

**Redacción**

K.-J. Pommersberger, Bad Neustadt/Saale

**Ilustraciones**

J. Kühn, Heidelberg

# Artrodesis de la articulación radiocubital distal con resección simultánea del segmento cubital según Kapandji-Sauvé

## Introducción

La rigidez muscular dolorosa y la dificultad de rotación en la articulación radiocubital distal<sup>2</sup> suelen aparecer con frecuencia como consecuencia de una fractura de radio distal. La causa directa suele ser una artrosis articular, debida a:

- Una incongruencia directa de la articulación por afectación en una fractura de radio y/o por una fractura de cabeza de cúbito concomitante ya existente.
- Una incongruencia indirecta de la articulación como resultado de una curación de la fractura de radio distal con deformación.
- Una inestabilidad de la articulación.

Así, la rotura de ligamentos radiocubital (fractura de Galeazzi), que suele ir asociada a una fractura de radio distal, con frecuencia pasa desapercibida y luego es muy difícil de reconstruir (fig. 1). La única solución en estos casos es una intervención de rescate, y la que preferimos es el procedimiento según Kapandji-Sauvé.

## Principio y objetivo de la intervención

**El objetivo es la reducción del dolor y la reconstrucción de la rotación del antebrazo mediante la artrodesis de la articulación radiocubital distal con resección del segmento distal del cúbito y corrección simultánea de la discrepancia de longitud entre el cúbito y el radio en la articulación de la muñeca. A diferencia de otros autores, nosotros**

**no utilizamos el segmento de cúbito reseccionado para la estabilización adicional de la artrodesis radiocubital, sino que extraemos el tejido esponjoso y lo interponemos en la articulación radiocubital denuada de cartílago.**

## Ventajas

- Eliminación segura y completa de las superficies articulares modificadas.
- Aumento seguro de la rotación del antebrazo.
- Mediante el desplazamiento hacia abajo de la cabeza del cúbito junto con una nivelación entre radio y cúbito, se puede eliminar la prominencia existente del cúbito y el consecuente síndrome de impacto cubital.
- Extracción de tejido esponjoso del segmento cubital reseccionado.

## Desventajas

- Inestabilidad del muñón cubital proximal, que puede provocar un crépito óseo del cúbito durante la rotación.
- Disminución de la transmisión de fuerzas en el lado cubital de la articulación de la muñeca. Los pacientes, sin embargo, tienen la sensación subjetiva de un aumento de la fuerza como consecuencia de la reducción del dolor.

## Indicaciones

- Rotación limitada y dolorosa del antebrazo con destrucción irreversible de la articulación radiocubital debido a una artrosis primaria o secundaria y a una luxación antigua.



**Fig. 1** ▶ Luxación antigua de la articulación radiocubital después de una fractura de radio (fractura de Galeazzi). En la imagen anteroposterior, dehiscencia de la articulación radiocubital; en la imagen lateral, luxación dorsal del cúbito.

## Contraindicaciones

- Lesiones de ligamentos recientes de la articulación radiocubital, que se pueden reconstruir mediante sutura o ligamentoplastia.
- Incongruencia indirecta de la articulación radiocubital como resultado de la deformación del radio. En este caso está indicado realizar una intervención de corrección del radio.
- Varianza cubital positiva con el radio situado correctamente en su eje. Corrección mediante osteotomía de acortamiento del cúbito.
- Destrucción de la articulación de la muñeca a causa de enfermedades reumáticas.
- Osteoporosis marcada.
- Artrosis radiocarpiana avanzada (sin embargo, si el dolor proviene principalmente de la articulación radiocubital, también en este caso está indicada una artrodesis radiocubital según Kapandji-Sauvé<sup>4-6</sup>).

## Información para el paciente

- Riesgos quirúrgicos generales, como infección de la herida, alteraciones en la cicatrización de la herida, hemorragias, síndrome de dolor regional complejo.
- Riesgo de lesión del ramo dorsal del nervio cubital.
- Riesgo de lesión de los tendones del músculo extensor digital mínimo y del músculo extensor cubital del carpo.
- Inestabilidad del muñón cubital proximal con posible crépito óseo doloroso.
- Ausencia de consolidación ósea de la artrodesis radiocubital.
- Posibilidad de formación de un puente óseo entre el muñón del cúbito distal y proximal.
- Posibilidad de irritación de los tendones del primer compartimento extensor.
- Posibilidad de irritación del ramo superficial del nervio radial.
- Posible necesidad de extracción del tornillo de esponjosa.

H. Haferkamp

## Artrodesis de la articulación radiocubital distal con resección simultánea del segmento cubital según Kapandji-Sauvé

### Resumen

**Objetivo de la operación.** Aumento de la rotación del antebrazo, así como reducción o eliminación completa del dolor causado por la destrucción de la articulación radiocubital, en caso necesario acortando la prominencia del cúbito.

**Indicaciones.** Destrucción irreversible de la articulación radiocubital causada por la artrosis.

**Contraindicaciones.** Es posible la reconstrucción funcional de la articulación radiocubital mediante osteotomía de corrección del radio o acortamiento del cúbito. Inestabilidad del cúbito distal. Enfermedades reumáticas. Osteoporosis avanzada.

