

Lesiones de Monteggia inveteradas: reconstrucción de la articulación radiohumeral

Lutz von Laer, Carol Hasler y Anna Kathrin Hell-Vocke^a

Resumen

Objetivos

Reconstrucción de la articulación radiohumeral que proporciona estabilidad funcional inmediata.

Indicaciones

Luxación traumática desapercibida de la cabeza del radio.
Luxación congénita de la cabeza del radio.

Contraindicaciones

Luxación secundaria de la cabeza radial en casos de displasia o aplasia del *capitellum*.
Relativa: deformación de la cabeza radial en el adulto.

Técnica quirúrgica

Reducción abierta de la cabeza del radio sin reconstruir el ligamento anular. Osteotomía diafisaria proximal del cúbito y colocación de un fijador externo con cabezales abiertos. Corrección tridimensional del cúbito bajo control visual de la articulación radiohumeral hasta que la cabeza del radio recupera su posición anatómica.

Resultados

Entre enero de 1998 y mayo de 2001, realizamos osteotomía proximal del cúbito, fijación externa, y reducción abierta de la cabeza del radio en 14 pacientes que

presentaban una lesión de Monteggia crónica que había pasado desapercibida (Bado tipo I). La media de edad en el momento de la reconstrucción era de 9 años (5-15), tratándose de 7 chicas y 7 chicos, el intervalo medio entre el traumatismo y la reconstrucción ascendía a 21 meses (2 semanas a 7 años). La retirada del fijador externo se realizó a las 12 semanas (7-16 semanas). En doce de los pacientes se mantuvo la reducción, y 2 pacientes sufrieron una nueva luxación de la cabeza del radio en el postoperatorio. En uno de estos pacientes se redujo de forma cerrada, y el otro precisó una reducción abierta con corrección de la fijación externa. En ambos pacientes se mantuvo la posición de la articulación.

Siete de los 14 pacientes tenían limitación del rango de movilidad en el período preoperatorio, que mejoró en la mayoría. Trece de los pacientes se siguieron clínica y radiológicamente durante una media de 14 meses (3-44). No se registraron complicaciones.

Palabras clave

Lesión de Monteggia inveterada. Osteotomía cubital. Fijación externa.

Operat Orthop Traumatol 2003;15:3-19
Orthop Traumatol 2003;12:133-45

^aDepartamento de Traumatología Ortopédica, Hospital Infantil Universitario, Basel, Suiza.

Introducción

La luxación anterior traumática de la cabeza del radio (tipo I de Bado², tabla 1) no puede producirse si no hay una lesión simultánea del cúbito, como son la curvatura del cúbito, la fractura clásica en tallo verde, o una fractura completa^{2,8,15,19,20,25,27,28,30}. La fractura del cúbito consolida aunque la luxación haya pasado desapercibida, frecuentemente con tratamiento conservador. La desviación axial muchas veces es mínima y se corrige espontáneamente durante el crecimiento. Se produce un alargamiento relativo del radio con respecto al cúbito, especialmente en niños < 5 años, probablemente por la falta de contacto entre el radio y el húmero.

El objetivo de la reconstrucción quirúrgica de la luxación crónica de la cabeza del radio, es la corrección de la mala alineación del cúbito mediante una osteotomía, y en caso de ser necesario, la corrección de la discrepancia de longitud. Con pocas excepciones^{1,11,16,18}, la mayoría de los autores coinciden en este enfoque^{3,4,6,9,12,21,23,24}. La controversia se centra en la indicación de la reconstrucción del ligamento anular⁵. En ninguna de las series publicadas este gesto condujo a buenos resultados. En nuestra experiencia basada en 15 intentos de reconstrucción para luxaciones inveteradas produjo malos resultados en un 50%¹³. Por esto reconsideramos nuestro enfoque y optamos por una osteotomía cubital. La planificación de la longitud y del plano de la osteotomía plantea dos problemas: a) no conocemos la dirección de la fuerza axial

que condujo a la luxación. La luxación axial tal y como se ve en las radiografías iniciales anteroposterior (AP) y lateral no puede indicarnos la dirección ni la magnitud del desplazamiento. Por otro lado, la malrotación tampoco puede detectarse ni clínica ni radiográficamente, y b) la estimación de la desviación axial meses o años después de la lesión es incluso más difícil si cabe, debido a la corrección espontánea producida con el crecimiento.

Las placas y los clavos tienen una capacidad limitada para indicar la dirección de la osteotomía necesaria para reducir la cabeza del radio, la utilización de éstos no permite obtener la dirección óptima para la reducción de la luxación. Gestos añadidos sobre las partes blandas, incluido el método de Witt^{31,32}, que se utiliza con frecuencia a pesar de estar obsoleto, no resuelven este problema. El método de Witt fuerza la cabeza radial en su posición correcta y la mantiene con una aguja transarticular. Tal y como se ha mostrado de manera repetida, este método provoca nuevos problemas, como rotura de las agujas, infección, epifisiólisis crónica, y problemas de crecimiento^{7,17}.

La dirección final y la cantidad de angulación de la osteotomía del cúbito sólo pueden determinarse una vez que se ha reducido la cabeza del radio. La fijación externa es un sistema que permite la movilidad en todos los planos, cumpliendo los requisitos necesarios. Dificultades con respecto a la planificación temporal: cuanto más pronto se realiza la reconstrucción, mejores son los resultados^{10,13,14,18,21-24,26,29}. Cuando la reconstrucción es precoz, no es necesario corregir discrepancias de longitud, la cabeza conserva su forma original, y el paciente generalmente se encuentra libre de síntomas y tiene un balance articular completo en el postoperatorio. El pronóstico de la luxación postraumática de la cabeza del radio crónica es desconocido. Por lo tanto, no somos capaces de predecir el resultado tardío y la aparición de síntomas secundarios, ni tan siquiera en los pacientes asintomáticos. Ésta es una razón adicional para recomendar la reconstrucción precoz.

