



Fracturas de codo, hagámoslas menos complejas

**González Moreno IM¹, Márquez Argente del
Castillo B¹, Martínez Fernández M, García Gerónimo
A¹, Lozano Ros M¹, Trejo Falcón J¹.**

¹Hospital Morales Meseguer,
Murcia.

Objetivo docente

Revisar qué hallazgos de imagen son determinantes para la planificación quirúrgica de fracturas de codo complejas, estudiándolas en base al mecanismo y patrón de fractura implicado y estandarizando el informe radiológico según el sistema de clasificación de la AO/OTA, actualizado en 2018.

Revisión del tema:

Los traumatismos del codo suponen hasta el 15% de las consultas urgentes. La complejidad de esta articulación y los sutiles hallazgos de imagen presentes incluso en lesiones severas dificultan el diagnóstico y pueden retrasar el tratamiento, provocando dolor e impotencia funcional.

En esta revisión se desarrollarán mediante esquemas didácticos y ejemplos reales aquellos aspectos que consideramos necesarios para que el radiólogo optimice el manejo de estas fracturas:

1. Anatomía óseo-ligamentosa del codo, así como mecanismos y fuerzas que determinan los patrones de fractura más relevantes, con el fin de hacer una lectura radiológica dirigida a la patología traumática esperable.
2. Puntos clave a valorar en la radiografía simple y proyecciones radiológicas adicionales que pueden aportar información relevante en la evaluación inicial.
3. Hallazgos de imagen en tomografía computerizada determinantes para la planificación prequirúrgica que deben plasmarse en nuestro informe
4. Sistemas de clasificación de fracturas, como el de la AO/OTA revisado en 2018, con el que estandarizar nuestro léxico mejorando la comunicación con el resto de especialidades médicas

Conclusión:

El conocimiento de los mecanismos y patrones de fractura implicados en los traumatismos de codo, junto a la utilización de sistemas de clasificación extendidos entre los traumatólogos mejorarán la calidad de nuestros informes radiológicos.

