaciones

- Cobertura inadecuada del muñón y pérdida de sensibilidad de la punta del dedo.
- Artrosis de la articulación trapeciometacarpiana.
- Osteoporosis (formación de callo insuficiente).
- Se anticipa poca colaboración por parte del paciente.



**Figura 1**  
Clasificación del nivel de amputación según Strickland y Kleinman<sup>19</sup>.

### Información para el paciente

- Riesgos habituales, como la infección, los problemas de cicatrización de la herida y las lesiones neurovasculares.
- Se precisan dos intervenciones.
- Retirada de material optativa.
- Duración del tratamiento: depende de la necesidad de alargamiento; la ganancia de longitud aproximada es de 2 mm/día.
- Fractura del callo en caso de distracción demasiado rápida, con el consiguiente riesgo de seudoartrosis y lesión neurovascular.
- Rotura del implante.
- Explicación de opciones terapéuticas alternativas.
- Dado que el metabolismo óseo decrece con la edad, aumenta el riesgo de mineralización incompleta del callo.

### Planificación preoperatoria

- Radiografías de los dos pulgares.
- Determinación clínica de la cantidad deseada de alargamiento.
  - Si la cobertura de partes blandas es inadecuada, se debe corregir en primer lugar el muñón.
  - Si existe contractura de la primera comisura interdigital: terapia física y ocupacional, corrección quirúrgica en caso de ser necesario.

### Instrumental quirúrgico e implantes

- Caja de mano.
- Agujas de Kirschner de 1,0 mm de diámetro.

- Brocas de 1,5 y 1,9 mm de diámetro.
- Escoplo recto de 5 mm de anchura.

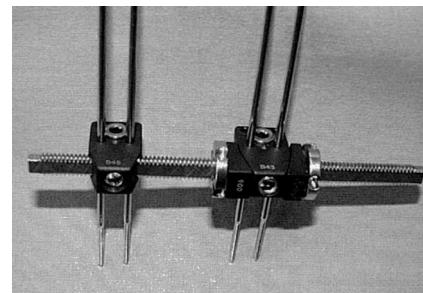
• Minifijador Pennig® con cabezal de distracción y clavijas autotarodantes de 1,6 mm (Orthofix, Via delle Nazioni 9, 37012 Bussolengo [VR], Italia; fig. 2).

• Miniplacas de 8 a 10 orificios, a poder ser de titanio; tornillos autotarodantes de 2,3 mm (Profile®, Leibinger Co., Bötzinger Straße 41, 79111 Freiburg, Alemania).

- Intensificador de imágenes.

### Anestesia y colocación

- Bloqueo del plexo axilar o anestesia general.
- Decúbito supino, con extremidad en abducción a 90°.
- Pulgar sobre rulo de tela.
- Torniquete en la raíz del brazo.