Tabla 1
Fracturas de Monteggia: clasificación según Bado²

Tipo I	Luxación anterior de la cabeza del radio, fractura diafisaria de cúbito con angulación anterior
Tipo II	Luxación posterior de la cabeza del radio, fractura diafisaria de cúbito con angulación posterior
Tipo III	Luxación lateral de la cabeza del radio, fractura metafisaria proximal del cúbito
Tipo IV	Luxación anterior de la cabeza del radio, fractura diafisaria de cúbito y radio

Principios quirúrgicos y objetivos

Osteotomía correctora diafisaria de cúbito y reducción abierta de la cabeza del radio. Contención de los fragmentos con un fijador externo. Sin reconstrucción de partes blandas.

Reducción estable inmediata de la articulación radiohumeral que permite movilidad activa. Recuperación de la forma y función de la articulación del codo.

Ventajas

- Movilización inmediata de la articulación reconstruida.

Inconvenientes

• Cuando existe una discrepancia de longitud entre el radio y el cúbito, son necesarias dos intervenciones: primero, una osteotomía de distracción del cúbito para recuperar la longitud adecuada de éste, y, en segundo lugar, la osteotomía correctiva del cúbito y la reducción abierta de la cabeza del radio.

Indicaciones

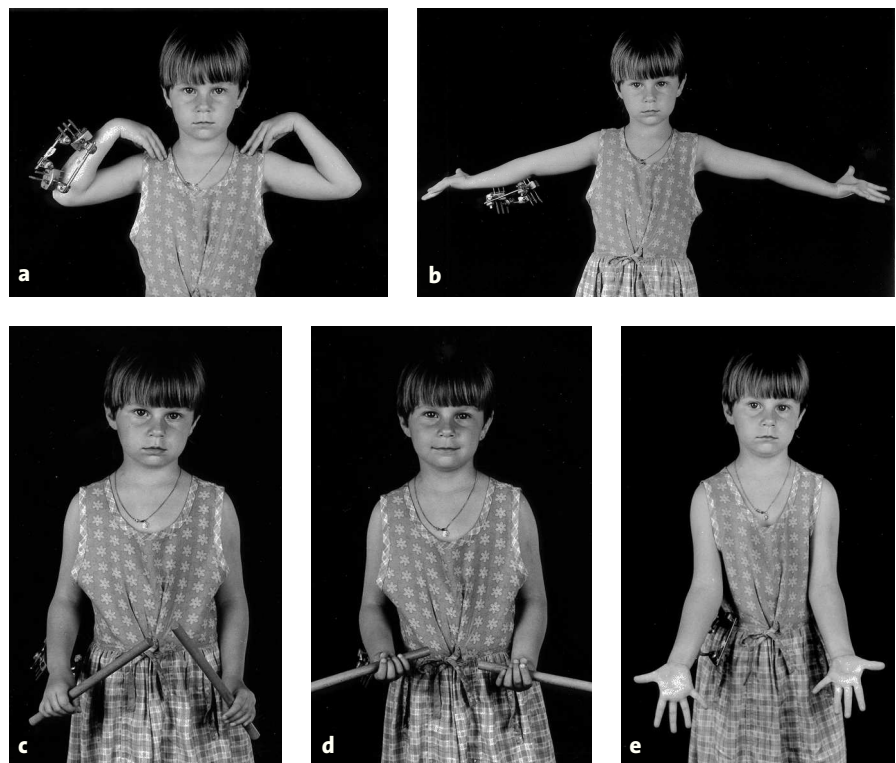
- Luxación traumática inveterada no tratada de la cabeza del radio:
 - Con afectación funcional y/o dolor secundarios a la inestabilidad.
 - Pacientes asintomáticos en los cuales la luxación se ha diagnosticado 1-2 años después del traumatismo.

Contraindicaciones

- Luxación de la cabeza del radio secundaria a displasia o aplasia del *capitellum*.
- Cabeza del radio deformada con forma convexa en adultos.

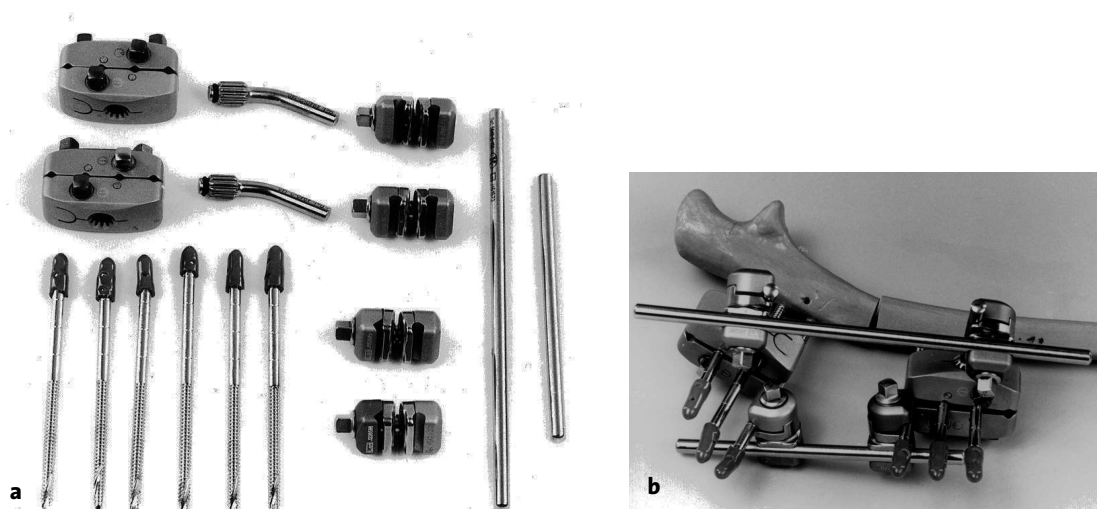
Información para el paciente

- No realizar promesas relativas a la función de la articulación radiohumeral.
- Posible pérdida de función.
- Resultado a largo plazo incierto.
- Riesgo de lesión nerviosa y/o vascular.
- Riesgo de infección, en especial tras aflojamiento de los clavos del fijador y negligencia en el cuidado del fijador.
 - El fijador no precisa limitación en las actividades de la vida diaria, como el baño.
 - Aflojamiento de los clavos; puede necesitar cirugía de revisión.
- Duración de la fijación externa de 8-16 semanas, hasta que se ha producido la consolidación de la osteotomía.
- Riesgo de retardo de consolidación y pseudoartrosis: aporte de injerto esponjoso.
- Sobrecrecimiento en longitud del radio; cirugía en dos tiempos: osteotomía de distracción del cúbito y, posteriormente, osteotomía correctiva cubital. La decisión con frecuencia sólo se puede realizar durante la cirugía. Discutir este punto con los padres.
- Mostrar fotos de los pacientes con fijador (preferiblemente demostrando la función, fig. 1) al paciente y/o a los padres.