Índice

Anatomía funcional del codo

Anatomía radiológica

Mecanismo lesional

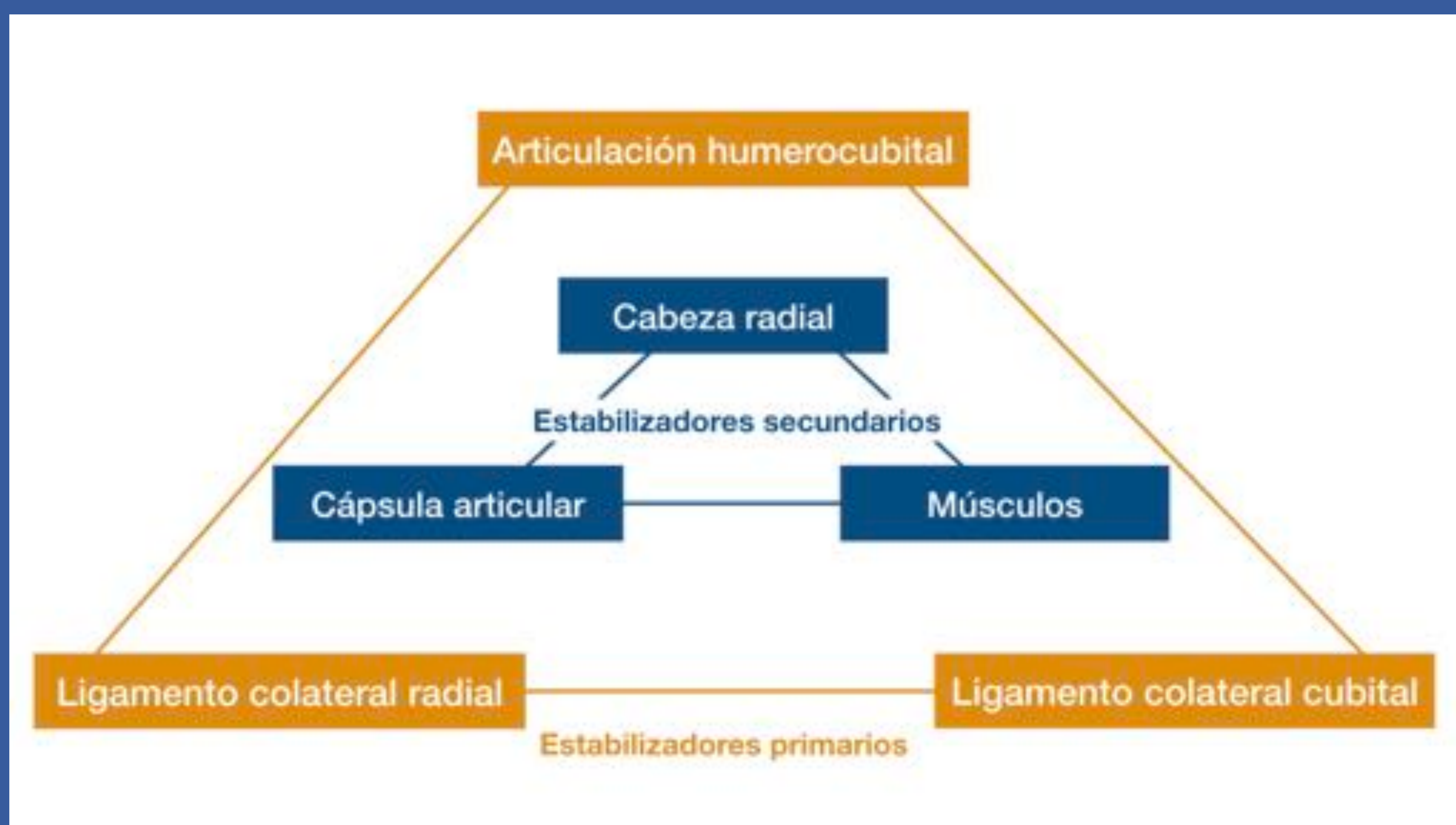
Clasificación AO/OTA

Patrones habituales de fractura

Conclusiones/Referencias

Anatomía funcional del codo

- El codo presenta tres articulaciones que permiten dos tipos de movimiento:
 - La **articulación húmerocubital**, encargada de los movimientos de flexión y extensión.
 - Las **articulaciones húmeroradial y radiocubital** responsables de los movimientos de pronación y supinación.
- La estabilidad de estas tres articulaciones radica en factores estáticos (articulaciones y estructuras capsuloligamentosas) y dinámicos (músculos periarticulares) [1,2]:



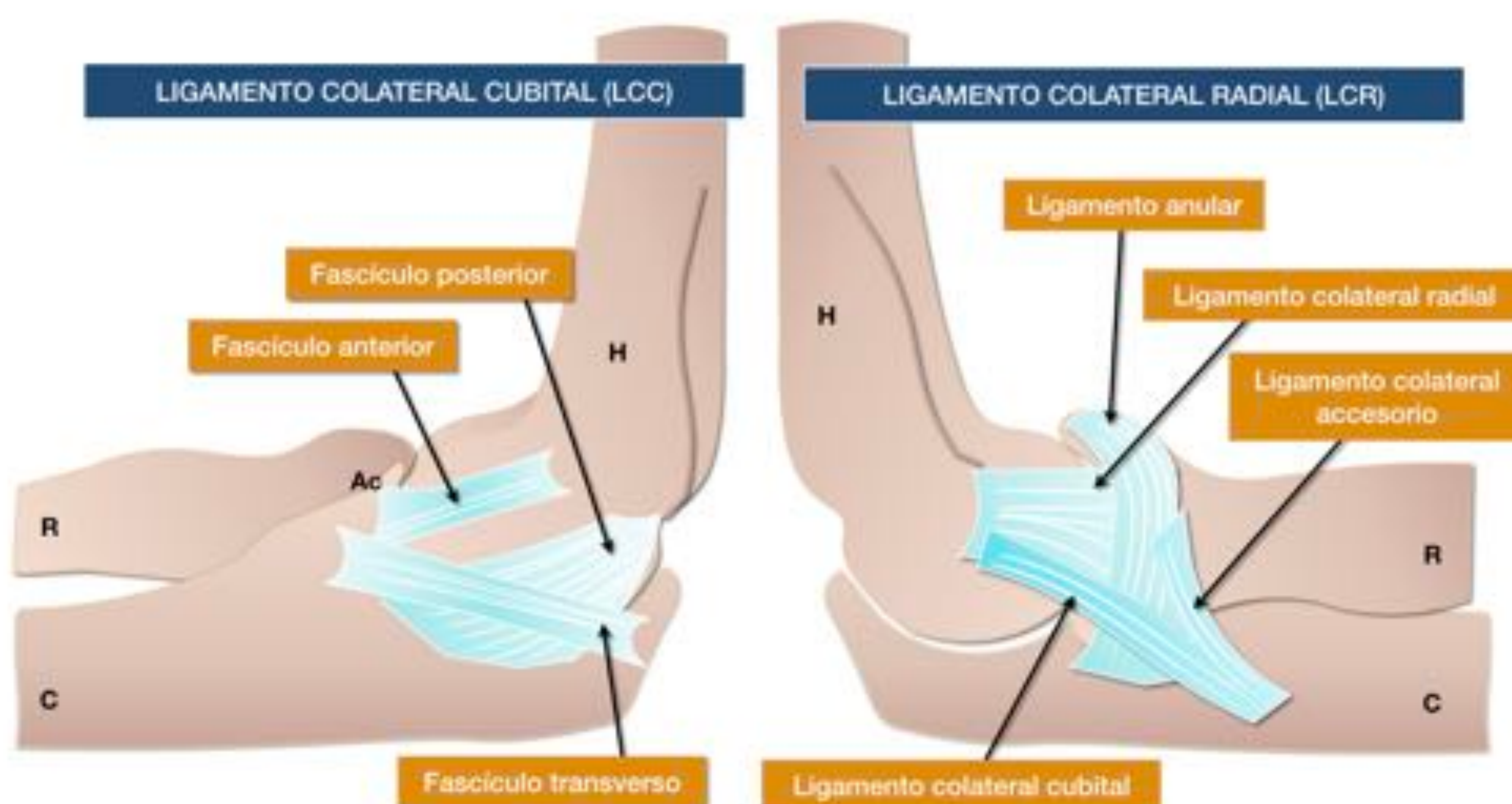
Articulación húmerocubital

El olecranon y la apófisis coronoides son fundamentales en la estabilidad del codo [1]:

