

Tratamiento quirúrgico de las luxaciones del codo asociadas a fractura de la cabeza radial y de la coronoides: cómo resolver la “tríada terrible” del codo

Michael D. McKee^a

Resumen

Objetivo

El objetivo principal es una estabilización quirúrgica de esta lesión potencialmente devastadora, que permita la movilidad precoz sin temor a provocar una inestabilidad recidivante. Así se mejora el rango de movimiento y el resultado funcional.

Indicaciones

Fractura-luxación inestable del codo que precise tratamiento quirúrgico.

Subluxación articular residual (humerocubital o radiocapitelar) tras la reducción cerrada, bloqueo de la movilidad por fragmentos de la fractura.

Inestabilidad recidivante cuando se imprime movimiento.

Contraindicaciones

Enfermedades de base que contraindican la cirugía.

Reducción cerrada estable de la fractura con desplazamiento mínimo de los fragmentos de la cabeza radial o de la coronoides (sin bloqueo de la movilidad).

Técnica quirúrgica

El tratamiento quirúrgico está orientado a restablecer la estabilidad de la cabeza radial, del proceso coronoideo y de las estructuras ligamentosas. La colocación de un fijador externo articulado se reserva para codos en los que la cirugía convencional no proporciona suficiente estabilidad para la movilidad precoz, y para las revisiones.

Resultados

Después de una “tríada terrible”, lograr un codo “normal” es excepcional. Con un tratamiento quirúrgico óptimo, en general podemos esperar un codo estable, con mínimo dolor, con un arco de flexión/extensión medio de 20° a 135° (115°) con una rotación del antebrazo de 135° de media. El 80% de los 41 pacientes de esta serie (edad media: 42 años), con un tiempo medio de seguimiento de 35 meses, tenían un resultado bueno o excelente.

Palabras clave

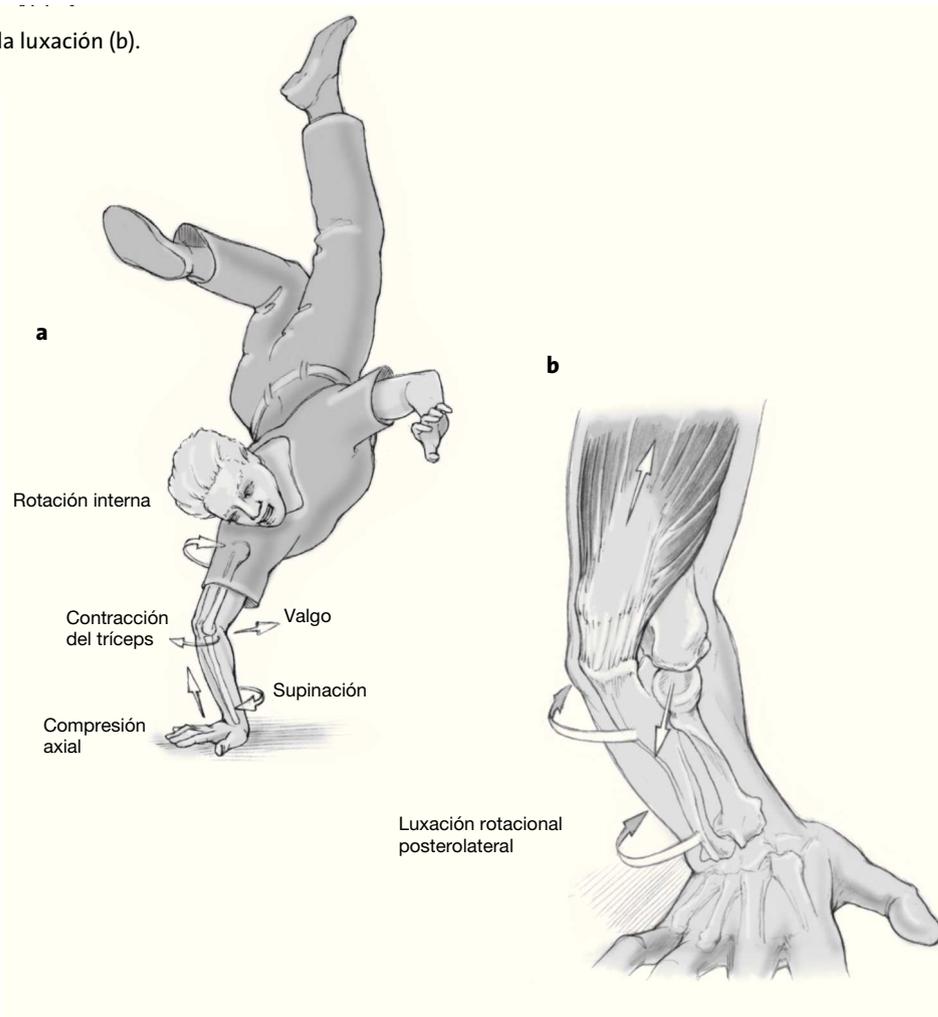
Fractura-luxación de codo. Coronoides. Cabeza radial. Tríada terrible. Cirugía.

Operat Orthop Traumatol 2004;16:238-52
Orthop Traumatol 2005;14:12-23

^aSt. Michael's Hospital and the University of Toronto, Toronto, Ontario, Canadá.

Figuras 1a y b

Mecanismo lesional (a) y dirección de la luxación (b).



