

Reconstrucción de amputaciones digitales distales a la IFP mediante transferencia del segundo dedo de pie: experiencia con 11 casos en adultos

DEL PIÑAL MATORRAS, F.*,**; HERRERO FERNÁNDEZ, F.*,**; GARCÍA BERNAL, F. J.*,**; JADO SAMPERIO, E.**; y OTEO MALDONADO, J. A.***

*Instituto de Cirugía Plástica y de la Mano. Santander. **Unidad de Cirugía de la Mano-Muñeca y Plástica. Mutua Montañesa. Santander. ***Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital 12 de Octubre. Madrid.

RESUMEN: Introducción: La transferencia de dedos del pie a la mano es una técnica clásicamente reservada para la reconstrucción del pulgar o de graves mutilaciones como la llamada mano metacarpiana. En este trabajo se presenta nuestra experiencia en transferencias de segundo dedo del pie para amputaciones de dedos con la articulación interfalángica proximal conservada o reparable.

Material y método: Se presentan 11 transferencias de segundo dedo del pie a la mano tipo «wrap-around» o modificaciones realizadas en 8 pacientes de edades comprendidas entre 18 y 41 años. Tres pacientes recibieron secuencialmente 2 dedos del pie y 5 pacientes un solo dedo. Todos los casos, excepto uno, fueron intervenidos en fase aguda o subaguda (menos de 3 semanas) y con los muñones sin cerrar.

Resultados: Todos los dedos sobrevivieron. La movilidad en la articulación interfalángica distal o proximal del dedo receptor fue superior al 90% en todos los casos salvo en uno; sin embargo, fue mínima en las articulaciones interfalángicas distales transplantadas. Los pacientes mostraron un elevado grado de satisfacción tanto en el aspecto estético como en el funcional. Seis de los 7 trabajadores manuales volvieron a su puesto de trabajo original.

Conclusiones: La transferencia del segundo dedo del pie para la reconstrucción de amputaciones de dedos distales a la interfalángica proximal constituye una excelente opción terapéutica, tanto desde el punto visto estético como funcional. En el caso de amputaciones de dos o más dedos existe una indicación absoluta. Se considera que esta intervención debe ser realizada dentro del período agudo, ya que en esa fase se pueden conservar los tendones, y

articulaciones de los dedos lesionados, que de otro modo perderían su función, si se cerrasen los muñones.

PALABRAS CLAVE: Mano. Traumatismo. Amputación. Tratamiento. Microcirugía. Transferencia dedo pie.

Reconstruction of digital amputations distal to the proximal interphalangeal joint by second toe transfer: Experience of 11 cases in adults

ABSTRACT: Introduction: Transfer of toes to the hand is a technique classically reserved for the reconstruction of the thumb or severe mutilations like the so-called metacarpal hand. In this study we report our experience in transferring the second toe for finger amputations with conserved or reparable interphalangeal joint.

Material and method: Eleven «wrap-around» transfers of the second toe of the foot to the hand in 8 patients ranging in age from 18 to 41 years are described. In every case, except one, they were treated in the acute or subacute phase (within three weeks), before the stump healed.

Results: All digits survived. The mobility of the interphalangeal joint distal or proximal to the receptor finger was more than 90% in all cases except one. However, it was minimal in transplanted distal interphalangeal joints. Patients had a high degree of satisfaction with the cosmetic and functional results. Six of 7 manual workers resumed their original jobs.

Conclusions: 1) Transfer of the second toe of the foot for the reconstruction of fingers amputated distal to the proximal interphalangeal joint is an excellent therapeutic option in cosmetic and functional terms. 2) In the case of amputation of two or more fingers, this indication is absolute. 3) We conclude that this intervention should be performed in the acute phase, because the tendons and joints of the injured fingers can be conserved in this phase. If the stumps heal first, fingers would lose their function.

KEY WORDS: Hand. Trauma. Amputation. Treatment. Microsurgery. Transfer of toes.

Correspondencia:

Dr. F. DEL PIÑAL.
Calderón de la Barca 16, Enlo.
39002 Santander.
Tel.: 942 364696.
Fax: 942 364702.
e-mail: drpinal@ono.com

Recibido: Septiembre de 2001.
Aceptado: Noviembre de 2001.

La transferencia de dedos del pie a la mano es una técnica clásicamente reservada para reconstrucción del pulgar o para lesiones graves como la mano metacarpiana¹⁻³. Según se ha ido perfeccionado la técnica y han mejorado las tasas de supervivencia, las indicaciones se han extendido a lesiones menos invalidantes, congénitas y adquiridas, que afectan sólo a dedos largos⁴⁻¹¹. Los buenos resultados obtenidos en reimplantes distales a la inserción del tendón flexor superficial del dedo¹² han animado a indicar la transferencias de dedos de pie en amputaciones distales en casos que, por una u otra razón, no fueron candidatos a reimplante.

El propósito de este trabajo fue mostrar nuestra experiencia en la reconstrucción con dedos del pie de dedos amputados con articulación interfalángica (IFP) conservada o reparable.