- El **olecranon** forma el **margen posteroinferior** de la articulación húmerocubital sirviendo de contrafuerte o apoyo ante la luxación anterior de codo. La resección del 50% de su superficie produce una inestabilidad rotatoria y lateral del codo.
- La **apófisis coronoides** forma el margen anterior de la articulación húmerocubital, previniendo las luxaciones posteriores.
- En ella se inserta la **cápsula articular, el LCC y el músculo braquial**. Por ello, es un **elemento fundamental en la estabilidad del codo**.
- Se necesita **al menos el 50% de la superficie de la apófisis coronoides** para mantener la estabilidad posterior y en varo.

Anatomía funcional del codo

Aunque en el escenario urgente no valoraremos los complejos ligamentosos del codo es importante conocer su anatomía y función para preveer secuelas relevantes



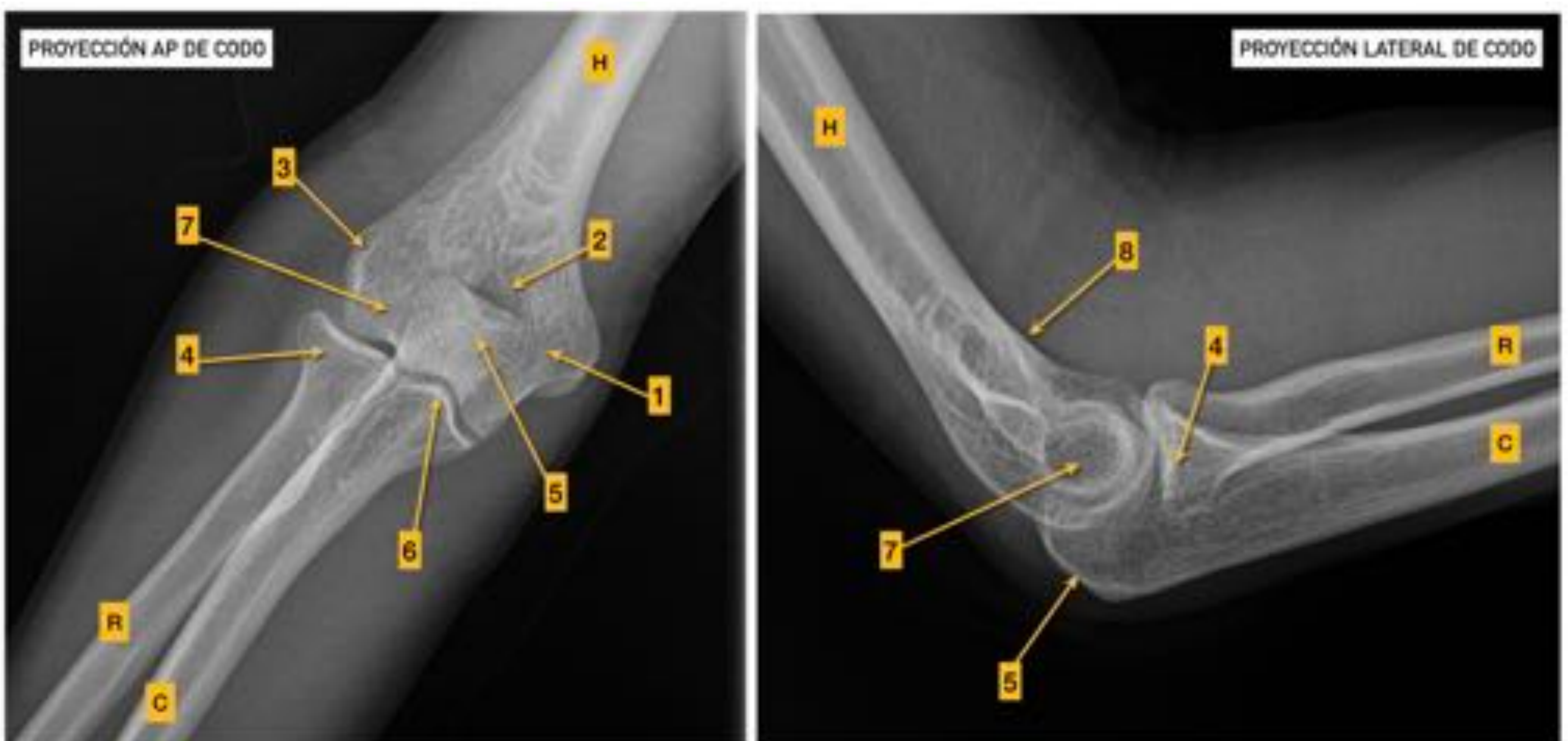
Abreviaturas: (H) húmero; (R) radio; (C) cúbito; (Ac) apófisis coronoides.

- El LCC es primordial para mantener la estabilidad estática del codo. A 90° de flexión, incluso en ausencia del 50% del olecranon, el codo se mantiene estable si el LCC está intacto [1].
- El **fascículo anterior** es el más componente más voluminoso y resistente. Asegura la estabilidad en **valgo** del codo. Se inserta en la **cara anteromedial de la coronoides** [2].