Notas preliminares

Se han publicado malos resultados en pacientes con luxaciones del codo que asociaban fractura de la cabeza radial y de la coronoides, la llamada tríada terrible del codo^{1,2,7}. El mecanismo de lesión más frecuente es la compresión axial del codo en extensión por caída o accidente de moto (figs. 1a y b). La función del codo suele ser mala por artrosis, por inestabilidad recidivante y/o rigidez post-inmovilización prolongada^{1,5,6}, así que el nombre de “tríada terrible” es más que merecido. No hay ningún estudio específico de referencia en la literatura para este tipo de lesiones, y lo que está descrito debe extrapolarse de pacientes con esta lesión que están incluidos en otras series más largas^{5,7,8}.

Josefsson et al publicaron el resultado a largo plazo de 23 pacientes que sufrieron una luxación de codo con una fractura desplazada de la cabeza del radio, y registraron

un episodio de relajación en cuatro casos, todos ellos asociaban una fractura del proceso coronoides no tratada⁷. También describieron que la artrosis se desarrollaba en los pacientes con fractura desplazada de la cabeza radial o de la coronoides (o ambas) que no habían sido reparadas anatómicamente.

Regan & Morrey clasificaron las fracturas de la coronoides en tres grupos: tipo I (fractura de la punta del proceso coronoides); tipo II ($\leq 50\%$ del proceso coronoides); tipo III ($> 50\%$ del proceso coronoides). Dentro del tipo II, los peores resultados se producen cuando se asociaba fractura de la cabeza radial e inestabilidad del codo, y el 80% de las fracturas del tipo III tuvieron malos resultados debido a rigidez, dolor y luxación recidivante de codo¹³.

Muchos pacientes de estas series recibieron tratamiento conservador, y los resultados reflejan el dilema que supone tratar este tipo de lesiones de forma conservadora.

Aunque es posible obtener una reducción del codo aceptable de forma cerrada, la movilización prolongada (generalmente con flexión excesiva) produce una rigidez grave y un rango de movilidad del codo no funcional.

La movilización más precoz con el fin de restaurar un arco de movilidad funcional, con frecuencia conlleva una subluxación posterior precoz o una relajación.

Cuando el tratamiento convencional falla, una alternativa útil es colocar un fijador externo articulado para codo. Tanto McKee et al, como Cobb & Morrey describieron la utilización del fijador externo de codo como método para restablecer la estabilidad concéntrica y permitir la movilidad precoz en sendas series de fracturas-lu-

xaciones de codo inestables cuyo tratamiento inicial había fracasado^{2,8}. Sin embargo, esta es una técnica muy específica, y es preferible conseguir el éxito con el tratamiento primario.

Hemos desarrollado un protocolo de manejo centrado en la reparación de las estructuras dañadas (cabeza radial, proceso coronoideo, ligamentos del codo) y que permite la movilización precoz. La fijación del codo, articulada o abisagrada, se reserva para los casos en los que el manejo primario o el tratamiento convencional han fracasado. El cumplimiento de estos principios puede mejorar de manera significativa el resultado funcional de pacientes con esta lesión potencialmente devastadora^{3,4,12}.

Principios quirúrgicos y objetivos

El principio del tratamiento quirúrgico es proporcionar una estabilidad suficiente para que el codo no se subluje intraoperatoriamente en el rango de movilidad de 30° a 130° con el antebrazo en pronosupinación neutra. Se aborda sistemáticamente la fractura de la cabeza del radio, y se trata mediante osteosíntesis cuando sea posible, o con colocación de una prótesis

metálica. Se fija el proceso coronoideo cuando es posible, y/o se repara la cápsula anterior. Se repara la avulsión ligamentosa lateral. Si se logra una estabilidad suficiente, se da por terminado el procedimiento. En caso contrario se puede reparar la lesión de partes blandas medial, o se puede colocar un fijador externo articulado.

Ventajas

- Estabilización quirúrgica que proporciona una articulación reducida concéntricamente con estabilidad suficiente.
- Se instaura la movilidad precoz mejorando el rango de movilidad y el resultado funcional.

Inconvenientes

- Los riesgos de la cirugía: infección, lesión nerviosa, y contratiempos anestésicos.
- Riesgo de inestabilidad recidivante a pesar de la reparación.
- Dolor, inconvenientes del fijador externo (si se coloca).

Indicaciones

- La mayoría de las fracturas-luxación inestables del codo precisarán tratamiento quirúrgico.
- Reducción no concéntrica de la articulación humero-cubital.
- Reducción no concéntrica de la articulación radiocapitelar.

- Bloqueo de la pronosupinación por los fragmentos fracturarios libres.
- Bloqueo de la flexoextensión del codo por los fragmentos fracturarios libres.
- Inestabilidad suficientemente grave como para demorar la movilidad durante 2-3 semanas.

Contraindicaciones

- Enfermedades de base que contraindiquen la cirugía.
- Criterios para el tratamiento conservador:
 - 1) Reducción concéntrica de las articulaciones humero-cubital y radiocapitelar;
 - 2) La fractura de la cabeza del radio debe ser relativamente pequeña (< 25% de la cabeza) o no desplazada y no bloquear la pronosupinación del antebrazo;
 - 3) Los fragmentos de fractura no deben bloquear la flexo-extensión del codo;
 - 4) Debe haber suficiente estabilidad como para iniciar la movilidad a las 2-3 semanas.



