

Transferencia tendinosa para el tratamiento de la parálisis de extensión de la mano

Jörg Carls, Oliver Rühmann y Carl Joachim Wirth^a

Objetivo

Recuperar la extensión de la muñeca, dedos trifalángicos, articulaciones metacarpofalángicas, así como la abducción del pulgar en pacientes con parálisis del nervio radial con el objetivo de mejorar la función de la mano.

Indicaciones

Lesión irreversible del nervio radial.

Como procedimiento adicional, después de un injerto nervioso extenso con pronóstico incierto.

Pacientes que precisen una recuperación funcional rápida.

Pérdida de fuerza de los músculos inervados por el nervio radial en el contexto de lesiones de plexo braquial después de un tratamiento inefectivo.

Contraindicaciones

No haber realizado un tratamiento rehabilitador suficiente después de un tratamiento conservador o neuroquirúrgico.

Movilidad articular pasiva inadecuada de muñeca y dedos.

Déficit de fuerza de la musculatura inervada por el nervio mediano.

Pacientes poco colaboradores.

Técnica quirúrgica

Desinserción del músculo flexor cubital del carpo del hueso pisiforme, transferencia subcutánea sobre el extensor común de los dedos y sutura sobre éste. Obtención del tendón del m. palmar menor que se sutura sobre el extensor largo del pulgar.

Resultados

Entre octubre de 1997 y diciembre de 2001, utilizamos esta técnica en 12 pacientes. Utilizando la escala de Haas, obtuvimos seis resultados excelentes y seis buenos. La movilidad activa de la muñeca oscila entre 0° y 70° (media: 20°). El seguimiento fue entre 3 y 48 meses (media 14 meses).

Palabras clave

Mano caída. Transferencia tendinosa. Parálisis nervio radial. Parálisis plexo braquial.

Operat Orthop Traumatol 2003;15:113-29

Orthop Traumatol 2003;12:205-215

^aClínica Ortopédica de la Escuela Superior de Medicina de Hannover.

Notas preliminares

La paresia y parálisis de los músculos del antebrazo, como la secundaria a lesión del plexo braquial, puede mejorarse con transferencias tendinosas. Los principios de las transferencias tendinosas se establecieron a principios del siglo XX y se utilizaron durante las décadas siguientes en Austria y Alemania (C. Nicoladoni, F. Lange y K. Biesalki)⁵.

Franke¹² recomienda alrededor de 1886 una transferencia del tendón del flexor cubital del carpo sobre el extensor común de los dedos, así como un acortamiento del extensor radial del carpo. Creía que una transferencia del flexor radial del carpo sobre el abductor y extensor corto del pulgar conseguiría una extensión del pulgar. Posteriormente se describieron otras transferencias tendinosas^{25,26}, Bauer¹ recomienda en 1946 una transferencia de solamente el flexor cubital del carpo sobre el extensor común de los dedos. El flexor cubital del carpo se utiliza habitualmente en las transferencias tendinosas^{14,23,24,28,33,36,44}.

Posteriormente se refinó el tratamiento quirúrgico lográndose un importante progreso^{6,7,42}. Contribuciones esenciales sobre esta técnica se realizaron en Francia^{15,24,40}, Gran Bretaña^{3,17,30}, y en EE.UU.^{8,21,32,38}. Scuderi³⁶ combinaba la transferencia del flexor radial del carpo sobre el extensor común de los dedos con una transferencia del palmar menor sobre el extensor largo del pulgar.

El principio de todas las intervenciones quirúrgicas es la utilización de la musculatura inervada por los nervios mediano y cubital para reemplazar los músculos inervados por el nervio radial. Por lo menos se han descrito 15 procedimientos diferentes^{6,7,13,18,20,22,26,29,41-44}.

Con el aumento progresivo de la microcirugía tanto primaria como secundaria que ha conseguido buenos resultados, el número de transferencias tendinosas ha disminuido²⁶.

En este artículo describimos nuestra modificación de la técnica de Scuderi, con una mejoría en la técnica de sutura, así como una recuperación funcional precoz. Utilizaremos la transferencia del flexor cubital del carpo sobre el extensor de los dedos.

Principios básicos que deben respetarse durante la transferencia tendinosa

El músculo del tendón que se transfiere debe ser normal y con fuerza suficiente para obtener un balance muscular y movilidad deseados. El trabajo de los músculos extensor largo del pulgar y palmar menor es de 1 J, el del

flexor cubital del carpo de 20 J, y el del extensor común de los dedos de 17 J¹⁹. La diferencia del poder de contracción de los diferentes músculos debe tenerse en cuenta cuando se realizan transferencias tendinosas. En general, no utilizaremos un músculo con menos fuerza de contracción para sustituir a otro de originariamente mayor fuerza.

Por esta razón, la utilización del pronador redondo para sustituir a los músculos extensores de la muñeca se ha cuestionado pues el trabajo del extensor radial del carpo largo y extensor radial del carpo corto es de 30,4 J y el del pronador redondo 11,8 J.

La amplitud del movimiento debe ser suficiente para permitir la movilidad deseada. La amplitud del flexor cubital del carpo es de 3 cm y la del extensor común de los dedos de 5 cm^{6,7,23}.

El tendón transferido debe estar rodeado por partes blandas que permitan un deslizamiento adecuado. Los tendones que pasan a través de un ojal en la fascia, a través de tejidos con cicatrices previas, a través de músculos o hueso expuesto tienen riesgo de desarrollar adherencias.

La dirección del tendón transferido debe ser lo más recta posible pues perdería su eficacia.