Figuras 1a-e

Niña de 5 años de edad (paciente n.º 5), sin inmovilización postoperatoria y autorización de movilidad precoz. Imágenes ilustrativas de la flexión (a), extensión (b), pronación (c) y supinación (d), así como de la alineación del codo (e) a las 4 semanas de la intervención con el fijador in situ.



Figuras 2a y b

Equipo Hoffman II Compact II®.

(a) Partes individuales: dos cabezales; dos barras de conexión curvas, seis clavos Apexpins®, de 3 mm de diámetro; dos conectores barra-barra amarillo-amarillo; dos conectores barra-clavo amarillo-gris; dos barras.

(b) Fijador externo montado (véase también fig. 13).

- Discutir la necesidad de realizar un cuidado meticuloso de los clavos del fijador.
- Discutir la experiencia previa con el paciente y/o los padres.

Preparación preoperatoria

- Radiografías en los dos planos del antebrazo incluyendo las articulaciones adyacentes.
- Documentación fotográfica de la función y aspecto de la extremidad afectada.
- Disponibilidad de un intensificador de imagen.

Instrumental quirúrgico e implantes

- Fijador externo “Hoffman II Compact II®” (Stryker-Howmedica).

- Seis Apexpins®, de 3 mm de diámetro (autorroscantes, autotarodantes; Stryker-Howmedica Europe, P.O. Box 1568, 1820 Montreux, Suiza; fig. 2).
- Broca de 2 mm.
- Escoplo de 10 mm de ancho.

Anestesia y colocación

- Anestesia orofaríngea o del plexo.
- Decúbito supino, mesa de mano, manguito de isquemia en la raíz de la extremidad.

Técnica quirúrgica

Figuras 3 a 13

Figura 3

Colocación del fijador: incisión punzante bajo control escópico y colocación del primer Apexpin perpendicular al eje longitudinal de la diáfisis del cúbito y junto al borde posterior en dirección a la superficie anterior del cúbito. La punta del clavo debe salir extraarticularmente inmediatamente distal al proceso coronoides.

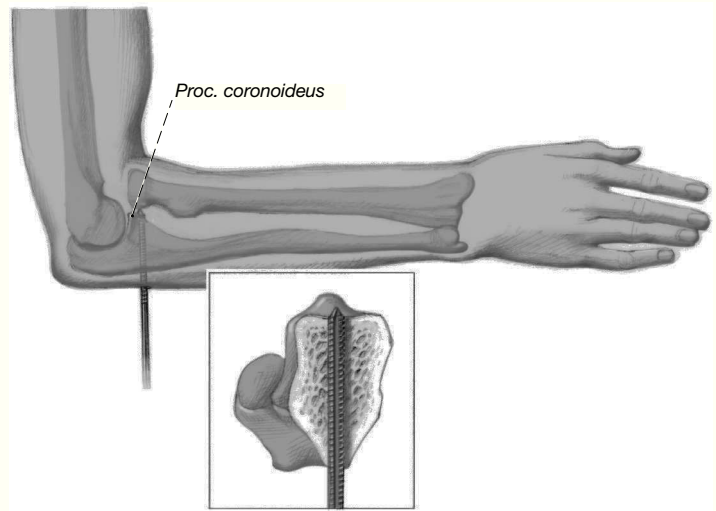


Figura 4

Se utiliza un cabezal de 4 orificios como plantilla y se coloca sobre el Apexpin. A través de otra incisión punzante, se coloca el clavo más distal a través del cabezal en el cúbito. Por último, se introduce el clavo intermedio a través del cabezal. Todos los clavos deben hacer presa en la cortical opuesta.

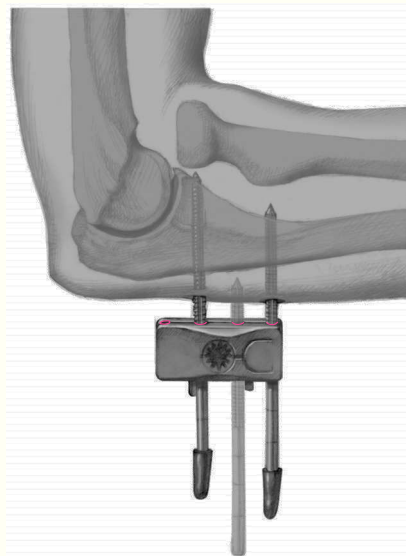


Figura 5

En pacientes > 10 años, se suele utilizar un cuarto Apexpin. En este caso, el cabezal debe desplazarse distalmente un orificio para permitir la colocación del cuarto clavo, y esto se realiza para evitar la colocación intraarticular. Siguiendo el mismo principio, el segundo clavo se monta con manos libres tres traveses de dedo del primer cabezal en sentido distal.