Figura 2
Tomografía lateral de un codo con luxación posterior, fractura de la coronoides, y fractura de la cabeza del radio, la llamada "tríada terrible o desgraciada" del codo. Las tomografías con frecuencia son muy útiles para definir los fragmentos óseos de la cabeza del radio (vistos en esta imagen) o de la coronoides. También son útiles en casos de revisión con material previamente implantado, porque no tienen tanta "dispersión" o artefactación (en comparación con tomografía computarizada).

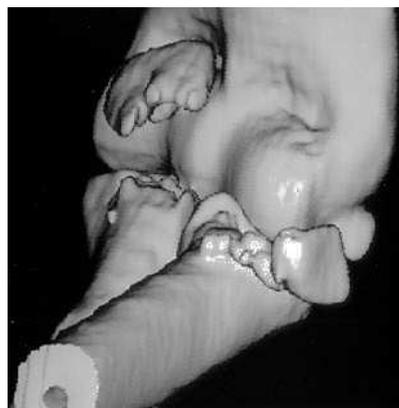


Figura 3
Reconstrucción tridimensional de tomografía computarizada de un paciente con una lesión del codo tipo "tríada terrible". Los fragmentos de la coronoides y de la cabeza radial se ven claramente en posición anterior ya que el codo se luxa en sentido posterior. Esta ilustración muestra de manera clara como las limitaciones óseas normales de la coronoides y de la cabeza del radio se han perdido, lo cual contribuye a la inestabilidad posterior del codo.

Información para el paciente

- La incisión o incisiones serán lateral y medial o posterior.
- Los riesgos incluyen infección, inestabilidad recidivante, lesión nerviosa (nervios cubital o interóseo posterior).
- La contractura en flexión residual es probable.
- La mayoría de los pacientes obtienen finalmente un codo estable, indoloro, con un rango de movilidad funcional.
- Inmovilización postoperatoria con férula durante 7-10 semanas, a continuación 6-8 semanas de fisioterapia bajo supervisión.
- Se puede discutir la posibilidad de colocar un fijador externo articulado.

Planificación preoperatoria

- La exploración física cuidadosa debe incluir: (1) situación neurovascular de la extremidad (especialmente el nervio interóseo posterior) así como (2) el hombro, y (3) la muñeca.
- El tratamiento inicial debe consistir en la reducción cerrada y la ferulización bajo sedación intravenosa o anestesia general. La decisión de operar se basa en la calidad en la radiografía anteroposterior y lateral tras la reducción.
- No utilizamos de manera rutinaria la tomografía computarizada (TC) o la tomografía para estas lesiones. Sin embargo, pueden ser de utilidad cuando la anatomía de la lesión esquelética no está clara. El tamaño y la forma del fragmento de la coronoides se puede evaluar correcta-

mente mediante la TC (fig. 2). Las reconstrucciones tridimensionales con TC a veces son útiles (fig. 3).

Instrumental quirúrgico e implantes

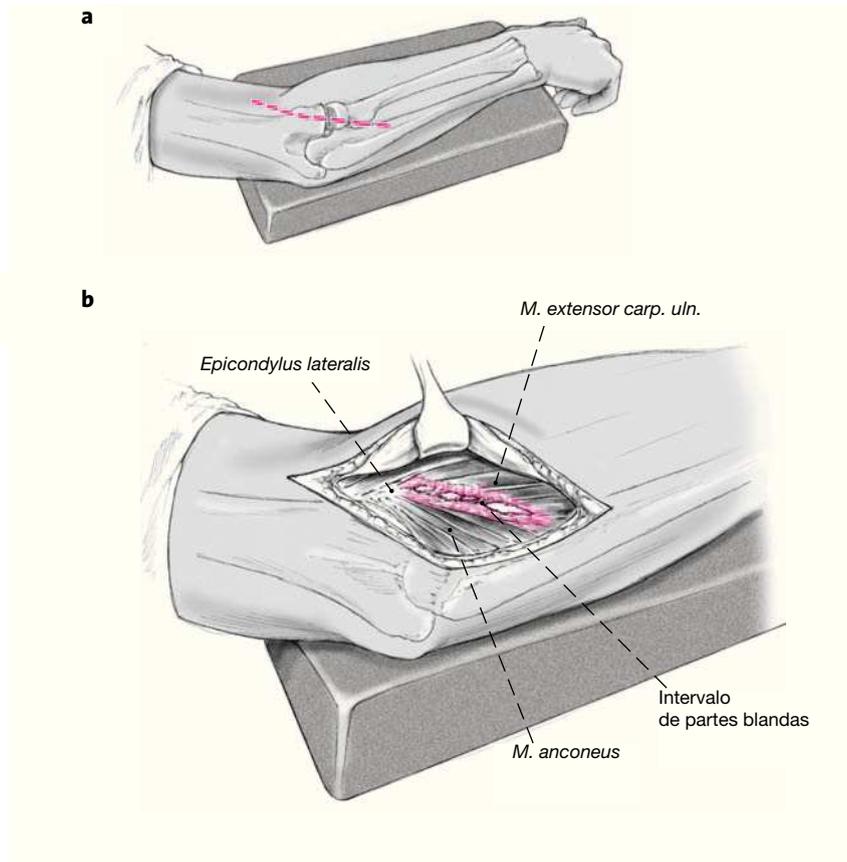
- Caja de traumatología (agujas de Kirschner, separadores, instrumental, etc.).
- Caja de pequeños fragmentos (estándar y canulados).
- Caja de tornillos de Herbert (Zimmer Ltd, Warsaw, IN, EE.UU.).
- Prótesis de cabeza de radio (metálicas, modulares; Wright Medical Ltd, 5677 Airline Road, Arlington, TN 38002, EE.UU.).
- Suturas resistentes no reabsorbibles (num 2; Davis and Geck, Peterborough, Notario, Canadá).
- Fijador externo articulado (Smith & Nephew Richards, Toronto, Canadá).