Un músculo individual no debe dividirse para realizar dos funciones diferentes. Como regla un tendón debe utilizarse para una función.

Las articulaciones afectas deben presentar una movilidad normal.

Cuando planeamos una transferencia tendinosa deben considerarse dos intervenciones añadidas o alternativas: artrodesis y tenodesis. En el contexto de parálisis extensas o destrucciones articulares un determinado número de articulaciones deberán fusionarse permitiendo colocar la mano en una posición funcional y utilizaremos los músculos restantes para funciones de prensión^{6,7}. Por ejemplo, puede ser preciso una artrodesis de muñeca cuando no tenemos músculos adecuados para suplir la extensión de muñeca. Si existe parálisis delo nervio radial y cubital será preciso una artrodesis de las articulaciones interfalángicas proximales y distales.

Ocasionalmente una parálisis del nervio radial provoca una tenodesis espontánea de los extensores de los dedos con el radio con una buena función. En estos casos los flexores de dedos y muñeca extienden indirectamente los dedos al realizar flexión de muñeca. Si no existen tendones adecuados para una transferencia pueden realizarse tenodesis con buenos resultados^{6,7}.

Principios quirúrgicos y objetivos

Restaurar la función de los extensores de los dedos que se encuentran paralizados mediante la transferencia del flexor cubital del carpo y del palmar menor, ambos inervados por el nervio mediano permitiendo la extensión de la muñeca y la abducción de pulgar.

La inserción del flexor cubital del carpo se desinserta del hueso pisiforme, se pasa subcutáneamente por el lado cubital del antebrazo, y es suturado lado a lado

sobre el extensor común de los dedos proximal al retináculo.

El tendón del extensor largo del pulgar se secciona proximal al retináculo, se retira de la tercera corredera, se pasa radialmente hacia la cara palmar y suturado al palmar menor que se desinserta de la fascia palmar. Esto permite no sólo extensión de la articulación interfalángica del pulgar sino también abducción de éste^{14,23} mejorando la función de la mano.

Ventajas

- Los dedos se colocan en posición de prensión; la distancia entre el pulgar y los dedos largos aumenta.
- Se obtiene una extensión simultánea de dedos con la extensión de la muñeca y una abducción y extensión del pulgar simultáneos a la extensión de la muñeca.
- Se obtiene un resultado muy satisfactorio para el paciente.

Inconvenientes

- No se consigue una movilidad totalmente normal de los dedos largos y del pulgar.
- No es siempre posible flexionar y extender la muñeca y los dedos al mismo tiempo, pues la amplitud de los extensores de muñeca es de 3 cm, que es la mitad de los extensores de los dedos^{6,7}.
- En ocasiones los dedos pueden extenderse completamente únicamente con la muñeca ligeramente flexionada, si el resultado es excelente o bueno pueden extenderse con la muñeca en posición neutra o extendida.
- Puede realizarse puño únicamente en posición neutra o con extensión de muñeca.

Indicaciones

- Pérdida de función de la musculatura inervada por el nervio radial en el contexto de una parálisis parcial del plexo braquial después de un tratamiento conservador o quirúrgico fallido.
- Lesión aislada irreparable de la rama motora del nervio radial.
- Como procedimiento adicional después de un injerto nervioso extenso con pronóstico incierto.
- Necesidad de recuperación funcional precoz debido a situaciones laborales u otros motivos.

Contraindicaciones

- Insuficiente tratamiento rehabilitador después de un tratamiento previo, ya sea conservador o quirúrgico.
- Anquilosis de las articulaciones de dedos o muñeca en posiciones funcionalmente desfavorables.
- Artrosis de las articulaciones radiocarpiana y carpiana.
- Fuerza insuficiente de la musculatura inervada por el nervio mediano.
- Requerimiento mínimo: fuerza grado 4 de la escala de Seddon³⁷.
- Presencia de extensas cicatrices en mano y antebrazo.
- Contraindicación relativa: parálisis parcial o completa con paresia del músculo flexor cubital del carpo. Ocasionalmente este músculo no pierde la fuerza debido a una comunicación internerviosa entre los nervios mediano y cubital (Martin-Gruber, Riche, Cannieu)²³.
- Movilidad limitada de hombro y codo.
- La presencia de parálisis parcial de los nervios mediano y cubital con atrofia muscular y garra digital estructurada imposibilita la recuperación de la extensión de los dedos. En estas circunstancias se requieren otros procedimientos quirúrgicos.
- Pacientes poco colaboradores^{6,7,23,42}.

Información al paciente

- Riesgos quirúrgicos habituales como lesión vascular con hemorragia, infección o problemas de curación de la herida.
- Presencia de dos cicatrices. Una se sitúa en la cara cubitopalmar del antebrazo y mide unos 20 cm. La otra se sitúa dorsalmente, ligeramente curvada, y mide 6 cm, aproximadamente⁹.
- Utilización de una férula termoplástica dinámica durante el día y una férula nocturna con extensión de la muñeca durante 6 semanas⁹.

- La transferencia tendinosa no conseguirá una movilidad completa. No será posible extender la muñeca y los dedos al mismo tiempo. Los dedos podrán extenderse completamente con la muñeca ligeramente flexionada o en posición neutra. Se podrá realizar puño con la muñeca en posición neutra o en extensión.

- En presencia de artrodesis de muñeca, el rango de movilidad de los dedos puede estar más limitado, pues la amplitud del flexor cubital de carpo es marcadamente más pequeña que la del extensor común de los dedos (3 cm frente a 5 cm)^{6,7}.

- La transferencia del flexor cubital del carpo conlleva pérdida de fuerza para realizar flexión de muñeca.

