

Fracturas y fracturas-luxaciones del codo en el adulto: diagnóstico, manejo y análisis de complicaciones en el seguimiento.

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: **María Vicente Quílez**, Pilar Redondo Buil, María Del Valle López Díaz, Ana Montes García, Marta Morán Hevia, Sara Gálvez García

Objetivos Docentes

- Mostrar los hallazgos radiológicos de fracturas y fracturas-luxaciones de codo en el adulto, tanto las más comunes como las atípicas, en radiografía simple y TC.
- Presentar el manejo de cada una de ellas, mostrando las diferentes técnicas quirúrgicas que se utilizan hoy en día, la evolución de las fracturas y sus posibles complicaciones.

Revisión del tema

Las fracturas de codo constituyen una patología común y las más frecuentes en el adulto son las de la cabeza del radio, seguida de las cubitales (olécranon y apófisis coronoides) y las supraintercondíleas del húmero.

En la mayoría de las luxaciones de codo, el radio y el cúbito proximales se desplazan en dirección posterior o posterolateral. En las luxaciones complejas, las fracturas generalmente asociadas son las de la cabeza del radio y de la apófisis coronoides.

Actualmente, el tratamiento de las fracturas de codo y fracturas-luxaciones continúa siendo controvertido. Son difíciles de tratar y para el ortopedista siguen siendo un reto, especialmente las fracturas de húmero distal. Las técnicas de reducción abierta y fijación interna, que proporcionan una estabilidad suficiente para permitir la movilización temprana, se emplean cada vez más y se obtienen buenos resultados, pero no están exentas de complicaciones.

GENERALIDADES

Los traumatismos del codo tienen un porcentaje de incidencia alto en niños (las fracturas más usuales son las supracondíleas, de urgencia importante), suelen ser más frecuentes en varones, potencialmente graves por el déficit del movimiento y a veces se acompañan de déficits vasculares.

RECUERDO ANATÓMICO

Se consideran fracturas de codo aquellas que asientan en los 6 cm distales del húmero, así como en la extremidad proximal de cúbito y radio (hasta la tuberosidad bicipital). [Fig. 1](#) [Fig. 2](#)

Anatómicamente el codo es un complejo articular formado por tres articulaciones:

1. **Humerorradial:** cóndilo del húmero con cabeza radial, de tipo condílea, con dos ejes de movimiento: flexoextensión y rotación para pronosupinación.
2. **Humerocubital:** tróclea del húmero con cavidad sigmoidea mayor del cúbito, de tipo troclear, con un solo eje de movimiento: flexoextensión.
3. **Radiocubital proximal:** cuello del radio con cavidad sigmoidea menor del cúbito, de tipo trocoide, con un solo eje de movimiento: la rotación para la pronosupinación.

Todas ellas están incluidas dentro de una misma cápsula con una sinovial común. Desde el punto de vista funcional la articulación del codo por excelencia es la trocleoartrosis humerocubital.

En el extremo distal del húmero se encuentran la epitroclea y el epicóndilo, que forman con la tróclea y el cóndilo humeral la denominada paleta humeral.

Los epicóndilos medial y lateral se sitúan por encima de la superficie articular y son por tanto estructuras extraarticulares, lo que se considera factor determinante en la clasificación y manejo terapéutico de fracturas a dicho nivel.

En la epitroclea se insertan el ligamento lateral interno (inserto a su vez en la cara interna de la extremidad proximal del cúbito) y los músculos epitrocleares (pronador redondo, palmar mayor, palmar menor, cubital anterior y flexor común superficial de los dedos), fundamentalmente flexores y pronadores del codo e inervados por el nervio mediano (excepto el músculo cubital inervado por el nervio cubital).

En el epicóndilo se insertan el ligamento lateral externo (inserto a su vez en la cara externa del extremo proximal del radio) y los músculos epicondíleos (supinador largo, segundo radial externo, extensor común de los dedos, extensor propio del meñique, cubital posterior y ancóneo), principalmente extensores y supinadores del codo e inervados por el nervio radial.

Por la parte anterior del codo transcurren:

- El músculo bíceps braquial, inserto en la tuberosidad bicipital del radio e inervado por el nervio musculocutáneo, que es flexor y supinador del codo.
- El músculo braquial anterior, inserto en la apófisis coronoides del cúbito e inervado por el nervio musculocutáneo, que es flexor del codo.

En la parte posterior del codo existe un refuerzo ligamentoso de la cápsula articular por donde transcurre el músculo tríceps braquial, extensor del codo, que se inserta en el olécranon y es inervado por el nervio radial. El cuello del radio está unido a la parte externa del cúbito por el ligamento cuadrado de Denucé y la cabeza del radio está sujeta al cúbito por el ligamento anular.

Entre la epitroclea y el olécranon transcurre el nervio cubital. Entre el músculo pronador redondo y el tendón bicipital transcurre el nervio mediano y la arteria cubital. En el surco intermuscular parabicipital externo transcurre el nervio radial. Las venas profundas siguen el trayecto de las arterias y son dos para cada una de esas arterias; las venas superficiales son cuatro: vena cubital superficial (por delante de la epitroclea), vena radial superficial (por delante del epicóndilo), vena mediana (por el centro de la flexura del codo donde se divide en dos ramas) y vena cubital posterior (es inconstante y pasa por la región posterointerna del codo).

CLASIFICACIÓN FRACTURAS DE CODO

Las fracturas de codo se dividen en fracturas del niño o del adulto.

En el niño suelen encontrarse las fracturas: supracondílea, del cóndilo externo, de epitroclea y del cuello

del radio. En el adulto las fracturas generalmente son: supraintercondílea del húmero, de la eminencia capitata, de la cabeza del radio, del olécranon y de la apófisis coronoides.

Extremidad distal del húmero:

1) Extraarticulares:

- Supracondíleas
- Epicondíleas
- Epitrocleares

2) Intrarticulares:

- Intercondíleas o supraintercondíleas
- Diacondíleas o transcondíleas
- Cóndilo externo
- Tróclea

Extremidad proximal del cúbito:

Intraarticulares:

- Del olécranon
- De la apófisis coronoides

Extremidad proximal del radio:

1) Extraarticulares:

- Cuello del radio

2) Intrarticulares:

- Cúpula / cabeza radial

En esta revisión describimos cada una de estas fracturas aunque profundizamos en las **fracturas más frecuentes del adulto**, que son, fundamentalmente: **supraintercondíleas** del húmero, de la **cabeza del radio**, del **olécranon** y de la **apófisis coronoides**.

FRACTURAS DE EXTREMIDAD DISTAL DE HÚMERO

FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS

- Es la fractura de codo más frecuente en niños (entre 4-12 años), con pico máximo de incidencia a los 6-7 años.
- Mecanismo: indirecto, caída con el codo en extensión.
- Se consideran lesiones de urgencia por la probabilidad de que ocurra:
 - o Lesión neurovascular: La arteria humeral puede verse comprometida por el pico humeral de la fractura.
 - o Síndrome Compartimental.

- Tratamiento:

Reducción urgente:

- o En fractura no desplazada: inmovilización con férula de yeso.
- o En fractura desplazada: reducción cerrada en quirófano bajo anestesia general.
- o Si la fractura es inestable tras la reducción: agujas de Kirschner percutáneas + inmovilización.

- Complicaciones:

- Neurológicas: en el 8% de los casos.
 - o Nervio radial (42%): Se afecta por desplazamiento posteromedial del fragmento o por la espícula ósea del fragmento proximal.
 - o Nervio mediano (36%): Suele ser neuroapraxia y recuperarse espontáneamente.

- o Nervio cubital: Sobre todo en fracturas en flexión.
- Vasculares: Arteria humeral, por el pico del fragmento humeral proximal.
- Síndrome compartimental: Si no se diagnostica y no se trata con carácter urgente (fasciotomías), puede dejar secuelas graves por contractura isquémica de Volkmann.
- Otros:
 - o Contractura isquémica de Volkmann: muy grave por síndrome compartimental, con “mano en garra”.
 - o Miositis osificante: se relaciona con las reducciones tardías (más de una semana), la manipulación y la movilización agresivas.
 - o Limitación de la movilidad (sobre todo en extensión).
 - o Cúbito varo: es la deformidad angular más frecuente debida a una insuficiente corrección de la desviación del fragmento distal y suele provocar defectos estéticos. Sólo puede corregirse la angulación mediante cirugía (osteotomía supracondílea).
 - o Húmero recto.
 - o Deformidades rotacionales.

FRACTURAS SUPRAINTERCONDÍLEAS

- Son las más frecuentes del extremo distal del húmero.
- Son fracturas articulares en las que no existe contacto entre los fragmentos articulares y la diáfisis.
- La línea en forma de T o Y separa los cóndilos entre sí y de la diáfisis humeral. Los fragmentos se desplazan y rotan por la acción de los músculos flexores y extensores del antebrazo.
- Mecanismo de producción: traumatismo directo por impactación del cúbito en la tróclea humeral, separando la paleta humeral. Se produce con el codo en flexión o extensión y suele asociarse a conminución de los fragmentos y lesión de partes blandas.
- Son fracturas frecuentes en accidentes de alta energía y en edad avanzada por osteopenia.
- Es imprescindible la valoración de las partes blandas y de la función neurovascular.

- **Clasificación de Müller** de las fracturas de húmero distal:

A. Fractura extraarticular.

B. Fractura articular parcial: Parte de la articulación permanece en continuidad con la diáfisis.

C. Fractura articular completa: Ningún fragmento articular permanece en continuidad con la diáfisis.

[Fig. 3](#)

Fracturas extraarticulares (transversas):

Tipo A

- A1: avulsión apofisaria
- A2: metafisaria simple
- A3: metafisaria multifragmentada (conminuta)

Fracturas articulares parciales (unicondilares):

Tipo B

- B1: cóndilo lateral, sagital
- B2: cóndilo medial, sagital
- B3: frontal, coronal

Fracturas articulares completas (bicondilares):

Tipo C

- C1: Articular simple, metafisaria simple
- C2: Articular simple, metafisaria multifragmentada (conminuta)
- C3: Articular, multifragmentada (conminuta)

En niños son más frecuentes las fracturas extraarticulares (supracondíleas, tipo A)

En adultos son más frecuentes las supraintercondíleas (afectación articular, tipo B o C)

[Fig. 4](#) [Fig. 5](#) [Fig. 6](#) [Fig. 7](#) [Fig. 8](#) [Fig. 9](#) [Fig. 10](#) [Fig. 11](#) [Fig. 12](#)

- Tratamiento:

El tratamiento de las fracturas supracondíleas y supraintercondíleas de húmero depende del grado de desplazamiento, de la conminución de la fractura y de la lesión de partes blandas asociada.

o Osteosíntesis.

o Tracción - fijación.

o Artroplastia de codo: en fracturas complejas.

- Complicaciones: rigidez, pseudoartrosis. [Fig. 36](#)

FRACTURAS TRANSCONDÍLEAS O DIACONDÍLEAS

- Poco frecuentes.

- Fracturas similares a las supracondíleas, salvo que el trazo transversal es más distal y cercano a la superficie articular.

- Se producen, fundamentalmente, en ancianos con hueso osteoporótico y en extensión forzada.

- La fractura de “Posadas” es un subtipo de esta fractura, en que se asocia una luxación volar del fragmento articular de la paleta humeral.

- Asociación frecuente a luxación del codo.