**Técnica quirúrgica.** La articulación radiocubital se bloquea. Mediante la resección de un segmento cubital distal se forma una nueva articulación rotacional.

**Tratamiento postoperatorio.** Colocación de una férula postoperatoria de antebrazo acolchada durante 3-4 semanas. Después de la extracción de la escayola se pueden empezar a realizar con cuidado movimientos de rotación del antebrazo. Esfuerzos con más carga son posibles una vez consolidada la artrodesis radiocubital después de 6-8 semanas.

**Resultados.** Durante el periodo de tiempo comprendido entre los años 1990 y 2003 hemos realizado en total 75 intervenciones

según Kapandji-Sauvé. Las complicaciones que se presentaron fueron una reosificación del espacio cubital y tres consolidaciones incompletas de la artrodesis radiocubital, que se curaron después de realizar una intervención de revisión con interposición de tejido esponjoso. En dos casos tuvimos un problema con el muñón cubital proximal, aunque en un caso los dolores se pudieron eliminar mediante la resección de un callo óseo y en otro caso mediante el acortamiento adicional del cúbito. El aumento de rotación postoperatorio en los 45 pacientes a los que se les realizó un seguimiento posterior fue de 34° de media en supinación y de 32° de pronación, por tanto, de 66° en total. Durante el seguimiento posterior sobre los resultados a largo plazo que se realizó a 25 pacientes, éstos fueron valorados utilizando la escala Martini modificada. La valoración se llevó a cabo en base a los parámetros objetivos (movilidad, fuerza) y los subjetivos, y el resultado fue de un 12% de resultados muy buenos, un 52% de resultados buenos y un 8% de resultados satisfactorios. En un solo caso se registró un resultado negativo (4%).

### Palabras clave

Articulación de la muñeca. Articulación radiocubital distal. Fractura de radio. Operación Kapandji-Sauvé. Artrodesis.

## Preparación de la intervención

- Radiografía de la articulación de la muñeca a dos niveles.
- Radiografía de la articulación contralateral en caso de requerirse una corrección de la varianza cubital positiva.
- En caso necesario, diagnóstico por tomografía computarizada de la articulación de la muñeca en supinación y en pronación para averiguar si hay presencia de una subluxación de cabeza cubital en la articulación radiocubital no visible en una radiografía normal.

## Instrumental e implantes

- Instrumental quirúrgico manual.
- Set de osteotomía, taladro, brocas de 3,2, tornillo de extracción de espon-

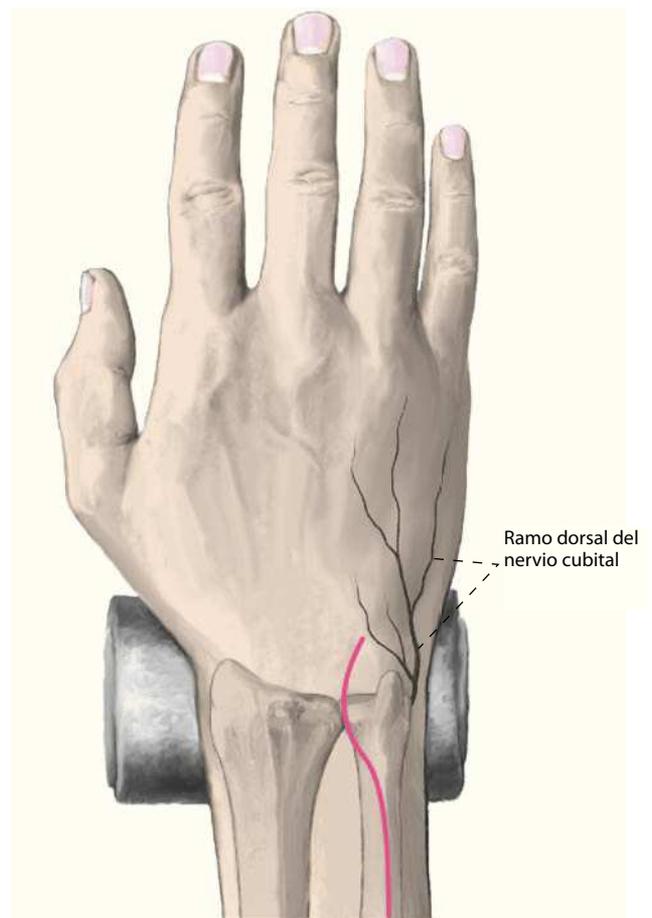
josa grande, convertidor de imágenes.