MATERIAL Y MÉTODO

En el período febrero 95-mayo 2001 se han realizado 36 transferencias de dedo de pie a la mano con una tasa de supervivencia del 97%. Once transferencias del segundo dedo de pie se realizaron en amputaciones digitales distales a la interfalángica proximal (IFP) y constituyen el motivo de este trabajo (tabla 1).

La edad de la serie oscila entre 18 y 41 años, con 10 varones y una mujer, en 7 casos la lesión ocurrió en los trabajos manuales y estaban cubiertos por una mutua laboral. Seis pacientes presentaban amputaciones de dos o más dedos: en tres se realizó una transferencia secuencial (separadas por una semana) de 2 dedos del pie y en los otros tres se reconstruyó un solo dedo. La decisión de no reconstruir el otro dedo fue, en un caso, por tratarse de una amputación de un radio, en otro por ser una amputación proximal a la IFP y en el otro por considerar que había mejorado suficiente con la primera transferencia. En otros 2 pacientes se transplantó un dedo para una amputación única (fig. 1). Todos los casos

excepto uno fueron intervenidos en un período inferior a las 3 semanas del accidente, con los muñones de amputación sin cerrar. Los colgajos en el pie fueron diseñados a la medida del defecto según la técnica de Foucher⁶ y Wei¹¹. La técnica de disección ha sido presentada previamente¹³.

En la última revisión se midieron el arco de flexo-extensión activo de las articulaciones receptoras y transplantadas, la fuerza y la sensibilidad. Asimismo, mediante una escala visual analógica (de 0 a 10) se valoró el resultado subjetivo funcional y estético.

RESULTADOS

Supervivencia y complicaciones

Todas las transferencias sobrevivieron. En el caso n.º 7 a las 6 horas de la intervención se detectaron signos de insuficiencia arterial que requirió revisión en quirófano. Al retirar los vendajes y antes de anestesiarse al enfermo, se detectó un punto cutáneo que estrangulaba el pedículo, de modo que al quitarlo se restableció el flujo. En el caso 6 es probable que se rompiera la tenorrafia entre el flexor largo y el profundo ya que el paciente notó un chasquido durante la rehabilitación en la sexta semana. Al continuar la IFD estable y sin hiperextensión no se consideró indicado realizar una nueva tenorrafia. En 2 pacientes (1 y 4) aprovechando una intervención bajo anestesia local para la extracción de material, se realizó una adaptación estética de los colgajos del dedo con el del pie para corregir en lo posible la «deformidad en cobra»¹⁷. Hasta la fecha ningún enfermo ha solicitado plastias del pulpejo¹⁸. En el caso 2 se realizó una tenolisis de los flexores con el fin de mejorar la movilidad, a los 6 meses de los trasplantes.

En 2 pacientes se trató de preservar la falange media y proximal en el pie, para minimizar la secuela estética. En uno de ellos (caso 8) se necrosó la piel del muñón, por lo que fue necesaria una intervención adicional para desarticu-

Tabla 1

| Paciente | Edad | Dedo | Lesión | Colgajo | Vaso del dedo* | Arteria-r** | Vena-r** |
|----------|------|----------|---------------------|------------------------|----------------|----------------|------------|
| 1. (1) | 18 | 3.º (F2) | 3.º y 4.º | 2.º <i>wrap-around</i> | APIMP | Digital (TT) | Dorsal(TL) |
| (2) | | 4.º (F2) | | 2.º <i>wrap-around</i> | APIMP | Digital (TT) | Dorsal(TL) |
| 2. (1) | 41 | 4.º (F2) | 2.º, 3.º, 4.º y 5.º | 2.º <i>wrap-around</i> | APIMP | Comisural (TT) | Dorsal(TL) |
| (2) | | 5.º (F2) | | 2.º <i>wrap-around</i> | APIMP | Digital (TT) | Dorsal(TL) |
| 3. (1) | 24 | 4.º (F3) | 2.º, 3.º y 4.º | 2.º <i>wrap-around</i> | APIMD | Digital (TT) | Dorsal(TT) |
| (2) | | 3.º (F2) | | 2.º <i>wrap-around</i> | APIMP | Digital (TT) | Dorsal(TT) |
| 4. | 27 | 2.º (F2) | 2.º y 3.º | 2.º <i>wrap-around</i> | APIMD | Radial (TL) | Dorsal(TL) |
| 5. | 38 | 2.º (F2) | 4.º y 5.º | 2.º intercalar | APIMD | Comisural (TT) | Dorsal(TL) |
| 6. | 20 | 4.º (F2) | 4.º y 5.º | 2.º <i>wrap-around</i> | APIMD | Digital (TT) | Dorsal(TT) |
| 7. | 18 | 2.º (F3) | 2.º | 2.º dedo | APIMD | Comisural (TL) | Dorsal(TL) |
| 8. | 32 | 3.º (F2) | 1.º | 2.º <i>wrap-around</i> | APIMD | Comisural (TL) | Dorsal(TL) |

CLAVE: Dedo: Dedo lesionado y nivel de amputación. Lesión: Lesión asociada de otros dedos. Vaso del dedo: Patrón vascular dominante en el pie y arteria empleada en el colgajo. APIMP/APIMD: Arteria primera intermetatarsiana plantar y dorsal. Arteria-r / Vena-r: Arterias y vena receptoras del colgajo. TT: anastomosis termino-terminal. TL: anastomosis termino-lateral.