FRACTURAS CÓNDILO LATERAL:

- La segunda más frecuente en niños.

- De acuerdo a la clasificación de Salter Harris de lesiones epifisarias, las fracturas del cóndilo externo o lateral pueden ser lesiones tipo II o tipo IV. Milch clasificó las fracturas de acuerdo a su localización.

[Fig. 13](#)

· Clasificación de Milch:

o Fractura **Milch Tipo I**: equivale a epifisiolisis tipo IV de Salter.

- La línea de fractura se inicia lateralmente a la metáfisis proximal, se extiende medial y distalmente al centro de osificación del capitellum y entra a la articulación por el surco capitelotrocLEAR.

- No produce luxación del codo debido a que la cresta lateral de la tróclea se mantiene intacta, pero tiene el grave riesgo de detención del crecimiento debido a que la fractura cruza el núcleo epifisario.

o Fractura **Milch Tipo II**: equivale a la epifisiolisis tipo II.

- Es la fractura más común del cóndilo externo del húmero.

- No cruza el núcleo epifisario sino que corre medialmente a esta estructura y sale a la articulación en el ápex de la tróclea.

- Asocia inestabilidad del codo, debido a que la tróclea está interrumpida y puede tener lugar una subluxación posterolateral del radio y cúbito.

- Tratamiento:

Exige una reducción anatómica y generalmente el tratamiento es conservador. En aquellas en las que el segmento fracturado se separa más de 2 mm de su origen debe realizarse osteosíntesis (fijación con dos agujas o un tornillo).

- Complicaciones:

· Necrosis avascular.

· Deformidad de la epífisis humeral en forma de «cola de pescado».

FRACTURAS DE EPICÓNDILO LATERAL

Suelen producirse secundariamente a un traumatismo directo con estrés en varo, y generalmente no requieren tratamiento quirúrgico. [Fig. 14](#)

FRACTURAS EPITRÓCLEA (EPICÓNDILO MEDIAL)

- La 3ª (14%) de las fracturas de codo en niños, siendo el pico de incidencia a los 9-12 años. Raras en adultos.

- Se asocia a luxación del codo (50%).

- Clasificación:

- Sin desplazar (o con desplazamiento mínimo).
- Desplazadas > de 5mm.
- Fracturas por arrancamiento: el bostezo articular asociado permite que el fragmento se introduzca dentro de la articulación quedando encarcerado.

- **Tratamiento:** Quirúrgico si desplazamiento importante o fragmento óseo intraarticular. Ante fracturas no desplazadas: conservador; si desplazadas o inestabilidad en valgo: reducción abierta y fijación interna.

- Complicaciones:

- Inestabilidad (afectación del ligamento colateral cubital del codo).
- Posible lesión del nervio cubital.

FRACTURAS DEL CÓNDILO HUMERAL (CAPITELLUM)

- Intraarticulares.

- El mecanismo de producción es el mismo que en las supracondíleas, de ahí que puedan ser fracturas en flexión o en extensión.

- **Clasificación:** según el tamaño del fragmento articular, se clasifica en:

- **Tipo I (Hahn-Steinthal):** conlleva una zona metafisaria grande, afecta al capitellum y una pequeña porción de tróclea.
- **Tipo II (Kocher-Lorenz):** fragmento mínimo. Desprende una pequeña porción de la superficie articular.
- **Tipo III:** conminuta.

- Tratamiento:

En las fracturas no desplazadas: inmovilización con una férula (3 semanas); en las desplazadas: reducción abierta y fijación interna (RAFI).

[Fig. 29](#) [Fig. 30](#)

FRACTURAS DE LA TRÓCLEA

- Intraarticulares.

- Raras.

- **Mecanismo:** indirecto con varo forzado.

- **Tratamiento:** conservador. Si desplazadas, osteosíntesis.

FRACTURAS DE RADIO

FRACTURAS DE LA CABEZA RADIAL

- La fractura aislada de la cabeza radial es la entidad más frecuente en nuestro medio, representando aproximadamente el 33% de las fracturas de la región del codo en adultos. [Fig. 16](#) [Fig. 17](#) [Fig. 18](#) [Fig. 19](#) [Fig. 20](#) [Fig. 21](#) [Fig. 22](#) [Fig. 27](#) [Fig. 29](#) [Fig. 30](#) [Fig. 35](#) [Fig. 42](#)

-**Clasificación de Mason:** [Fig. 15](#)

TIPO I. Sin desplazamiento: yeso durante 2 semanas.

TIPO II. Afectan al 30% de la cabeza radial, estando ésta angulada $> 30^\circ$ o desplazada más de 3 mm: osteosíntesis (reducción abierta y fijación interna mediante tornillos canulados de 3 mm o tornillos de Herbert) [Fig. 32](#)

TIPO III. Conminutas: extirpación de la cabeza (con/sin prótesis según inestabilidad residual) o RAFI (reducción abierta y fijación interna).

- a. **Essex-Lopresti:** ascenso del radio con incongruencia radiocubital distal. Con el paso del tiempo, por desocupación parcial del espacio teórico de la cabeza radial, se produce un desplazamiento proximal del radio y aparece un importante dolor.

TIPO IV. Se asocian a luxación del codo.

-Tratamiento:

Su tratamiento continúa siendo controvertido hoy en día, sobre todo las fracturas más conminutas y desplazadas.

- En nuestro hospital, el tratamiento de las fracturas de la cabeza radial tipo III de Mason consiste en:

A) **Resección cabeza radial (cupulectomía):** personas mayores con baja demanda funcional y fracturas conminutas sin lesiones asociadas (opción terapéutica válida y con buenos resultados funcionales en este grupo) [Fig. 17](#) [Fig. 19](#) [Fig. 21](#) [Fig. 28](#) [Fig. 29](#) [Fig. 35](#)

-Complicaciones: dolor, inestabilidad articular, disminución de la fuerza, osteoartrosis, cúbito valgo (a largo plazo) o migración proximal del radio 2-3 mm (esto último puede generar dolor en el codo, el antebrazo o la muñeca, aumento de la varianza radiocubital distal, impactación carpiana del cúbito distal, subluxación de la articulación radiocubital distal o estiramiento de la membrana interósea)

Se realiza **sustitución protésica (metálica)** en: fracturas muy conminutas (más de 3 fragmentos) sobre todo si se asocian a lesiones ligamentosas, de la membrana interósea, fracturas de olécranon-coronoides, luxaciones del codo o fracturas del cuello radial. [Fig. 18](#) [Fig. 43](#) [Fig. 44](#) [Fig. 45](#) [Fig. 46](#)

Es preferible la colocación de la prótesis, pues es en estos casos donde aumentan las complicaciones con la osteosíntesis y los resultados empeoran de forma importante.

-Complicaciones: luxación o subluxación de la prótesis [Fig. 43](#) [Fig. 44](#) [Fig. 45](#) [Fig. 46](#)

B) **Reducción abierta y fijación interna (RAFI):** osteosíntesis con tornillos tipo Herbert o Acutrack y mini placas de bajo perfil o anatómicas. En pacientes jóvenes y fracturas conminutas (2-3 fragmentos máximo) sin lesiones asociadas. [Fig. 32](#)

Se realiza una osteosíntesis (preservando así la cabeza radial) siempre que sea posible y lo suficientemente estable como para permitir la movilización precoz, ya que se obtiene una menor pérdida de fuerza y menor incidencia de desviaciones en varo-valgo del codo o lesiones de la articulación radiocubital distal.

-Complicaciones: Limitación de la movilidad articular si no se consigue una buena congruencia de la articulación radio-cubital proximal (osteosíntesis inestable), causando dolor y pudiendo llevar a una artrosis postraumática de las articulaciones adyacentes. [Fig. 39](#) [Fig. 40](#)

En fracturas tipo III (2-3 fragmentos) sin lesiones asociadas, la RAFI ha demostrado ser superior a la resección de la cabeza radial fundamentalmente por el mayor rango de movilidad articular y la preservación de la fuerza (en definitiva, una mejor función), por lo que debe ser el tratamiento de elección siempre que se pueda, optando por la resección para fracturas conminutas en personas añosas

con baja demanda funcional.

Aunque la RAFI está afianzándose cada vez más debido a la mejora de las técnicas y los implantes así como a los buenos resultados obtenidos, la reparación de las fracturas más conminutas (>3 fragmentos) y con importante desplazamiento todavía supone un reto.

FRACTURAS DEL CUELLO RADIAL

- Extraarticulares.
- Raro en adultos, más frecuente en niños menores de 10 años.
- Caída en valgo con o sin luxación/arrancamiento de la epitroclea.

- Clasificación:

1. Sin desplazamiento.
2. Desplazamiento lateral <50% o angulación <30 grados.
3. Pequeño contacto y angulación >30 grados.
4. Pérdida de contacto de los fragmentos.

- **Tratamiento:** Conservador. Se permitirá una angulación de 15°. Si no es así, se reduce y se fija con un alambre de Kirschner, incluyendo la paleta humeral (sobre todo en niños) o clavo de Steimmann (en adultos). No se reseca la cabeza radial.

-Complicaciones:

- Rigidez, con pérdida de la pronosupinación.

FRACTURAS DE CÚBITO

FRACTURAS DE LA APÓFISIS CORONOIDES

[Fig. 30](#) [Fig. 33](#) [Fig. 34](#) [Fig. 35](#)

- Estructura muy importante de la articulación humerocubital.
- En ella se insertan los ligamentos colaterales y resiste además el desplazamiento posterior provocado por los músculos bíceps y el tríceps braquial, por lo que su fractura podría estar asociada a lesiones ligamentosas y luxación posterior del codo.
- La existencia de una fractura de apófisis coronoides es indicativa de inestabilidad del codo.

- Mecanismo:

· Por inestabilidad rotatoria posterolateral: patrón más común de inestabilidad del codo. Se produce como resultado de una lesión del complejo ligamentoso externo y se acompaña a menudo de fracturas de la cabeza radial. Son fracturas de la punta de la apófisis coronoides.

· Por inestabilidad rotatoria posteromedial: Se produce por lesión del complejo ligamentoso medial y puede resultar de un traumatismo agudo con un mecanismo de valgo forzado, tal como ocurre en el movimiento brusco de lanzamiento de jabalina o una caída sobre el codo en valgo.

- Clasificación (Reagan y Morrey)

En 1989 Reagan y Morrey desarrollaron un sistema de clasificación basado en la altura del fragmento de la fractura, tal y como se ven en las radiografías laterales.

[Fig. 23](#)

Tipo I	Fractura de la punta de la apófisis coronoides (<10% de la coronoides)
	Afecta a < 50% de la apófisis coronoides, sin extenderse hasta la base.

Tipo II	La estabilidad puede estar significativamente afectada
Tipo III	Afecta a > 50% de la apófisis coronoides y se extiende hasta la base. Suele incluir las inserciones del braquial y del fascículo anterior del ligamento colateral interno Muy frecuente asociación con luxación posterior de codo

- Clasificación (O'Driscoll)

Clasificación más moderna basada en la localización anatómica y la morfología de la fractura de la apófisis coronoides, visto desde una perspectiva clínica.

[Fig. 23](#)

Las fracturas pueden ser:

- Tipo 1.- Fracturas de la punta
- Tipo 2.- Fracturas de la faceta anteromedial
- Tipo 3.- Fracturas de la base

Estos 3 grupos se dividen en subtipos en función de la gravedad del compromiso de la coronoides.