- Necesidad de fisioterapia postoperatoria durante unos 3 meses¹⁰.

- Posibilidad de dehiscencia de las suturas tendinosas, obtención de una inadecuada tensión del tendón transferido, y formación de adherencias precisando una reintervención.

- Formación de cicatrices que puedan disminuir la movilidad obtenida inicialmente.

- Lesión del nervio cubital o de la rama superficial del nervio radial durante la disección.

Estudio preoperatorio

- Deberán respetarse los principios básicos de cualquier transferencia tendinosa^{34,35}.

- Evaluación de la movilidad activa y pasiva del hombro, codo, muñeca y dedos.

- Radiología de la mano en dos planos.

- Valoración precisa de la fuerza de la musculatura inervada por los nervios mediano y cubital pues el resultado de la cirugía dependerá de la existencia de una fuerza muscular completa.

- Comprobación de la existencia de palmar menor, pues está ausente en un 20% de la población. Podría usarse el flexor superficial del III o IV dedos²⁶.

- En presencia de alteraciones combinadas del nervio mediano y cubital con marcada atrofia muscular y rigidez articular en flexión será difícil conseguir una extensión de los dedos y deberán realizarse otras técnicas quirúrgicas¹⁰.

- Rasurado del campo quirúrgico inmediatamente antes del acto quirúrgico.

- Documentación fotográfica.

Instrumental quirúrgico

- Instrumental básico de mano.

- Sutura absorbible lentamente de 3-0 PDS (Ethicon Co.).

- Cauterización bipolar.

Anestesia y posición quirúrgica

- Anestesia endotraqueal. Únicamente en determinadas ocasiones utilizaremos un bloqueo del plexo braquial.

- Decúbito supino. Mano sobre una mesa de brazo.

- Manguito de isquemia en brazo (250 mmHg).

- Entallado que deje libre el brazo.

Técnica quirúrgica

Figuras 1 a 8

Figura 1

Incisión curvada, de aproximadamente 6 cm de longitud en el dorso del antebrazo. Se diseca hasta los extensores proximalmente a la tercera, cuarta y quinta correderas.

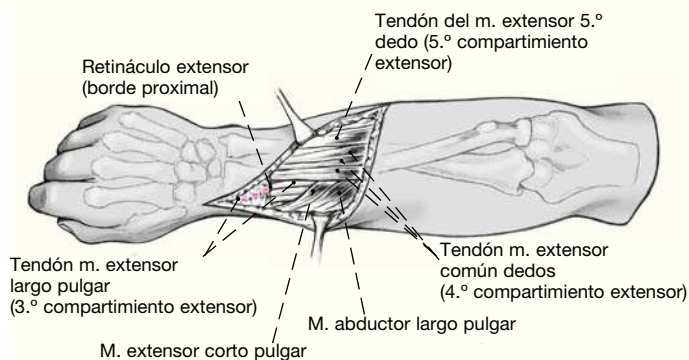


Figura 2

El tendón del extensor largo del pulgar se secciona proximalmente al retináculo extensor y se extrae de la tercera corredera. Se realiza una sutura en el extremo del tendón con PDS 3-0 según la técnica de Kleinert et al^{11,16}.

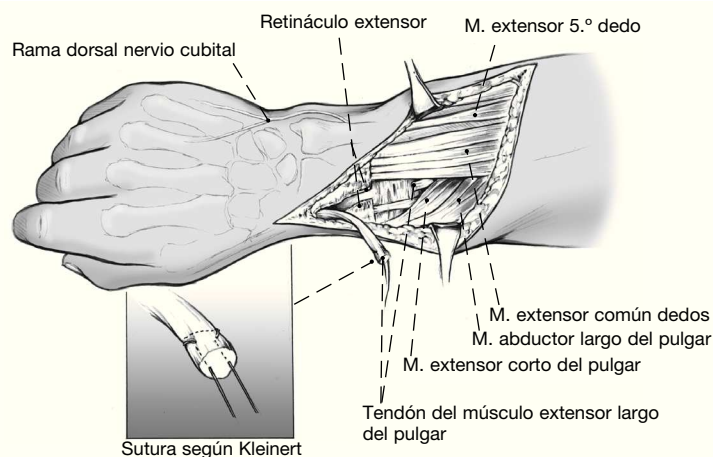


Figura 3

Incisión adicional curvilínea, de aproximadamente 20 cm de longitud, en el lado cubitopalmar del antebrazo. La parte distal de la incisión que es perpendicular al eje de la extremidad se inicia en el hueso pisiforme y se dirige hacia el tendón del palmar menor. Las venas que cruzan el campo quirúrgico deben respetarse para minimizar el edema postoperatorio.

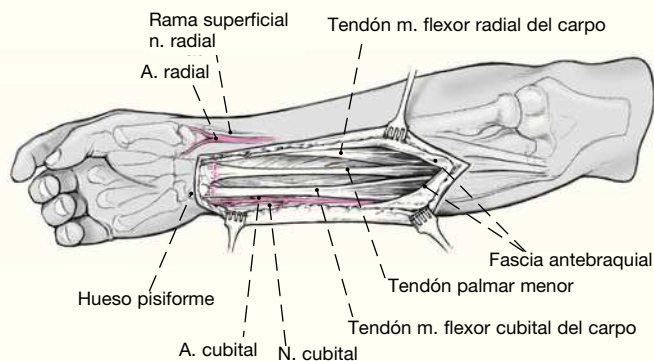


Figura 4

Exposición del flexor cubital del carpo y desinserción del pisiforme evitando lesionar el paquete vasculonervioso cubital. El músculo se moviliza proximalmente hasta medio antebrazo y se coloca una sutura PDS usando la técnica descrita y se envuelve con una gasa humedecida en solución de Ringer. El palmar menor se secciona donde se inserta en la aponeurosis palmar.