## Anestesia y posición del paciente

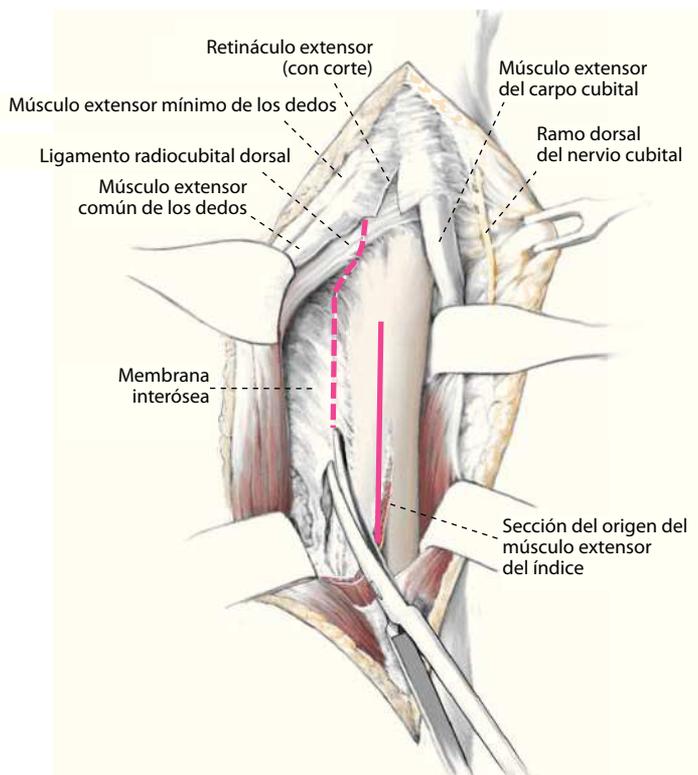
1. Posición en decúbito supino.
2. Brazo sobre apoyamanos en pronación.
3. La articulación de la muñeca descansa sobre un cojín.
4. Anestesia del plexo (anestesia general solo en caso de que la anestesia local no sea suficiente).
5. Isquemia de brazo obligatoria.

## Técnicas quirúrgicas

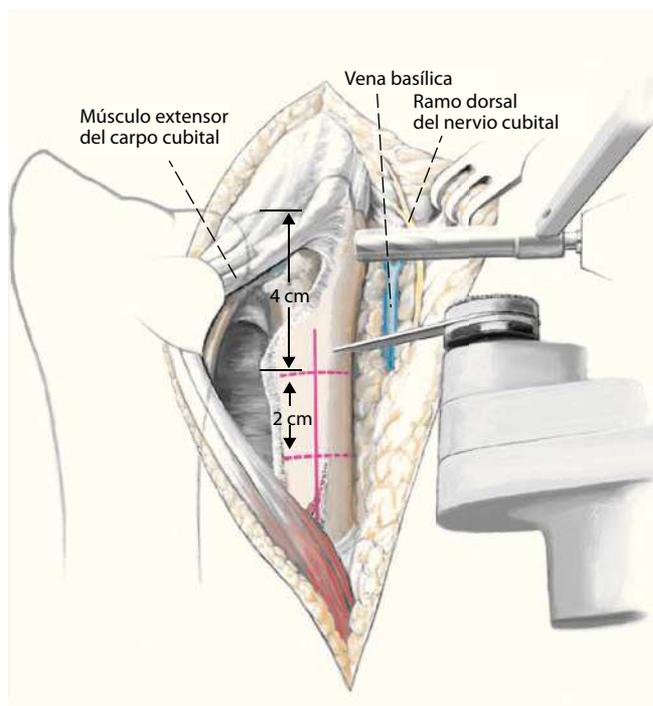
(■ Figs. 2-11)



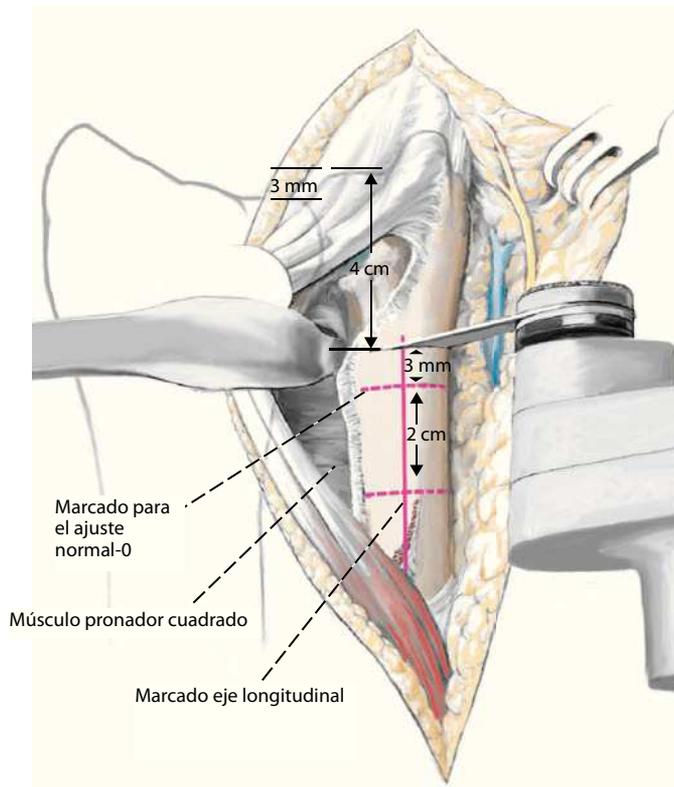
**Fig. 2** ▶ Incisión en forma de arco dorsal de 6-8 cm de longitud. En el ángulo distal de la herida se deberá prestar atención de no lesionar las fibras de la rama dorsal del nervio cubital<sup>7</sup>.