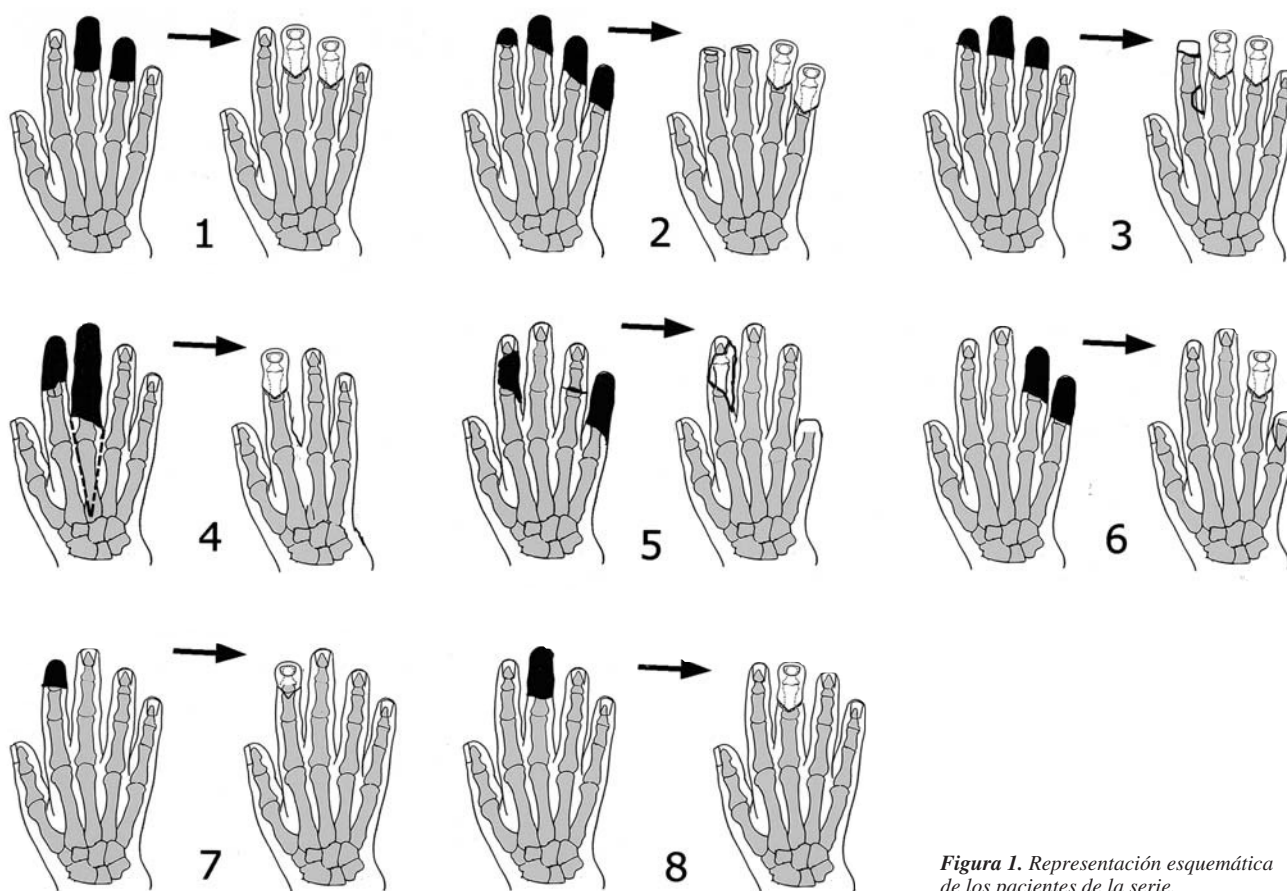


Figura 1. Representación esquemática de los pacientes de la serie.

lar el dedo en la metatarso-falángica consiguiéndose el cierre primario. Finalmente, el paciente 2 refería molestias al andar descalzo en uno de los pies que fueron gradualmente desapareciendo a partir del sexto mes.

Resultados funcionales

Siete pacientes reanudaron su actividad laboral o su vida normal sin limitaciones tras una media de 4,8 meses; el paciente 2, intervenido en fase crónica, continúa de baja 16 meses después del accidente (9 meses tras las transferencias). La sensibilidad del dedo transferido fue siempre superior a la de protección, con una discriminación a 2 puntos de 11 mm (mínimo 5 y máximo 15 mm). La movilidad en la IFP receptora fue de 103° de media en los casos tratados en fase aguda y subaguda. La movilidad en la IFD receptora fue de 65°, mientras que la de la IFD del pie (ahora IFD de la mano) fue de sólo 10° (mínimo 0 y máximo 40°).