- Tipo 1.- Fracturas de la punta:
 - Subtipo 1: fragmentos de ≤ 2 mm.
 - Subtipo 2: fragmentos de > 2 mm.
- Tipo 2.- Fracturas de la faceta anteromedial:
 - Subtipo 1: borde anteromedial.
 - Subtipo 2: borde anteromedial y la punta.
 - Subtipo 3: borde anteromedial y el tubérculo sublime.
- Tipo 3.- Fracturas de la base:
 - Subtipo 1: implican la coronoides sólo.
 - Subtipo 2: se asocian con fracturas de olécranon.

-Tratamiento:

Ortopédico:

- La decisión quirúrgica se basa en:
 - lesiones asociadas (fractura de cabeza radial, lesiones ligamentosas)
 - estabilidad del codo
 - morfología y desplazamiento de los fragmentos
- Una fractura tipo I mínimamente desplazada sin lesiones asociadas y con un codo estable puede ser tratada de manera conservadora.

Quirúrgico:

- Fractura tipo I ó II: Fijación con sutura.
- Fractura tipo II grande o tipo III: Osteosíntesis con tornillo canulado de posterior a anterior, o con tornillos y placa (a través de la articulación si se hace un abordaje lateral debido a la existencia de una triada terrible, o a través de un abordaje medial)

-Complicaciones:

- La tasa de complicaciones y de reintervenciones es elevada.

- Las más frecuentes: rigidez articular, inestabilidad crónica, artrosis postraumática y osificación heterotópica. [Fig. 37](#) [Fig. 38](#) [Fig. 41](#)
- La causa más importante del fracaso de tratamiento es no identificar (y no reparar) las lesiones asociadas y la inestabilidad subyacente del codo.

FRACTURAS DEL OLÉCRANON

- Son fracturas intraarticulares más frecuentes en el adulto joven. [Fig. 9](#) [Fig. 11](#) [Fig. 12](#) [Fig. 24](#) [Fig. 25](#) [Fig. 26](#) [Fig. 27](#) [Fig. 28](#)

- Son tres los mecanismos que generan esta fractura y, con mucha frecuencia, actúan en forma conjunta:

1. Traumatismo directo: lo más frecuente.
2. Contusión indirecta por caída con apoyo violento de la mano contra el suelo y transmisión de las fuerzas hasta el codo.
3. Contracción violenta y rápida del músculo tríceps: el olécranon se fractura en su base y los fragmentos se separan espontáneamente de la epífisis cubital.

- Si el mecanismo ha sido de alto impacto y la fractura del olécranon es múltiple se complica el pronóstico y el tratamiento. También puede acompañarse de una luxación anterior del codo, siendo en este caso las lesiones asociadas mucho más importantes que la fractura del olecránon.

- **Clasificación de Mayo:** [Fig. 23](#)

· **Tipo I:** fractura no desplazada.

· **Tipo II:** fractura con un desplazamiento de los fragmentos > 3mm. Existe congruencia de la articulación cúbito-humeral y se presupone indemnidad de los ligamentos colaterales.

· **Tipo III:** fractura con pérdida de la relación anatómica entre cúbito y húmero. Se trata de una auténtica fractura-luxación.

A su vez, a los 3 tipos de fractura se les atribuye la subclasificación A si se trata de una fractura de trazo simple, o bien B si nos hallamos ante una fractura conminuta.

-Tratamiento:

Ortopédico:

En situaciones de excepción. Requiere:

- Que el olécranon fracturado esté íntegro.
- Que no haya sido separado de su lecho de fractura. Una separación de más de 5 mm necesariamente va a permitir una fijeza por tejido fibroso, que puede ser un impedimento para los movimientos activos de extensión, sobre todo si exigen cierto esfuerzo.

Si concurren estas circunstancias, puede proponerse el tratamiento ortopédico, pero el plazo de inmovilización será necesariamente largo (2 meses) así como el plazo de recuperación funcional (puede llegar a los 10 ó 12 meses), antes de haber conseguido una movilización completa. Por estos motivos, el tratamiento puramente ortopédico es de indicación excepcional.

Quirúrgico:

De elección. Se consigue la reducción y firme estabilidad del segmento olecraneano.

Los métodos descritos son muchos, empleándose material firme reabsorbible, alambres, tornillos, placas, etc.

La técnica de osteosíntesis más empleada es el "**obenque**": consiste en pasar 2 agujas Kirschner paralelos a través del foco de fractura desde el vértice del cúbito, hacia la diáfisis, a lo cual se agrega un cerclaje "en 8". Queda una fuerte compresión interfragmentaria en el foco de fractura. [Fig. 9](#) [Fig. 11](#) [Fig. 12](#) [Fig. 24](#) [Fig. 25](#) [Fig. 28](#)

Posteriormente a la osteosíntesis, el codo se inmoviliza con un yeso en 90°, por espacio de 20 a 30 días. Se inicia un tratamiento de recuperación funcional que debe ser lento, progresivo, muy prudente y estrechamente vigilado.

El objetivo del tratamiento debe ser la conservación el movimiento de flexión y extensión del codo en forma activa y en contra de la gravedad. Esto sólo se consigue si hay una sólida fijeza en la unión de la fractura.

- **Secuelas:** cualquier imprudencia o descuido en el manejo de la etapa del tratamiento, tendrá como resultado la rigidez del codo.

· **A destacar:** Están estrictamente prohibidos los masajes, movimientos pasivos, carga de pesos, etc. (uniones fibrosas en pseudoartrosis permiten el movimiento de flexión, pero el de extensión queda limitado a veces en grado extremo). [Fig. 40](#) [Fig. 41](#)

LUXACIONES DE CODO

- Las luxaciones de codo son las segundas en frecuencia (por detrás del hombro) y, a menudo, se asocian a fracturas (luxaciones complejas, hasta un 20%) que complican su tratamiento y resultados. Las fracturas asociadas que se observan con más frecuencia son las del cóndilo humeral interno, cabeza radial y apófisis coronoides.

- Frecuencia máxima (10-20 años).

- **Mecanismo:** caída con el brazo en extensión con fuerte apoyo de la mano contra el suelo. Generalmente la magnitud del traumatismo es intensa, por ello debe considerarse de inmediato la posibilidad, muy frecuente, de fracturas adicionales.

- Clasificación:

1) Agudas

o Simple: (FIG. 31) Según posición final de cúbito y radio tras luxación:

- Posteriores (posterolaterales y posteromediales): las más frecuentes. [Fig. 31](#) [Fig. 32](#) [Fig. 33](#) [Fig. 35](#) [Fig. 42](#)

- Anteriores

- Mediales

- Laterales

- Convergentes - divergentes: disociación radiocubital proximal

o Asociadas a fracturas de codo: [Fig. 32](#) [Fig. 33](#) [Fig. 34](#) [Fig. 35](#) [Fig. 42](#)

- Inveteradas: cuando no han sido reducidas después de tres semanas.

- Recidivantes: muy raras.

LUXACIÓN POSTERIOR

El olécranon y el radio unidos por los ligamentos (sobre todo el anular), se desplazan hacia la parte posterior de la paleta humeral.

Es la más frecuente de las luxaciones de codo (fundamentalmente la posterolateral), en proporción de 7 luxaciones de hombro por una de codo.

LUXACIÓN LATERAL

El olécranon y el radio de forma conjunta se desplazan hacia el lado interno o externo de la paleta humeral.

Muchas veces pasa desapercibida por no presentar un desplazamiento posterior.

LUXACIÓN DE CABEZA DE RADIO DE FORMA AISLADA

a) Hacia adelante.

b) Hacia atrás.

c) Hacia el lado externo.

d) Hacia el lado interno.

Estas luxaciones se producen generalmente por trauma directo. La reducción es sencilla siempre y cuando no haya lesión del ligamento anular.

PRONACIÓN DOLOROSA O CODO DE NIÑERA

Frecuentemente ocurre en niños de menos de 4 años de edad por un mecanismo de tracción brusca en pronación. Se produce subluxación de la cabeza del radio con llanto continuo.

Tratamiento: reducción: presión sobre la cabeza radial, supinación y flexión del codo. Tras la reducción el dolor cede de forma inmediata.

LUXACIÓN COMPLEJA (FRACTURA - LUXACIÓN)

- Se presenta con lesiones tanto ligamentosas como de las superficies articulares del codo, siendo las fracturas asociadas más comunes las que afectan a la cabeza del radio, coronoides y olécranon. [Fig. 32 Fig. 33 Fig. 34 Fig. 35 Fig. 42](#)

- La asociación de luxación de codo con fractura de la cabeza radial y fractura de la apófisis coronoides se ha llamado “triada terrible” de codo [Fig. 33 Fig. 35](#), debido a los malos resultados a los que tradicionalmente se ha asociado en términos de inestabilidad, rigidez, dolor y artrosis postraumática. El tratamiento quirúrgico protocolizado mediante osteosíntesis o prótesis de la cabeza radial y reparación ligamentosa, es el que consigue mejores resultados funcionales. Es decir, el tratamiento pretende la restauración anatómica de todas las lesiones involucradas.

- Es frecuente la asociación entre la fractura de la cabeza del radio y la luxación radiocubital distal.

- En fracturas graves de la cabeza del radio es muy probable que coexista una ruptura de la membrana interósea. Este fenómeno puede condicionar un ascenso proximal del radio (luxación radiocubital distal), dando lugar a lo que se denomina lesión de Essex-Lopresti. Para estudiarla hay que realizar radiografías de ambas muñecas que cuantifiquen el grado de desplazamiento radial. Este acortamiento radial puede condicionar además la luxación dorsal del cúbito y la parálisis del nervio mediano.

- La fractura desplazada de la diáfisis cubital puede estar asociada a luxaciones de la cabeza del radio en la conocida lesión de Monteggia.

- La fractura de la apófisis coronoides se asocia con frecuencia a rupturas del fascículo anterior del ligamento colateral interno del codo, con inestabilidad en varo y luxaciones recurrentes.

-Tratamiento:

· Tras una luxación de codo sin fractura, la mayoría de los casos evoluciona de forma favorable con tratamiento conservador, especialmente en niños (reducción e inmovilización con férula durante 2-3 semanas). Evitar en lo posible el yeso circular y la enfermedad de Volkmann.

· Tras una luxación de codo asociada a fractura, se genera una inestabilidad articular, por lo que el tratamiento quirúrgico debe ser el de elección para asegurar un buen resultado.

- Las indicaciones de cirugía para una luxación de codo son:

- Reluxación espontánea por debajo de 90° de flexión.
- Reluxación dentro de la órtesis inmovilizadora.

En todos los casos de fractura- luxación asociados a fractura de la cabeza del radio se aconseja la reparación del ligamento lateral medial, y en los casos de luxación simple se valora positivamente la reparación del fascículo anterior oblicuo del ligamento medial.

-Complicaciones:

El pronóstico tras una luxación simple de codo es generalmente bueno.

En el caso de luxaciones complejas los resultados no son tan favorables y a largo plazo hay complicaciones, como pérdida de la extensión (la más frecuente), aparición de osificaciones heterotópicas y artrosis.

La incidencia de reluxación tras luxación simple de codo es baja.