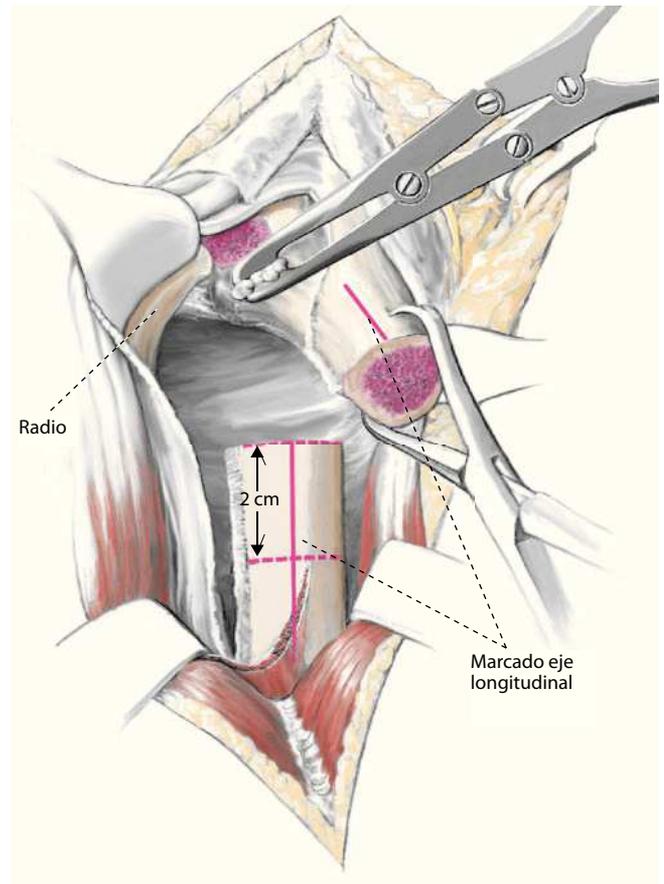
**Fig. 3** ◀ Seccionar el retináculo extensor entre el 5.º y el 6.º compartimento del tendón extensor. El tendón del músculo extensor del carpo cubital se separa hacia cubital, el tendón del músculo extensor digital mínimo y los tendones extensores del dedo adyacentes se desplazan hacia radial. El eje longitudinal del cúbito liberado se marca con un rotulador o se realiza un pequeño corte o señal con una sierra oscilante. Ello facilitará más adelante la posición correcta de la rotación del cúbito distal en posición neutra sobre todo ante una varianza cubital positiva<sup>7</sup>).



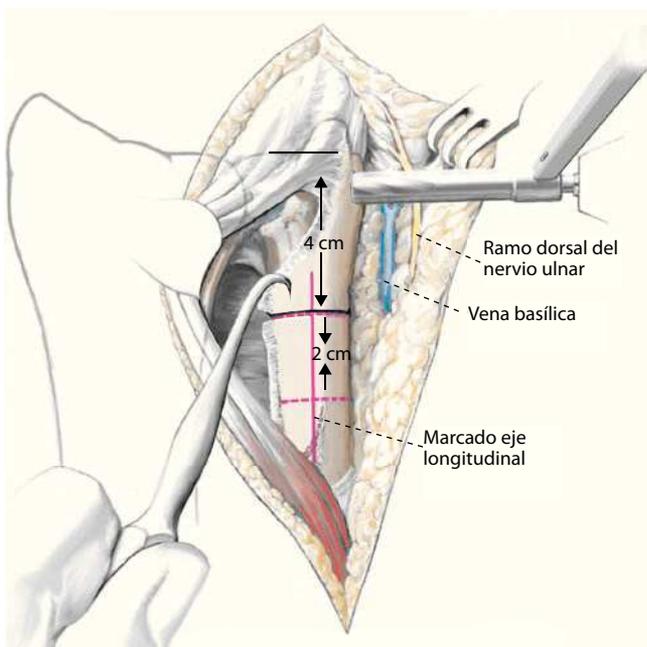
**Fig. 4** ◀ Si no es necesario compensar la longitud radiocubital en caso de varianza cubital neutra y de varianza cubital minus, se podrá realizar antes de la resección del segmento cubital un orificio con la broca de 3,2 bajo control por convertidor de imágenes a aproximadamente 0,5 cm por debajo de la superficie articular de la cabeza cubital a través del cúbito y el radio. Durante la perforación del hueso compacto contralateral del radio se pondrá atención de no penetrar a demasiada profundidad con la broca, puesto que se corre el riesgo de lesionar los tendones del primer compartimento del tendón extensor o la rama superficial del nervio radial. Por regla general no es necesario realizar el paso de rosca. Determinación de los márgenes de la resección del segmento cubital debiéndose planificar la osteotomía distal a aproximadamente 4 cm proximal del extremo periférico del cúbito y la osteotomía proximal aproximadamente 2 cm más hacia arriba. Osteotomía del cúbito en primer lugar distal<sup>7</sup>).