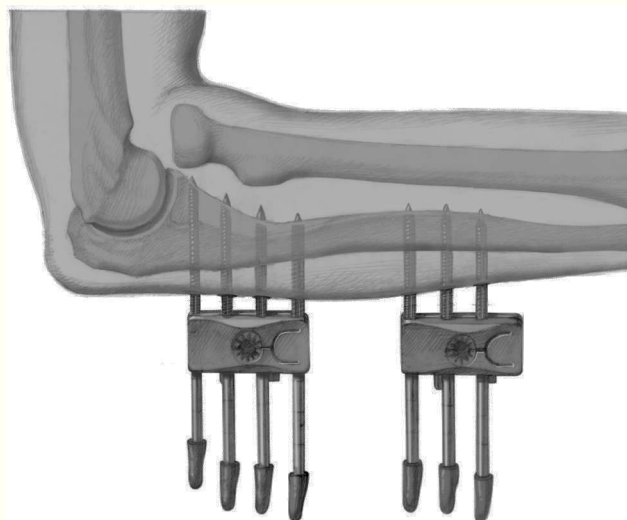
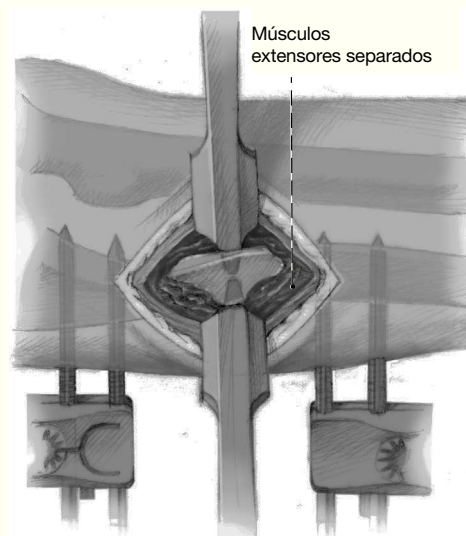
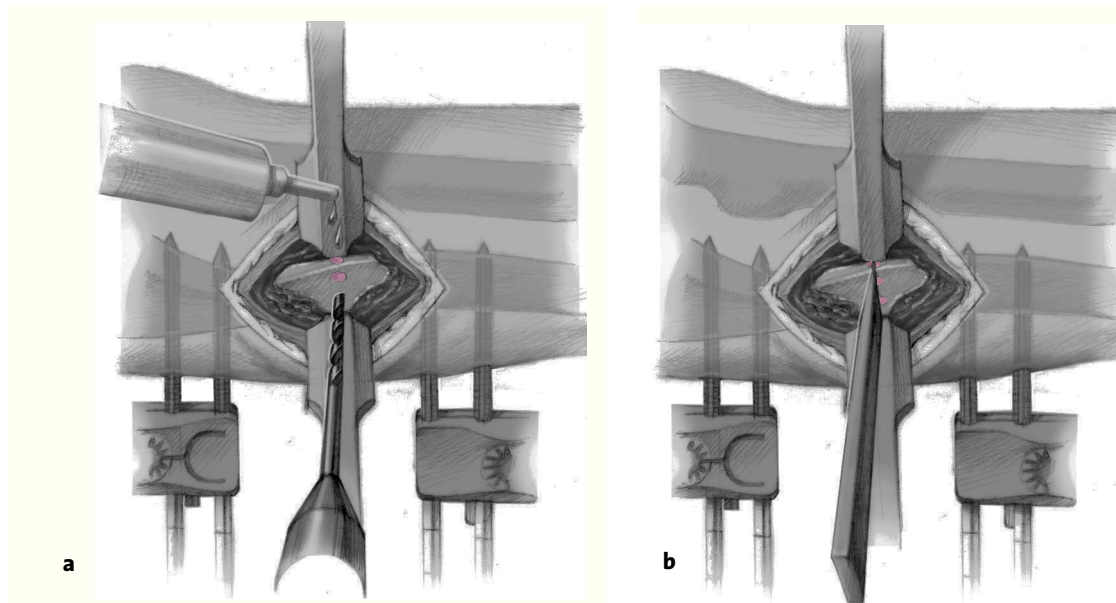


Figura 6

Exposición subperióstica del cúbito a través de una incisión cutánea de 3 cm entre ambos cabezales y colocación subperióstica de dos separadores de Hohmann pequeños romos.