El grado de satisfacción en cuanto a la funcionalidad del dedo transplantado fue de 9,3 en la escala visual analógica (tabla 2).

Resultados cosméticos

La satisfacción con el aspecto estético fue muy buena en general (media: 9,2) (tabla 2), pero obviamente hay limitaciones en este aspecto: el diámetro del dedo del pie es menor, la uña es más corta y el pulpejo suele ser bulboso. Se trató de compensar el primer problema avanzando en la cara opuesta al pedículo un colgajo triangular del dedo de la mano haciendo un efecto de ensanche tipo Y-V (fig. 4).

DISCUSIÓN

Existen, sin duda, otras alternativas a la transferencia de dedo de pie a la mano para los casos que se presentan; desde una amputación del radio, prótesis estéticas, o un simple remodelado del muñón. La amputación del radio es la opción ideal cuando la amputación es proximal a la interfalángica proximal (IFP) en un solo dedo, pero no está indicada cuando hay dos o más dedos lesionados. Las prótesis digitales estéticas tienen, en nuestra opinión, varios inconvenientes para las lesiones que estamos tratando; en primer lugar,

Tabla 2

| Paciente | Dedo | IFP | IFD | 2 pd | Intervención | Baja laboral (mes) | Val. función | Val. estética |
|----------|------|------|-----|------|--------------|--------------------|--------------|---------------|
| 1. (1) | 3.º | 100º | 20º | 5 | 15 | 5 | 10 | 9 |
| (2) | 4.º | 100º | 0º | 5 | 25 | | 10 | 9 |
| 2. (1) | 4.º | 55º | 0º | 11 | 241 | * | 8 | 9 |
| (2) | 5.º | 60º | 0º | 15 | 248 | | 8 | 9 |
| 3. (1) | 4.º | 120º | 70º | N.V. | 3 | 4 | 10 | 10 |
| (2) | 3.º | 110º | 20º | N.V. | 14 | 4 | 10 | 10 |
| 4. | 2.º | 85º | 10º | 11 | 6 | 8 | 9 | 8 |
| 5. | 2.º | 100º | 0º | 15 | 3 | 6 | 9 | 10 |
| 6. | 4.º | 105º | 0º | 11 | 1 | 3 | 9 | 9 |
| 7. | 2.º | 115º | 60º | 9 | 2 | 3 | 10 | 9 |
| 8. | 3.º | 100º | 40º | 7 | 5 | 4 | 10 | 9 |

CLAVE: 2 pd: Test de discriminación de 2 puntos. Intervención: Tiempo transcurrido entre intervención y cirugía (días). Valoración funcional y estética (subjettiva) por escala visual analógica. N.V.: No valorable por el escaso tiempo de seguimiento (< 4 meses tras intervención). *El paciente 2 continúa de baja 9 meses tras la reconstrucción.

para una correcta adaptación requieren muñones que contengan los cóndilos de la falange media y si faltan hay que anclarlas proximales a la IFP^{19,20}, lo que en esta serie hubiera supuesto sacrificar la función de la IFP en todos los pacientes y de la IFD en los otros 2 restantes (casos 3 y 7); y en segundo lugar, carecen de la estabilidad necesaria para colaborar en la prensión de fuerza^{21,22}, e incluso para tareas más livianas como tocar el piano²³ (aunque este aspecto puede mejorar con los avances en la osteointegración^{24,25}). Por todo esto y dejando de lado otros inconvenientes (como que no son sensibles, son caras y hay que recambiarlas cada tres años^{21,22}), no vemos imaginable con la legislación laboral actual, que ni uno solo de los pacientes que había sufrido la amputación de 2 dedos se hubiera reintegrado a su puesto laboral con prótesis.

Los dedos del pie tampoco son la panacea. La reconstrucción que se plantea en este trabajo está indicada sólo para dedos que conserven la IFP (o que se pueda reconstruir). En amputaciones proximales a la IFP los dedos de los pies son un estorbo si el resto de la mano es funcional: son demasiado cortos y poco móviles²⁶⁻²⁹. Así, su uso en amputaciones proximales queda limitado a amputaciones multidigitales³, y en estas circunstancias sí creemos que las prótesis tienen un papel importante en la rehabilitación^{19,20,22,23}.

Una vez cumplida la premisa de que haya una IFP funcionante, hay que considerar varios factores a la hora de seleccionar los candidatos: edad (< 50 años), la localización, el tipo de trabajo (más indicado en trabajadores de fuerza), situación general y el número de dedos amputados. Este último es el factor más determinante: en nuestra opinión la indicación es absoluta en pérdidas de 2 dedos o más, y en todos los pacientes se trata de conseguir al menos 3 dedos largos con IFP funcionante. En casos de amputación de un solo dedo, la indicación es más relativa y se limita a ofrecerla como opción, siendo más estrictos en la indicación: no fumador, colaborador, joven, etc.