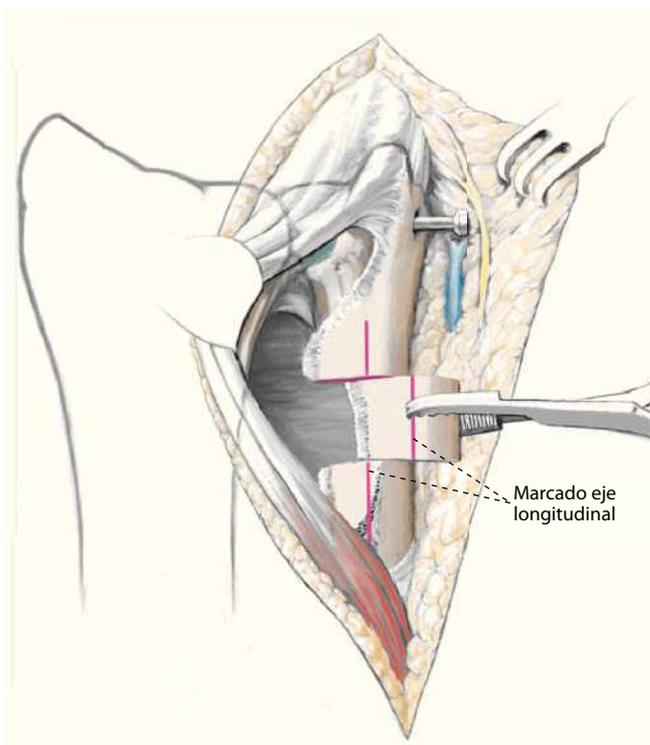
**Fig. 5** ▲ En caso de existir una varianza cubital positiva, que suele ser la mayoría de los casos, la perforación para el tornillo entre la cabeza cubital y el radio se realizará solo después de la compensación de longitud radiocubital. Para ello se reseccionará un primer segmento óseo a aproximadamente 4 cm proximal del extremo periférico del cúbito a la misma altura de la prominencia del cúbito<sup>7</sup>).



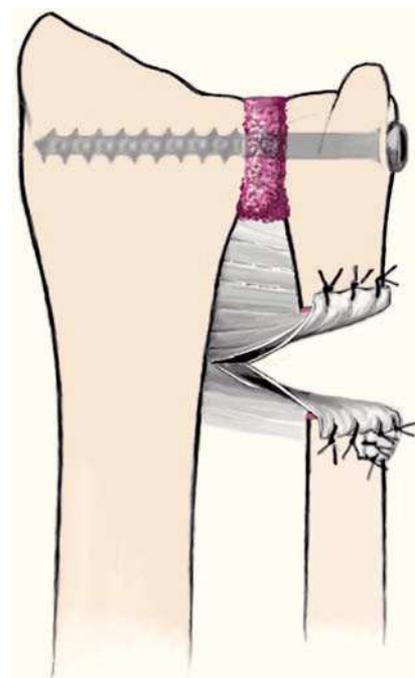
**Fig. 6** ▲ El tendón del músculo extensor del carpo cubital junto con su compartimento se aísla del surco óseo de la cabeza cubital. A continuación se puede separar la articulación radiocubital distal y desnudar con una pinza Luer<sup>7</sup>.



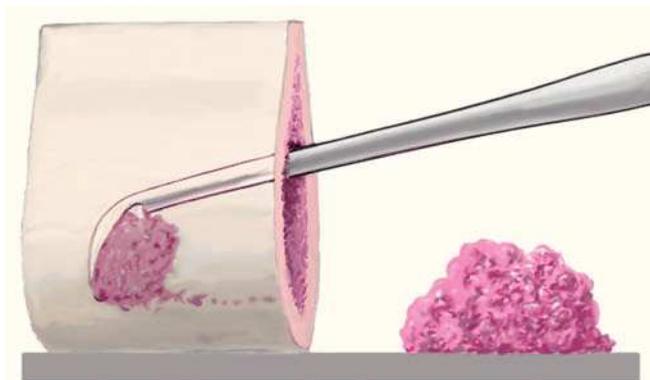
**Fig. 7** ◀ Después de realizar una compensación de longitud, a continuación se presiona el segmento cubital distal fuertemente con un gancho para huesos sobre el extremo cubital proximal y se realiza un taladro con una broca de 3,2 entre cúbito y radio como se indica en la **fig. 4**. Se prestará atención a la correcta rotación del cúbito (marcado longitudinal del eje<sup>7</sup>).