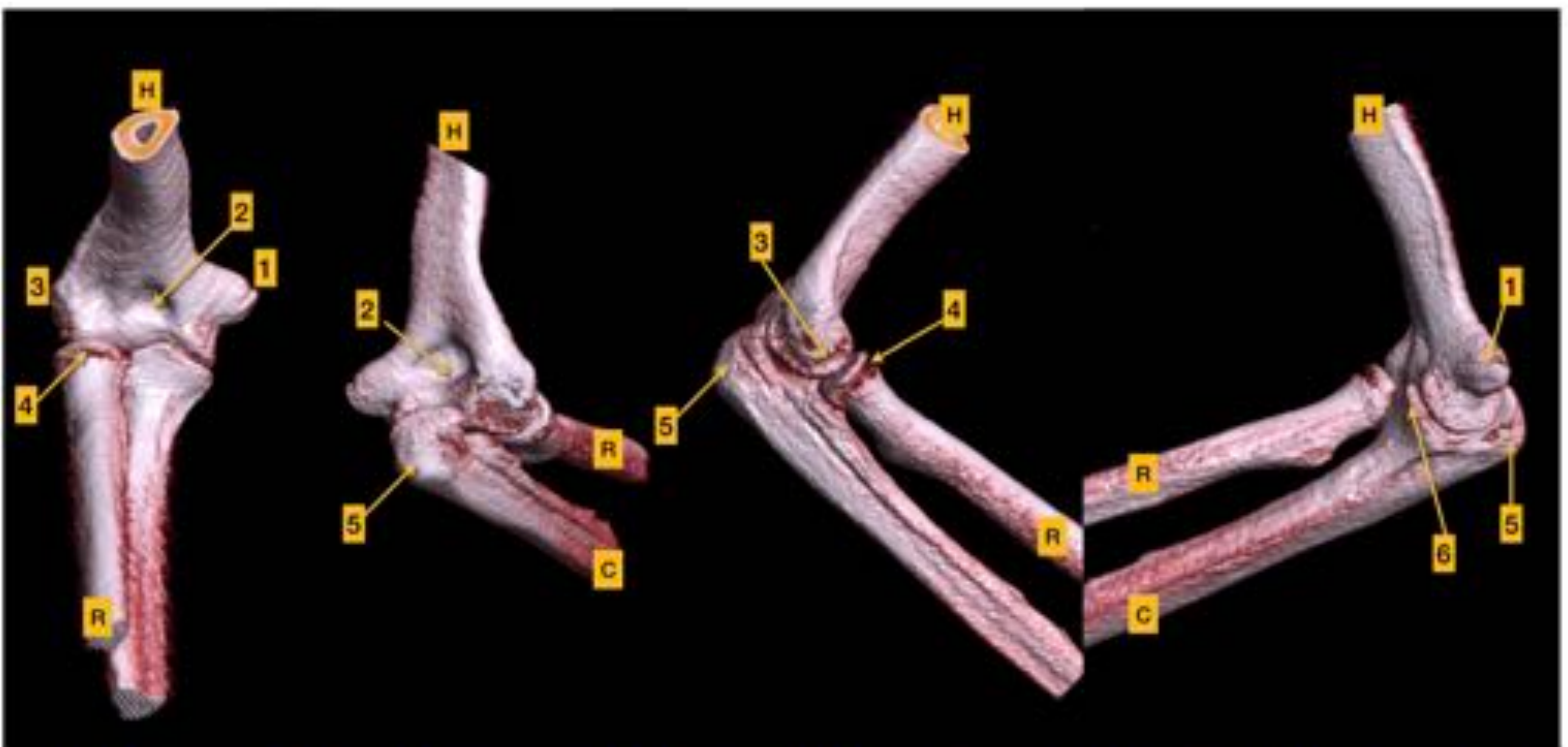
- El complejo ligamentoso lateral se compone del LCR y del ligamento anular.
- De los tres fascículos del LCR, el más relevante es el **fascículo colateral cubital**. Participa en la **estabilidad lateral** de la articulación humerocubital, la **estabilidad rotatoria** y la **resistencia en varo** [1,2].

Anatomía radiológica

Cuando nos enfrentamos a la lectura de imágenes radiológicas de codo debemos comprobar la integridad de las estructuras marcadas a continuación:



(1) epitroclea; (2) fosa olecraneana; (3) epicóndilo lateral; (4) cabeza radial; (5) olecranon; (6) apófisis coronoides; (7) capitellum del húmero; (8) panículo anterior graso; (H) húmero; (R) radio; (C) cúbito.



(1) epitroclea; (2) fosa olecraneana; (3) epicóndilo lateral; (4) cabeza radial; (5) olecranon; (6) apófisis coronoides; (7); (H) húmero; (R) radio; (C) cúbito.