Imágenes en esta sección:

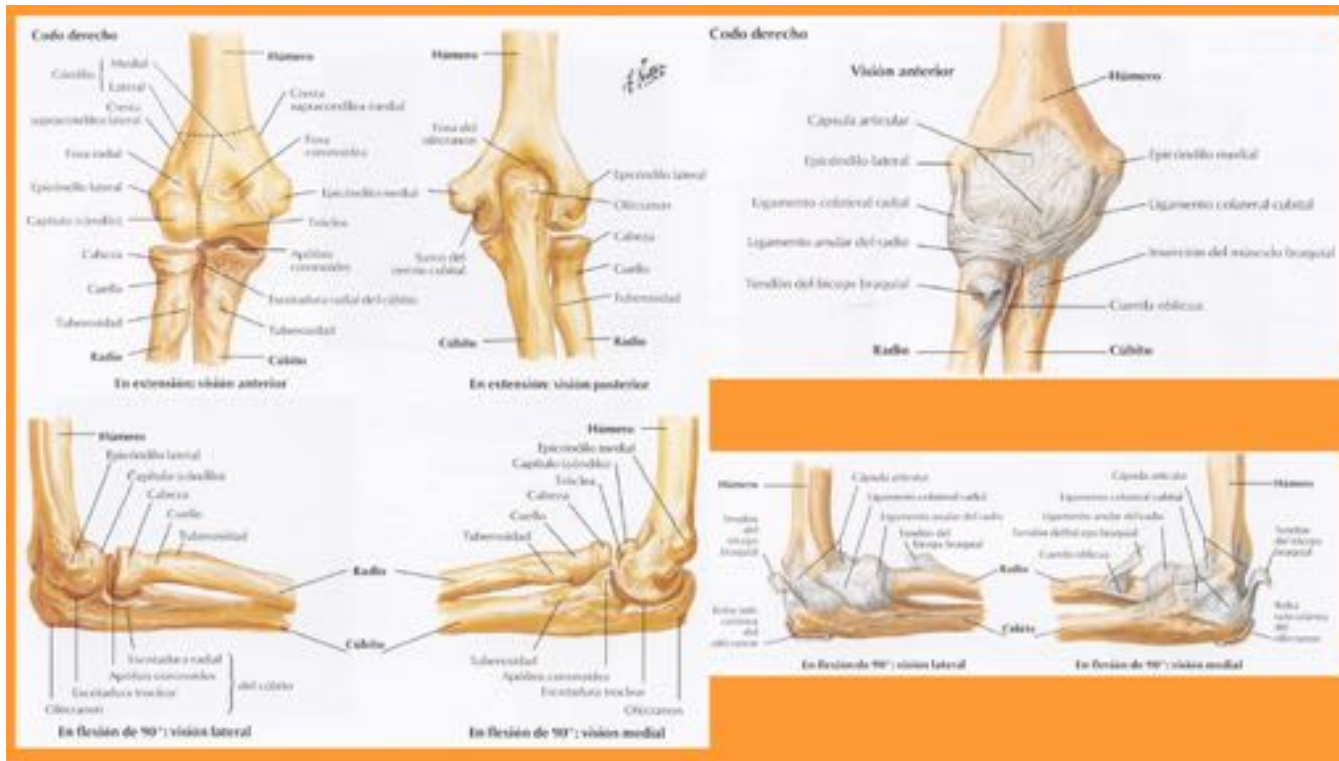


Fig. 1: Repaso anatómico de las estructuras óseas y ligamentosas del codo.



Fig. 2: Anatomía en la radiografía AP y lateral del codo.

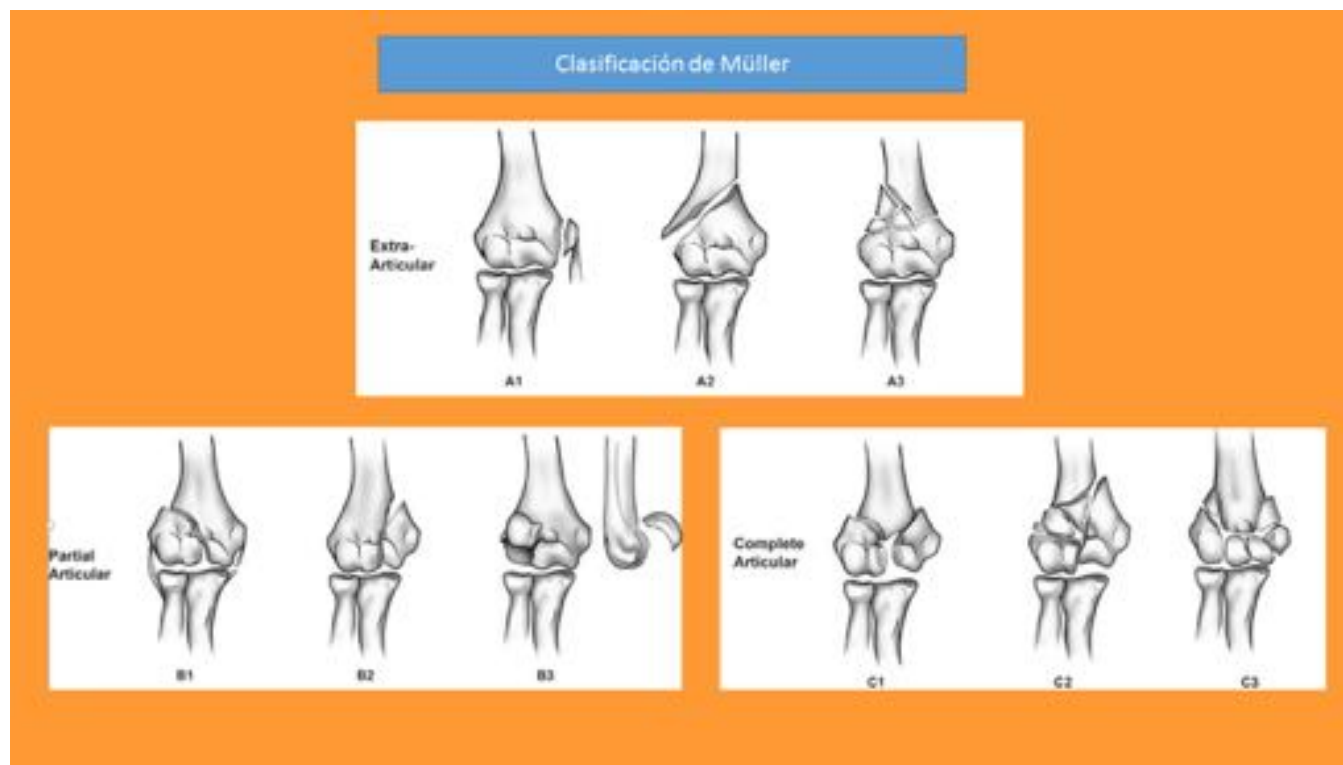


Fig. 3: Clasificación de Müller (fracturas de húmero distal: supracondíleas y supraintercondíleas).



Fig. 4: Fractura supraintercondílea. Rx AP y lateral antes y 4 meses después de la intervención:

Osteosíntesis percutánea de la fractura de húmero distal con tornillos canulados. Fractura de olécranon derecho antigua osteosintetizada (técnica de obenque). Deformidad anatómica con fragmentos no consolidados (retardo de la consolidación). Balance articular: flexión 110°, extensión - 20°, pronosupinación completa. Tope duro final en la movilización pasiva, en relación con mínima rigidez residual.

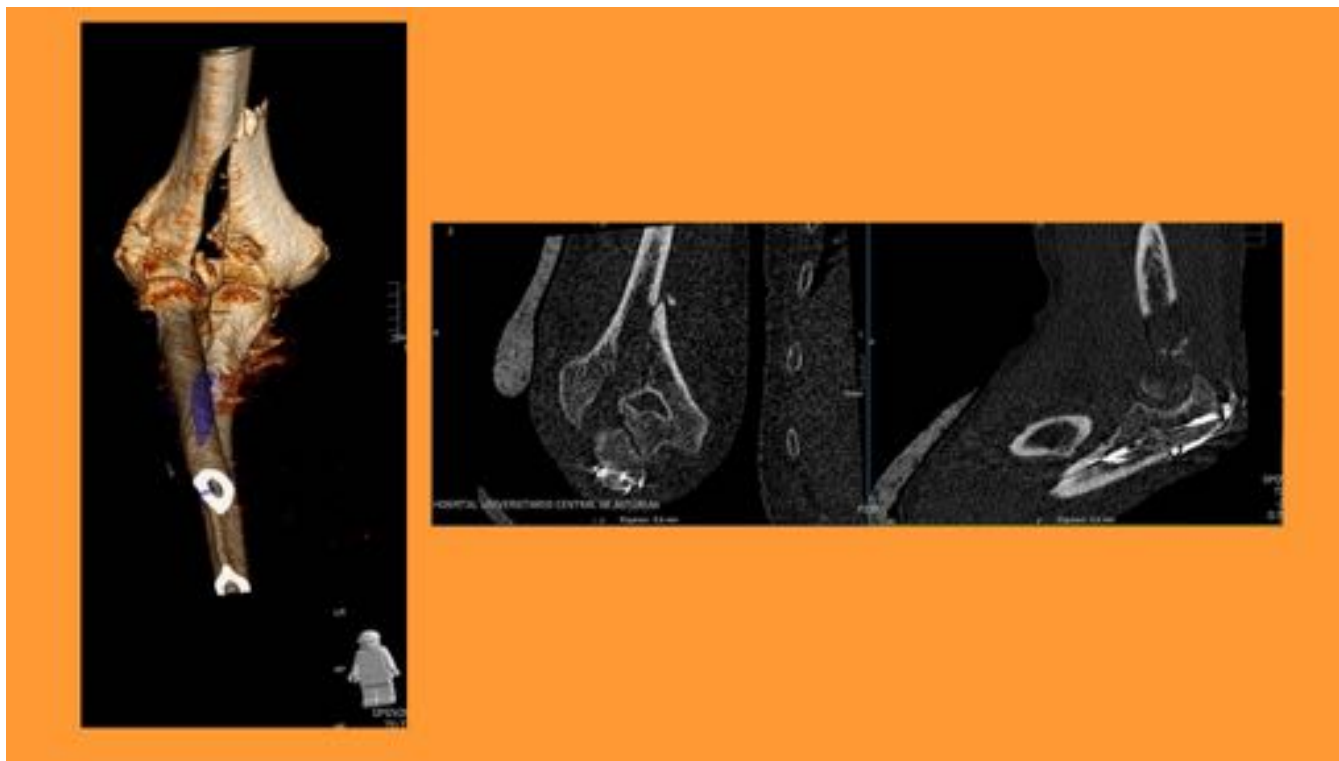


Fig. 5: Mismo paciente antes de la osteosíntesis. TC: Fractura supraintercondílea tipo C de la clasificación de Müller: intraarticular, bicondilar. □ Material de osteosíntesis de ubicación ulnar en relación con fractura previa.



Fig. 6: Fractura supraintercondílea. Rx codo derecho AP y lateral y TC extremidad superior con reconstrucciones MPR: Fractura supracondílea tipo B1 de la clasificación de Müller: Fractura intraarticular unicondilar que afecta al epicóndilo lateral con llamativa distracción de fragmentos. □



Fig. 7: Mismo paciente. Fractura supraintercondílea. Rx codo derecho AP y lateral tras osteosíntesis. Se realizó colocación de placa posterolateral sobre columna medial con dos tornillos de cortical proximales

y tres bloqueados de ángulo variable al cóndilo. Reconstrucción del epicóndilo mediante cerclaje con sutura Force-Fiber a la aleta de la placa dorsolateral. Rx codo AP y lateral a los 1,5 meses de control: No se observa desplazamiento de fragmentos ni otras complicaciones.



