

# Reducción cerrada y enclavijado intramedular de las fracturas del cuello del radio en el niño

Béla Novoth, Károly Fekete, Ernő Hargitai, Tamás Kassai, Tamás Kővári y Mihály Sashegyi<sup>a</sup>

## Resumen

### Objetivos

Reducción cerrada de las fracturas desplazadas del cuello del radio y fijación con una aguja intramedular introducida percutáneamente.

### Indicaciones

Fracturas del cuello del radio tipos III y IV de Judet.

### Contraindicaciones

Infección del antebrazo y de la muñeca.

Fracturas diafisarias de radio con consolidación viciosa y obliteración parcial o completa del canal medular.

### Técnica quirúrgica

Reducción cerrada y estabilización de las fracturas desplazadas del cuello del radio mediante enclavijado intramedular cerrado. La aguja se introduce desde la metáfisis distal y su extremo proximal se dobla ligeramente.

Si la reducción es estable, se retira la aguja inmediatamente; en las fracturas inestables, se mantiene la aguja durante 4-6 semanas.

## Resultados

Hemos operado con este método 9 fracturas del cuello del radio de los tipos III y IV de Judet desde 1995. La edad de los pacientes oscilaba entre 6 y 15 años (media; 9,7 años). Siete de los pacientes fueron explorados clínica y radiológicamente a las 3-6 semanas, 6 meses, y 1-2 años. Dos niños tenían lesiones asociadas del codo, por lo que fueron excluidos. A las 6 semanas de la cirugía, 6 de los pacientes habían recuperado completamente el arco de movilidad y estaban libres de dolor. En dos pacientes fue necesario colocar una aguja adicional en el foco de fractura para conseguir una buena reducción. Ambos casos, tras esta manipulación, desarrollaron una osificación heterotópica. Uno de estos pacientes desarrolló una sinostosis radiocubital con pérdida total de la pronosupinación. La osificación en el otro paciente se detectó radiológicamente pero no presentaba signos clínicos.

### Palabras clave

Fractura del cuello del radio. Fijación y enclavijado intramedular percutáneo. Osificación periarticular. Fractura de Monteggia.

*Operat Orthop Traumatol* 2002;14:313-22

*Orthop Traumatol* 2002;10:289-98

<sup>a</sup>Central Department of Traumatology, Budapest, Hungría.

## Introducción

La incidencia de las fracturas del cuello del radio alcanza el 5-10% de las lesiones del codo durante el período de crecimiento<sup>1-6</sup>. Su tratamiento es con frecuencia difícil y sigue siendo controvertido. La extensión del desplazamiento inicial, y más aun las alteraciones circulatorias del extremo proximal del radio tras la cirugía, causan muchas complicaciones<sup>1,2,4,6,7</sup>.

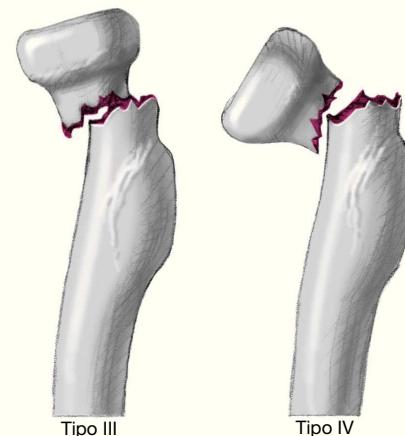
Se puede lograr la reducción anatómica a través del abordaje abierto de la cabeza del radio, y se puede realizar la fijación con tornillos, agujas de Kirschner o Ethipins (PDS pins, Johnson & Johnson). Sin embargo, este procedimiento tiene el inconveniente de interferir con el aporte vascular de la cabeza del radio, pudiendo condicionar alteraciones del crecimiento que provocan un defecto de alineación, una necrosis parcial o total de la cabeza radial y osificaciones periarticulares<sup>1,2,4,6,7</sup>. Estas complicaciones se pueden evitar con la reducción cerrada, siempre y cuando no se coloque una aguja en el foco de fractura para conseguir la reducción adecuada. El abordaje más sencillo es la reducción manual mediante presión

en la cabeza radial mientras se realiza una maniobra de esfuerzo en varo en el codo. Esta maniobra sólo es suficiente en las fracturas mínimamente desplazadas. La introducción percutánea de una aguja de Kirschner en el foco de fractura o la fijación interna con una aguja de Kirschner aumentan el riesgo de osificación periarticular y, con ello, el riesgo de limitación del balance articular<sup>1-4,7,9,10</sup>.