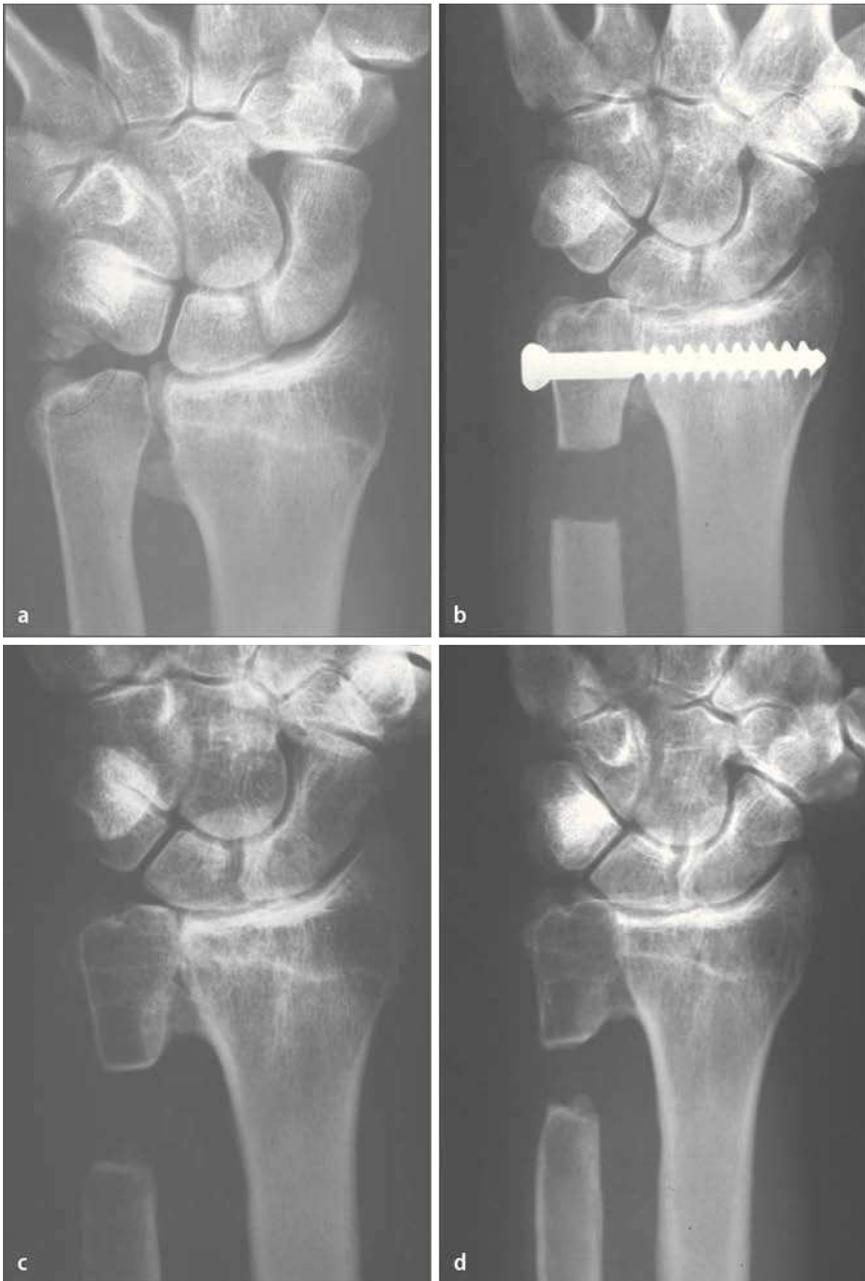
**Fig. 8 ▲** Después de la medición se introducirá un tornillo de esponjosa grande de rosca corta (diámetro de rosca 6,5 mm). Se prestará atención de insertar la rosca exclusivamente en el radio, ya que de lo contrario no sería posible comprimir la articulación radiocubital. Primero se dejará el tornillo sin apretar, ya que en la articulación radiocubital se introducirá un injerto de esponjosa. Después de separar la inserción del músculo pronador cuadrado y el periostio con la sierra oscilante se realizarán las secciones proximales para la osteotomía en el cúbito a una distancia de 2 cm y se extraerá el segmento reseccionado<sup>7</sup>.



**Fig. 10 ▲** Inserción del tejido esponjoso en la articulación radiocubital todavía no comprimida y, si existe tejido suficiente, se introducirá también proximal entre cúbito y radio. En este momento se puede apretar el tornillo (en huesos osteoporóticos se puede utilizar, en caso de necesidad, una arandela, lo que se deberá tener en cuenta en el momento de medir el tornillo). Se realiza una transposición del músculo pronador cuadrado junto con el periostio adherido y se interponen sobre los dos extremos óseos a modo de cubrimiento. De este modo se obtiene un acolchado de los extremos de la resección, aumenta la superficie de inserción del músculo pronador cuadrado en la diáfisis del cúbito y se reduce también el riesgo de una calcificación local en la ranura reseccionada.



**Fig. 9 ◀** Con una cuchara afilada se extraerá el tejido esponjoso del segmento cubital. A diferencia de otros autores<sup>4-6</sup>, el segmento óseo no se interpondrá adicionalmente entre cúbito y radio, sino que se desechará después de la extracción del tejido esponjoso.



**Fig. 11** ◀ En caso de artrosis grave en la articulación radiocubital (a), la artrodesis radiocubital se realizará con un solo tornillo de esponjosa y se interpondrá tejido esponjoso del segmento cubital reseccionado (b). Después de la extracción del tornillo, las imágenes muestran una amplia zona reosificada después de tres (c) y de doce años (d). El paciente, que en un principio sufría una limitación de rotación muy dolorosa, presentaba todavía doce años después una rotación articular libre totalmente desprovista de dolor.



**Fig. 12** ▲ Reosificación del espacio cubital; por tanto, sin formación de puente óseo de la artrodesis radiocubital.



**Fig. 13** ▲ Callo en el muñón del cúbito con dolores debidos al síndrome de impactación. Desaparición del dolor con la extracción del callo.



**Fig. 14** ▲ a Pseudoartrosis en la zona de la artrodesis radiocubital. El tornillo ya ha sido extraído, dolores persistentes. b Pseudoartrosis en la imagen del TAC. Curación después de una intervención de revisión con interposición de tejido esponjoso y nuevo atornillamiento.