Mecanismo lesional



Mecanismo lesional tipo "FOOSH"

Compresión axial

Valgo

Supinación

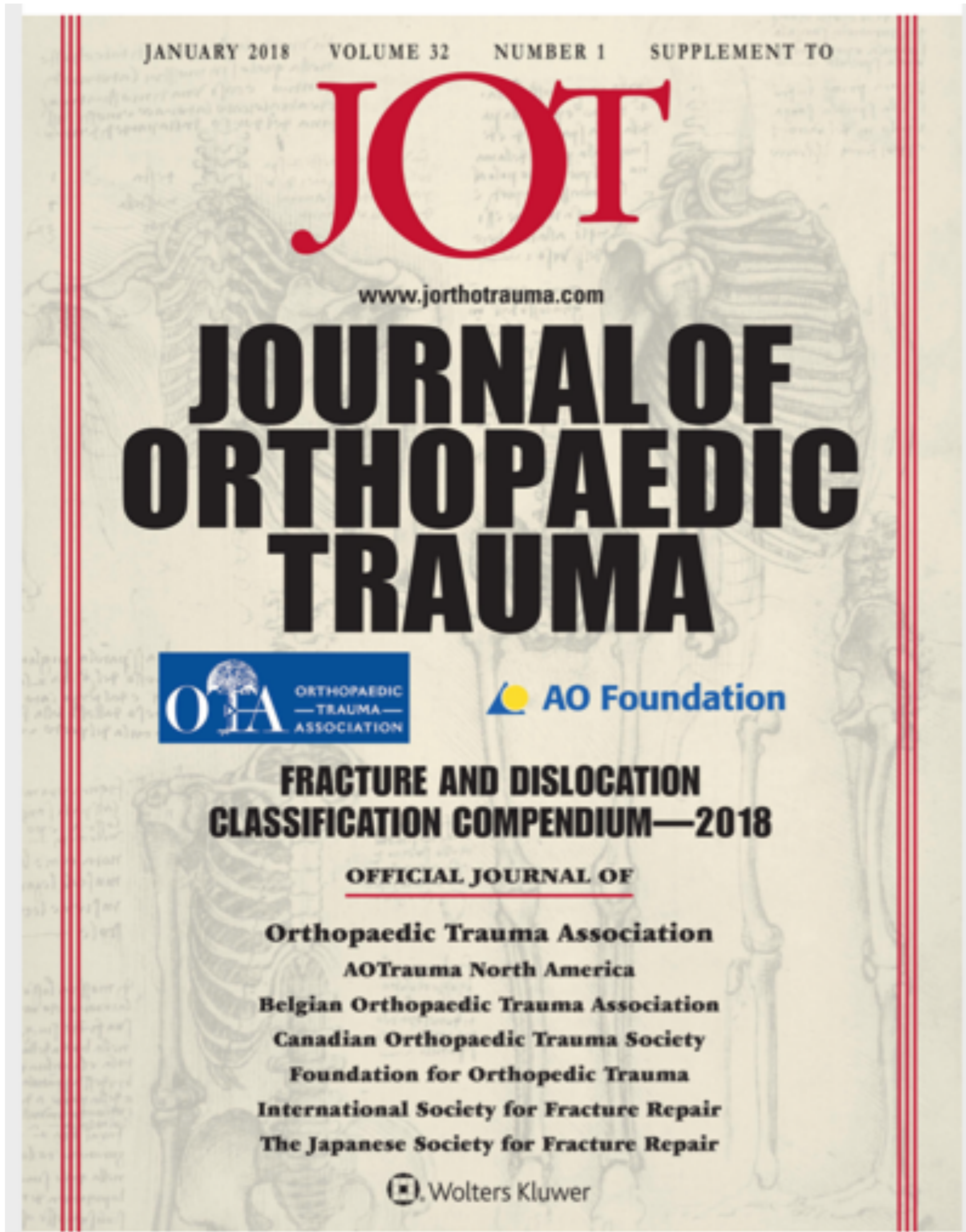
"FOOSH" = Fall Onto a Outstretched Hand

Caída sobre la mano en hipertensión

El mecanismo de fractura más habitual en las fracturas de codo es una caída sobre la muñeca extendida, en la que se producen una combinación de valgo del codo, supinación del antebrazo y compresión axial ("FOOSH") [1-3].

Otro mecanismo es el impacto directo sobre el codo, que puede asociarse a las fracturas de húmero distal u olecranon [3].

Clasificación AO/OTA 2018



La clasificación de fracturas de la AO Foundation/Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) surgió de la necesidad de **estandarizar** el lenguaje traumatológico ante la **inmensa variedad de sistemas de clasificación existentes**.

Consideramos que esta visión es muy interesante de cara a la **comunicación radio-traumatológica** y proponemos su uso en las fracturas de codo [4].