Si el cirujano considera como alternativa de reconstrucción un transplante de dedo de pie, el muñón merece un tra-

to diferente a uno convencional³⁰. Se desaconseja la remodelación del dedo en estos casos ya que se sacrifican estructuras que luego pueden ser útiles en la reconstrucción. La actitud en espera de la cirugía definitiva (o entre un dedo y otro) consiste en dejar que el resto necrótico actúe como apósito biológico: se limpia la parte traumatizada de detritus y tejidos contaminados y se sutura en el muñón como si tuviera vitalidad. Se trata de que se momifique, evitando la humedad. Esta aproximación, que contrasta con las enseñanzas clásicas de eliminar el tejido muerto lo antes posible (para que no sea fuente de infección), se ha desarrollado imitando a los pacientes con patología vascular periférica, quienes conviven con una escara seca sin que el proceso necrótico o infeccioso evolucione. De este modo, es posible conservar la máxima cantidad de tejido del muñón, pues si se desbridase y no se hiciera cobertura inmediata habría que hacer un nuevo desbridamiento³¹ con la consiguiente pérdida adicional de tejido.

Somos partidarios de realizar la reconstrucción lo antes posible, y creemos que los beneficios de la cirugía precoz no han sido suficientemente destacados en la literatura: sólo Wei comenta la ausencia de problemas en la transferencia en fase aguda-subaguda^{32,33}. A nuestro parecer, la cirugía precoz tiene las siguientes ventajas: a) evita la necesidad de otras intervenciones intermedias para conseguir la cobertura del muñón; b) permite la conservación de estructuras nobles del dedo que de otro modo hubiese sido imposible conservar, y c) permite la rehabilitación precoz de todos los elementos, lo que es muy beneficioso^{34,35}. En este sentido, cabe recordar que el único paciente que no consiguió una movilidad aceptable del la IFP, incluso tras tenolisis, es el paciente con reconstrucción diferida.

Algunos autores^{7,26,28}, con el fin de reducir el número de intervenciones y de evitar reoperar en zonas ya cicatrizadas, realizan más de una transferencia en el mismo tiempo quirúrgico. Aunque este planteamiento tiene indudables ventajas, otros³⁶ han constatado que el cansancio del cirujano aumenta el riesgo de complicaciones y actualmente preferi-



Figura 2 (Paciente 4).

Paciente de 27 años que sufre la amputación de 2.º y 3.º dedo de la mano derecha, sin posibilidad de reimplante. Al sexto día del accidente, bajo anestesia general se resecó el 3.º radio según la técnica de Lyall y Elliot¹⁴, cubitalizando el muñón del segundo dedo. A continuación se aisló el segmento de 2.º dedo del pie necesario y se realizaron neurorrafias de los colaterales y finalmente las anastomosis vasculares. A los 8 meses fue dada de alta reincorporándose a su puesto laboral sin incapacidad.

A: Lesión al ingreso. B: Radiografía preoperatoria: La fractura articular está marcada por las flechas. C: Tras el desbridamiento queda un mínimo resto de la falange media, la fractura se ha presintetizado con una aguja de Kirschner. Los flexores están desinsertados (flechas). D: Resultado estético al año: Nótese la clinodactilia de 20º y la inevitable deformidad en cabeza de cobra. E: Resultado funcional al año: flexión, extensión y pinza.