Metaizeau describió por primera vez la reducción cerrada de una fractura desplazada de la cabeza del radio (tipos III y IV de Judet) mediante la introducción de una aguja en el canal medular desde distal<sup>6</sup>. El principio de esta técnica se asemeja al de la reducción de las fracturas peritrocanteras del adulto con clavos de Ender. Este método puede ejecutarse fácilmente y no necesita instrumental ni implantes específicos. Está especialmente indicado para la reducción de las fracturas tipos III y IV de Judet<sup>4</sup> (fig. 1). Sin embargo, no siempre se logra una reducción anatómica. Se puede esperar la corrección espontánea de la desviación del extremo proximal del radio de 20-30° en los niños hasta los 10 años, y de 10-15° en los niños de más de 10 años<sup>4-6,8</sup>.

**Figura 1**

Fracturas del cuello del radio en el niño. Clasificación de Judet<sup>4</sup>. Tipo III: desplazamiento superior a la mitad del diámetro de la diáfisis, angulación entre 30 y 60°. Tipo IV: desplazamiento completo, angulación entre 60 y 90°. (No se muestran las de tipo I, no desplazada, y tipo II, con desplazamiento inferior a la mitad del diámetro de la diáfisis y una angulación menor de 30°).



### Principios quirúrgicos y objetivos

Se introduce percutáneamente una aguja, ligeramente doblado su extremo proximal, en la metáfisis distal del radio, y se avanza a través del canal medular hasta la fractura. Se desimpacta la fractura con suaves golpes de martillo y se avanza la aguja en el fragmento proximal. La reducción de los fragmentos desplazados

en sentido radial y posterior se logra girando la aguja. El desplazamiento rotacional no se detecta en las radiografías dada la simetría y forma cilíndrica de la cabeza y el cuello del radio. Si la fractura es estable tras la reducción, se puede retirar la aguja. En caso contrario, se dejará *in situ* durante 4-6 semanas para prevenir la pérdida de reducción<sup>5-6</sup>.

### Ventajas

- Cirugía menor.
- Realización sencilla.
- Baja incidencia de complicaciones.
- Se puede esperar un buen resultado funcional.
- Si se mantiene la aguja tras la cirugía, su retirada es fácil.
- No quedan cicatrices antiestéticas.
- No hay riesgo de lesión de la rama motora del nervio radial.
- Se puede realizar en forma de procedimiento ambulatorio.

### Inconvenientes

- No siempre se logra una reducción anatómica.
- Cuando hay un desplazamiento importante, esta técnica usada de forma aislada no es suficiente y necesita ser complementada.
- Riesgo de lesión de la rama sensitiva del nervio radial.
- Exposición a radiación.

### Indicaciones

- Epifisiolisis o fracturas desplazadas del cuello del radio de los tipos III y IV de Judet, en niños mayores de 1-2 años y en adolescentes, siempre y cuando el cartílago de crecimiento esté abierto.
- Fracturas desplazadas del cuello del radio asociadas a otras lesiones del codo.
- Fracturas desplazadas del cuello del radio en presencia de lesiones cutáneas y en lesiones de la región del codo que precisen una intervención diferida.

### Contraindicaciones

- Infecciones de la piel de todo el antebrazo.
- Consolidación viciosa de una fractura diafisaria de radio con obliteración parcial o total del canal medular.