Fig. 8: Fractura supraintercondílea bicondilar. Rx codo derecho AP y TC extremidad superior con reconstrucción MPR: fractura supraintercondílea intraarticular conminuta, tipo C de Müller.



Fig. 9: Mismo paciente. Fractura supraintercondílea. Rx codo derecho AP y lateral: Osteosíntesis con doble placa 90-90 con osteotomía del olécranon: Osteotomía en cuña de pico distal del húmero. Síntesis parcelaria de fragmentos condilares con Asnis 5mm (tornillo canulado) y de uno de los fragmentos articulares con Asnis 4mm. Colocación de Placa LCP (Locking Compression Plaque) posterolateral y otra medial (permiten aplicar compresión entre los fragmentos y estabilizar la fractura). Obenque en olécranon



Fig. 10: Fractura supraintercondílea y de radio distal. Rx codo y muñeca derecha AP y lateral: Fractura supraintercondílea húmero derecho (tipo C de Müller) + fractura de tercio distal del radio derecho en mujer de 74 años.

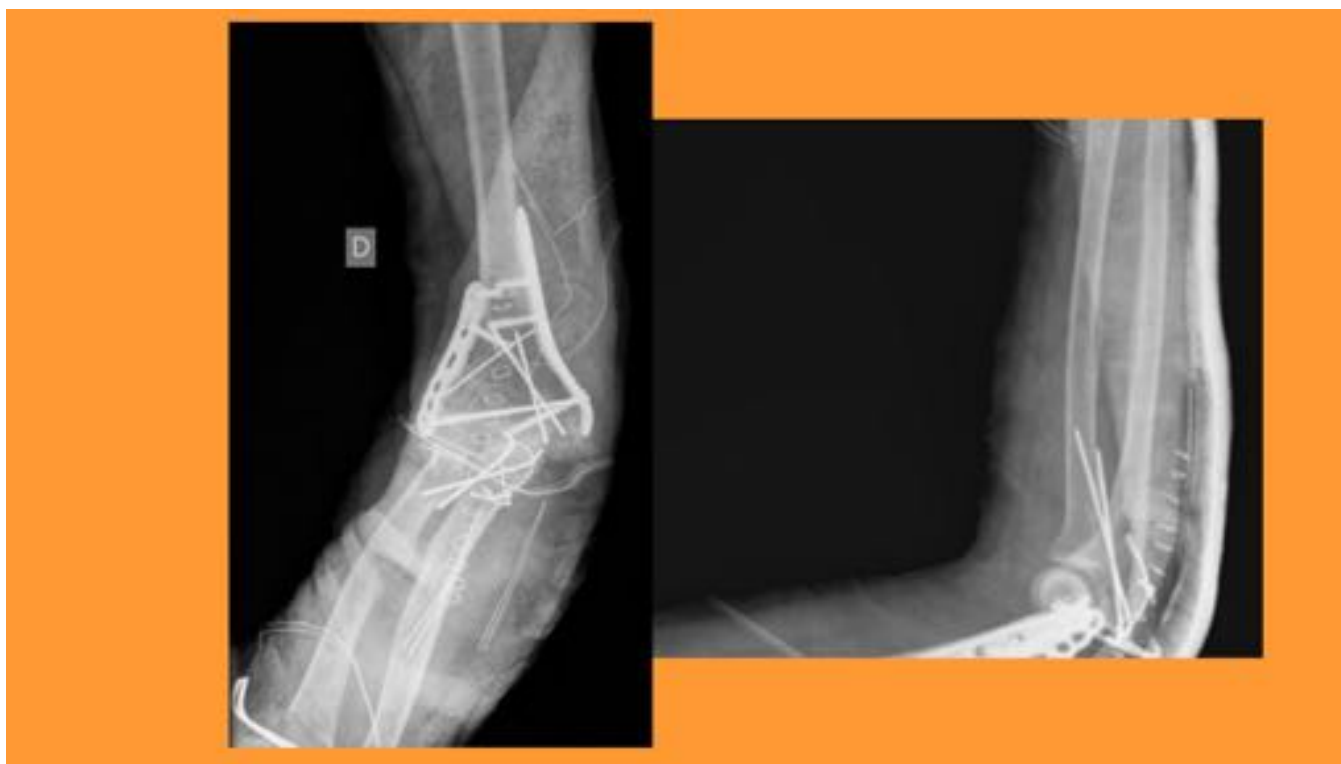


Fig. 11: Mismo paciente. Rx AP y lateral: Osteosíntesis con placa en paleta humeral derecha + Obenque + fijación percutánea de fractura de radio distal.



Fig. 12: Mismo paciente. Rx de codo derecho AP y lateral tras osteosíntesis y a los 5 meses: se precisó extracción de una aguja por protrusión en tejido celular subcutáneo y de un tornillo que se movilizó (flechas azules). Al final de la rehabilitación consiguió un balance articular: extensión -30° , flexión 125° , pronosupinación de unos 70° .

Clasificación de Milch

Clasificación de Salter y Harris

Tipo	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
	Intra-articular	Fisis-metáfisis	Epifisis-fisis	Epifisis-metáfisis	Compresión
Trayecto		 Signo Thurston-Holland			
Características	Fracturas extra-articulares		Fracturas intra-articulares		No visible en rx
Tratamiento	Reducción cerrada + inmovilización (aceptable angulación $<20^\circ$)		Reducción cerradaabierta + agujas Kirchner fijas transfisarias o tornillos en metáfisis o epifisis (no transfisarias)		Tratamiento de las secuelas.

MILCH I: Salter-Harris IV
MILCH II: Salter-Harris II

Fig. 13: Clasificación de las fracturas del cóndilo humeral.



Fig. 14: Fractura del epicóndilo lateral. Rx codo izquierdo AP: trazos de fractura perpendiculares en el epicóndilo lateral (flecha azul). TC de extremidad superior izquierda (reconstrucciones multiplanares y en 3D): Fractura del epicóndilo externo del húmero sin repercusión sobre la articulación radiocapitelar al ser una fractura extraarticular.

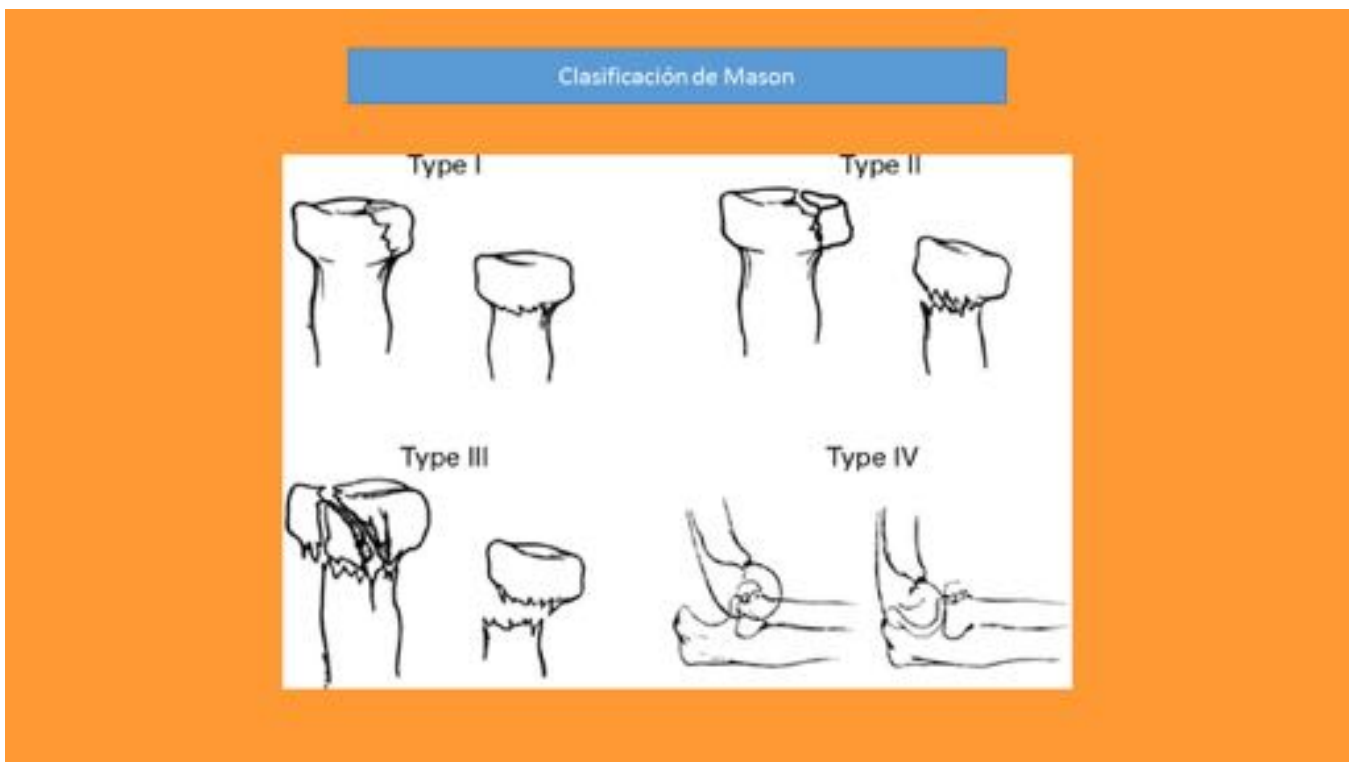


Fig. 15: Clasificación de Mason: fracturas de cabeza de radio.



Fig. 16: Fractura de cabeza de radio. Rx antebrazo izquierdo AP y lateral: fractura de cúpula radial no desplazada, tipo I de Mason (flechas amarillas) y fractura de metáfisis distal de radio (flecha verde)



Fig. 17: Mismo paciente. Rx codo AP y lateral: Se realizó cupulectomía radial (paciente de 62 años) y Rx en dos proyecciones de control al año, sin luxación o migración proximal del radio ni otras complicaciones.



Fig. 18: Fractura conminuta de cúpula radial. Paciente de 33 años con caída con el brazo en extensión. Rx: Fractura conminuta de la cúpula radial izquierda con fragmentos intraarticulares (Tipo III de Mason). Se realiza extracción de la cúpula radial + prótesis MOPYC + fijador externo DID.



Fig. 19: Mismo paciente. A los dos meses se realiza extracción de prótesis MOPYC y se dinamiza el fijador externo tras recolocarse. 10 días más tarde se retira el orthofix. A los 4 meses de la cirugía en la revisión con rehabilitación presenta el siguiente balance articular: Flexión casi completa y extensión -45° . Supinación 30° y pronación casi completa.



Fig. 20: Fractura cabeza radio. Rx codo izquierdo AP y lateral: fractura intraarticular de cabeza de radio

(flechas amarillas), asociado a luxación anterior de hombro derecho tras caída en abducción y rotación externa (Rx AP y lateral, derecha).



Fig. 21: Mismo paciente. Rx codo izquierdo tras enyesado. Rx 2P: nótese resección cabeza radial. Rx hombro derecho AP: Lesión de Hill-Sachs en la parte posterolateral de la cabeza humeral, dada la luxación anterior de hombro previa.