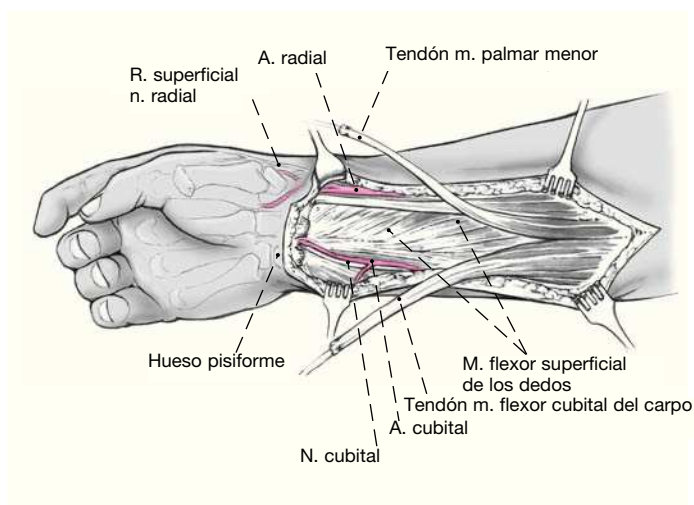


Figura 5

Se crea un túnel subcutáneo de dirección oblicua con unas pinzas hemostáticas entre el tejido subcutáneo y la fascia desde la incisión dorsal a la palmar, evitando lesionar la rama superficial del nervio radial. Con el hemostato se pasa el tendón del extensor largo del pulgar. Debemos obtener una movilidad libre del tendón por el túnel creado.

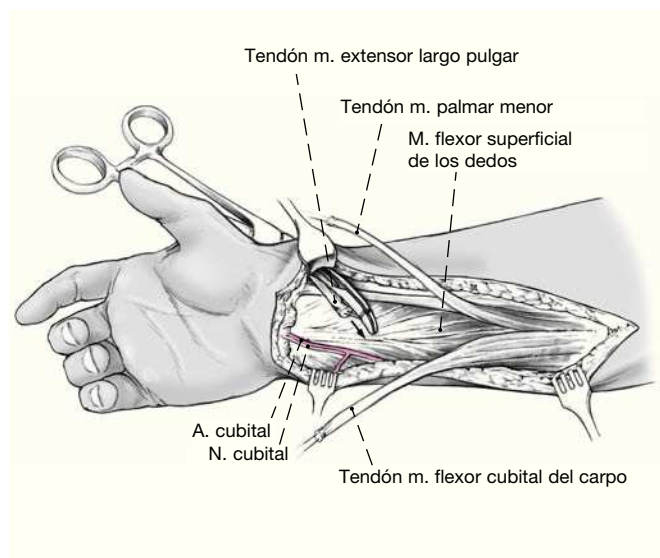
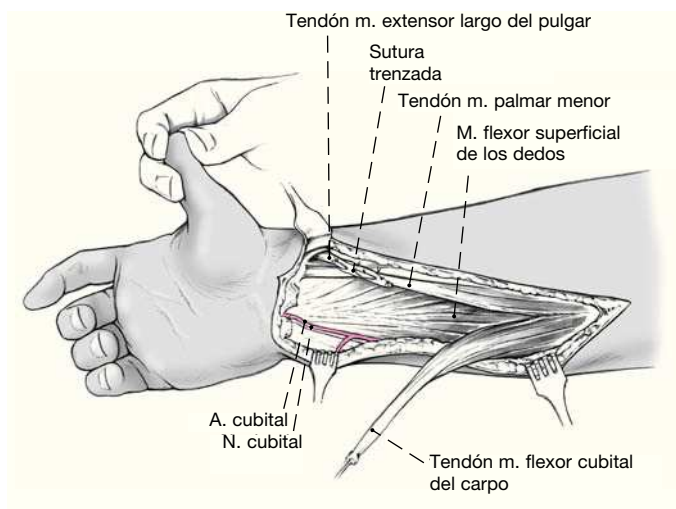


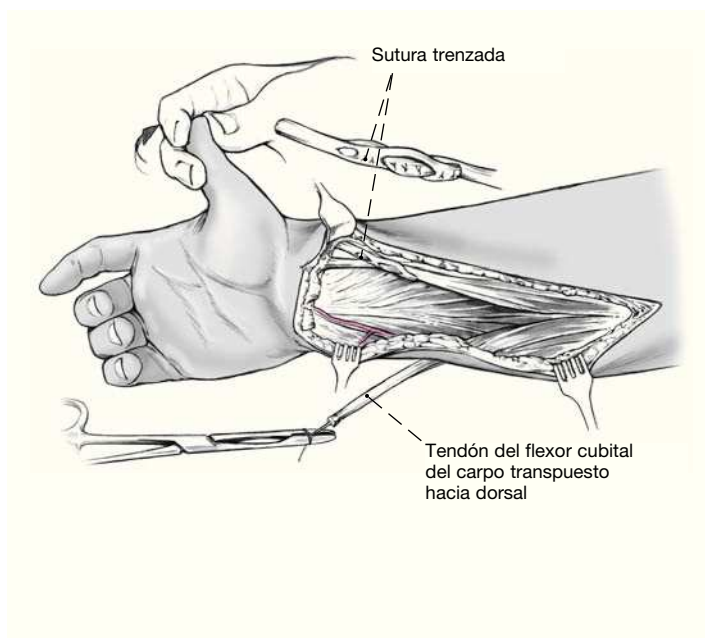
Figura 6

El tendón del palmar menor se trenza con el tendón del extensor largo del pulgar según la técnica de Pulvertaft^{11,30,31}. Debe obtenerse una tensión adecuada de la sutura de manera que se coloque el pulgar en abducción y extensión con la muñeca en posición neutra. Así mismo cuando realizamos la sutura el pulgar debe colocarse en máxima abducción y extensión.