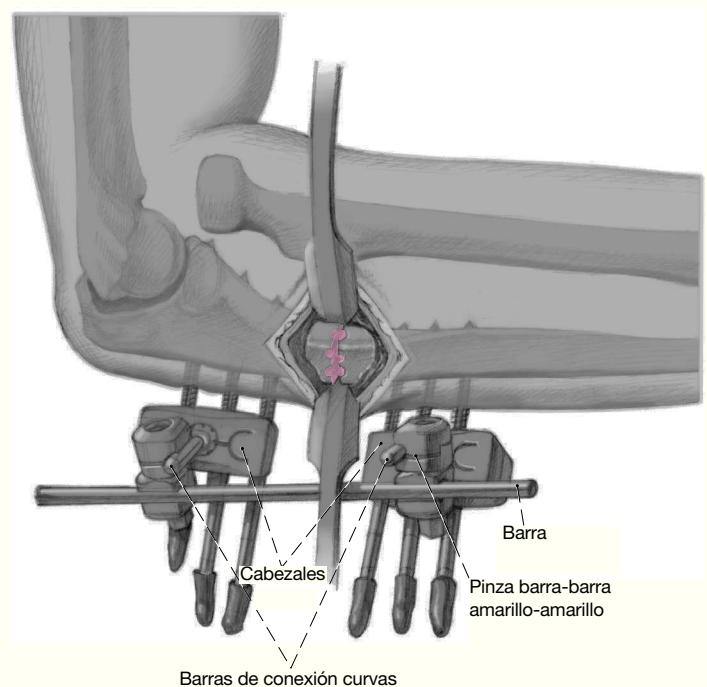


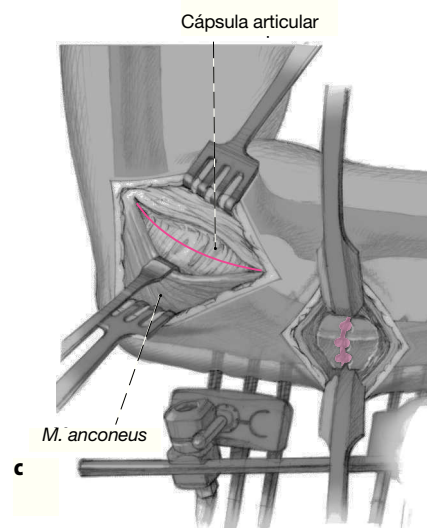
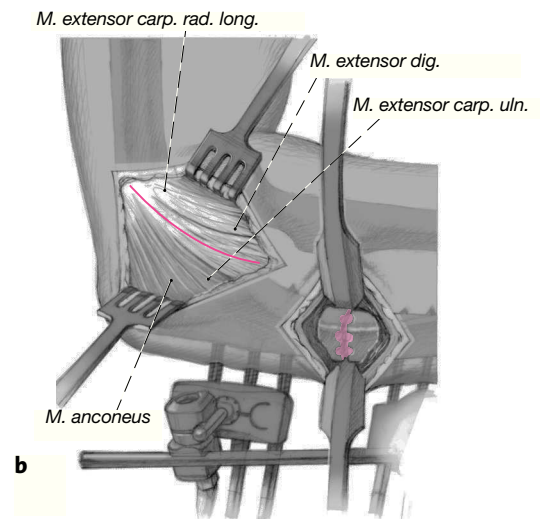
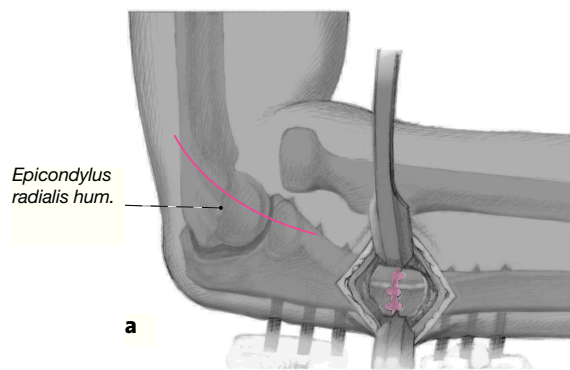
Figuras 7a y b

Osteotomía del cúbito. (a) Perforación de tres agujeros con broca de 2 mm bajo irrigación. (b) Osteotomía transversa con un escoplo de 10 mm.

Figuras 8

Fijación temporal utilizando dos barras de conexión curvas que se colocan en el orificio en forma de estrella de cada uno de los cabezales y se fijan con una llave hexagonal. A continuación se deslizan dos pinzas barra-barra amarillo-amarillo sobre las barras de conexión. Entonces se pasan las barras longitudinales a través de las pinzas puenteando ambos cabezales. Las pinzas barra-barra se montan sobre ambas barras con un mecanismo de clic y se aprietan con una llave hexagonal.





Figuras 9a-c

Reducción de la cabeza del radio.

(a) Incisión longitudinal posterorradial ligeramente anterior al epicóndilo lateral.

(b) Incisión de la fascia y profundización entre el anconeus y el extensor carpi ulnaris posteriormente y el extensor digitorum y extensor carpi radialis longus anteriormente.

(c) Tras separación roma del anconeus en dirección posterior, se expone la cápsula articular radiohumeral. División longitudinal de la cápsula que empieza en su inserción humeral y se extiende en sentido distal. Exposición de la cabeza radial luxada.

Figura 10

Resección completa con gubia de los remanentes del ligamento anular, con frecuencia cicatriciales, hasta la carilla articular del cúbito. la cabeza radial debe liberarse completamente de cicatrices y tejido graso.

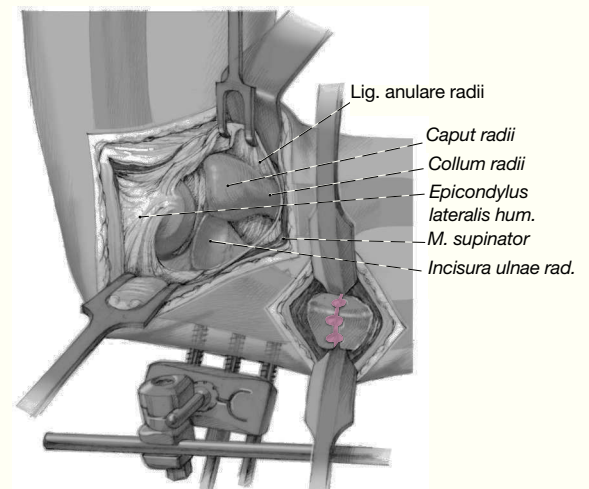
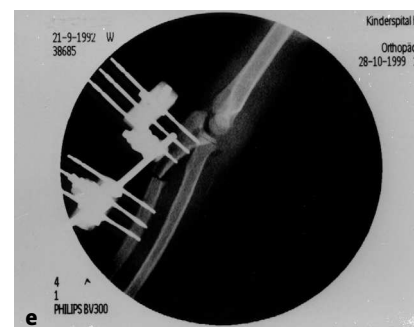
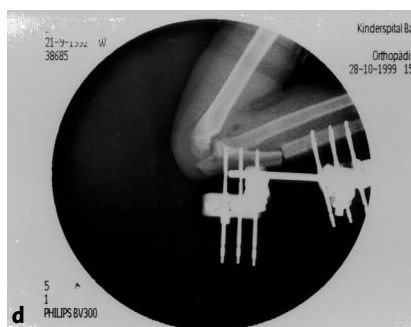
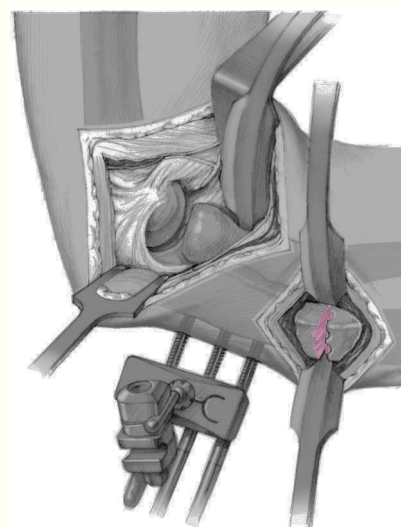


Figura 11

Aflojamiento de los terminales hexagonales del cabezal del fijador para permitir la angulación posterior de la osteotomía del cúbito y la reducción de la cabeza del radio que ha sido luxada anterior o anterolateralmente. Apretar los cabezales con el cúbito en posición de angulación posterior. Se mantiene la cabeza del radio en posición de reducción con un separador de Hohmann pequeño y romo.