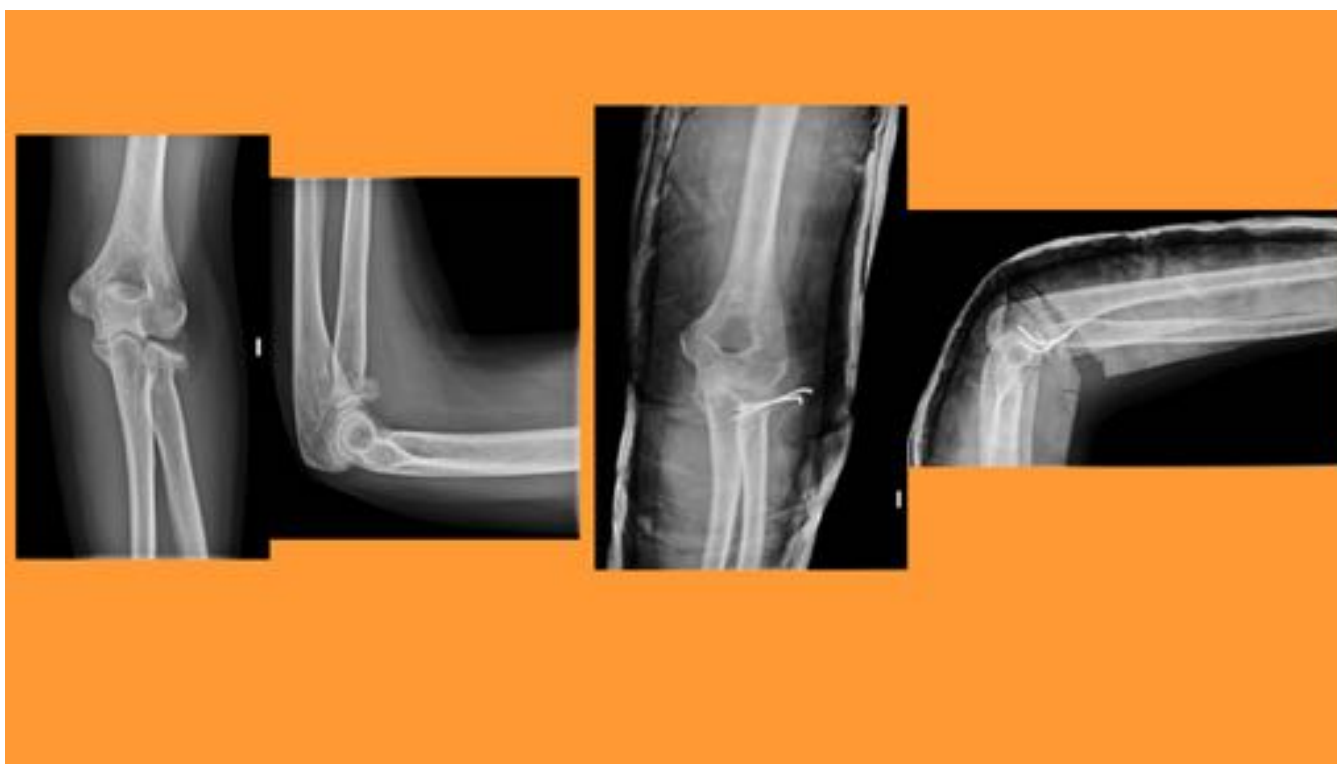


Fig. 22: Fractura de cúpula radial. Rx AP y lateral codo izquierdo antes y después del tratamiento: Fractura impactada de cabeza radial, con angulación de >30 grados. Tratada con osteosíntesis (agujas kirschner) de forma percutánea.

Clasificación de Mayo

Clasificación de Reagan y Morrey

Clasificación de O'Driscoll

Fractura	Subtipo	Descripción
Punta	1	<2 mm de la altura del cuerpo de la coronoidea (fractura en silla)
	2	>2 mm de la altura de la coronoidea
Anteromedial	1	Rebordo anteromedial
	2	Rebordo anteromedial + punta
	3	Rebordo anteromedial + tubérculo ulnare (= punta)
Basal	1	Cuerpo y base de la coronoidea
	2	Fracturas coronoideas basales transcoronoideas

Fig. 23: Clasificación de fracturas de olécranon y apófisis coronoides del cúbito.



Fig. 24: Fractura de olécranon. Rx codo derecho AP y lateral al diagnóstico, tras osteosíntesis en obenque y a los 2 meses de control (derecha), apreciando buena congruencia articular sin desplazamiento de fragmentos.



Fig. 25: Fractura de olécranon. Rx codo derecho AP y lateral: : fractura conminuta con desplazamiento

de los fragmentos superior a 3mm, conservando la congruencia de la articulación cúbito-humeral (Tipo IIB de Mayo). Rx 2P tras enyesado (derecha) y control a los 2 meses (abajo): Osteosíntesis del olécranon mediante la técnica Obenque: cerclaje y agujas Kirschner.



Fig. 26: Fractura de olécranon. Rx AP y lateral de codo derecho y TC con reconstrucciones multiplanares y en 3D: Fractura de cúbito metafisoepifisaria con componente intraarticular y trayecto oblicuo. Presenta ligera distracción de sus fragmentos y se observa un incipiente callo de fractura (flecha roja) Se trata de una fractura tipo II de Mayo.

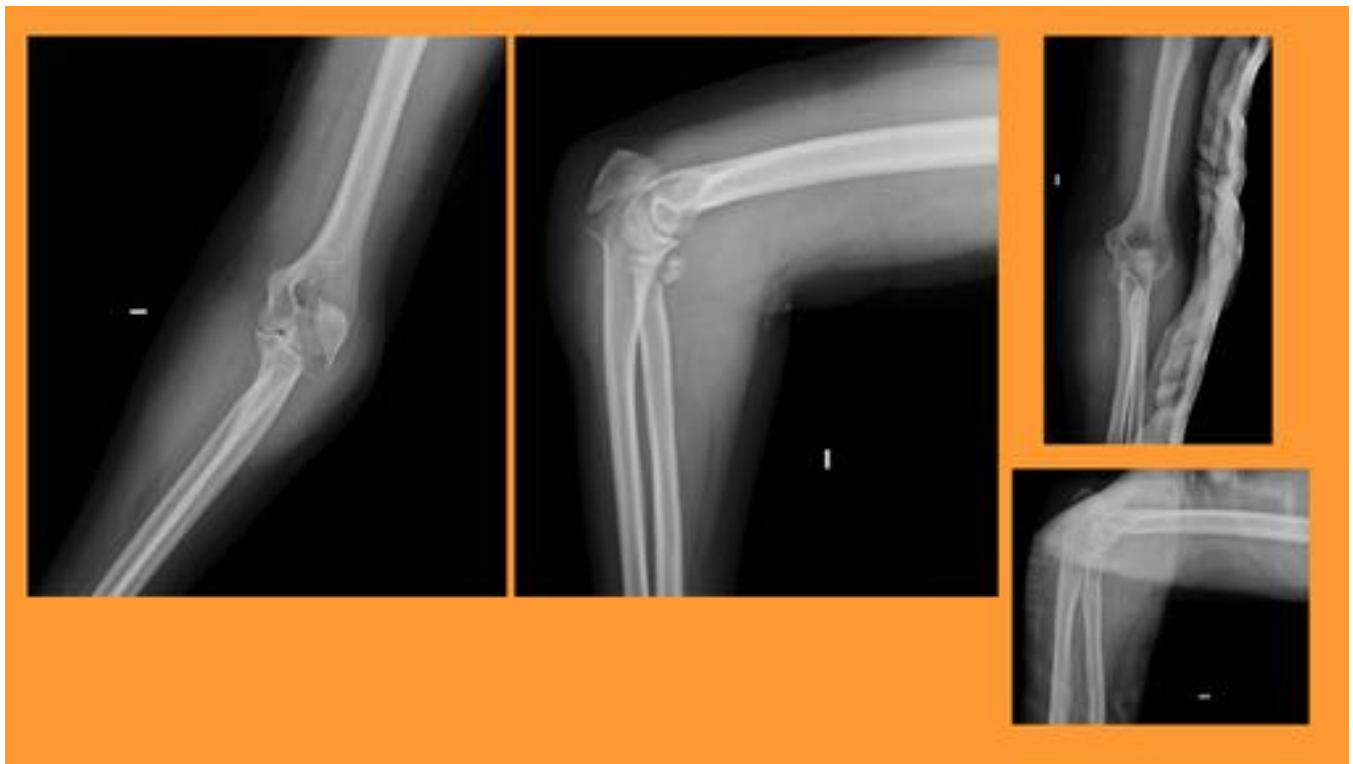


Fig. 27: Fractura olécranon y cabeza radial. Rx de codo izquierdo AP y lateral y tras enyesado: Fractura olécranon tipo II de Mayo y de cabeza radial tipo III de Mason en varón de 51 años.



Fig. 28: Mismo paciente. Intervención guiada por fluoroscopia y Rx tras colocación de férula braquioantebraquial. Reducción de fractura y osteosíntesis mediante cerclaje en 8 (Obenque) y dos agujas Kirschner. Abordaje de cúpula radial con apertura del ligamento anular de la cabeza radial,

exéresis de los fragmentos de cúpula y, dado que es una fractura conminuta y no es sintetizable, se realiza cupulectomía. Reparación del ligamento anular posteriormente.

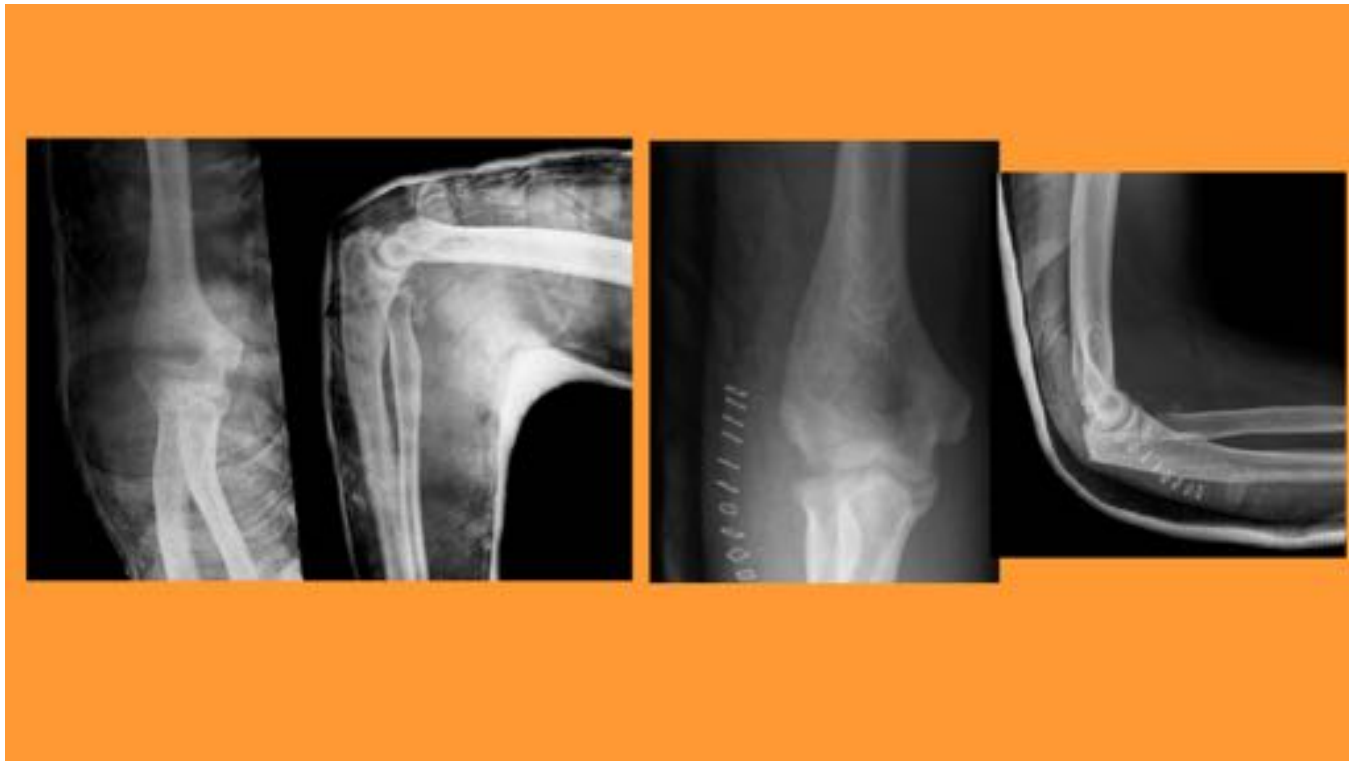


Fig. 29: Fractura de capitellum, cabeza radial y apófisis coronoides. Rx codo derecho AP y lateral tras enyesado: Fractura cúpula radial Mason II, de apófisis coronoides (tipo I de Reagan y Morrey) y de capitellum. Tratamiento: cupulectomía parcial al ser un varón de 37 años.