Anestesia y colocación

- Anestesia general.
- Manguito de isquemia en la extremidad superior inflado a 250 mmHg.
- Abordaje lateral/medial: los pacientes se colocan en decúbito supino con la extremidad tallada libre sobre una mesa de mano.
- Abordaje posterior: los pacientes se colocan en decúbito lateral con el brazo tallado libre sobre una almohada que se fija a la mesa de operaciones.

Técnica quirúrgica

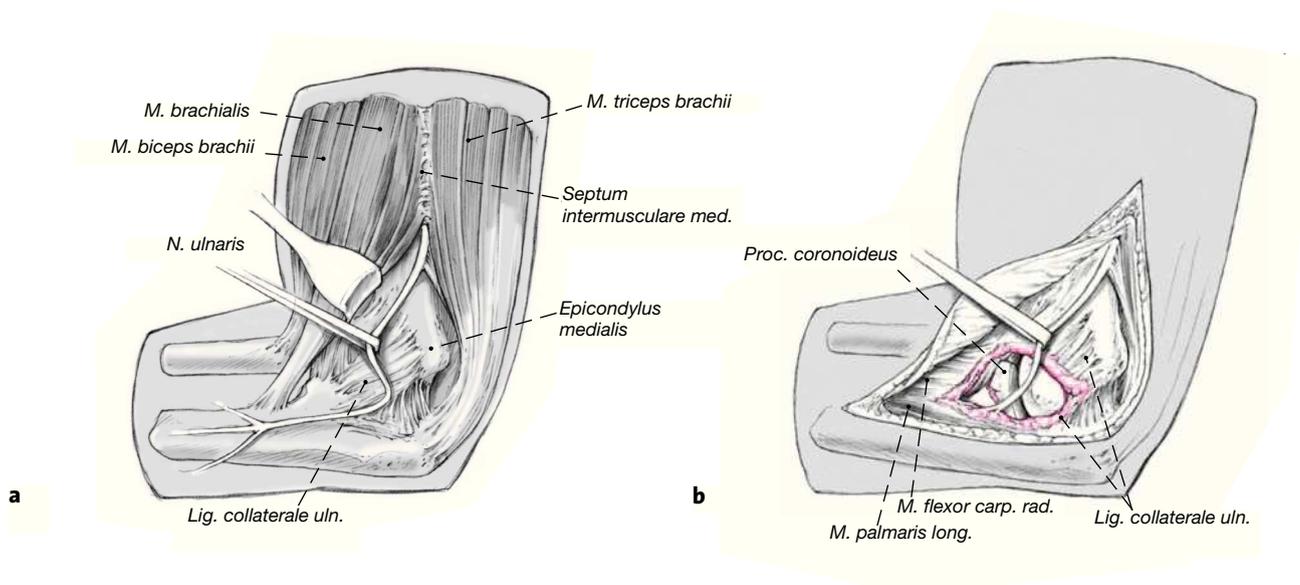
Figuras 4 a 15



Figuras 4a y b

a) Abordaje lateral para acceder a la cabeza del radio: incisión lateral extendida en el intervalo entre el *anconeus* y *extensor carpi ulnaris*. La cápsula lateral, los ligamentos, y posiblemente, las inserciones musculares están rotos por la lesión⁹.

b) Se accede a la articulación en el intervalo creado por la lesión, más que creando una artrotomía aparte o la disecando por planos. Se puede ver la cara anterior de la articulación incluidos la cabeza del radio y el proceso coronoides.



Figuras 5a y b

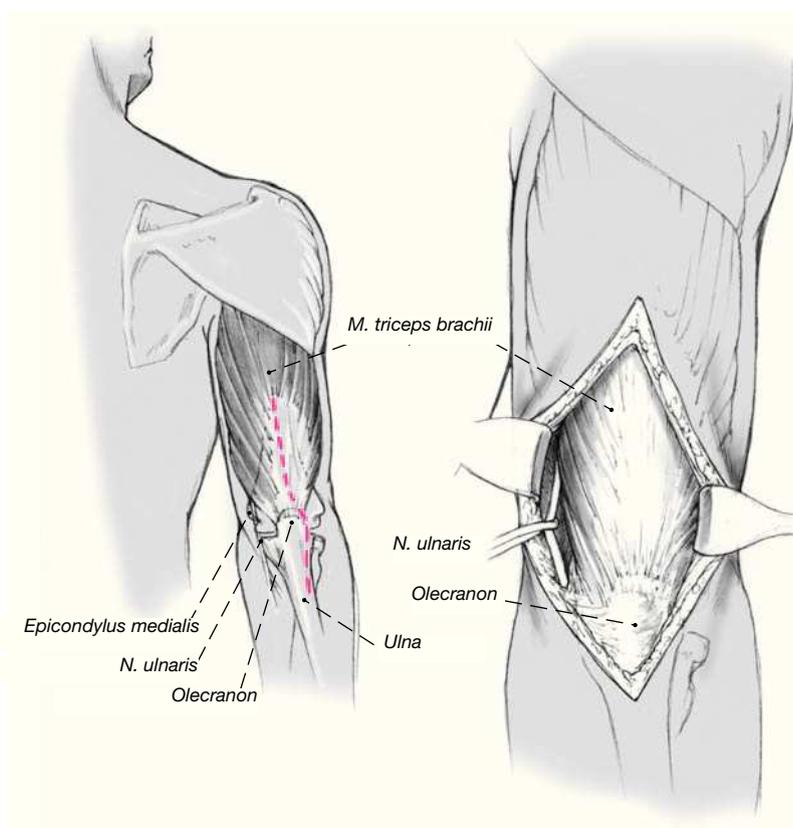
Abordaje medial para acceder al proceso coronóideo a través de una incisión longitudinal de 10 a 12 cm de longitud. Se identifica el nervio cubital, se separa y protege.