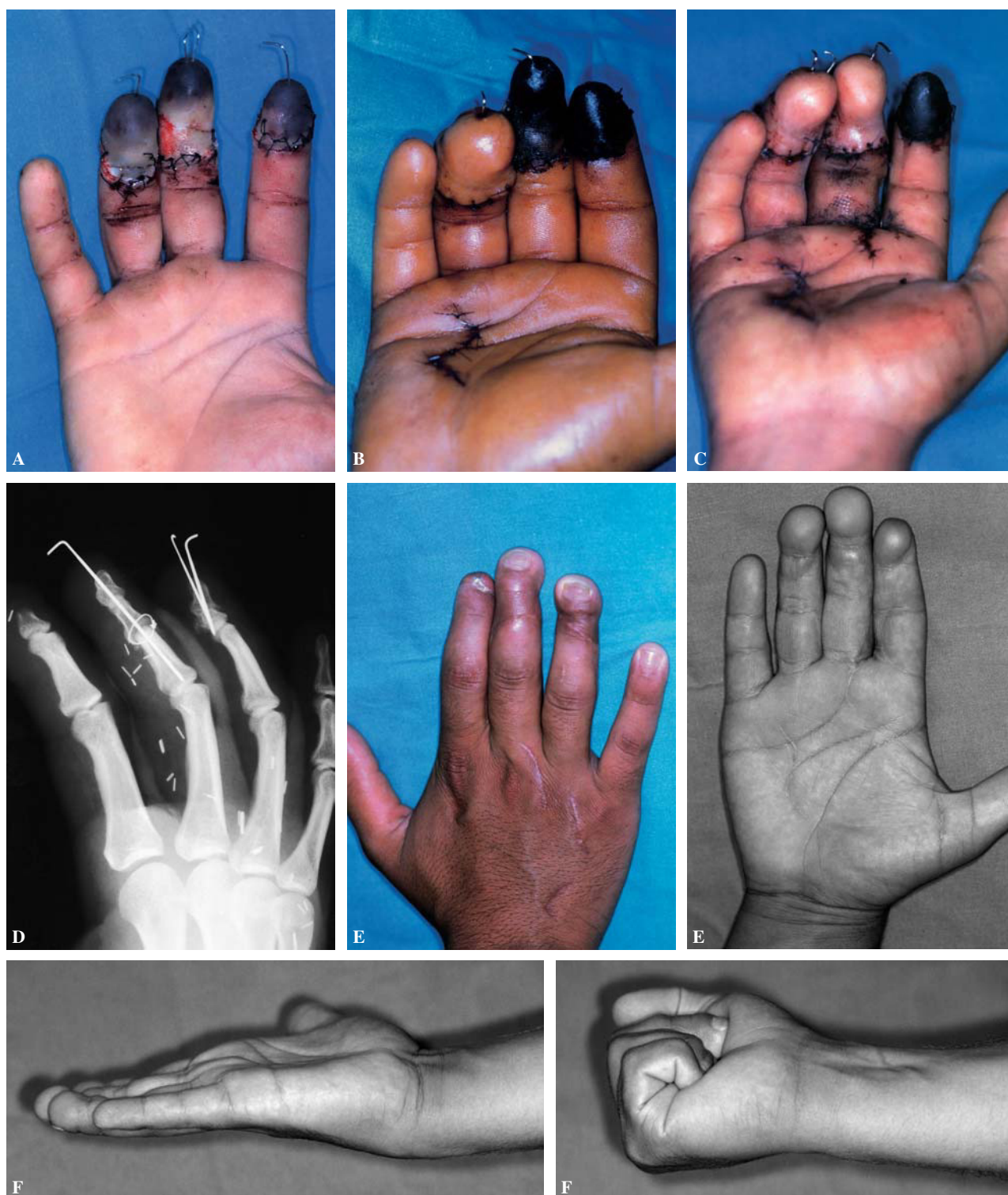


Figura 3 (Paciente 3).

Paciente encofrador de 24 años que acude a la consulta a las 48 horas de haber sufrido un aplastamiento de los dedos de su mano dominante (fig. 3). Al día siguiente se realizó la transferencia del 2.º dedo de pie izquierdo al 4.º dedo. Una semana después se transplantó el 2.º dedo del pie derecho al 3.º dedo. Otra semana más tarde se desbridó el muñón del índice y se cubrió con un colgajo tipo Lai¹⁵ de flujo retrógrado suturando la rama cutánea dorsal al nervio colateral radial del índice¹⁶. El paciente se reintegró en su trabajo habitual a los 4 meses del accidente.

A: Aspecto de la mano en la primera consulta. B: Antes del segundo trasplante (10 días postrauma). C: Situación antes de realizar el colgajo del 2.º dedo 17 días tras el traumatismo. D: Radiografía postoperatoria con los detalles de la osteosíntesis. E: Aspecto a los 3 meses. F: Resultado funcional a los 3 meses.



Figura 4. Colgajo de avance en un dedo para mostrar el efecto Y-V.

mos escalar las transferencias. Para disminuir el riesgo de trombosis vasculares en el primer trasplante durante la segunda transferencia (habitualmente al 7.º día de la primera), el anestesiólogo administra un bolo de 3.000 unidades de heparina antes de comenzar la cirugía en la mano y se intenta reducir el tiempo de isquemia al mínimo.

Con el objeto de reducir la secuela donante se ha tratado de preservar intacta la arteria dorsal del pie en su lecho (en 10/11), empleando como donante la arteria primera intermetatarsiana plantar o dorsal y realizando las anastomosis a nivel de la comisural o la colateral del dedo de la mano. Ello tiene la desventaja de que los diámetros de los vasos a suturar son menores, pero este inconveniente se compensa con creces por ser la disección más rápida, y menos destructiva para el pie. Siempre que se ha podido y a pesar de los diámetros, hemos preferido las anastomosis termino-laterales tanto para las arterias como para las venas subcutáneas dorsales (tabla 1)^{37,38}. Dentro de los inconvenientes del procedimiento está el necesario sacrificio de un 2.º dedo del pie. Varios autores recomiendan realizar la amputación de todo el eje^{26,27,39} para reducir el defecto estético del pie. Siguiendo a Wei^{17,32}, se realiza la desarticulación a nivel de la metatarso-falángica pues al dejar el metatarsiano en el pie la morbilidad es menor¹⁷ y la secuela estética es poco apreciable. Se han abandonado las amputaciones parciales en el pie.