### Tratamiento postoperatorio

- Al final de la intervención se aplica una férula de antebrazo acolchada, que inmoviliza la articulación de la muñeca a 30° en extensión y deja libres todas las articulaciones digitales.
- Inicio del tratamiento de fisioterapia con movimiento de los dedos a partir del primer día postoperatorio.
- Extracción de los puntos de sutura aproximadamente el 12.º día postoperatorio.
- Extracción de la escayola después de unas tres semanas. A continuación, inicio del movimiento activo de la articulación de la muñeca en flexión y extensión. Aducción y abducción, así como pronación y supinación.
- Después de la consolidación ósea de la artrodesis comprobada mediante radiografía, aumento de la carga y entrenamiento de la fuerza.
- Extracción del tornillo aproximadamente un año después. Si el paciente siente molestias debido al tornillo, entonces éste se puede extraer con anterioridad previa comprobación de la consolidación ósea.

### Errores, riesgos y complicaciones

- Lesión de las fibras de la raíz dorsal del nervio cubital o del nervio radial superficial: sutura utilizada en microcirugía.
- Lesión de los tendones, especialmente en el primer compartimento del tendón extensor durante la perforación de la sustancia cortical contralateral del radio: sutura de tendones.
- Reosificación insuficiente de la artrodesis radiocubital: revisión con nueva inserción de tejido esponjoso.
- Formación de puente óseo del espacio cubital, en la mayoría de los casos como consecuencia de una porción de periostio dejada en la zona de resección. Se requiere una revisión con resección del puente óseo, en caso necesario, también de la porción de periostio.
- Crépito óseo: se puede reducir el riesgo mediante la fijación con el pronador cuadrado (■ fig. 10). En caso necesario, estabilización con una porción del tendón extensor cubital del carpo.



**Fig. 15** **a** Después de una fractura de radio con prominencia cubital, limitación dolorosa de la rotación. En la imagen lateral, luxación dorsal del cúbito. **b** Prueba de corrección mediante una osteotomía de acortamiento, problemas persistentes en la articulación radiocubital con permanencia de la luxación dorsal del cúbito. **c** Artrodesis radiocubital según Kapandji-Sauvé con resección del segmento cubital distal. **d** Dos años después de la extracción del tornillo. Amplia reosificación del espacio de la articulación radiocubital. Disminución clara del dolor, rotación libre.

## Resultados

Durante el periodo comprendido entre los años 1990 y 2003 hemos realizado un total de 75 artrodesis radiocubitales según Kapandji-Sauvé.

No hemos observado ninguna lesión de las ramas nerviosas del ramo dorsal del nervio cubital. En dos casos observamos una irritación del primer compartimento del tendón extensor en el sentido de una tendovaginitis de Quervain, claramente como consecuencia de una irritación provocada por el taladro. En un caso se dividió el primer compartimento del extensor; en otro caso la sintomatología desapareció espontáneamente después de la extracción del tornillo. En un caso se produjo una reosificación del espacio cubital reseccionado (■ fig. 12), que se habría podido corregir mediante una nueva resección del cúbito y una interposición de tejido esponjoso en la zona de la artrodesis radiocubital; no obstante, el paciente no se volvió a presentar. Otro paciente presentó serios problemas con el muñón cubital en forma de impactación debido a un callo óseo grande (■ fig. 13). Después de reseccionar la masa del callo óseo el dolor desapareció. En tres de los setenta y cinco casos se produjo una consolidación incompleta de la artrodesis radiocubital; en un caso ya habíamos extraído el tornillo de esponjosa ante una supuesta consolidación (■ fig. 14a). A través

del TAC detectamos que se trataba de una clara pseudoartrosis radiocubital (■ fig. 14b). En los tres casos se refrescaron las caras de la pseudoartrosis, se aplicó tejido esponjoso y se atornilló de nuevo la artrodesis radiocubital, que, en los tres casos, produjo una consolidación ósea y la posterior desaparición de los dolores existentes en la muñeca, especialmente los que aparecían durante la rotación de la misma.

Otro caso presentaba un desplazamiento cubital causado por una fractura de radio con correcta posición angular del radio. La radiografía lateral muestra, sin embargo, una subluxación laterodorsal del cúbito (■ fig. 15a). Mediante una osteotomía de acortamiento se pudo compensar la longitud entre cúbito y radio, aunque la radiografía lateral muestra la misma luxación laterodorsal de la cabeza cubital. Los dolores persistían, especialmente durante la rotación de la articulación radiocubital (■ fig. 15b). No fue hasta la artrodesis radiocubital según Kapandji-Sauvé realizada con posterioridad combinada con la extracción de las placas en el cúbito que desaparecieron los dolores y la muñeca presentó libertad de rotación (■ fig. 15c). Después de la extracción del tornillo, también en este caso se observa una amplia consolidación ósea de la artrodesis radiocubital (■ fig. 15d).

Entre nuestros pacientes no constatamos ningún caso de distrofia sim-

pático-refleja. Sin embargo, tuvimos dos pacientes que en el momento de la primera consulta presentaban distrofia simpático-refleja con grandes dolores y clara limitación de rotación después de haber sufrido una fractura de radio con destrucción de la articulación radiocubital. Después del tratamiento físico y de dolor correspondiente previo, en ambos casos se realizó una artrodesis radiocubital según Kapandji-Sauvé. El consecuente aumento de la rotación y la notoria reducción del dolor implicaron también un retroceso del síndrome de dolor regional complejo.