**Figura 2**  
Minifijador Pennig® (Orthofix, Via delle Nazini 9, 37012 Bussolengo [VR], Italia).

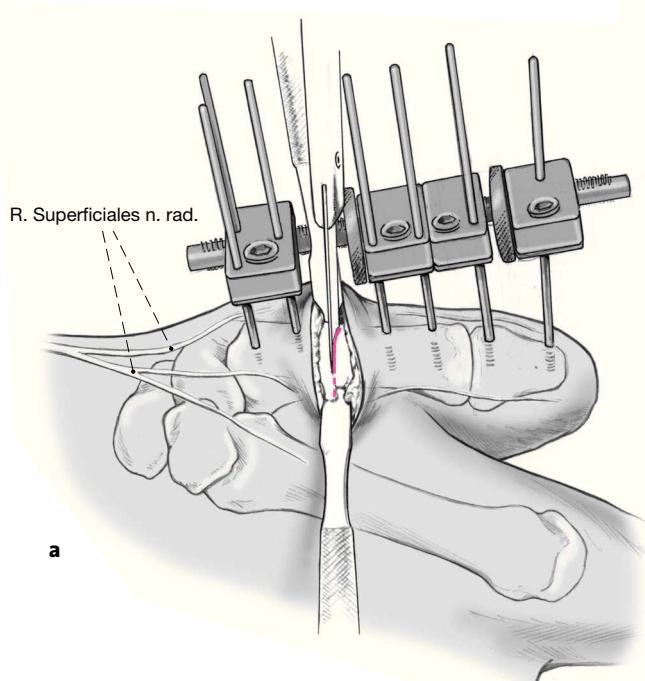
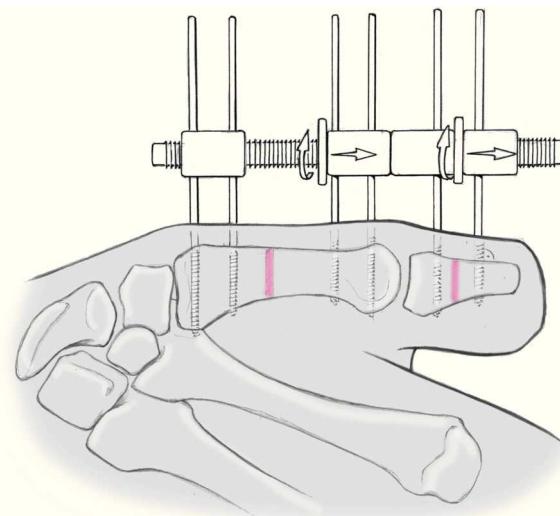
## Técnica quirúrgica

Figuras 3 a 10

### Osteotomía y colocación del fijador (primer tiempo, fase 1)

**Figura 3**

Se coloca la primera clavija autotarodante en la base del primer metacarpiano, perpendicular al mismo, en dirección posterorradial, y bajo control con escopia. El fijador se coloca sobre la clavija. Se introduce la segunda clavija, a través del cabezal distal, en la cabeza del primer metacarpiano. La colocación de una clavija adicional en cada uno de los cabezales aumenta la estabilidad. Durante la colocación de las clavijas roscadas, se debe vigilar la rama superficial del nervio radial.



**Figuras 4a y b**

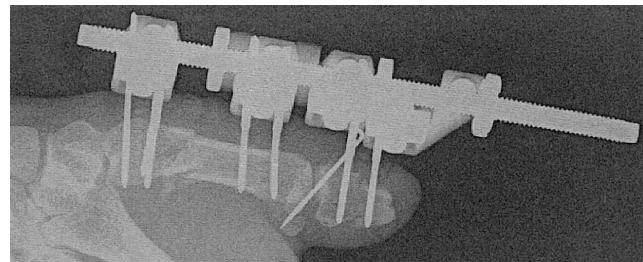
a) Incisión posterorradial longitudinal entre las clavijas roscadas proximales y distales. Disección del tejido celular subcutáneo, separación de la rama superficial del nervio radial. Exposición del periostio. Colocación de separaciones de Hohmann, radial y cubital al metacarpiano. Incisión transversa del periostio y amplia desperiostización en la unión entre diáfisis y metáfisis proximal.

b) Perforaciones múltiples de las dos corticales con una broca de 1,5 mm. La osteotomía se completa con escopo.

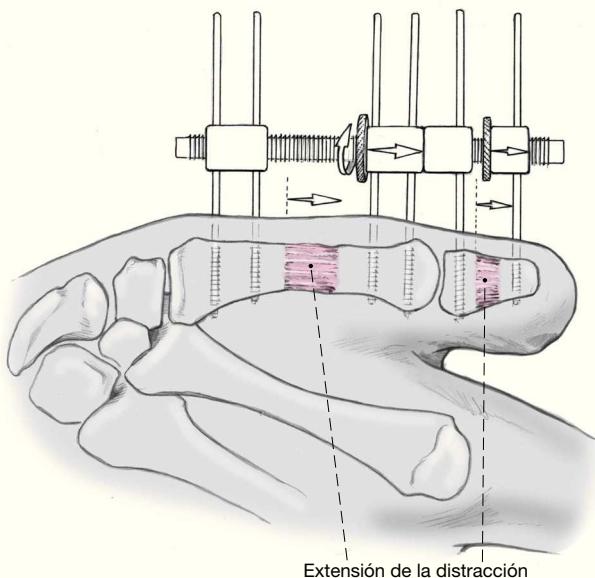
Si existe un muñón de falange proximal de al menos 1,5 cm, la corticotomía y la distracción continua se pueden realizar en esta localización. Dado que la resistencia de las partes blandas es mucho menor en esta zona, será suficiente colocar una sola clavija a cada lado de la corticotomía.