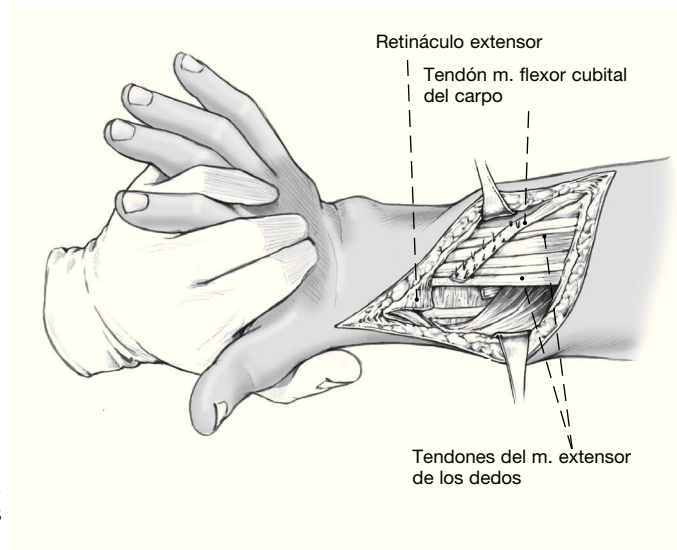
Figuras 7

El tendón del flexor cubital del carpo se moviliza a través de un amplio túnel subcutáneo hacia el lado cubital hasta el extensor común de los dedos. El túnel se prepara disecando de forma roma permitiendo un deslizamiento libre del tendón transpuesto.



Figuras 8

El tendón del flexor cubital del carpo se sutura lado a lado con el extensor común de los dedos con sutura PDS 3-0 mientras mantenemos la muñeca en máxima extensión. Los nudos de la sutura deben colocarse entre los tendones del extensor común de los dedos para no interferir con el deslizamiento. Una vez suturados, los dedos deben extenderse con la flexión pasiva de la muñeca¹⁴. Irrigación con solución de Ringer lactato; soltaremos manguito de isquemia preventiva. Colocaremos gasas humedecidas con solución de Ringer lactato hasta que disminuya la hiperemia reactiva. Después de 10 min repetiremos la irrigación de la herida y realizaremos hemostasia cuidadosa con cauterización bipolar. Colocación de 2 drenajes aspirativos y cierre de la herida con puntos de sutura simples (poliamida 6, Ethilon 5-0, ethicon Co.). Los drenajes se extraen por vía palmar y dorsal por los extremos proximales de las heridas.



Manejo postoperatorio

- El paciente suele adaptarse rápidamente al cambio de función del músculo transferido; ocasionalmente esta adaptación está limitada. Determinados pacientes necesitan mayor entrenamiento que otros. Inicialmente muchos pacientes contraen todos los músculos al mismo tiempo; posteriormente el movimiento se vuelve más natural. La percepción de la nueva función de los músculos transferidos se facilita con el control visual y táctil de la contracción muscular. El paciente debe evitar maniobras compensatorias²³. Por esta razón, preoperatoriamente debemos valorar las habilidades cognitivas del paciente, así como determinar si será un paciente colaborador.

- Con el paciente todavía anestesiado al final de la cirugía colocaremos una férula palmar hasta la punta de los dedos manteniendo la muñeca en máxima extensión y el pulgar en abducción.

- Se retiran los drenajes al primer día.

- Para prevenir el edema se colocara la mano y antebrazo por encima del hombro.

- Administraremos tratamiento antiinflamatorio con diclofenaco (Voltarén®) y realizaremos drenaje manual linfático.

- Para evitar adherencias tendinosas prescribiremos un masaje sobre las cicatrices que deberán llevarse a cabo por un fisioterapeuta experto durante varias semanas.

- Cuando disminuya el edema se cambiará la férula de yeso por una termoplástica bien moldeada que deberá llevarse durante 6 semanas por la noche.

- Después de una desaparición completa del edema se colocará una férula termoplástica dinámica (fig. 9) que permitirá una movilidad de las articulaciones metacarpofalángicas de 25°^{10,39}. Para los tendones extensores esto significa una amplitud de movimiento de un 10% de la normal^{6,7}.

- En general, a las 3 semanas los tendones cicatrizan permitiendo una contracción muscular normal²⁷. Generalmente las suturas tendinosas curan con adherencias con los tejidos blandos circundantes que se resolverán con la progresiva movilización²⁷.

- Después de la tercera semana se iniciarán ejercicios activos asistidos para contrarrestar las adherencias tendinosas. Debe evitarse un estiramiento de las suturas tendinosas sobre todo las del lado dorsal. La sutura tipo Pulvertaft del pulgar es menos vulnerable con mayor estabilidad inicial. Dos de nuestros pacientes (H.S. y A.A.) iniciaron alrededor de las 2 semanas los movimientos activos sin experimentar efectos adversos.