- a) Las inserciones de la musculatura flexora-pronadora y del ligamento colateral medial con frecuencia están rotos.
- b) El proceso coronóideo se identifica al separar la masa flexora-pronadora si están rotos, o mediante separación si están intactos. La base del fragmento coronóideo puede contener la inserción del ligamento colateral medial.

Figura 6

El cirujano puede decidir usar un abordaje posterior en lugar del abordaje combinado lateral/medial. El abordaje posterior resulta especialmente útil cuando se tiene previsto colocar un fijador externo móvil en las fracturas más complejas de la extremidad proximal del cúbito, o cuando así lo aconseje la experiencia del cirujano.

Abordaje posterior: incisión posterior media larga, disección medial y lateral subcutánea según sea necesario, y a continuación disección en profundidad tal y como se ha descrito para el abordaje medial/lateral.



Cabeza radial

Figura 7

El objetivo es la reparación o la sustitución de la cabeza del radio. La resección como procedimiento aislado está contraindicada.

Manténgase el antebrazo en pronación para alejar al máximo el nervio interóseo posterior del campo quirúrgico.

Fractura de la cabeza radial. Los fragmentos pequeños irreparables que comprometan $\leq 25\%$ de la cabeza se pueden resecar.

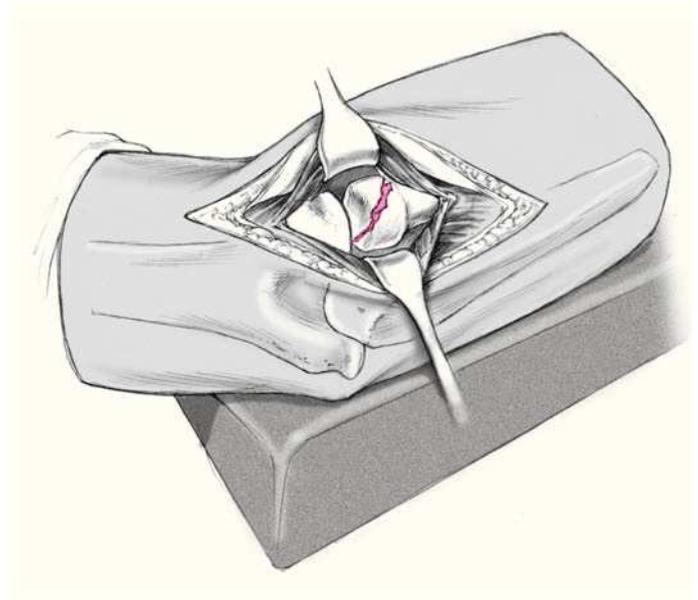


Figura 8

Los fragmentos pueden ser fijados de forma provisional con una aguja de Kirschner o se pueden reducir con una pinza de reducción.

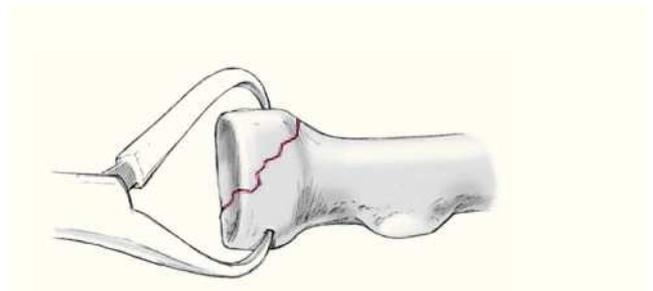
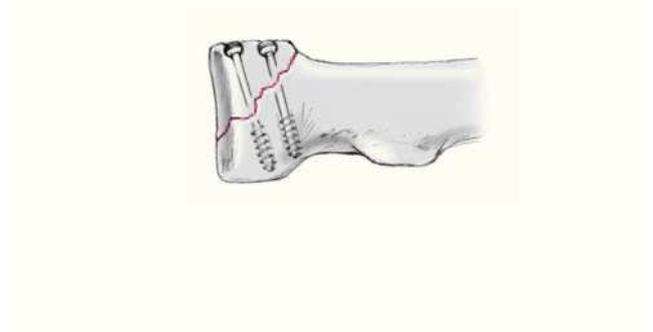