**Figura 5**

Cierre del manguito perióstico con una sutura reabsorbible (cámara de distracción cerrada). Transfixión temporal de la articulación metacarpofalángica con una aguja de Kirschner. Girar la tuerca del eje de distracción para comprobar la totalidad de la corticotomía. Volver a colocar la tuerca en su posición original y bloquear el montaje. Liberación del manguito de isquemia, coagulación de las venas subcutáneas. Drenaje, sutura de la piel.



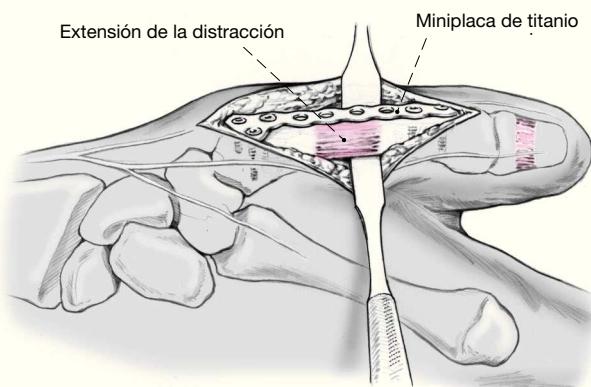
**Fase de distracción (primer tiempo, fase 2)**



**Figura 6**

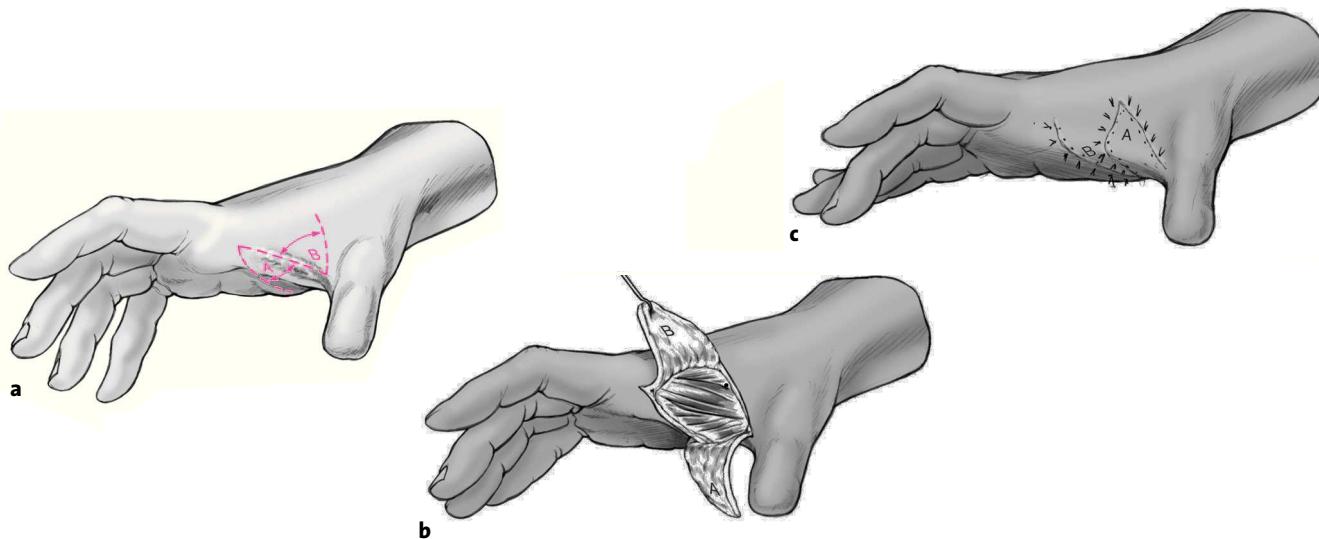
La distracción se inicia el séptimo día postoperatorio. Cada día se realiza un vuelta completa de la tuerca, lo cual equivale a un alargamiento de 1 mm. Una vez se ha alcanzado la longitud deseada, se detiene la distracción progresiva. El paciente está preparado para la segunda operación.