- A la sexta semana del postoperatorio se permiten ejercicios activos sin limitación. Las articulaciones de mu-

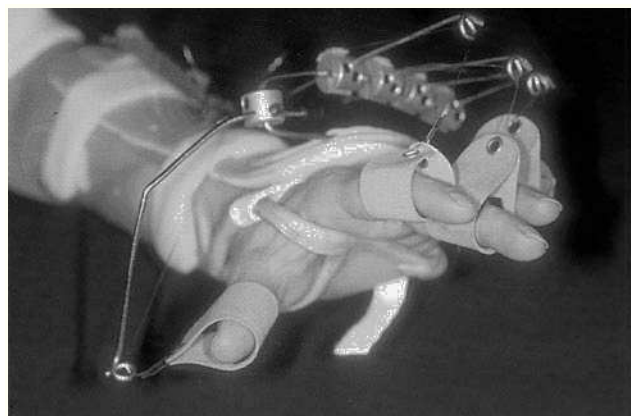


Figura 9

Férula dinámica termoplástica que permite una movilidad de las articulaciones metacarpofalángicas de 25°³⁹. Para la prevención de la salida de las abrazaderas que se colocan a nivel de las articulaciones interfalángicas proximales se coloca una tira de silicona (visible en el dedo medio). Las dos partes de la férula a nivel del antebrazo se cierran con velcro

ñeca y dedos deben movilizarse pasivamente y activamente para deshacer adherencias. Ya no será preciso utilizar férulas.

- La terapia ocupacional es útil para entrenar los movimientos finos.

Fallos, errores y complicaciones

- Lesión de la arteria radial o cubital: reparación microquirúrgica.

- Lesión intraoperatoria del nervio cubital o de la rama superficial del nervio radial: reparación microquirúrgica.

- Dehiscencia de la sutura tendinosa: pérdida de extensión, precisa revisión quirúrgica.

- Adherencias tendinosas: limitación de la amplitud de movimientos, precisando revisión quirúrgica.

- Inicio distal del vientre muscular del flexor cubital del carpo: aumenta el riesgo de adherencias por lo que es preciso la resección de la parte muscular distal intraoperatoriamente para evitar esta complicación²⁶.

- La sutura tendinosa no debe situarse directamente bajo la cicatriz cutánea, para no interferir con el deslizamiento: planear el lugar de la incisión.

- Un potente flexor de la muñeca debe quedar intacto. Si ambos flexores se transponen dorsalmente, la muñeca no será estable^{6,7,44}.

- Las venas subcutáneas deberán respetarse para evitar al máximo el edema; esto a la vez disminuye el riesgo de adherencias, así como problemas de curación de la herida^{6,7}.

• La infección de la herida, la hemorragia, los problemas de curación de la herida, así como la distrofia simpático-refleja se tratarán de forma habitual^{6,7}.

Resultados

La técnica descrita se ha utilizado en 11 varones y en una mujer que presentaron una lesión traumática del plexo braquial con la consiguiente pérdida de la musculatura extensora (tabla 2). Preoperatoriamente, estos pacientes tenían una fuerza de extensión que oscilaba entre 0 y 2 (media 0) según Seddon³⁷ (tabla 1). Siete de estos pacientes estaban satisfechos con la función de su pulgar y no precisaron gestos asociados sobre éste.

La edad en el momento del traumatismo inicial oscilaba desde el nacimiento hasta los 41 años (media: 28 años) y en el momento de la cirugía entre 16 y 59 (media: 32 años). Cuatro pacientes estaban ya intervenidos y el intervalo de

tiempo entre la primera cirugía y la transposición tendinosa variaba entre 1,5 y 16 años (media: 5 años).

El período de seguimiento oscilaba entre 3 y 48 meses (media: 14 meses). El tendón transferido permite una

Tabla 1

Escala de grados de fuerza según Seddon³⁷

Grado de fuerza	Función muscular
0	Sin contracción
1	Mínima contracción
2	Evidente contracción
3	Contra gravedad
4	Contra resistencia
5	Contra máxima resistencia

Tabla 2

Nuestros resultados. No se incluyen los pacientes a los que no se les ha podido realizar dicha técnica

Paciente	Nombre	Sexo	Edad (años)	Ocupación	Causa de la lesión	Intervalo entre trauma y cirugía (años)	Técnica	Seguimiento (movilidad y cirugía activa)	Satisfacción subjetiva	Puntuación de Haas
1	H.B.	V	31	Parado	Motocicleta	3	FCU r ED	24 meses (20° ext.)	Satisfactorio	Bueno
2	T.W.	V	16	Estudiante	Bicicleta	7	FCU r ED	24 meses (70° ext.)	Satisfactorio	Excelente
3	W.H.	V	31	Parado	Motocicleta	7	FCU r ED	12 meses (30° ext.)	Satisfactorio	Bueno
4	G.S.	V	33	Parado	Motocicleta	4	FCU r ED	12 meses (10° ext.)	Satisfactorio	Bueno
5	H.S.	V	45	Parado	Motocicleta	4	FCU r ED PL r EPL	48 meses (20° ext.)	Satisfactorio	Excelente
6	G.D.	V	38	Carpintero, autónomo	Arma de fuego	3	FCU r ED	36 meses (35° ext.)	Muy satisfactorio	Bueno
7	M.O.	M	16	Estudiante	Trauma de nacimiento	16	FCU r ED PL r EPL	13 meses (30° ext.)	Satisfactorio	Bueno
8	R.B.	V	42	Parado	Motocicleta	4	FCU r ED	36 meses (60° ext.)	Muy satisfactorio	Excelente
9	H.H.	V	31	Parado	Motocicleta	4	FCU r ED	15 meses (0° ext.)	Satisfactorio	Bueno
10	H.M.	V	31	Parado	Explosión	10	FCU r ED PL r EPL	12 meses (20° ext.)	No satisfactorio	Excelente
11	A.A.	V	36	Parado	Arma de fuego	13	FCU r ED PL r EPL	6 meses (15° ext.)	Muy satisfactorio	Excelente
12	R.S.	V	59	Parado	Motocicleta	38	FCU r ED PL r EPL	3 meses (10° ext.)	Satisfactorio	Excelente

FCU r ED: transferencia del flexor cubital del carpo al extensor común dedos; PL r EPL: transferencia del palmar menor al extensor largo del pulgar.