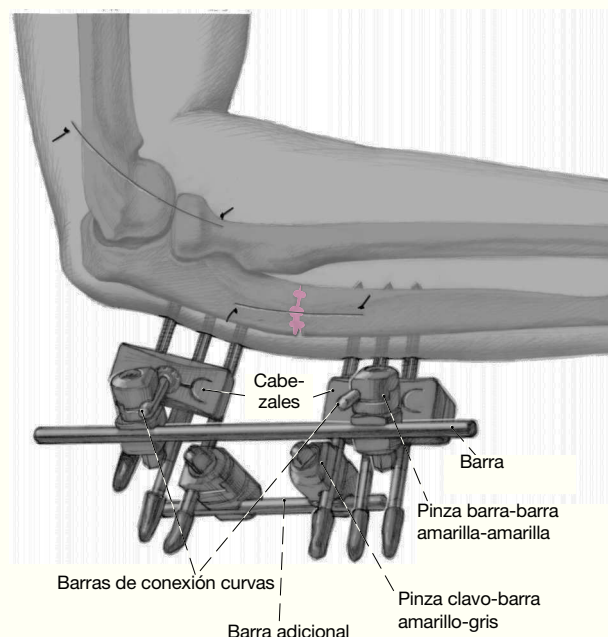


Figuras 12a-e

Se realizan movimiento de pronosupinación mientras se mantiene la cabeza del radio en posición de reducción con ayuda del separador de Hohmann, y se aprieta el fijador. Se comprueba bajo visión directa la exactitud de la reducción tras retirar el separador de Hohmann, especialmente durante al pronación y supinación (a-c) y en flexión y extensión máximas (d, e). Si en los extremos del movimiento se observa tendencia a la luxación, se afloja el fijador, se mantiene la cabeza en posición de reducción con un separador de Hohmann romo, y se repiten todos los movimientos hasta sus extremos, y el fijador se aprieta de nuevo. En ocasiones es necesario repetir esta maniobra varias veces. También puede ser necesario incrementar manualmente la angulación del cúbito. Una vez que la reducción de la cabeza radial es satisfactoria durante la pronosupinación bajo visión directa, se comprueban los movimientos de flexión/extensión y pronosupinación con el intensificador de imágenes en dos planos y se documenta con radiografías.

Figura 13

Apretar definitivamente los cabezales. Se ancla una barra adicional gris-dorada a los clavos con pinzas clavo-barra para aumentar la estabilidad. Sutura sub- e intradérmica para cerrar las incisiones sobre la osteotomía del cúbito y sobre la articulación radiohumeral. Se colocan gasas alrededor de la entrada de los clavos. No se coloca inmovilización externa.



Manejo postoperatorio

- En el postoperatorio inmediato el paciente puede mover su brazo tanto como tolere. No se indica fisioterapia. El vendaje se cambia por primera vez el día 1. El paciente puede ser dado de alta en cuanto él y su familia se han familiarizado con el cuidado local de los clavos, habitualmente el día 2 o 3.

- El fijador y la herida deben revisarse semanalmente. La primera radiografía se realiza a las 4 semanas y se registra el rango de movilidad activa. En función de los hallazgos, la siguiente radiografía se realiza 4-6 semanas más tarde. Tras la consolidación ósea de la osteotomía cubital, se retira el fijador externo. Dependiendo de la edad del paciente, esto se realiza habitualmente bajo anestesia, y ocasionalmente, sólo bajo sedación.

- En los casos en que el arco de movilidad no mejora considerablemente entre el primer y el segundo controles radiográficos, se debe instaurar en las primeras 8 semanas un programa de fisioterapia intensiva bajo supervisión de un fisioterapeuta experto.

Errores, incidencias y complicaciones

- Infección en el trayecto de los clavos o aflojamiento de éstos, dependiendo del momento en que se produzca:

- Cambio de la situación de los clavos, y en caso de ser necesario, del fijador, curetaje del trayecto de los clavos; terapia antibiótica según el cultivo y el estudio de sensibilidades.

- Retirada de los clavos, curetaje del trayecto de éstos; tratamiento antibiótico y cuando esté indicado, inmovilización con un yeso hasta que haya consolidado la osteotomía.

- Mejoría en el cuidado de los clavos.

- Aflojamiento de los clavos sin infección (ocurre solamente tras varias semanas): retirada de los clavos y si fuese necesario inmovilizar con un yeso hasta la consolidación de la osteotomía del cúbito.

- Desplazamiento secundario de la osteotomía y como consecuencia, luxación secundaria de la cabeza del radio durante la fisioterapia; no se indica fisioterapia y se autoriza al paciente a mover libremente. Realizar la fisioterapia únicamente tras la consolidación de la osteotomía en caso de ser necesario. Si se ha realizado fisioterapia provocando una pérdida de reducción, está indicado realizar un procedimiento quirúrgico de revisión dependiendo de los hallazgos.

- Nueva luxación como la producida por un traumatismo en presencia del fijador: repetir la cirugía (dependiendo de la situación psicosocial).

Tabla 2.
Resultados

			Período de seguimiento (meses)	Edad en el momento de la cirugía (años)	Intervalo entre el traumatismo y la reconstrucción	Cabeza del radio	Flexión/extensión de codo		Pronación/supinación de antebrazo	
							Preoperatorio (°)	Seguimiento (°)	Preoperatorio (°)	Seguimiento (°)
1	M	14		8	6 meses	Reducida ^a	130-20-0	110-10-0	60-0-80	40-0-90
2	V	7		8,5	15 meses	Reducida	90-0-0	110-0-0	80-0-80	80-0-80
3	M	3		7	2 semanas	Reducida	100-0-0	140-0-0	90-0-80	90-0-80
4	V	21		7	5 meses	Reducida	125-0-10	125-0-10	80-0-80	80-0-80
5	M	44		5	16 meses	Reducida	150-0-10	150-0-10	90-0-90	90-0-90
6	M			5	6 meses	Reducida				
7	V	11		9	10 meses	Reducida	120-0-0	140-0-0	80-0-80	80-0-80
8	M	10		15	7 años	Reducida	150-0-0	150-0-0	90-0-80	90-0-20
9	V	18		9,5	5 años	Reducida	110-0-0	130-0-0	80-0-90	80-0-90
10	M	6		10	1 año	Reducida	140-0-0	140-20-0	80-0-80	80-0-80
11	V	17		6	7 meses	Reducida	140-0-0	140-0-0	80-0-80	80-0-80
12	V	20		8	8 meses	Reducida	150-0-05	150-0-5	90-0-90	90-0-90
13	M	5		10	2 años	Reducida ^b	130-0-10	140-0-10	80-0-90	80-0-90
14	V	7		15	3 años	Reducida	140-25-0	140-10-0 bds	60-0-40	80-0-20

^aTras la relajación, repetición de la reducción abierta, ajuste del fijador externo; ^btras la pérdida de reducción, repetición de la reducción cerrada, y ajuste del fijador externo. M: mujer; V: varón.