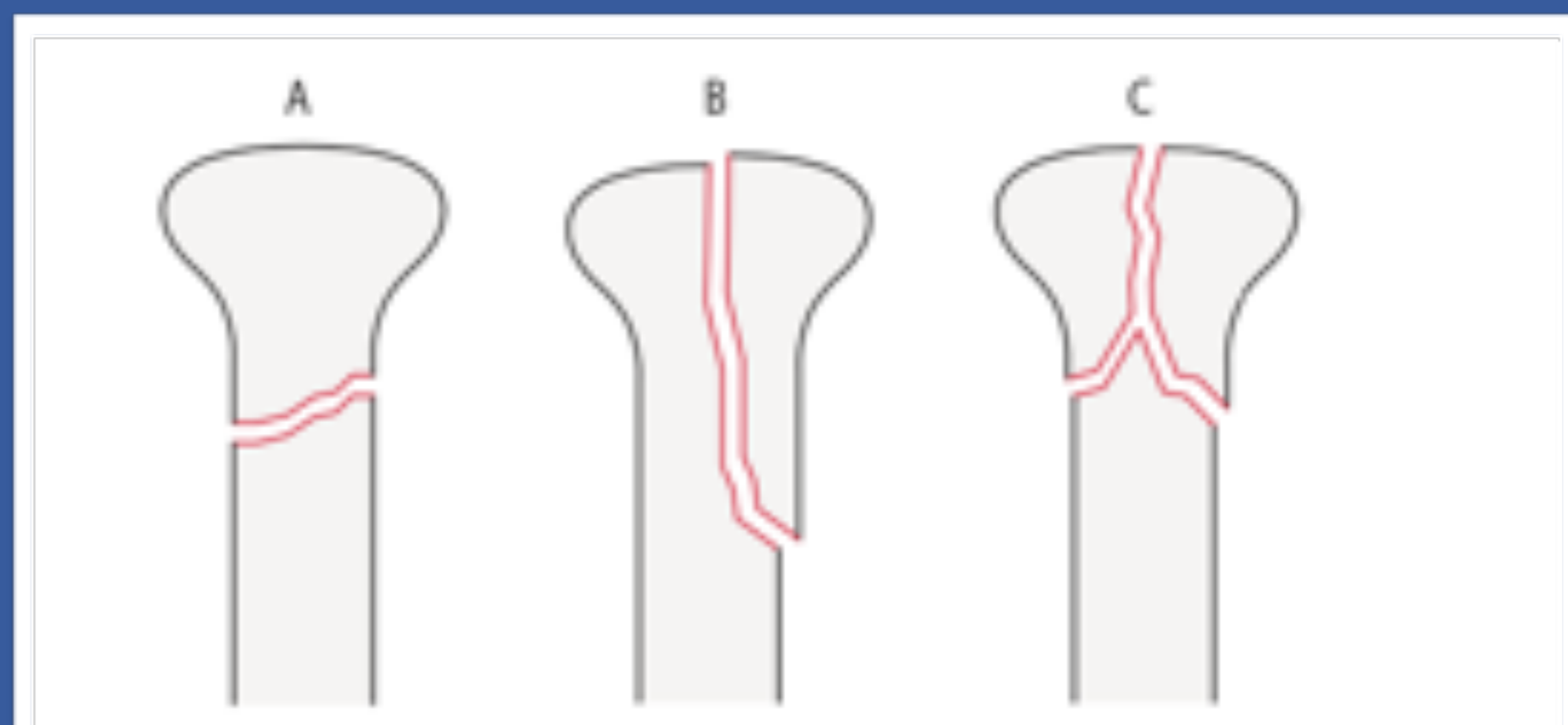
Se publicó por primera vez en 1996. En 2018 se hizo la última revisión, que es la que aplicamos a nuestro trabajo.

La AO/OTA codifica las fracturas con un número referido a su localización. En el codo:

- 13: húmero distal
- 2R1: radio proximal
- 2U1: cúbito proximal

A continuación se describe la morfología de la fractura según sea diafisaria o del extremo óseo. En el caso que nos ocupa aplica los descriptores del extremo óseo; dividiendo las fracturas según sean :

- A: Extraarticulares
- B: Articulares parciales
- C: Articulares completas



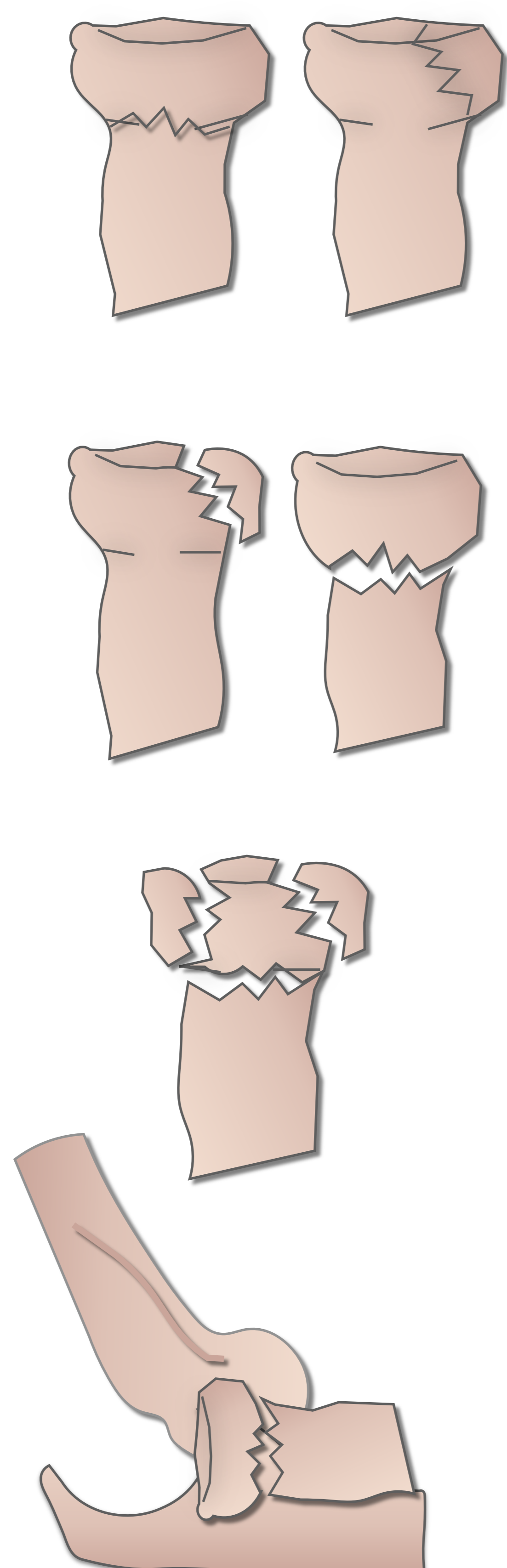
Por último, añade un número del 1 al 3 según el grado de fragmentación.