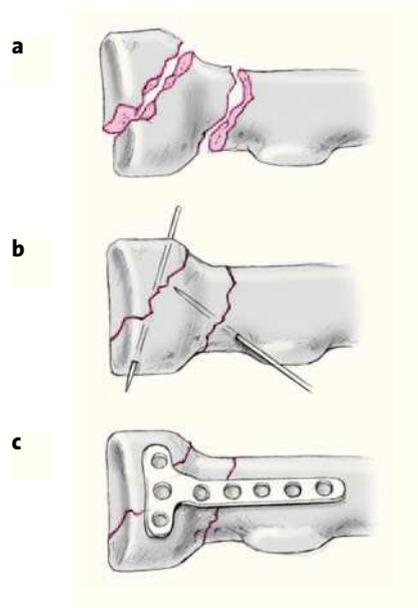
Figura 9

Se realiza la fijación definitiva con tornillos de Herbert o con tornillos de pequeños fragmentos a compresión. Los tornillos colocados en la porción "no articular" de la circunferencia de la cabeza radial (la llamada zona segura) podrían dejarse sin enterrar si fuese preciso.



Figuras 10a-c

Las fracturas asociadas de la cabeza radial (a) pueden ser fijadas de forma temporal con agujas de Kirschner (b). La estabilización definitiva se realiza con una placa en "T" o en consola de mini fragmentos (c). Cuando la cabeza del radio no sea reparable, preferimos las prótesis de cabeza de radio metálicas. Los implantes modulares mejoran la posibilidad de reconstruir de manera adecuada las dimensiones del radio proximal al permitir ajustar de forma independiente el diámetro y la altura de la cabeza, y el tamaño del vástago.

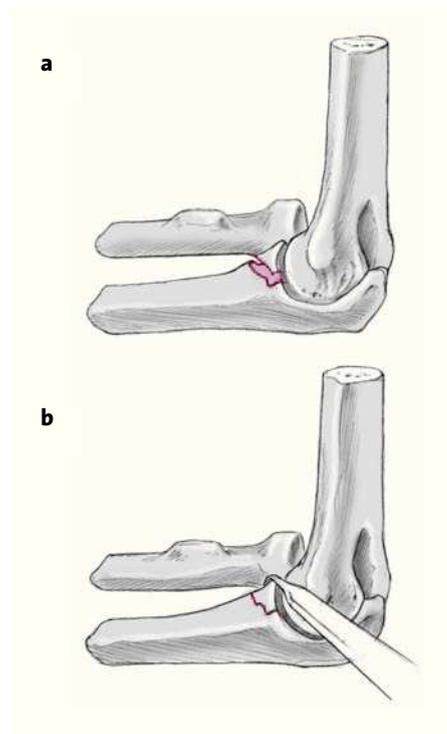


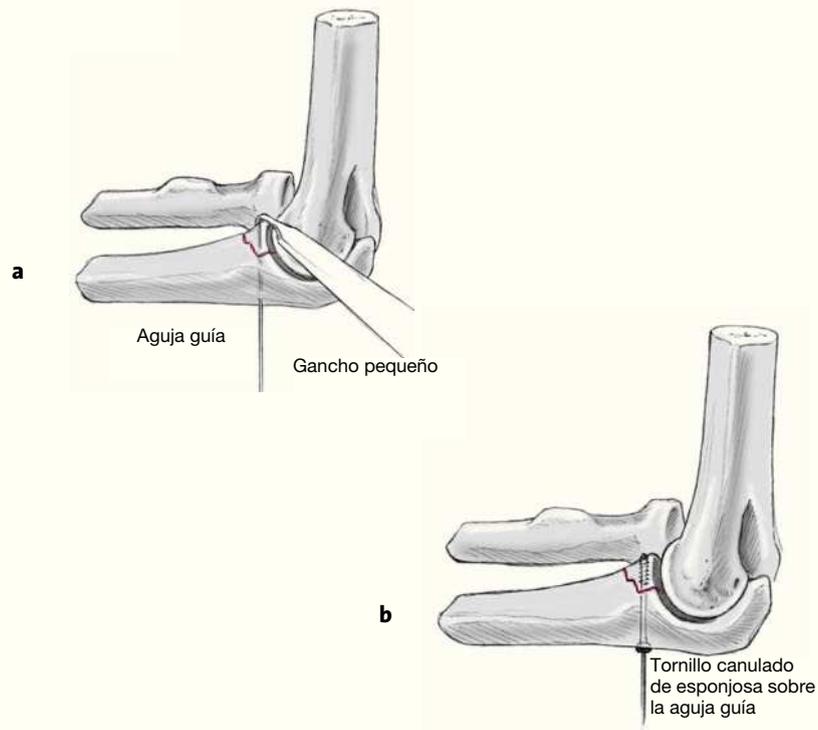
Proceso coronoides

La reconstrucción de la coronoides es la parte técnicamente más difícil de la reparación.

Figuras 11a y b

Si el fragmento de la coronoides es lo suficientemente grande (a), se puede ver a través del abordaje lateral, sobre todo una vez que se ha resecado la cabeza del radio. Se reduce y se mantiene con un gancho dental (vista lateral; b).





Figuras 12a y b

Fijación con tornillos canulados percutáneos introducidos desde la superficie posterior del cúbito. Después de perforar con una broca de 2,7 mm (a), se coloca un tornillo de esponjosa de 4,0 mm de rosca parcial (b).