### Información para el paciente

- Riesgos quirúrgicos habituales.
- Riesgo de alteraciones del crecimiento con defecto de alineación axial del extremo proximal del radio.
- Deformidad de la cabeza del radio.
- Disminución del rango de movilidad, especialmente de la pronosupinación.
- Osificaciones heterotópicas.
- Posibilidad de corrección espontánea en casos de reducción incompleta.
- Riesgo de lesión de la rama sensitiva del nervio radial.
- Inmovilización enyesada durante 3 semanas.
- Retirada del implante a las 4-6 semanas.

### Planificación preoperatoria

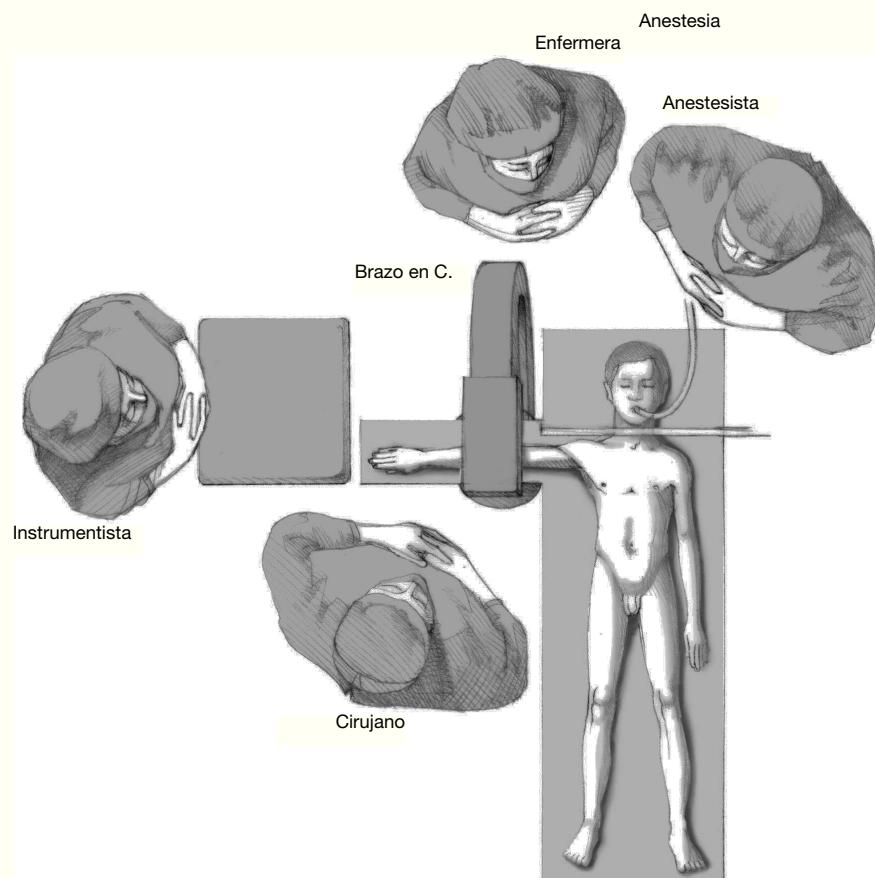
- Exploración clínica cuidadosa para excluir otras lesiones del codo.
- Radiografía del codo en dos planos.
- En caso necesario, radiografía comparativa del codo contralateral.
- Descartar insuficiencia circulatoria y déficit nerviosos.

### Instrumental quirúrgico e implantes

- Agujas intramedulares de 1,5 a 2 mm (Johnson & Johnson).
- Dobladores (Johnson & Johnson).
- Cortafríos.
- Intensificador de imágenes.
- Agujas de Kirschner de 1,8 mm.
- Yeso.

### Anestesia y colocación

- Anestesia general.
- Decúbito supino sobre una mesa operatoria estándar (fig. 2).
- Extremidad sobre una mesa de mano radiotransparente.
- Intensificador de imágenes colocado sobre la cabeza del paciente y avanzado sobre el brazo.