**Retirada del fijador, fijación con placa, y ampliación de la primera comisura (segundo tiempo)**



**Figura 7**

Se retiran las clavijas y el fijador, en condiciones especiales de asepsia. Preparación y montaje del campo operatorio. Manguito de isquemia. Incisión posterorradial. Se coloca una miniplaca puenteando el callo blando de distracción sin abrir el periostio. Se colocan 3 o 4 tornillos en cada fragmento.

**Figuras 8a-c**

- a) Realización de un colgajo cutáneo local para profundizar la primera comisura y mejorar la abducción del pulgar. Suele ser suficiente una Z-plastia simple. Los lados de la Z-plastia deben tener la misma longitud. La parte media se sitúa en el borde libre del pliegue interdigital. Los otros lados se trazan con una angulación de 60°.
- b) La rotación de los colgajos permite un alargamiento alineado con la parte media del 70-75%. Esto aumenta la distancia entre el pulgar y el índice, y así mejora la abducción del pulgar.
- c) Tras la sutura, la línea de ésta discurre exactamente perpendicular a la parte originalmente media. Liberación del manguito de isquemia. Coagulación de los vasos sangrantes. Colocación de un drenaje en el espacio comisural y en el pulgar. Sutura holgada de la piel.

### Consideraciones especiales

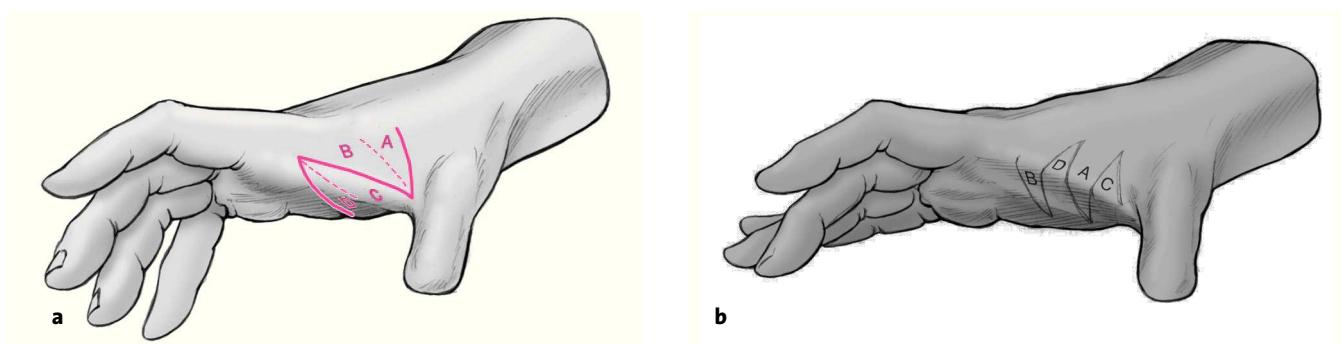
Si existe un muñón de falange proximal de al menos 1,5 cm, se puede realizar la corticotomía y la distracción continua en esa localización. Dada la baja resistencia de las partes blandas, es suficiente colocar una clavija roscada proximal y distal a la corticotomía. La distracción diaria continua no debe sobrepasar los 0,5 mm. De otro modo, la tensión de la piel puede provocar dolor en la punta del muñón. Por la misma razón, la distracción total no debe sobrepasar los 5 mm. La distracción del callo se osifica rápidamente dada la poca cantidad de alargamiento, y no precisa fijación interna.