Se puede obtener una exposición directa para realizar la osteosíntesis a través del abordaje medial¹⁰.

Las fracturas conminutas se pueden fijar al cúbito siguiendo el principio de la banda de tensión con una sutura resistente.

Se pueden reseca los pequeños fragmentos.

Las suturas tipo "lasso" a través de la cápsula hasta el cúbito pueden aumentar la estabilidad.

Figura 13

El patrón habitual de lesión de partes blandas es el arrancamiento del complejo ligamentoso lateral de la parte posterolateral del húmero distal.

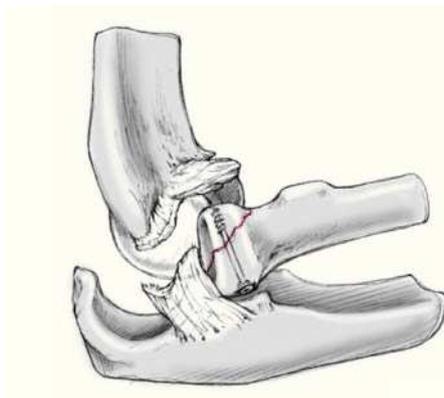
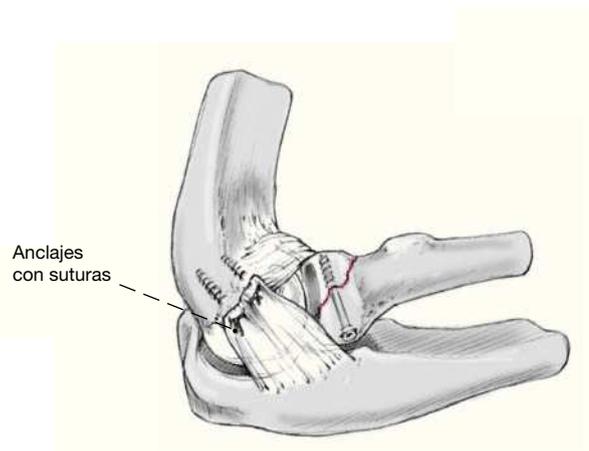
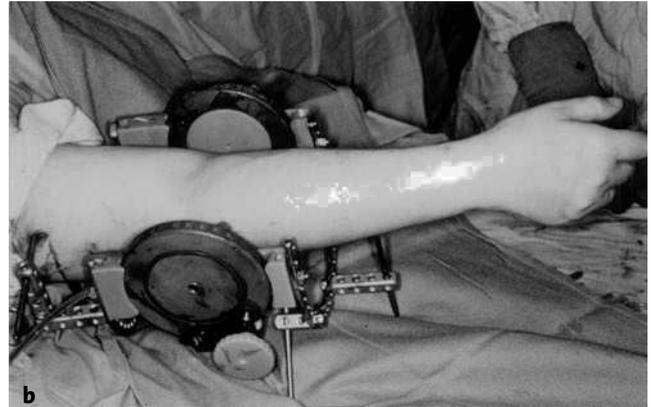


Figura 14

Se repara este tejido mediante la reinserción al húmero distal usando anclajes de sutura múltiple, o agujeros hechos con broca en el cóndilo lateral y suturas no absorbibles. Si el origen común de la musculatura extensora estuviese roto, se reinsertará. Las rupturas intrasustancia se suturan de forma primaria. Siempre que sea necesario, las estructuras mediales se reinsertan de forma similar a la descrita, a través del abordaje medial. Cierre por planos estándar con hilos absorbibles del 1 para los planos profundos, y absorbibles del 2 para el subcutáneo, grapas para la piel. No se colocan drenajes.





Figuras 15a y b

Imágenes intraoperatorias tras colocar un fijador externo articulado, conocido como “compás articulado”. Se comprueba primero la estabilidad clínica del codo. Si no resulta estable en un arco de movilidad de 30° a 130°, se coloca el fijador externo (flexión [a], extensión [b]). También se utiliza en los casos de revisión y cuando fracasa el tratamiento convencional.

Se coloca una aguja transfixiante en el centro de rotación del codo. El centro de rotación se determina bajo visión directa; pasa a través del *capitellum* y del epicóndilo medial. Se reduce anatómicamente la articulación y se fija de forma temporal con un clavo de Steinmann a través de los orificios de alineación que se sitúan a cada lado de la bisagra. A continuación, se coloca la aguja en el centro de rotación. Se cierra la incisión, se coloca el fijador sobre dos clavijas en el húmero y dos en el cúbito colocadas ambas desde la cara posterior⁸. Se retira a continuación el clavo de Steinmann. Se confirma la reducción congruente con radiografías.

Manejo postoperatorio

- La evaluación intraoperatoria determina el rango estable de movilidad.
- Se coloca una férula posterior de yeso almohadillada con el brazo a 90° de flexión y en pronación máxima. La férula y las grapas de piel se retiran a los 7-10 días de la cirugía, y se inicia la movilidad supervisada.
- Se toman radiografías de control en esta visita para confirmar la reducción concéntrica.
- Se evita la posición de máxima inestabilidad (extensión y supinación máxima).
- Durante las primeras 6 semanas los ejercicios de flexión y extensión se realizan en pronación del antebrazo.
- Se realizan ejercicios activos de rotación del antebrazo con el codo a 90°.
- La movilidad libre se empieza a las 6 semanas y la potenciación a las 8 semanas.
- En casos de retraso de la recuperación de la movilidad se utilizan férulas de flexión y extensión.