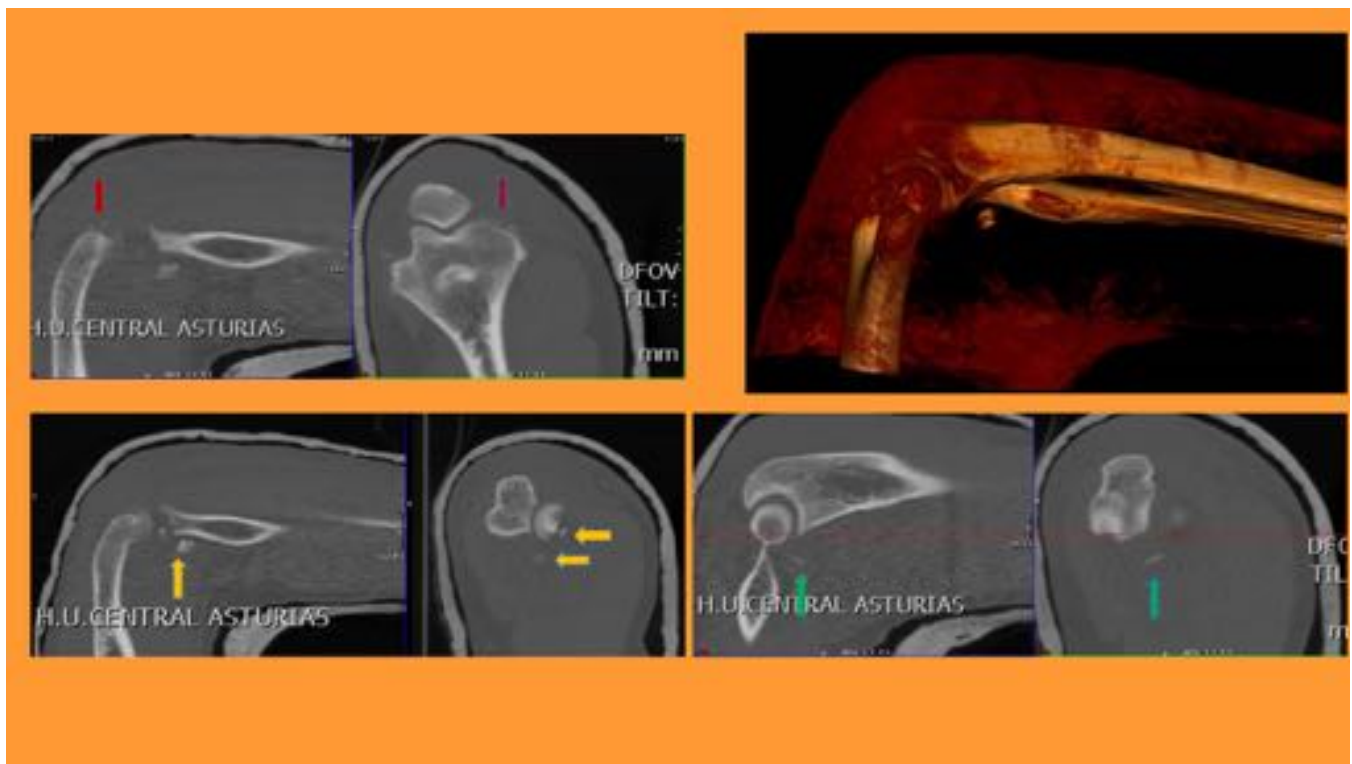


Fig. 30: Mismo paciente. TC codo derecho y reconstrucción en 3D: Fractura de la porción externa de la cabeza radial con ligero aplastamiento y desplazamiento de fragmentos libres, tipo II de Mason (flechas amarillas) existiendo una subluxación posteromedial. Fractura- arrancamiento mínima del extremo distal de la apófisis coronoides, tipo I de Reagan y Morrey (flechas verdes). Se asocia también fractura del capitellum con múltiples fragmentos milimétricos (flechas rojas).



Fig. 31: Luxación simple. Rx codo derecho AP y lateral: luxación posterior. Rx 2 proyecciones tras reducción, con correcta congruencia articular.



Fig. 32: Luxación compleja. Rx lateral codo izquierdo: luxación posterior de codo con fractura radial. Rx AP y lateral tras enyesado: se aprecia fractura conminuta de la cabeza radial con desplazamiento de los fragmentos > 3 mm y angulación $> 30^\circ$ (tipo Mason III). Se realizó osteosíntesis con miniplaca y tornillos (RAFI).



Fig. 33: Luxación compleja (“Triada terrible del codo”). Rx lateral codo izquierdo: luxación posterior. Rx 2P (abajo): Reducción e inmovilización con yeso. Rx en 2 proyecciones de control (derecha) donde se aprecia fractura de la cabeza radial (flecha verde) y de la apófisis coronoides cubital (flecha amarilla)



Fig. 34: Mismo paciente. TC extremidad superior derecha (reconstrucción multiplanar y en 3D): Fractura de la apófisis coronoides (tipo I de Reagan y Morrey) y fractura de la cabeza del radio (tipo I de



Fig. 35: Luxación compleja (“Triada terrible del codo”). Rx codo izquierdo AP y lateral (izquierda) tras caída en paciente de 84 años: Luxación posterior de codo asociada a fractura de apófisis coronoides (flecha verde), así como fractura de cúpula radial (flechas amarillas). Rx AP y lateral (derecha): tras reducción y enyesado. Se le realizó posteriormente cupulectomía radial.



Fig. 36: Pseudoartrosis hipertrófica postraumática. Rx 2P y TC codo derecho: Gran deformidad del codo secundaria a fractura antigua que afecta al olécranon y extremidad distal del húmero. Se aprecian dos fragmentos que corresponderían al cóndilo y el epicóndilo externo, desplazados en sentido antero lateral y con bordes esclerosos y una marcada irregularidad de su superficie. □ Importante alteración de la articulación radiocubital y de la articulación radio-humeral y cúbito-humeral.



Fig. 37: Pseudoartrosis. Rx codo derecho AP y lateral en el momento del diagnóstico: Fractura apófisis coronoides. Rx en dos proyecciones a los 5 años por limitación funcional: no consolidación de la punta de la apófisis coronoides y fragmento libre que se proyecta inmediatamente craneal a la cabeza radial.



Fig. 38: Mismo paciente que presenta, a los 5 años de la caída, pseudoartrosis de codo y limitación funcional con flexión a 90° y extensión a 20°. TC de extremidad superior derecha: Fractura no consolidada de la apófisis coronoides (flechas amarillas) identificando múltiples cuerpos libres de bordes esclerosos (flechas verdes)



Fig. 39: Pseudoartrosis postraumática. Paciente de 43 años que sufrió caída hace 6 años sin tratar. Clínica de dolor y bloqueo. Rx codo derecho AP y lateral a los 6 años de la caída: Fractura- impactación de cabeza radial y fragmentos libres intra y extraarticulares. Gran calcificación anterior a la paleta humeral. Opciones de tratamiento: extracción de cuerpos extraños vía laparoscópica o prótesis de codo (aunque es joven). Rx 2P (derecha): Extracción de fragmentos libres.



Fig. 40: Mismo paciente. Pseudoartrosis. TC codo dcho: Fractura del olécranon no consolidada, con varios fragmentos óseos adyacentes al mismo de bordes esclerosos (flechas blancas). Fractura impactada de cabeza de radio con dos fragmentos óseos romos, en el espacio articular entre la cabeza del radio y el epicóndilo (flecha amarilla). Cambios degenerativos en epicóndilo y epitroclea con osteofitos y cuerpos libres adyacentes (flecha roja). Voluminosa calcificación anterior al epicóndilo (flecha verde).



Fig. 41: Pseudoartrosis. Varón de 62 años con fractura de cúbito hace 13 meses, tratado ortopédicamente y con rehab. sin mejoría de movilidad y dolor, por lo que se sospecha pseudoartrosis de la fractura. Rx codo AP y lateral, TC y reconstrucciones 3D: Fractura de cúbito que afecta al olécranon y a la apófisis coronoides, la cual se encuentra ligeramente desplazada en sentido anterior y con unos bordes esclerosos, sin consolidación de la misma (flechas verdes). Se confirma pseudoartrosis de cúbito.



Fig. 42: Fractura-luxación de codo izquierdo en mujer de 50 años. Rx AP y lateral antes y después de la reducción y enyesado: luxación posterior del codo con fractura de cúpula radial asociada (flechas amarillas)



Fig. 43: Mismo paciente. Subluxación protésica. Intervención guiada por fluoroscopia: Extracción de la cabeza radial y fragmentos y colocación de prótesis Mopyc de cúpula radial. Se fija la articulación con

una aguja transolecraneana. Rx codo izquierdo AP y lateral de control al mes: Se aprecia una subluxación posterior de la prótesis MOPYC, siendo la articulación cúbito-humeral congruente.



Fig. 44: Mismo paciente. TC codo izquierdo: Se corrobora la subluxación posterior de la prótesis de cabeza de radio, sin objetivarse otra complicación. Material de osteosíntesis que atraviesa y fija olécranon y paleta humeral en correcta posición.