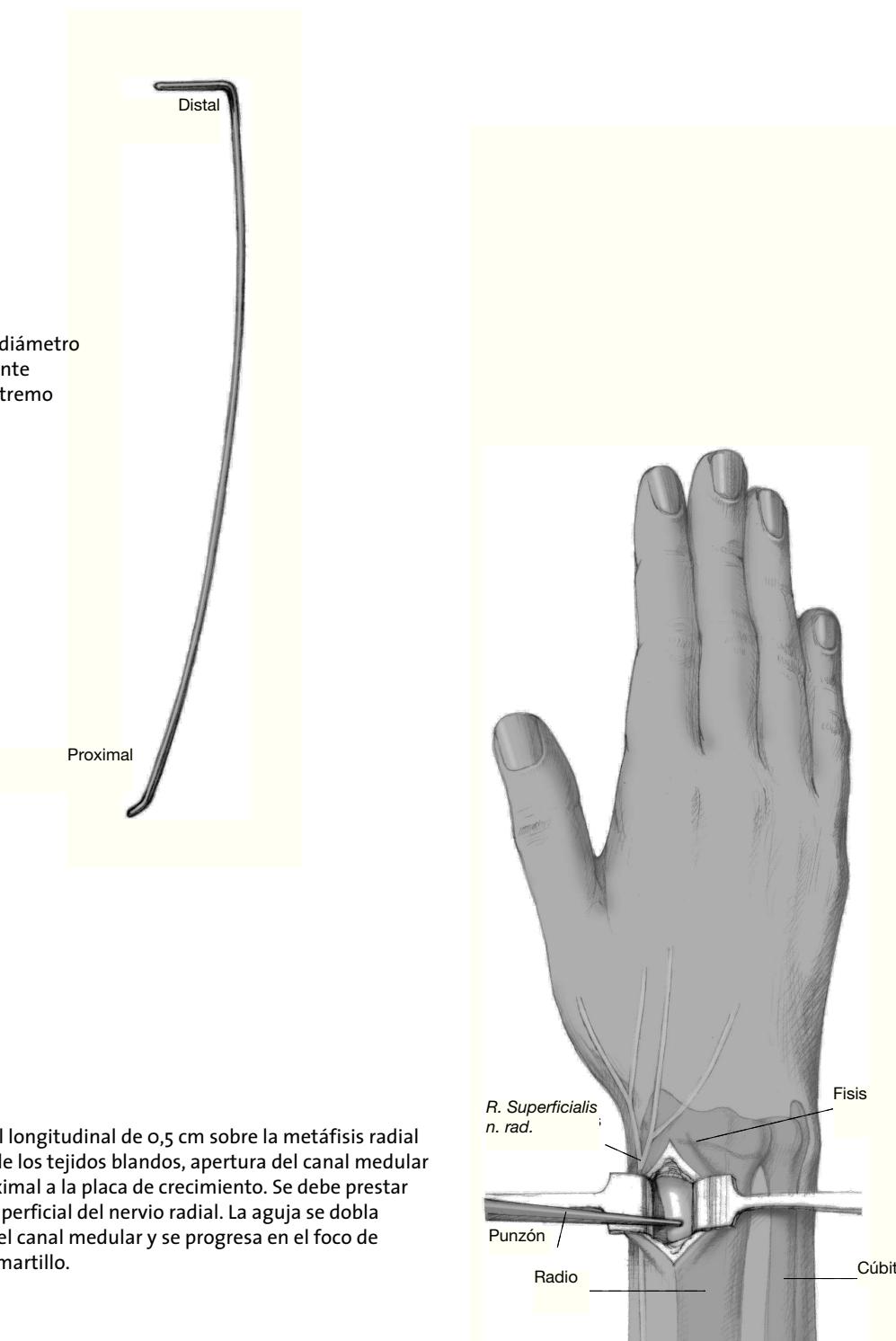


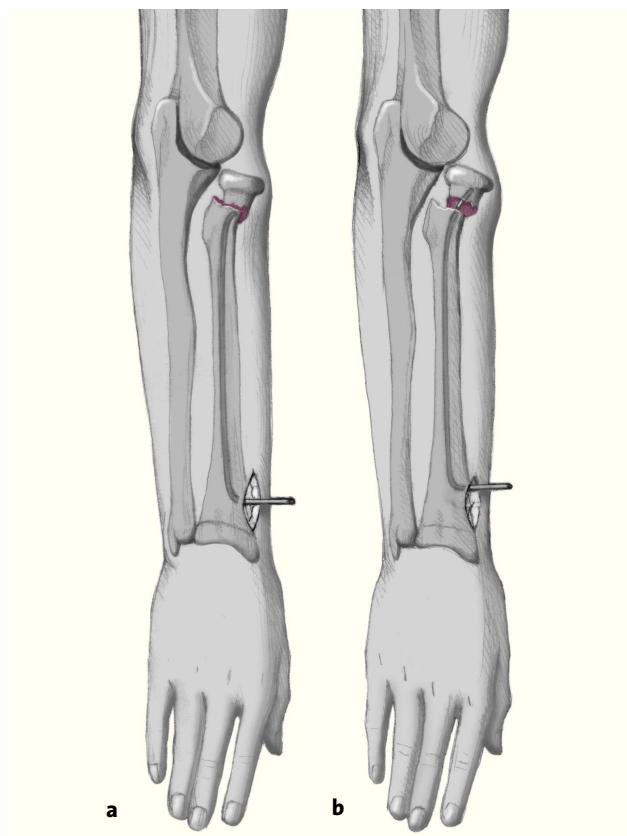
**Figura 2**

Colocación del paciente en una mesa de operaciones convencional y avance del intensificador de imágenes desde la cabecera del paciente.

## Técnica quirúrgica

Figuras 3 a 8



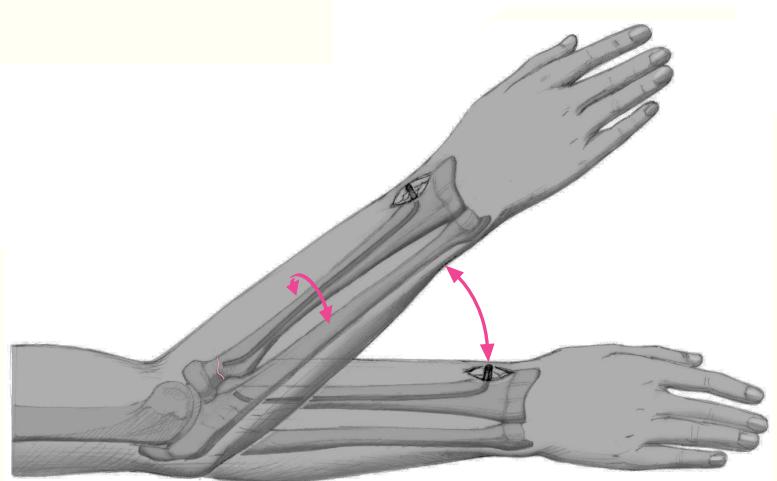
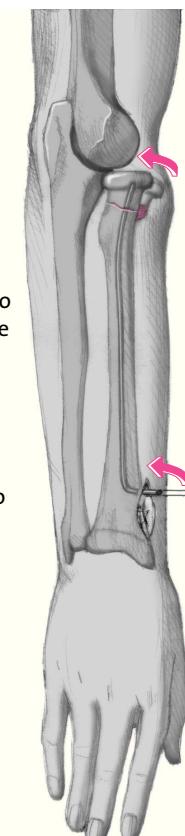


**Figuras 5a y b**

El extremo doblado de la aguja se gira en la dirección del fragmento desplazado (a) y se avanza (b) bajo control escópico. Al hacer esto, las superficies impactadas se separan suavemente, y la aguja encuentra fijación en el fragmento proximal.