Errores, riesgos y complicaciones

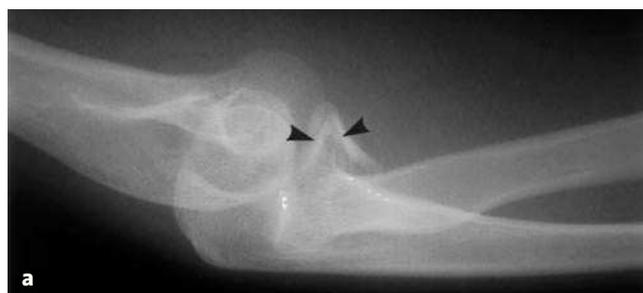
- Subluxación posterolateral rotatoria (definida como la pérdida de alineación entre la cabeza/cuello del radio y el *capitellum* en la proyección lateral) y/o inestabilidad posterior recidivante¹¹; repetir la fijación/replicación quirúrgica o la colocación del fijador externo.
- Pseudoartrosis o consolidación viciosa de la cabeza del radio tras la reducción abierta y la fijación interna: exé-

sis de la cabeza del radio y colocación de una prótesis metálica.

- Las osificaciones heterotópicas clínicamente significativas son infrecuentes tras este tipo de lesiones. En casos seleccionados la indometacina (25 mg tres veces al día) pueden ser útiles para la prevención.
- La infección se trata mediante irrigación, desbridamiento y exéresis del material de fijación o fragmentos aflojados.
- Aún cuando el tratamiento haya sido óptimo, existe riesgo de rigidez severa. Puede ser necesario practicar la artrólisis tras la curación. Deberá realizarse de manera precoz entre 6 y 12 meses y no más tarde, tal y como ya se había recomendado.

Resultados

Nosotros operamos 41 pacientes (edad media: 42 años), y los hemos controlado durante 31 meses. Cuando se logra la reconstrucción, se consigue un arco medio de flexo-extensión de 20 a 135° (115°), con una media de rotación del antebrazo de 135°. Esto corresponde a un resultado de bueno a excelente según la escala Elbow Performance Index de la Clínica Mayo. El protocolo de evaluación incluye el estudio radiológico antes de la intervención, y en el momento del seguimiento a los 6 meses (fig. 16). Los resultados son peores en los pacientes remitidos tardíamente tras el fracaso del tratamiento inicial, o aquellos que no son tratados precozmente. Es necesario una segunda in-



Figuras 16a -d

- a) Radiografía lateral del codo derecho de una mujer joven que muestra una luxación reducida de forma incompleta con fractura de la cabeza del radio y de la coronoides (flechas).
 b) Radiografía oblicua que muestra la fractura del cuello del radio.
 c) Radiografía anteroposterior a los 6 meses que demuestra la prótesis de cabeza radial y la fijación de la coronoides.
 d) Radiografía lateral realizada en el mismo momento.

intervención en el 15-25% de los pacientes, y los motivos son: rigidez, inestabilidad recidivante, o retirada de los implantes.

Bibliografía

1. Broberg MA, Morrey BF. Results of treatment of fracture-dislocations of the elbow. *Clin Orthop* 1987;216:109-19.
2. Cobb TK, Morrey BF. Use of distraction arthroplasty in unstable fracture dislocations of the elbow. *Clin Orthop* 1995;312:201-10.
3. Frankle MA, Koval KJ, Sanders RW, et al. Radial head fractures associated with elbow dislocations treated by immediate stabilization and early motion. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:355-61.
4. Harrington IJ, Sekyi-Otuu A, Barrington TW, et al. The functional outcome with metallic radial head implants in the treatment of unstable elbow fractures: a long-term review. *J Trauma* 2001;50:46-52.
5. Heim U. Combined fractures of the radius and the ulna at the elbow level in the adult. Analysis of 120 cases after more than 1 year. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1998;84:142-53.
6. Hotchkiss RN. Fractures and dislocations of the elbow. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, et al., eds. *Rockwood and Green's fractures in adults*, vol 1, 4th edn. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996:929-1024.
7. Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, et al. Dislocations of the elbow and intra-articular fractures. *Clin Orthop* 1989;246:126-30.
8. McKee MD, Bowden SH, King GJ, et al. Management of recurrent, complex instability of the elbow with a hinged external fixator. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80:1031-6.
9. McKee MD, Sala M, Schemitsch EH. The pathoanatomy of lateral softtissue injury in complex elbow trauma. Pre-sented at the 2nd Biennial Shoulder Elbow Surg 2003;12:391-4.
10. Neill Cage DJ, Abrams RA, Callahan JJ, et al. Soft tissue attachments of the ulnar coronoid process. An anatomic study with radiographic correlation. *Clin Orthop* 1995;320:154-8.
11. O'Driscoll WW, Bell DF, Morrey BF. Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:440-6.
12. O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJW, et al. The unstable elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:724-38.
13. Regan W, Morrey B. Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:1348-54.

Correspondencia

Dr. Michael D. McKee
 Suite 800
 55 Queen Street East
 Toronto, Ontario
 Kanada M5C1R6
 Correo electrónico: mckee@the-wire.com