En un estudio anterior<sup>4,5</sup> pudimos realizar el seguimiento a 40 de los 54 pacientes.

El aumento postoperatorio de la rotación fue de 70° como máximo en supinación (34° de media) y de 60° como máximo en pronación (32° de media). Por tanto, en total se obtuvo un aumento de 66° de media de rotación en ambas direcciones.

También fue interesante constatar un aumento del rango de movimiento en flexión y en extensión de 18° de promedio. Puesto que la técnica de Kapandji-Sauvé no tiene una influencia directa sobre la articulación radiocubital, entendemos que se produjo como consecuencia de la eliminación de la limitación mecánica a causa de la prominencia del cúbito y por la reducción de los dolores subjetivos. En casi todos los casos los pa-

cientes indicaron una clara mejora de los dolores subjetivos, así como una mejora de la fuerza de la muñeca.

La crítica principal al procedimiento, la inestabilidad del cúbito proximal con el consecuente riesgo de crépito óseo, quedó en un segundo plano entre nuestros pacientes. En 23 pacientes se observó un crépito óseo cubital transitorio, aunque los dolores desaparecieron después de 6-8 semanas. Solo en dos casos el crépito óseo supuso un problema grave. En un caso se trataba de un paciente con un callo óseo en el muñón cubital proximal (■ **fig. 13**), cuyos dolores desaparecieron con la extirpación del callo. En el segundo caso no nos fue posible aclarar la causa del crépito óseo persistente. Después de que la cirugía ligamentosa estabilizadora con una parte del flexor cubital del carpo no supusiera ninguna mejora, acortamos 1 cm el muñón cubital proximal y los dolores mejoraron visiblemente. Por lo visto, con el acortamiento del cúbito se eliminó el síndrome de impactación.

En un reconocimiento posterior se registraron los resultados a largo plazo de 25 pacientes<sup>6</sup>. Hay que poner de relieve el alto grado de satisfacción de los pacientes en su valoración general (84%) y el claro aumento en la rotación del antebrazo con reducción del dolor (un 68% con más de 150°). El 20% de los pacientes declararon tener un ligero crépito óseo, que, sin embargo, no les suponía ninguna molestia.

Nuestros resultados coinciden en líneas generales con las experiencias de otros autores<sup>1,3,7-10</sup>. Czermak et al.<sup>3</sup> relatan que los quince pacientes sometidos a un seguimiento posterior mostraron una impactación radiocubital en el diagnóstico radiológico de la prueba de esfuerzo según Less-Schecker. Solo tres de los pacientes seguían teniendo dolores durante la rotación bajo esfuerzo en el muñón cubital.

Ante una situación como la descrita con una articulación radiocubital completamente destruida, nosotros recomendamos realizar la artrodesis radiocubital con resección de la parte cubital distal según Kapandji-Sauvé como intervención de rescate.

### Correspondencia

**Dr. H. Haferkamp**

Adolfstr. 28, 34121 Kassel (Alemania)

haferkamp.kassel@t-online.de

**Conflicto de intereses.** El autor manifiesta que no existe ningún conflicto de intereses.

### Bibliografía

1. Borisch N, Haußmann P (1998) Ergebnisse der Operation nach Kapandji-Sauvé nach distalen Radiusfrakturen. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 30:399-405
2. Bowers WH (1988) The Distal Radioulnar Joint. In: Green DP (Hrsg) *Operative Hand Surgery*, 2nd ed. Churchill Livingstone, New York, S 939-989
3. Czermak C, Wittemann M, Germann G et al (2007) Funktionelle Ergebnisse der Kapandji-Sauvé-Operation als Rettungseingriff am distalen Radioulnargelenk. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 39:403-408
4. Haferkamp H (1994) Die handgelenknahe radio-ulnare Arthrodesis mit distaler Ellenteilresektion nach Kapandji. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 26:313-318
5. Haferkamp H (2000) Rekonstruktion des zerstörten Radioulnargelenkes. Rettungsoperation. *Osteosynthese International* 8:83-85
6. Haferkamp H, Heidemann B, Gühne O et al (2003) Ergebnisse nach radio-ulnärer Arthrodesis mit distaler Ellenteilresektion nach Kapandji-Sauvé. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 35:170-174
7. Pechlaner S, Sailer R (1993) Die Arthrodesis des distalen Radioulnargelenkes mit Segementresektion aus der Elle. *Operationsverfahren nach Kapandji-Sauvé. Operat Orthop Traumatol* 5:48-59
8. Preißer P, Buck-Gramcko D, Hess J (1991) Die distale radio-ulnare Arthrodesis und Ellensegmentresektion nach Kapandji zur Behandlung der gestörten Unterarmdrehung. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 23:255-261
9. Welck E, Martini AK (1998) Spätergebnisse nach distaler radio-ulnärer Arthrodesis nach Kapandji-Sauvé. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 30:394-398
10. Zimmermann R, Gschwentner M, Arora R et al (2003) Klinische Langzeitergebnisse der Kapandji-Sauvé-Operation. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 30:157-163