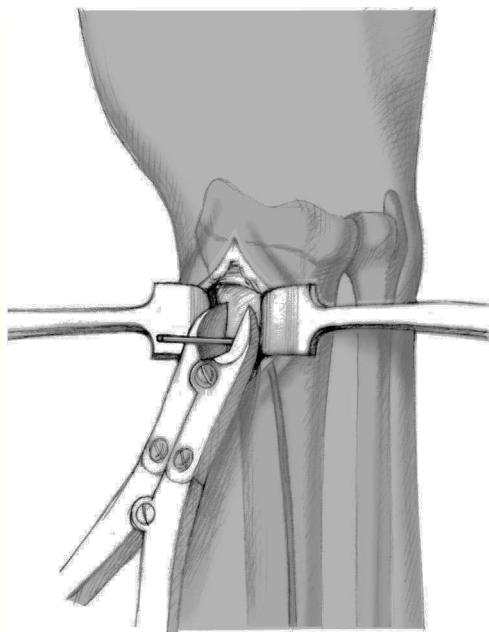
**Figura 6**

Al girar el extremo final de la aguja, doblado a 90°, en dirección posterocubital, se reduce el fragmento proximal. Este movimiento rotatorio permite la corrección de la malrotación posterorradial de la cabeza radial que siempre acompaña al desplazamiento radial. Si el ángulo de desplazamiento es acusado, un solo intento no logrará la reducción adecuada. En este caso, la aguja se retira parcialmente y se repite la maniobra.



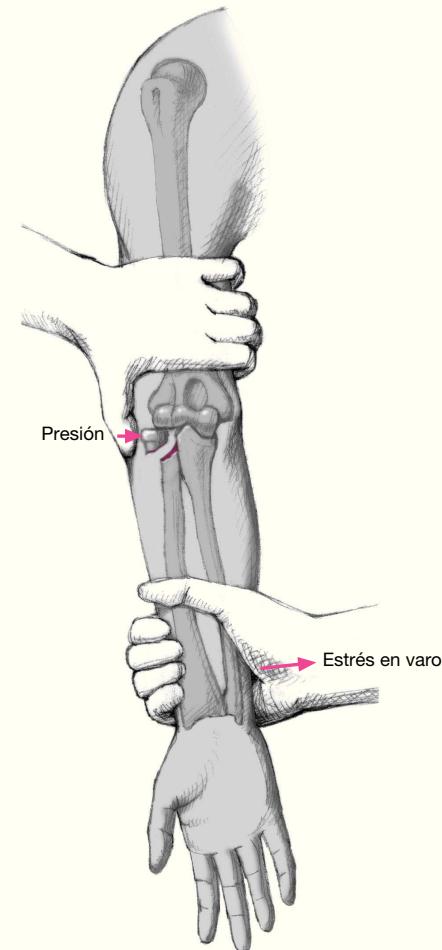
**Figura 7**

Tras la reducción exitosa del fragmento proximal, desplazado inicialmente menos de 40°, la aguja se retira suavemente. Se mueve el codo a lo largo de todo su arco de movilidad para verificar que la reducción es suficientemente estable bajo control con escopia. Si la reducción es estable, se retira la aguja. Si el desplazamiento inicial es superior a 40° o si al mover el codo se desplaza de nuevo, la aguja se deja *in situ*. Movimientos repetidos del codo bajo control escópico para comprobar que la fractura fijada con la aguja es estable.



**Figura 8**

Se corta el extremo distal de la aguja subcutáneamente. Cierre de la herida con puntos sueltos.



**Figura 9**

Reducción manual mediante el ejercicio de estrés en varo con el codo extendido y presión directa sobre la cabeza del radio.

### Consideraciones especiales

Si la manipulación de la aguja no logra la reducción anatómica, se puede intentar la reducción manual adicional. Se ejerce estrés en varo sobre el codo en extensión y se aplica una presión digital sobre la cabeza del radio de posterorradial a anterocubital (fig. 9). Es posible la corrección de la desviación residual (inclinación) de hasta 20-30° en niños menores de 10 años. En niños mayores de 10-12 años, no se corregirá el desplazamiento que excede los 15°.

Si esta medida falla, se puede intentar la reducción con una aguja de Kirschner percutánea introducida en el foco de fractura.

### Manejo postoperatorio

- Inmovilización de la extremidad superior en una férula posterior durante varios días. El cabestrillo triangular es opcional. Se comprueban en el postoperatorio la circulación, la movilidad y la sensibilidad de la mano.
- El primer cambio de vendaje se realiza a las 48 h. Una vez que el edema ha cedido, se coloca un yeso circular braquial durante 3 semanas.
- Tras la retirada del yeso se empiezan ejercicios de movilidad bajo supervisión.
- Radiografías en el postoperatorio, tras la colocación y la retirada del yeso, así como a los 6 meses, al año y a los 2 años.