Resultados

Entre enero de 1998 y mayo de 2001, realizamos una reducción abierta de la cabeza del radio sin ligamentoplastia, y una osteotomía proximal del cúbito fijada con un fijador externo en 14 pacientes que presentaban una lesión de Monteggia diagnosticada de forma tardía (tipo I de Bado). No se utilizó inmovilización postoperatoria de ningún tipo. Sólo se precisó alargamiento del cúbito en un paciente; en el resto la reducción de la cabeza del radio supuso un problema.

En el momento de la reconstrucción, la edad media de las siete chicas y de los siete chicos era de 9 años (entre 5 y 15), y el intervalo entre el traumatismo causal y la reconstrucción de 21 meses (2 semanas a 7 años). El fijador externo se retiró a las 12 semanas de media (7-16). Seguimiento clínico y radiológico de 13 niños tras una media de 14 meses (3-44). Durante el seguimiento clínico se registraron la alineación axial, flexión y extensión del codo, prono-supinación (tabla 2). Una chica (n.º 6) no pudo valorarse clínicamente. Sin embargo, las radiografías a los 12 meses realizadas en otro centro estaban disponibles y mostraban la consolidación de la osteotomía. El colega examinador refirió un arco de movilidad completo y una alineación axial simétrica de ambos codos en este paciente.

Reducción de la cabeza del radio: la reducción se mantuvo postoperatoriamente en 12 pacientes. Dos pacientes presentaron pérdida de reducción (n.º 1 y 13). La reducción cerrada y el ajuste del fijador externo fueron suficientes en un paciente (n.º 13) a las 2,5 semanas, el otro paciente precisó una reducción abierta a las 2 semanas (fig. 14).

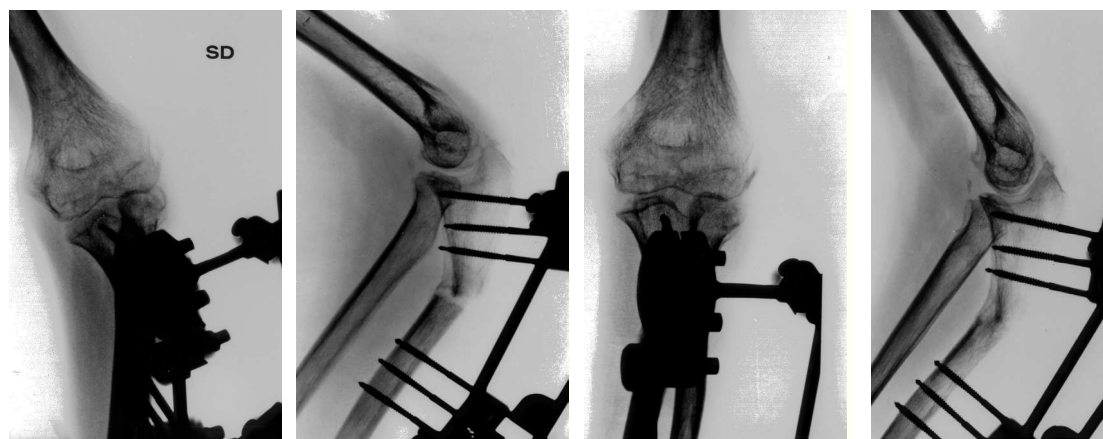
Alineación del codo: la alineación axial de los codos era clínicamente simétrica preoperatoriamente y en el momento de la revisión.

Rango de movilidad: siete de 14 pacientes mostraron una limitación del rango de movilidad en el preoperatorio, afectando mayoritariamente a la flexión (5 casos). El rango recuperó la normalidad en cuatro pacientes y mejoró en uno. Dos pacientes tenían un déficit de extensión preoperatorio; había mejorado en el momento de la revisión. Una paciente que presentaba una limitación en la rotación del antebrazo en el preoperatorio empeoró ligeramente; en otro paciente la pronación mejoró pero se acompañó de una pérdida idéntica de la supinación. El rango de movilidad disminuyó postoperatoriamente en 4 pacientes (en un caso en flexión, en un caso en extensión, en un caso en 20° de pronación, y en un caso en 60° de pérdida de supinación). No se pudo establecer una correlación entre la pérdida de movilidad y la edad o el intervalo entre el traumatismo causal y la reconstrucción.



a

b



c



d

Figuras 14a-d

Niña de 8 años de edad (paciente n.º 1): radiografías AP y lateral tras reducción abierta y fijación en otro centro con una aguja de Kirschner transarticular según Witt^{31,32}. Radiografías a los 2 y 3 meses tras la reducción abierta de la cabeza del radio, osteotomía del cúbito, y fijación externa. Reducción perfecta de la cabeza del radio. A los 1,5 años de la retirada del fijador externo, la cabeza del radio permanece en posición perfecta en las radiografías AP y lateral. La calcificación anterior de la cápsula que se veía en (a) hasta (c) se ha reabsorbido completamente.

Sintomatología: ninguno de los pacientes acusaba dolor ni en el preoperatorio ni en el momento de la revisión.

Cuidados postoperatorios: no se utilizó yeso en ningún caso, y se autorizó la movilidad libre en todos los planos del espacio en el postoperatorio. No se indicó fisioterapia en ningún caso. Durante el ingreso, los pacientes y los padres fueron instruidos acerca del cuidado diario de la entrada de los clavos. Se les indicaba el lavado del brazo o la ducha diariamente tras la cicatrización de la herida (habitualmente a los 14 días).

Complicaciones: no se observaron complicaciones del tipo de infección, lesión nerviosa o vascular, o pseudoartrosis. Todos los pacientes estaban satisfechos con el resultado estético y funcional.