Si la longitud ganada es mayor de 3,5 cm, una Z-plastia simple no proporciona una profundización y ampliación

satisfactorias del espacio comisural; se debe realizar una doble Z-plastia (fig. 9) o un colgajo de rotación (fig. 10) asociados a una resección del borde libre del *adductor pollicis*.

El paciente tiene la posibilidad de decidir si realiza la distracción mediante una vuelta de rosca completa o mediante cuatro cuartos de vuelta. En nuestra experiencia, los pacientes prefieren inicialmente una vuelta completa, mientras al final de la distracción ésta se tolera mejor mediante múltiples giros pequeños.

En caso de dolor agudo, la distracción se detiene durante unos pocos días y se reinicia cuando cede el dolor.

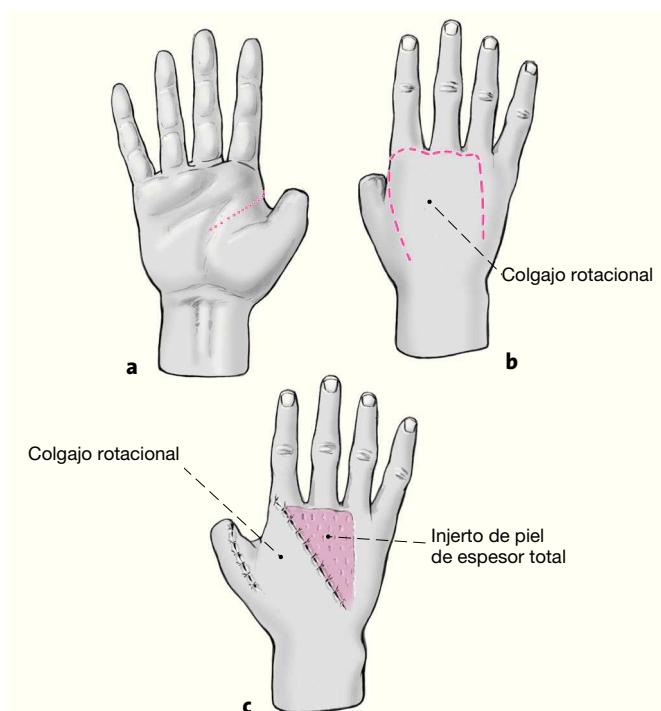


**Figuras 9a y b**

- a) Cuando una Z-plastia simple no permite obtener una profundidad suficiente del espacio comisural, se debe realizar una Z-plastia doble. Puesto que no se puede predecir exactamente la ganancia en longitud, sugerimos comenzar con una Z-plastia simple, que se ampliará sólo en caso de ser necesario.  
 b) La rotación de los colgajos (ABCD a CADB) permite un alargamiento del 106%. Esta técnica sólo se puede utilizar si la circulación local está indemne. El cambio de relación entre la anchura y la longitud de los colgajos de la doble Z-plastia deteriora el aporte sanguíneo a la punta de los colgajos.

**Figuras 10a-c**

- a) Cuando hay un tejido cicatrizal extenso y un escaso aporte sanguíneo a la piel de la primera comisura, se debe utilizar un colgajo rotacional del dorso de la mano. La incisión cutánea discurre desde la parte palmar, a través del primer espacio de la comisura, hacia el dorso de la mano. Se extiende hasta lograr la abducción deseada.  
 b) Tras la resección del tejido cicatrizal contracturado, se marca el colgajo en el dorso de la mano y se diseña superficialmente a las venas subcutáneas. Se debe evitar que la longitud del colgajo exceda el doble de su anchura para asegurar un adecuado aporte sanguíneo.  
 c) Se cubre el defecto con un injerto multiperforado de piel.