Patrones de fractura habituales

1. Fracturas de cabeza-cuello radial

- Son las fracturas de codo más comunes en adultos, y suponen entre el 30 y 50% de las mismas [2,3].
- Frecuentemente se producen tras un impacto de la cabeza radial contra el capitellum tras un "FOOSH"[3].
- Aunque en este trabajo se desarrollará la clasificación de la AO/AOTA para el resto de fracturas de codo, en el caso de las fracturas de cabeza radial la clasificación más extendida es el sistema de Mason-Johnston [5,6].

Clasificación Mason-Johnston



Tipo I	Las más frecuentes. No desplazadas. No lesiones asociadas.
Tipo II	Fractura desplazada > 2 mm, afectando a < 30% de la superficie articular. Lesiones asociadas. Movilidad limitada mecánicamente.
Tipo III	Fractura conminuta total y articular de cabeza radial. Lesiones asociadas. No reconstruible.
Tipo IV	Fractura I, II o III junto a luxación de codo. Menos frecuentes

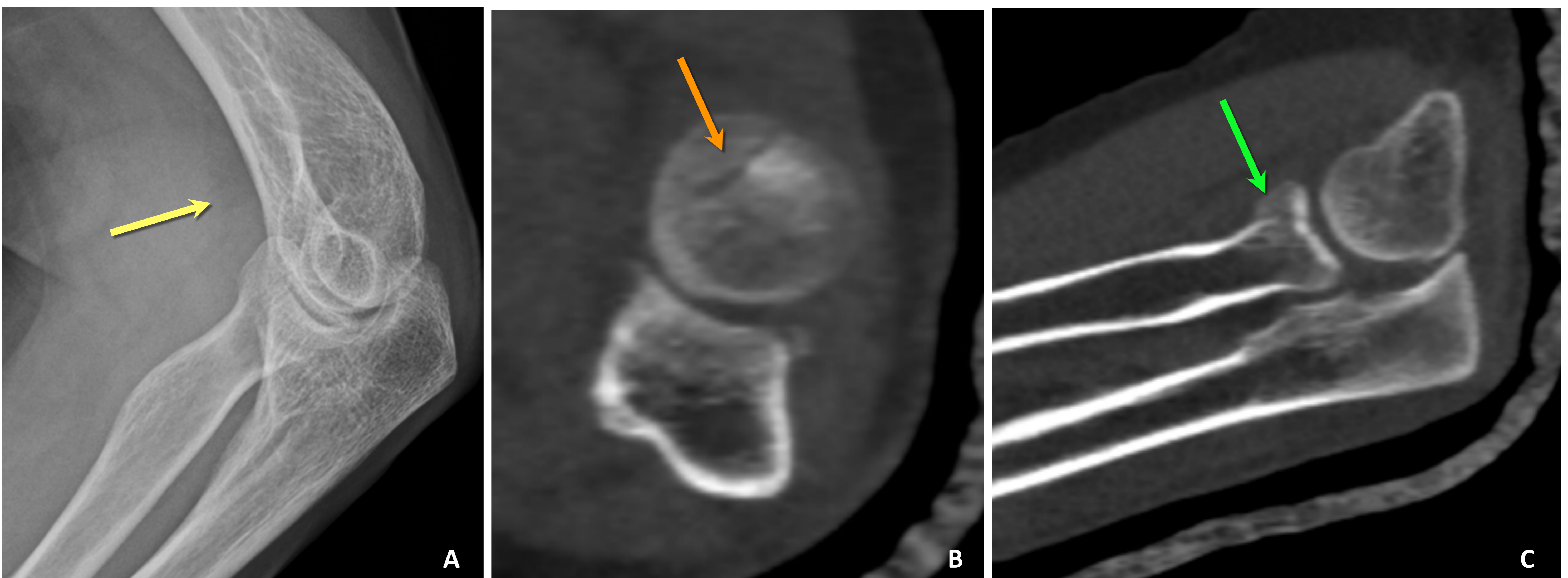
En el informe hay que reflejar:

- Grado de desplazamiento
- Porcentaje de superficie articular afecta
- Si hay conminación o luxación asociada

Patrones de fractura habituales

1. Fracturas de cabeza-cuello radial

CASO 1. Fractura tipo I de Mason-Johnston



A. Proyección lateral de codo izquierdo: la señala el panículo anterior desplazado, por derrame articular. B. Imagen de TC de codo en plano axial al radio que muestra la línea de fractura no desplazada (). El fragmento implicado es menor al 30%. C. Reconstrucción longitudinal al radio del mismo estudio de TC que señala la misma línea de fractura ().
TC: tomografía computerizada.