- Retirada del material a las 4-6 semanas habiendo preparado adecuadamente la piel. Si el postoperatorio ha transcurrido libre de complicaciones, se puede confiar en la recuperación completa del balance articular a las 6 semanas.

### Errores, incidencias, complicaciones

- Pérdida de reducción: repetir la reducción, si no se puede prever una corrección espontánea.
- Introducción de la aguja demasiado distal provocando una lesión del cartílago de crecimiento distal: incremento del riesgo de alteraciones del crecimiento.
- Separación insuficiente de los tejidos blandos durante la colocación de la aguja: lesión de la rama superficial sensitiva del nervio radial; disminución de la sensibilidad en la parte posterorradial del primer radio.
- Acortamiento insuficiente de la aguja directamente debajo de la piel: riesgo de irritación de los tejidos blandos con desarrollo de una úlcera e infección; acortar más la aguja.
- Acortamiento excesivo de la aguja: dificultad para la retirada de la misma.
- El desplazamiento inicial conlleva el riesgo de alteraciones del crecimiento y la deformación de la cabeza del radio, con reducción asociada del arco de movilidad: discutir los riesgos con los padres en el preoperatorio. Corrección antes o después de finalizar el crecimiento dependiendo del grado de invalidez.
- Riesgo de desarrollo de osificaciones heterotópicas o de formación se sinostosis radiocubital. Esto puede ocurrir tras la reducción percutánea con una aguja de Kirschner introducida en el foco de fractura, tras el intento fallido de reducción cerrada con una aguja intramedular, en fracturas tipo IV de Judet: rango de movilidad limitado, en especial la pronosupinación.

- Riesgo de lesión de la rama profunda del nervio radial durante la reducción percutánea con una aguja de Kirschner introducida en el foco de fractura.

### Resultados

Desde 1995 hemos reducido y fijado con agujas intramedulares 9 fracturas del cuello del radio tipos III y IV de Judet. En 7 niños la lesión estaba aislada, mientras 2 presentaban una fractura-luxación de Monteggia. Tras la colocación de una placa en la fractura del cúbito, se redujo la cabeza del radio mediante la técnica descrita. Ninguno de los 2 pacientes presentó complicaciones del arco de movilidad del codo a los 6 meses de la lesión.

La cirugía fue practicada de urgencia. La edad de los niños oscilaba entre 6 y 15 años (edad media, 9,7 años). El grado de angulación variaba entre 30 y 65°. Los 7 pacientes que presentaban fractura aislada del cuello del radio fueron controlados durante un mínimo de 6 meses y un máximo de 3 años (media, 1,2 años). A las 6 semanas de la cirugía, 6 de los 7 niños habían recuperado la movilidad completa del codo. En 2 niños se consiguió una reducción estable en fracturas tipo III de Judet, y se retiró la aguja inmediatamente.

La comparación con la radiografía del codo contralateral durante el seguimiento revelaba una alineación idéntica. En 4 pacientes observamos un ensanchamiento del cuello y de la cabeza del radio (figs. 10a y b). No se observaron casos de necrosis avascular de la cabeza ni déficit neurológicos.

En 2 pacientes que presentaban fracturas tipo III y IV de Judet no pudimos lograr la reducción adecuada con una aguja intramedular. Para asegurar la reducción adecuada, se introdujo una aguja de Kirschner percutánea en el foco de fractura. La aguja intramedular se mantuvo *in situ*. Uno de estos niños (fractura tipo III de Judet) desa-



**Figuras 10a y b**

Durante el seguimiento, encontramos un ensanchamiento del cuello y de la cabeza del radio en 4 pacientes.

a) Ensanchamiento del extremo proximal del radio en una niña de 10 años de edad, 1,5 años después de una fractura tipo III de Judet.