La movilidad obtenida en la IFD del pie (ahora IFD en la mano) ha sido decepcionante (10º de media) en consonancia con la movilidad obtenida en otros estudios²⁶⁻²⁹. Sin embargo la movilidad que se obtuvo en la IFP del dedo de la mano es superior a otras series: 103º, frente a los 42º de la serie de Wei^{28,325}. Tratando de buscar el motivo de esta discrepancia, creemos que la única diferencia radica en que en la serie de Wei las reconstrucciones son en su mayor parte secundarias (más de 6 meses). En consonancia con este dato está el hecho de que el único paciente con un arco de flexo-extensión menor de 80º en esta casuística es el único en el que se hizo la reconstrucción secundaria.

En resumen, y tras valorar nuestra experiencia, podemos decir que hay 2 grupos de enfermos que se benefician de transferencias de dedos de pie (aparte del pulgar): uno con lesiones muy severas en los que el objetivo es conseguir la pinza básica o una pinza trípode, a costa de importantes secuelas donantes⁴⁰⁻⁴². El otro, con lesiones menores, en los que se consigue recuperaciones funcionales casi *ad integrum*, con mínimas secuelas donantes. Los pacientes con amputaciones distales a la IFP son excelentes candidatos para reconstrucción con dedos de pie.

Nota final

Desde que se envió el trabajo para valoración (septiembre 01) hasta ahora (noviembre 2001) hemos realizado tres transferencias más en dos pacientes: dos dedos en un caso de amputación multidigital, y otro para un índice, en amputación única. Los tres fueron realizados en fase aguda y cursaron sin problemas postoperatorios. Además, en este período, el paciente 2 de la serie, el único que estaba a un de baja, se ha reincorporado a su trabajo habitual como oficial de carpintero a los 10 meses de los trasplantes.

Agradecimientos

A la Mutua Montañesa por habernos confiado el tratamiento de los pacientes 1, 3, 4 y 6, intervenidos en el Centro Asistencial Ramón Negrete de la Mutua Montañesa en Santander. A las mutuas de accidentes laborales Universal y Fremap por habernos confiado el tratamiento de los pacientes 2 y 8, y 5 respectivamente, intervenidos en la Clínica Mompía de Santander. A los ATS de quirófano de la Mutua Montañesa Ana Villegas y Javier del Amo, y al personal del Centro Asistencial Ramón Negrete (Mutua Montañesa, Santander) y de la Clínica Mompía (Santander) por su inestimable colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cobbett JR. Free digital transfer: Report of a case of transfer of a great toe to replace an amputated thumb. *J Bone Joint Surg* 1969;51B:677-9.
2. Tsai TM, Jupiter JB, Wolff TW, Atasoy E. Reconstruction of severe transmetacarpal mutilating hand injuries by combined second and third toe transfer. *J Hand Surg* 1981;6A: 319-28.
3. Wei FC, el-Gammal TA, Lin CH, Chuang CC, Chen HC, Chen SH. Metacarpal hand: classification and guidelines for microsurgical reconstruction with toe transfers. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:122-8.
4. Dautel G, Corcella D, Merle M. Reconstruction of fingertip amputations by partial composite toe transfer with short vascular pedicle. *J Hand Surg* 1998;23B:457-64.
5. Demirkan F, Wei F-C, Jeng SF, Cheng SL, Lin CH, Chuang DCC. Toe transplantation for isolated index finger amputation distal to the proximal interphalangeal joint. *Plast Reconstr Surg* 1999;103:499-507.