No se han publicado series con el método descrito por otros autores, a excepción de dos casos clínicos⁶. Las osteotomías correctivas del cúbito fijadas con placas e inmovilizadas con yeso asociando reconstrucción del ligamento anular con o sin aguja de Kirschner transarticular muestran una elevada incidencia de complicaciones (rotura de la placa, limitación del arco de movilidad, sinostosis radiocubital) y una incidencia de reluxación cercana al 25%^{10,16,18,23,24}.

Bibliografía

1. Abe M, Ishizu T, Morikawa J. Recurrent posterior dislocation of the head of the radius in posttraumatic cubitus varus. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:582-5.
2. Bado JL. The Monteggia lesion. *Clin Orthop* 1967;50:71-86.
3. Bouyala JM, Bollini G, Jacquemier M, et al. Le traitement des luxations anciennes de la tête radiale chez l'enfant par l'ostéotomie haute du cubitus. À propos des 15 cas. *Rev Chir Orthop* 1988;74:173-82.
4. Bouyala JM, Chrestian P, Ramaherison P. L'ostéotomie haute du cubitus dans le traitement de la luxation antérieure résiduelle après fracture de Monteggia. *Chir Pediatr* 1978;19:201-3.
5. De Boeck H. Radial neck osteolysis after annular ligament reconstruction. A case report. *Clin Orthop* 1997;342:94-8.
6. Exner GU. Missed chronic anterior Monteggia lesion. Closed reduction by gradual lengthening and angulation of the ulna. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:547-50.
7. Fischer M, Maroske D. Der Drahtbruch als Komplikation der transartikulären Spaltung bei der kindlichen Radiusfraktur. *Unfallheilkunde* 1976;79:277-9.
8. Hertel P. Radiusköpfchenfrakturen – einschließlich Monteggia-Verletzungen. *Unfallmed Tagung Landesverb Gesetzl Berufsge-noss* 1977;32:199.
9. Hertel P, Bernhard M, Moazami-Goudarzi Y. Die fehlerverheilte kindliche Fraktur – der Monteggia-Schaden. *Orthopäde* 1991;20:341-5.
10. Hirayama T, Takemitsu Y, Yagihara K, et al. Operation for chronic dislocation of the radial head in children. Reduction by osteotomy of the ulna. *J Bone Joint Surg Br* 1987;69:639-42.
11. Hurst LC, Dubrow EN. Surgical treatment of symptomatic chronic radial head dislocation: a neglected Monteggia fracture. *J Pediatr Orthop* 1983;3:227-30.
12. Laer L von. Late missed Monteggia fractures. *Osteosynthese Int* 2000;8:1-4.
13. Laer L von, Pirwitz A, Hasler C. Late missed Monteggia fractures. *Techn Orthop* 2000;15:30-37.
14. Laer L von, Pirwitz A, Vocke AK. Posttraumatische Problemfälle am kindlichen Ellbogen. *Orthopäde* 1997;26:1030-6.
15. Letts M, Loch R, Wiens J. Monteggia fracture dislocation in children. *J Bone Joint Surg Br* 1985;67:724-7.
16. Lloyds-Roberts GC, Bucknill TM. Anterior dislocation of the radial head in children. *J Bone Joint Surg Br* 1977;59:402-7.
17. Luther R, Legal H. Ursachen von Fehlergebnissen in der Behandlung kindlicher Radiusköpfchenfrakturen und -luxationen. *Orthop Prax* 1973;9:450.
18. Oner FC, Diepstraten AF. Treatment of chronic post-traumatic dislocation of the radial head in children. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:577-81.
19. Peiro A, Andrei F, Fernandez-Esteve F. Acute Monteggia lesions in children. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59:92-7.
20. Reckling FW. Unstable fracture-dislocations of the forearm (Monteggia and Galeazzi lesions). *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:57-63.
21. Schmitt E, Mittelmaier H, Katthagen BD. Operative Langzeitergebnisse bei veralteten Radiusköpfchenluxationen im Kindesalter. *Akt Traumatol* 1985;15:36-41.
22. Schulitz KP. Die operative Behandlung der veralteten Radiusköpfchenluxationen im Kindesalter. *Arch Orthop Unfallchir* 1975;81:225-37.
23. Seel MJ, Peterson HA. Management of chronic posttraumatic radial head dislocation in children. *J Pediatr Orthop* 1999;19:306-12.
24. Stoll TM, Willis RB, Paterson DC. Treatment of the missed Monteggia fracture in the child. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:436-40.
25. Trillat A, Marsan C, Lapeyre B. Classification et traitement des fractures de Monteggia. *Rev Chir Orthop* 1969;55:639-57.
26. Verneret C, Langlais J, Pouliquen JC, Wieser R, Scheier HJ, Grammont P, Chrestian JM, Ramaherison P, Bonyala JM, Jani L. Luxations anciennes post-traumatiques de la tête radiale chez l'enfant. *Rev Chir Orthop* 1989;75:77-89.
27. Vinz H. Die Monteggia-Fraktur im Kindesalter. *Beitr Orthop Traumatol* 1989;36:153-68.
28. Vinz H. Die isolierte Luxation des Radiusköpfchens im Kindesalter. *Beitr Orthop Traumatol* 1989;36:169-76.
29. Wiesner R, Scheier HJG, Grammont P, Rigan HP. Veraltete Radiusköpfchenluxationen bei Kindern nach Monteggia-Frakturen. *Orthopäde* 1981;10:307-10.
30. Wiley J, Pegington J, Horwich JP. Traumatic dislocation of the radius at the elbow. *J Bone Joint Surg Br* 1974;56:501-7.
31. Witt AN. Beitrag zur Fixation des Radiusköpfchens. *Verh Dtsch Orthop Ges* 1958;90:394.
32. Witt AN. Die transartikuläre Fixation bei Frakturen und Luxationen im Bereich des Humeroradialgelenkes. In: Maurer G, Hrsg. *Chirurg im Fortschritt*. Stuttgart: Enke, 1965.

Correspondencia

Dr. Carol Hasler
Orthopädisch-traumatologische Abteilung
Universitätskinderspital beider Basel
Postfach
Römergasse 8
CH-4005 Basel
Tel: (+4161) 685-5434; Fax: 5006
Correo electrónico: carol.hasler@bluewin.ch