## Manejo postoperatorio

### Primer tiempo, fases 1 y 2

- Al término de la cirugía, se coloca un vendaje almohadillado, que se cambia el segundo día postoperatorio para retirar el drenaje y se mantiene hasta que se inicia la distracción el séptimo día. Posteriormente, sólo se realiza un vendaje almohadillado de las clavijas. La entrada debe limpiarse y desinfectarse diariamente a lo largo de toda la distracción. Elevación de la extremidad. Retirada de las grapas entre los días 10 y 14. Controles radiológicos semanales para comprobar la longitud obtenida.

### Segundo tiempo

- Colocación de una férula antebraquial postoperatoria de yeso. La férula se mantiene hasta la mineralización adecuada del callo, previniendo el arrancamiento de los tornillos del hueso debilitado por la osteopenia que se genera en el período de distracción. Elevación de la extremidad, retirada de los drenajes el segundo día y de las grapas entre los días 10 y 14. Controles radiológicos semanales para evaluar la mineralización del callo. Una vez que se hace evidente la trabeculación, se puede empezar la fisioterapia y la mano puede utilizarse gradualmente. Se autoriza el uso ilimitado de la mano una vez que se ha obtenido la mineralización completa del callo.

### Terapia adyuvante para mejorar la función de la mano

- Cuando la movilidad articular esté limitada, será obligatorio realizar ejercicios de la mano previamente a la cirugía. Tras la segunda operación, se añade el entrenamiento intensivo en movimientos finos, bajo la supervisión de un terapeuta ocupacional.

## Errores, incidencias, complicaciones

### Primer tiempo, fase 1, intraoperatoria

- Corticotomía incompleta: no hay distracción posible. Se debe comprobar que la corticotomía es completa intraoperatoriamente mediante distracción, y se debe completar la osteotomía en caso necesario.
- La cobertura perióstica no se cierra completamente: la mineralización del callo es inadecuada: proceder al cierre del periostio sobre la corticotomía.
- Colocación a alta velocidad de las clavijas roscadas: el calor generado produce necrosis ósea, que puede provocar un aflojamiento de las clavijas y una infección.
- Lesión del paquete vasculonervioso palmar por una clavija roscada (pérdida de sensibilidad, hematoma, trastorno de la circulación periférica): sutura microquirúrgica de los nervios y de los vasos.

### Primer tiempo, fase 2, postoperatoria

#### (fase de distracción)

- Desviación axial durante la distracción: las clavijas deben colocarse perpendiculares, y las cicatrices deben ser resecadas antes de realizar el alargamiento. La alineación axial deficiente puede ser corregida durante esta fase.

- La distracción demasiado rápida puede conllevar dos complicaciones: *a)* arrancamiento del callo de distracción y fallo de consolidación ósea, y *b)* adelgazamiento de la punta del muñón con dolor e irritación de las partes blandas: la distracción no debe superar 1 mm al día, el periostio debe movilizarse de manera amplia. En caso de seudoartrosis: interposición de injerto corticoesponjoso tomado de la cresta ilíaca y fijación interna con una miniplaca.

- Cuidado inadecuado de las clavijas: infección local sobre las mismas. En caso de infección profunda, se debe proceder al ingreso hospitalario, realizar cuidados locales de la herida y administrar antibióticos sistémicos en función del cultivo y el estudio de las sensibilidades. Si el estudio radiológico revela signos de infección alrededor de las clavijas con aflojamiento de las mismas, o si no se logra controlar la infección, se debe abortar la distracción, retirar el fijador y desbridar el hueso.

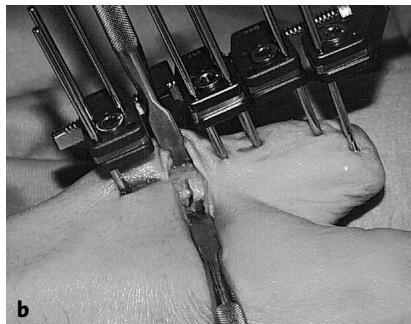
### Segundo tiempo, postoperatorio

- Hematoma en la primera comisura interdigital: hemostasia cuidadosa, revisión con evacuación del hematoma y hemostasia de los vasos sanguíneos.
- Suturas cutáneas apretadas: si se presenta una necrosis del colgajo cutáneo se debe proceder a su revisión.