6. Foucher G, Merle M, Maneaud M, Michon J. Microsurgical free partial toe transfer in hand reconstruction: A report of 12 cases. *Plast Reconstr Surg* 1980;65:616-26.
7. Kay SP, Wiberg M. Toe to hand transfer in children. *J Hand Surg* 1996;21B:723-34.
8. Koshima I, Etoh H, Moriguchi T, Soeda S. Sixty cases of partial or total toe transfer for repair of finger losses. *Plast Reconstr Surg* 1993;92:1331-8.
9. Shibata M, Seki T, Yoshizu T, Saito H, Tajima T. Microsurgical toenail transfer to the hand. *Plast Reconstr Surg* 1991; 88:102-9.
10. Spokevicius S, Vitkus K. Reconstruction of the distal phalanx of the fingers by free toe-to-hand transfer. *J Hand Surg* 1991; 16B:169-74.
11. Wei FC, Chen HC, Chuang DCC, Chen S, Noordhoff S. Second toe wrap around flap. *Plast Reconstr Surg* 1991;88: 837-43.
12. May JW Jr, Toth BA, Gardner M. Digital replantation distal to the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg* 1982; 7A:161-6.
13. Piñal F del, Herrero F, Jado E, Fuente M, García Cabeza, JM. Transplantes de dedo de pie a mano. Análisis de las anomalías arteriales, la disección del pie y la revascularización. *Cir Plast Iberoamericana* 2000;26:309-17.
14. Lyall H, Elliot D. Total middle ray amputation. *J Hand Surg* 1996;21B:675-80.
15. Lai CS, Lin SD, Chou CK, Tsai CW. A versatile method for reconstruction of finger defects: reverse digital artery flap. *Br J Plast Surg* 1992;45:443-53.
16. Lai CS, Lin SD, Chou CK, Tsai CW. Innervated reverse digital artery flap through bilateral neurotomy for pulp defects. *Br J Plast Surg* 1993;46:483-8.
17. Wei FC, Chen HC, Chuang DC, Jeng SF, Lin CH. Aesthetic refinements in toe-to-hand transfer surgery. *Plast Reconstr Surg* 1996;98:485-90.
18. Wei FC, Yim KK. Pulp plasty after toe-to-hand transplantation. *Plast Reconstr Surg* 1995;96:661-6.
19. Beasley RW. Upper limb prostheses. En: McCarthy JG, May JW, Littler JW, eds. *Plastic Surgery: The hand*. Vol. 7. Philadelphia: Saunders, 1990; p. 4384-408.
20. Beasley RW, de Beze GM. Prosthetic substitution for fingernails. *Hand Clin* 1990;6:105-10.
21. Pereira BP, Kour AK, Leow EL, Pho RW. Benefits and use of digital prostheses. *J Hand Surg* 1996;21A:222-8.
22. Pillet J. Aesthetic Prostheses. En: Foucher G, ed. *Reconstructive surgery in hand mutilation*. London, Martin Dunitz, 1997; p. 169-78.
23. O'Farrell DA, Montella BJ, Bahor JL, Levin LS. Long-term follow-up of 50 Duke silicone prosthetic fingers. *J Hand Surg* 1996;21B:696-700.
24. Eriksson E, Branemark PI. Osseointegration from the perspective of the plastic surgeon. *Plast Reconstr Surg* 1994; 93: 626-37.
25. Lundborg G, Branemark PI, Rosen B. Osseointegrated thumb prostheses: a concept for fixation of digit prosthetic devices. *J Hand Surg* 1996;21A:216-21.
26. Buncke GM, Buncke HJ, Oliva A, Lineaweaver WC, Siko PP. Hand reconstruction with partial toe and multiple toe transplants. *Clin Plast Surg* 1992;19:859-70.
27. Foucher G, Moss AL. Microvascular second toe to finger transfer: a statistical analysis of 55 transfers. *Br J Plast Surg* 1991;44:87-90.
28. Wei FC, Chen HC, Chuang CC, Noordhoff MS. Simultaneous multiple toe transfers in hand reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1988;81:366-77.
29. Wei FC, Colony LH, Chen HC, Chuang CC, Noordhoff MS. Combined second and third toe transfer. *Plast Reconstr Surg* 1989;84:651-61.
30. Wei FC. Tissue preservation in hand injury: The first step to toe-to-hand transplantation [Editorial]. *Plast Reconstr Surg* 1998;102:2497-501.
31. Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plast Reconstr Surg* 1986;78: 285-92.
32. Wei FC, Epstein MD, Chen HC, Chuang CC, Chen HT. Microsurgical reconstruction of distal digits following mutilating hand injuries: results in 121 patients. *Br J Plast Surg* 1993;46:181-6.
33. Wei FC, Santamaria E. Toe-to-finger reconstruction. En: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, ed. *Green's operative hand surgery*. Vol. 2. 4.^a ed. New York: Churchill Livingstone, 1999; p. 1327-52.
34. Gupta A, Shatford RA, Wolff TW, Tsai TM, Scheker LR, Levin LS. Treatment of the severely injured upper extremity. *J Bone Joint Surg* 1999;81A:1628-51.
35. Scheker LR, Langley SJ, Martin DL, Julliard KN. Primary extensor tendon reconstruction in dorsal hand defects requiring free flaps. *J Hand Surg* 1993;18B:568-75.
36. Blondeel PN. The sensate free superior gluteal artery perforator (S-GAP) flap: a valuable alternative in autologous breast reconstruction. *Br J Plast Surg* 1999;52:185-93.
37. Bas L, May JW, Handren J, Fallon J. End-to-end versus end-to-side microvascular anastomosis patency in experimental venous repairs. *Plast Reconstr Surg* 1986;77:442-50.
38. Godina M. Preferential use of end-to-side arterial anastomosis in free flaps transfers. *Plast Reconstr Surg* 1979;64: 673-82.
39. O'Brien BMcC, Morrison WA. Toe transfer (total and segmental). En: O'Brien BMcC, Morrison WA, eds. *Reconstructive Microsurgery*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1987; p. 294-308.
40. Tan BK, Wei FC, Lutz BS, Lin CH. Strategies in multiple toe transplantation for bilateral type II metacarpal hand reconstruction. *Hand Clin* 1999;15:607-12.
41. Wei FC, Lutz BS, Cheng SL, Chuang DC. Reconstruction of bilateral metacarpal hands with multiple-toe transplantations. *Plast Reconstr Surg* 1999;104:1698-704.
42. Yu Z-J, Huang Y. Sixty-four cases of thumb and finger reconstruction using transplantation of the big toe skin-nail flap combined with the second toe or the second and third toes. *Plast Reconstr Surg* 2000;106:335-41.