Tabla 3
Resultados Nigst (1953-1983)²⁶

Nombre	Sexo	Edad (años)	Ocupación	Causa	Intervalo entre lesión y la cirugía	Técnica quirúrgica	Resultado
O.V.	M	17	Estudiante	Trauma de nacimiento	17	FCU r ED	Extensión posible
H.F.	V	54	Trabajador	Yatrogénico	1	FCU r ED PL r EPL	Desconocido

FCU r ED: transferencia del flexor cubital del carpo al extensor común dedos; PL r EPL: transferencia del palmar menor al extensor largo del pulgar.

Tabla 4
Resultados Buck-Gramckos

Nombre	Sexo	Edad (años)	Ocupación	Historia de trauma	Intervalo entre trauma y cirugía	Técnica quirúrgica	Resultados
H.F.	V	64	Capataz	Fx abierta antebrazo	1,4 años	FCU r ED PL r EPL	Desconocido
E.B	V	50	Desconocido	Trauma antebrazo	31 años	FCU r ED	Posición neutra
J.R.	V	29	Granjero	Fx húmero abierta	1,4 años	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
G.D.	V	40	Parado	Fx antebrazo abierta	8 meses	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
F.M.	V	45	Mecánico	Contusión grave antebrazo	2,1 años	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
K.M.	V	26	Estudiante	Lesión plexo politraumático	3,6 años	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
H.O.	V	36	Técnico	Fx abierta antebrazo	1,5 años	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
B.K.	M	32	Educador físico	Luxación codo	13 años	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
U.K.	V	29	Mecánico	Incisiones antebrazo	6 meses	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
R.N.	V	16	Estudiante	Contusiones graves antebrazo	9 años	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
J.S.	V	15	Estudiante	Fx húmero	2,3 años	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
P.B.	V	31	Entrenador	Fx antebrazo	1,6 años	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
U.W.	M	45	Ama casa	Inyección intravenosa	2 años	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
E.K.	M	73	Profesor de piano	Exéresis lipoma	14, 5 años	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible
H.G.	V	23	Estudiante de Agricultura	Lesión tipo "degloving"	8 meses	FCU r ED PL r EPL	Extensión posible

FCU r ED: transferencia del flexor cubital del carpo al extensor común dedos; PL r EPL: transferencia del palmar menor al extensor largo del pulgar.

extensión activa entre 0° y 70° (media: 25°). La fuerza de extensión de muñeca era de 4 (intervalo: 3-4).

Utilizando la puntuación de Haas⁵, 6 pacientes obtuvieron un excelente resultado y seis pacientes un resulta-

do bueno. Once pacientes estaban satisfechos con el resultado.

En 5 pacientes el movimiento de abducción se mejoró de 20° de abducción a 20° de abducción activa. En un pa-

ciente se mantenía la contracción simultánea del palmar mayor y la musculatura tenar después de 6 meses de la intervención.

Una comparación de nuestros resultados con los ya publicados^{4,5,25} (tablas 3 y 4) muestra que nuestra técnica quirúrgica modificada según Scuderi³⁶ obtiene buenos o excelentes resultados según la escala de Haas^{10,26}. Un resultado excelente significa que una extensión de muñeca de > 0° con extensión de los dedos, mientras que un resultado bueno implica que en las mismas condiciones se obtiene una extensión de sólo 0°.