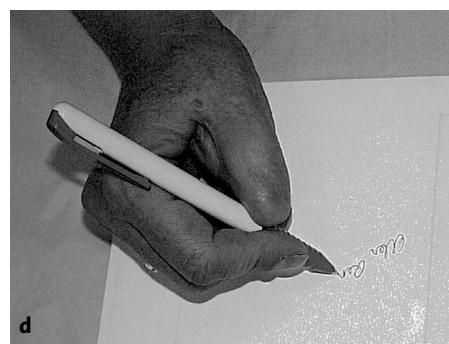
## Resultados

Diez pacientes han sido tratados con esta técnica entre los años 1998 y 2000 (9 varones y una mujer, con edades comprendidas entre 15 y 68 años). Siete de los pacientes pacientes tenían entre 27 y 31 años. La amputación se situaba en la zona 2a en 6 casos y en la zona 2b en 4 casos, según la clasificación de Strickland y Kleinman<sup>19</sup>. Se trataba de una lesión aislada del pulgar en 9 casos, y en el resto se asociaba una amputación de otros dedos largos.

Los pacientes fueron visitados al cabo de un año, por término medio, tras la amputación (34-102 semanas), y fueron explorados clínica y radiológicamente. El estado funcional fue valorado utilizando el cuestionario DASH (Disability of Arm-Should-Hand). Se otorgan 0 punto cuando no hay limitación funcional y 100 puntos cuando la limitación funcional es completa. La fuerza de pinza y de agarre fueron



**Figuras 11 a-e**  
 Granjero de 29 años de edad. Lesión con una sierra circular. Amputación a la altura del tercio medio del pulgar derecho, tratándose de la mano dominante (zona 2b<sup>19</sup>). Sin lesiones concomitantes.  
 a) Muñón de amputación con buena cobertura (radiografía de partes blandas).  
 b) Osteotomía tras colocar el fijador.  
 c) Resultado funcional final, ganancia de longitud de 25 mm, pinza entre el pulgar y el índice.  
 d) Habilidad para la escritura.  
 e) Habilidad para sujetar un bote lleno.



medidas con un equipo de evaluación de mano de 7 puntos elaborado por Fabrication Enterprises Incorporated (P.O-box 1500, White Plain, NY 10602, EE.UU.), y se comparó con los valores preoperatorios. También se midió la fuerza de prensión. Se utilizaron radiografías anteroposteriores y laterales para medir la ganancia de longitud y evaluar el grado de consolidación.

Mediante el cuestionario DASH se obtuvo una puntuación media de 25, la fuerza de pinza mejoró como promedio un 45% y la de empuñadura un 55%. Todos los pacientes eran capaces de coger un lápiz, escribir y sostener una taza llena. Nueve de los pacientes podían coger un clip y 8 podían sostener un bote lleno (fig. 11). Todos los

pacientes, excepto uno, alcanzaron la ganancia de longitud prevista entre 25 y 35 mm (media, 31 mm).

En un paciente la distracción fue detenida debido a la presencia de dolor en la articulación trapeciometacarpiana. Se consiguió la consolidación ósea en todos los pacientes, la duración media de la distracción fue de 31 días (25-35). El aporte sanguíneo del pulgar reconstruido era normal, y no se observaron alteraciones tróficas. No se produjeron infecciones que precisaran tratamiento ni necrosis cutáneas tras la plastia.

La duración media de la invalidez total temporal fue de 11 semanas (9-13). Esto corresponde a 3 días por milímetro ganado.