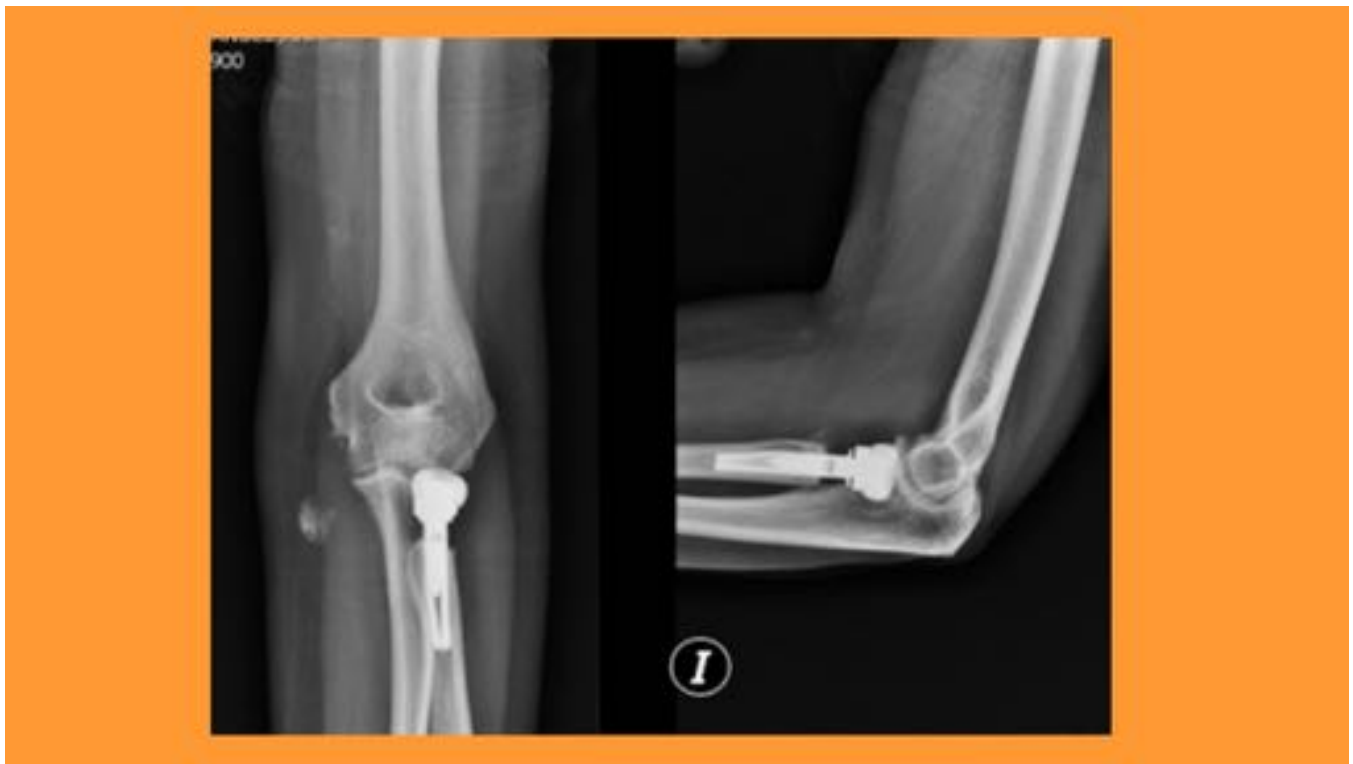


Fig. 45: Probable resto óseo. Paciente mujer de 53 años intervenida de fractura de cúpula radial izquierda hace 7 años. Dolor y limitación funcional importante. Rx codo AP y lateral: Prótesis de cabeza radial en correcta posición. Calcificación o resto óseo en planos blandos de la cara cubital del codo.

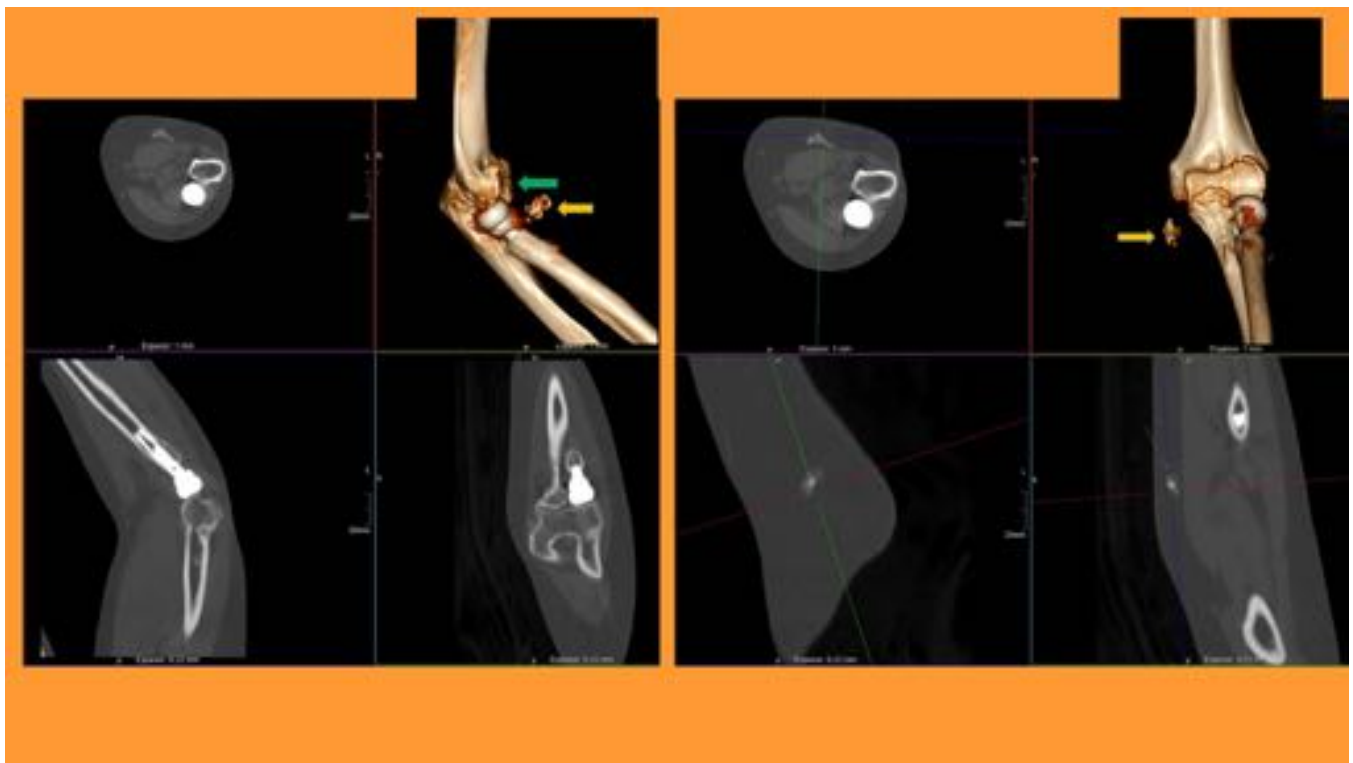


Fig. 46: Mismo paciente. TC de codo izqdo: Prótesis de extremo proximal de radio con buena congruencia con el cóndilo humeral. Pequeño osículo adyacente al epicóndilo externo en relación con

resto epifisario versus antiguo arrancamiento óseo (flecha verde). Cambios degenerativos en compartimento externo y en la articulación cúbito-humeral con osteofitos marginales. Calcificación distrófica en tejido celular subcutáneo de región anterointerna del tercio proximal del antebrazo (flechas amarillas)

Conclusiones

- Es importante conocer los hallazgos radiológicos de las fracturas simples y complejas del codo (radiografía simple y TC fundamentalmente ante la sospecha de fracturas conminutas u ocultas) para un diagnóstico correcto y tratamiento precoz.
- Familiarizarnos con las técnicas y con los nuevos materiales protésicos y de osteosíntesis empleados permite una valoración en conjunto con el ortopedista, ayudando así a reducir las complicaciones o detectarlas y tratarlas a tiempo.

Bibliografía / Referencias

1. Ahn JM, El-Khoury GY. Occult fractures of extremities. *Radiol Clin North Am.* 2007;45:561---79.
2. Buckwalter KA, Farber JM. Application of multidetector CT in skeletal trauma. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2004;8: 147---56.
3. F. J. Lozano Moreno. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Don Benito-Villanueva. Don Benito. Badajoz. España. Fractura-luxación compleja de codo. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 2007;24-25:61-4.
4. Dr. Harold Zamorano. Dr. Luis Alfonso Gallón L. Dr. Carlos Echandía. Servicio Ortopedia de Hospital Universitario del Valle. Evaluación del tratamiento y complicaciones en fracturas supracondíleas de húmero distal en el Hospital Universitario del Valle (enero 2000 a diciembre 2001). *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología.* Volumen 20 - No. 1, marzo de 2006.
5. P. Sánchez Gómez, F. Lajara Marco, F.J. Ricón Recarey y J.A. Lozano Requena. Servicio Cirugía Ortopédica, Hospital Vega Baja, Orihuela, Alicante, España. Fracturas conminutas de la cabeza radial: estudio comparativo entre resección y fijación interna. *Rev esp cir ortop traumatol.* 2010;54(5):280–288.
6. ANTUÑA, S. A., y O'DRISCOLL, S. W. Departamento de Cirugía Ortopédica. Clínica Mayo. Rochester, Minnesota (EE. UU.) Inestabilidad del codo: Etiología, diagnóstico y tratamiento. *Rev Ortop Traumatol* 2000;1:67-77.
7. Charitides J, Kitsis C, Tsakonas A. Irreducible elbow dislocation associated with a radial neck fracture: a case report. *Acta Orthop Belg.* 2001;67:395-8.
8. Coles CP, Barei DP, Nork SE, Taitzman LA, Hanel DP, Bradford Henley M. The olecranon osteotomy: a six-year experience in the treatment of intraarticular fractures of the distal humerus. *J Orthop Trauma.* 2006;20:164-71.
9. Rogers LF. Fractures and dislocations of the elbow. *Semin Roentgenol.* 1978;13:97-107.

10. Müller ME. The comprehensive classification of fractures of long bones. Springer-Verlag; 1990.
11. John H, Rosso R, Neff U, Bodoky A, Regazzoni P, Harder F. Operative treatment of distal humeral fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Br.* 1994 Sep 1;76-B(5):793–6.
12. Doornberg JN, van Duijn PJ, Linzel D, Ring DC, Zurakowski D, Marti RK, Kloen P. Surgical treatment of intraarticular fractures of the distal part of the humerus. Functional outcome after twelve to thirty years. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89: 1524-32.
13. Morrey BF. Functional evaluation of the elbow. *The Elbow and its disorders*, edited by B. F. Morrey Ed. 2. Pp 86-89 Philadelphia, W. B. Saunders 1993.
14. Guitton TG, Doornberg JN, Raaymakers EL, Ring D, Kloen P. Fractures of the capitellum and trochlea. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91: 390-7.
15. McKee MD, Veillette CJ, Hall JA, Schemitsch EH, Wild LM, McCormack R, Perey B, Goetz T, Zomar M, Moon K, Mandel S, Petit S, Guy P, Leung I. A multicenter, prospective, randomized, controlled trial of open reduction- internal fixation versus total elbow arthroplasty for displaced intraarticular distal humeral fractures in elderly patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:3-12.
16. Mezera K, Hotchikss RN. En: *Fracturas y luxaciones del codo*, en Rockwood & Green's: *Fracturas en el adulto*, 5ª ed. Philadelphia, PA, Lippincott Raven, 2003, p 921-52.
17. Cabanela ME, Morrey BF. Fractures of the proximal ulna and olecranon. *The elbow and its disorders*. Philadelphia: WB Saunders 2000;365-379.
18. King GJ. Fracturas de la cabeza del radio. En: *Green's Cirugía de la Mano* 5ª ed Elsevier 2007 p 889-906.