Bibliografía

1. Bauer KH. Wesentliche Vereinfachung der Perthes-Plastik bei Radialislähmung. *Chirurg* 1946;17:1-5.
2. Brand PW. The reconstruction of the hand in leprosy. *Ann R Coll Surg Engl* 1952;11:350-61.
3. Brooks MD. Intermetacarpal bone graft for thenar paralysis. *J Bone Joint Surg Am* 1949;31:511.
4. Buck-Gramcko D. Erfahrungen mit Radialis-Ersatzoperationen. *Handchirurgie* 1973;5:105-10.
5. Buck-Gramcko D. Allgemeine Prinzipien der motorischen Ersatzoperation. In: Buck-Gramcko D, Nigst H, Hrsg. *Motorische Ersatzoperationen der oberen Extremität, Bd 2. Hand und Unterarm*. Stuttgart: Hippokrates 1991:11-7.
6. Bunnell ST. *Surgery of the hand*, 3rd edn. Philadelphia: Lippincott, 1956.
7. Bunnell ST. *Die Chirurgie der Hand*. Wien-Bonn-Bern: Maudrich, 1958.
8. Burkhalter WE. Tendon transfer in upper extremity peripheral nerve injury. *Clin Orthop* 1974;104:68-79.
9. Carls J. Motorische Ersatzoperation bei Lähmung der Streckmuskulatur der Hand. *Orthop Prax* 2000;36:319-27.
10. Carls J, Rühmann O, Wirth CJ. Transpositionsoperation bei Lähmung der Streckmuskulatur der Hand – mittelfristige Ergebnisse. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2001;139:403-9.
11. Carls J, Wirth CJ. Die Sehnennaht. *Operative Techniken*. *Orthopäde* 2000;29:188-95.
12. Franke F. Sehnenüberpflanzung. *Arch Klin Chir* 1886;52:87.
13. Heisel J, Schwarz B. Technik und Ergebnisse der Ersatzoperationen bei irreparabler Radialisparese. *Akt Traumatol* 1985;15:127-34.
14. Hoffmann R. *Checkliste Handchirurgie*. Stuttgart-New York: Thieme, 1997.
15. Iselin M. *Atlas de technique opératoire*. *Chirurgie de la main*. Paris: Flammarion, 1958.
16. Kleinert HE, Kutz JE, Atasoy E, Stormo A. Primary repair of flexor tendons. *Orthop Clin North Am* 1973;4:865-70.
17. Lamb DW. The management of upper limbs in cervical cord injuries. *Proceeding of symposium RCS*. Edinburgh: Morrison & Gibb, 1963.
18. Lange M. Die Behandlung der irreparablen peripheren Nervenverletzungen. *Wiederherstellungschir* 1953;1:240-4.
19. Lanz T von, Wachsmuth W. *Praktische Anatomie*. 1. Bd, 3. Tl: Arm. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer, 1959.
20. Lindemann K. Über die gekreuzte Muskelplastik bei Radialislähmung. *Z Orthop Chir* 1947;76:79-83.
21. Littler JW. Tendon transfers and arthrodeses in combined median and ulnar nerve paralysis. *J Bone Joint Surg Am* 1949;31:225.
22. Mayr H. Spätergebnisse von Sehnen- und Muskeltransplantationen bei irreparablen Nervenlähmungen. *Verh Dtsch Orthop Ges* 1961;48:167-73.
23. Merle M, Dautel G, Rehart ST, Hrsg. *Chirurgie der Hand*, Bd 2. Stuttgart-New York: Thieme, 1999.
24. Merle d'Aubigné R, Lange P. Transplantations tendineuses dans le traitement des paralysies radiales post-traumatiques. *Sem Hop Paris* 1946;22:1666-80.
25. Mittelmaier H. Orthopädische Ersatzoperationen bei irreparablen Nervenlähmungen. *Z Orthop* 1982;120:429-433.
26. Nigst H. Ersatzoperationen bei Radialislähmungen. In: Buck-Gramcko D, Nigst H, Hrsg. *Motorische Ersatzoperationen der oberen Extremität, Bd 2. Hand und Unterarm*. Stuttgart: Hippokrates, 1991:18-53.
27. Peacock EE, van Winkle W. *Wound repair*. Philadelphia: Saunders, 1976.
28. Pechlaner S, Hussl H, Kerschbaumer F. *Operationsatlas Handchirurgie*. Stuttgart-New York: Thieme 1998:166-73.
29. O. Über Sehnenoperationen bei irreparabler Radialislähmung. *Beitr Klin Chir* 1918;113:289.
30. Pulvertaft RG. Repair of tendon injuries in the hand. *Ann R Coll Surg Engl* 1948;3:3.
31. Pulvertaft RG. Suture materials and tendon junctions. *Am J Surg* 1965;109:346-51.
32. Riordan DC. Surgery of the paralytic hand. *Instr Course Lect* 1959;16:79.
33. Riordan DC. Radial nerve paralysis. *Orthop Clin North Am* 1974;5:283-7.
34. Rühmann O, Gossé F, Wirth CJ, Schmolke S. Reconstructive operations for the paralyzed shoulder in brachial plexus palsy: concept of treatment. *Injury* 1999;30:609-18.
35. Rühmann O, Wirth CJ, Gossé F. Trizeps-Bizeps-Transposition zur Wiederherstellung der Ellenbogenbeugung bei Muskellähmungen. *Operat Orthop Traumatol* 1999;11:89-96.
36. Scuderi C. Tendon transplants for irreparable radial nerve paralysis. *Surg Gynecol Obstet* 1949;88:643-51.
37. Seddon HJ. Peripheral nerve injuries. In: Seddon HJ, ed. *Medical Research Council special report series, no 282, pt 1: Methods of investigating nerve injuries*. By the Nerve Injuries Committee of the Medical Research Council. London: Her Majesty's Stationary Office, 1954:1-15.
38. Smith R. *Tendon transfers of the hand and forearm*. Boston: Little Brown, 1987.
39. Sturzenegger M, Böhli E. *Schienenbehandlung an der Hand*. Bern-Göttingen-Toronto: Huber, 1991.
40. Tubiana R. Anatomic and physiologic basis for the surgical treatment of paralysis of the hand. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51: 643-60.
41. Witt AN. Der funktionelle Ersatz bei der irreparablen Radialislähmung. *Chirurg* 1948;19:167-72.
42. Witt AN. Die Ersatzoperation bei irreparablen Lähmungen nach Nervenverletzungen einschließlich Unfallverletzungen, ihr Anwendungsgebiet und ihre Aussichten. *Verh Dtsch Orthop Ges* 1948;16:141-6.
43. Witt AN. *Sehnenverletzungen und Sehnen-Muskel-Transpositionen*. München: Bergmann, 1953.
44. Zachary RB. Tendon transplantation for radial paralysis. *Br J Surg* 1946;33:358-64.

Correspondencia

Dr. Jörg Carls
Leiter Sektion Handchirurgie
Orthopädische Klinik
Der Medizinischen Hochschule Hannover
Anna-von-Borries-Strabe 1-7
D-30625 Hannover
Tel: (+49/511) 5354-340, Fax-682
Correo electrónico: carls@annastift.de