**Bibliografía**

- Dijkstra R, Bos KE. Functional results of thumb reconstruction. *Hand* 1982;14:120-8.
- Emerson ET, Krizek TJ, Greenwald DP. Anatomy, physiology and functional restoration of the thumb. *Ann Plast Surg* 1996;36: 180-91.
- Foucher G, Van Genechten F, Merle M, Denuit P, Braun FM, Debry R, Sur H. Toe-to-hand transfers in reconstructive surgery of the hand. *Ann Chir Main* 1984;3:124-38.
- Frykman GK, O'Brien B, Morrison WA, MacLeod AM. Functional evaluation of the hand and foot after one-stage toe-to-hand transfer. *J Hand Surg [Am]* 1986;11:9-17.
- Giebel G. Kallusdistraktion. In: Hierholzer G, Weller S, Hrsg. *Traumatologie aktuell* 5, 2. Aufl. Stuttgart-New York: Thieme, 1993.
- Hette K, Lemke T, Knaepler H. Die Distraktion des ersten Mittelhandknochens zur Daumenersatzbildung. *Unfallchirurg* 1992;95: 294-7.
- Joist A, Neuber M, Frebel T, Joosten U. Die Kallusdistraktion des ersten Mittelhandknochens zur Daumenrekonstruktion nach traumatischer Amputation. *Unfallchirurg* 2000;103:1073-8.
- Lipton HA, May JW, Simon SR. Preoperative and postoperative gait analyses of patients undergoing great toe-to-thumb transfer. *J Hand Surg [Am]* 1987;12:66-9.
- Lister G. The choice of procedure following thumb amputation. *Clin Orthop* 1985;195:45-51.
- Matev I. A gradual elongation of the first metacarpal as a method of thumb reconstruction (Lausanne and Vienna 1967). In: Stack HG, Bolton H, editors. *The proceedings of the second hand club*. London: British Society for Surgery of the Hand, 1975;431:495-6.
- Matev I. Die Distraktionsmethode in der Wiederherstellungs-chirurgie des Daumens und der Finger. *Handchirurgie* 1979;11:153-6.
- Matev I. Die externe Fixation in der wiederherstellenden Hand-chirurgie. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1994;26:285-90.
- Merle M. Reconstruction of amputated thumb: 20 years of development of techniques and indications. *Bull Acad Natl Med* 1996;180:195-210.
- Morrison WA. Thumb reconstruction: a review and philosophy of management. *J Hand Surg [Br]* 1992;17:383-9.
- Nigst H. Amputationen. In: Nigst H, Buck-Gramcko D, Millesi H, Hrsg. *Handchirurgie Teil 2*. Stuttgart-New York: Thieme, 1981: 32.0-16.
- Pfeil J, Grill F, Graf R. Unterarm- und Metacarpalverlängerung. In: Pfeil J, Grill F, Graf R, Hrsg. *Extremitätenverlängerung, Deformitätenkorrektur, Pseudarthrosebehandlung*. Berlin-Heidelberg-New York: Springer, 1996:193-8.
- Pollack HJ. Rekonstruktion des traumatisch amputierten Daumens durch kontinuierliche Distraktion nach Matev-Erfahrungen und Ergebnisse in 48 Fällen. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1994;26:291-7.
- Preißer P, Rudolf K, Partecke BD. Daumenrekonstruktion durch kontinuierliche Verlängerung des ersten Mittelhandknochens. *Operat Orthop Traumatol* 1997;9:150-61.
- Strickland JW, Kleinman WB. Thumb reconstruction. In: Green DP, editor. *Operative hand surgery*, 3rd edn. New York, Edinburgh, London, Melbourne, Tokyo: Churchill Livingstone, 1993:2043-156.
- Wilhelm A, Putz R, Hierner, Giunta R, Hrsg. *Kontinuierliche Kallusdistraktion: Lappenplastiken in der Handchirurgie – ange-wandte Anatomie, Operationstechniken, Differentialtherapie*. München, Wien, Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1997:260-3.

**Correspondencia**

Robert Zimmermann, MD  
 Department of Trauma Surgery  
 University of Innsbruck  
 Anichstraße, 35  
 6020 Innsbruck, Austria  
 Tel: (+43/512) 504-2821; Fax: 2824  
 Correo electrónico: Robert.Zimmermann@uklibk.ac.at