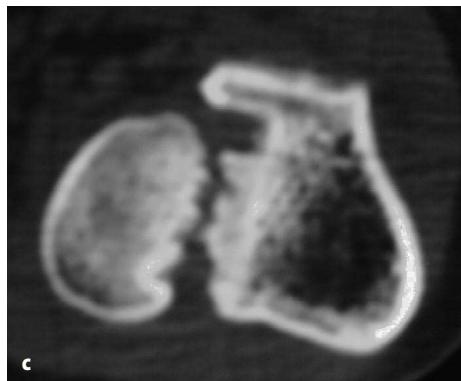
b) Lado contralateral para comparación.

**Figura 11**

Osificación periarticular alrededor del extremo proximal del radio sin pérdida de función, en una niña de 7 años de edad, 3,5 meses después de una fractura tipo III de Judet. Para lograr la reducción correcta, se había introducido una aguja de Kirschner en el foco de fractura además de la aguja intramedular.



rrolló una osificación periarticular que no interfería con la función (fig. 11). En el otro (fractura tipo IV de Judet) observamos la formación de una sinostosis radiocubital, así como una exostosis cubital. El niño no presentaba síntomas; la flexión y la extensión eran completas, pero no tenía pronosupinación, y la muñeca estaba fija en posición intermedia de rotación. Una imagen de TC demostró un callo con interdigitación entre el radio y el cúbito (fig. 12a-d). El paciente rechazó nuestra oferta de corrección quirúrgica.



**Figuras 12a-d**

Sinostosis radiocubital proximal tras una fractura tipo IV de Judet en un niño de 7 años de edad. Se había utilizado una aguja de Kirschner percutánea introducida en el foco de fractura para lograr una buena reducción, además de la aguja intramedular.

a) Radiografía obtenida el día de la lesión.

b) Radiografía postoperatoria tomada tras la reducción y la estabilización con una aguja intramedular.

c) Corte transversal de TC tras la consolidación, demostrativo de la sinostosis radiocubital proximal.

d) TC axial de la sinostosis radiocubital proximal.

## Bibliografía

1. D'souza S, Vaishya R, Kleinerman L. Management of radial neck fractures in children: a retrospective analysis of one hundred patients. *J Pediatr Orthop* 1993;13:232-8.
2. Ehrenspurger J. Osteosynthese proximaler Radius-Frakturen mit Ethispins beim Kind. *Z Unfallchir Versicherungsmed* 1990;3:84-90.
3. Fraser KE. Displaced fracture of the proximal end of the radius in a child. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:782-3.
4. Hässle M, Mellerowicz H. Frakturen des proximalen Radius im Wachstumsalter. *Unfallchirurgie* 1991;17:24-33.
5. Keller WH, Huber R, Rehm KE. Die intramedulläre Schienung von Frakturen im Wachstumsalter mit einem neuen Implantat. *Chirurg* 1993;64:180-4.
6. Metaizeau PJ. Reduction and fixation of displaced radial neck fractures by closed intramedullary pinning. *J Pediatr Orthop* 1993;13:355-60.
7. Rodriguez-Merchan EC. Displaced fractures of the head and neck of the radius in children: open reduction and temporary transarticular internal fixation. *Orthopedics* 1991;14:697-700.
8. Rodriguez-Merchan EC. Percutaneous reduction of displaced radial neck fractures in children. *J Trauma* 1994;37:812-4.
9. Steele JA, Graham HK. Angulated radial neck fractures in children: a prospective study of percutaneous reduction. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:760-4.
10. Szemlédy F, Kustos GY. Módosított eljárás a gyermekkori collum radii törések helyreállítására (Modifiziertes Verfahren zur Reposition der Collum-radii-Frakturen im Kindesalter). *Magy Traumatol Orthop Helyreallito Sebesz* 1982;25:311-3.

## Correspondencia

Béla Novoth, MD  
Országos Traumatológiai Intézet  
(Central Department of Traumatology)  
Fiumei u.17, 1081 Budapest Hungria  
Tel: (+36/1) 333-7599; Fax: 334-3179  
Correo electrónico: novoth@heim.sote.hu