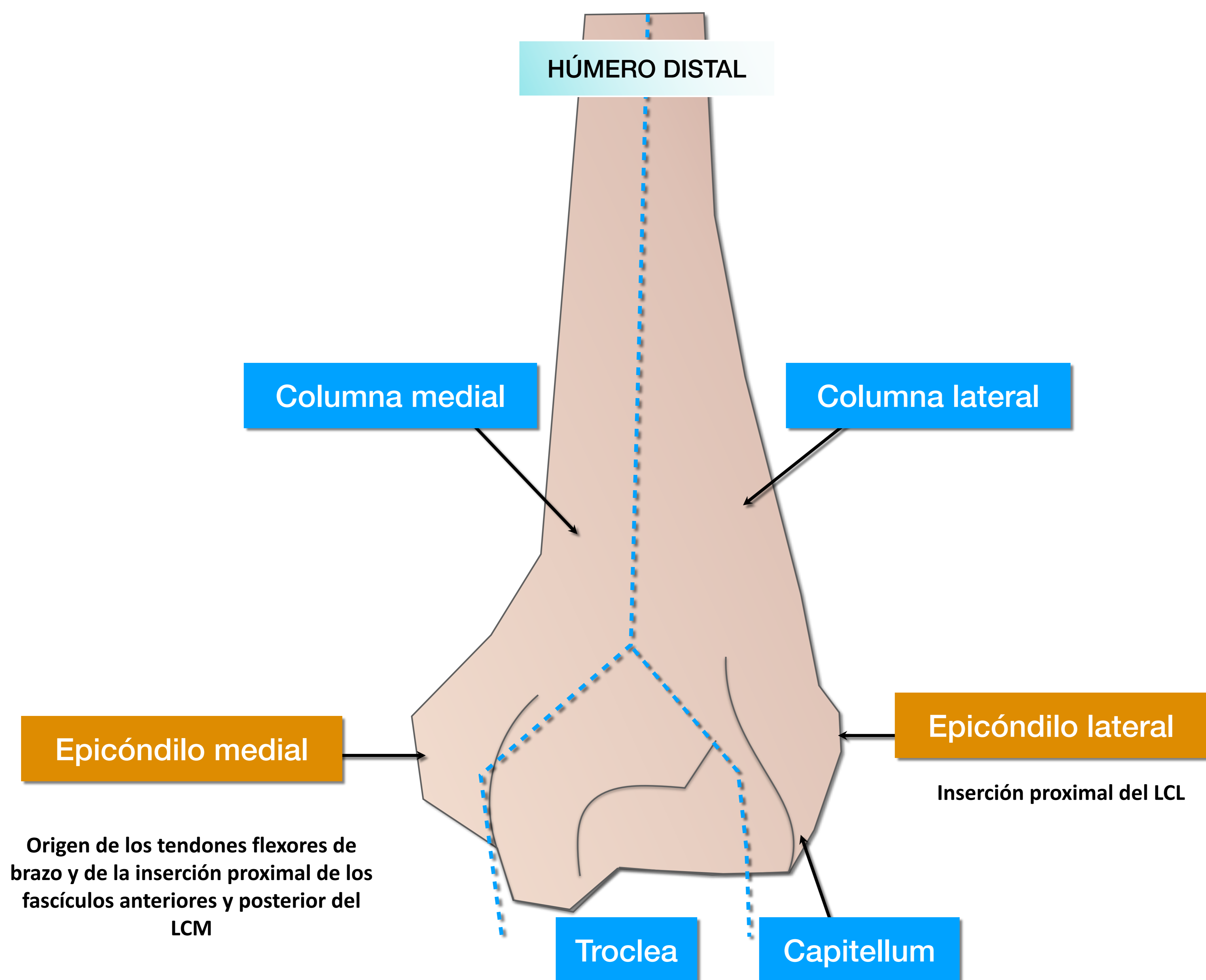
CASO2. Fractura tipo III de Mason-Johnston



A. Radiografía AP de codo: fractura-hundimiento de la cabeza radial (). B. Proyección lateral de codo complementaria a A: disrupción de la cortical de la cabeza () y cuello radial (). Derrame articular (). C y D. Reconstrucciones de TC de codo del mismo paciente en planos axial y longitudinal al radio, mostrando los trazos de fractura: desplazamiento mayor a 2 mm () y hundimiento de la porción central de la cabeza radial (). AP: antero-posterior; TC: tomografía computerizada.

Patrones de fractura habituales

2. Fracturas de húmero distal



- Son fracturas poco frecuentes (2% de las fracturas de codo en adultos) [7].
- Un impacto directo sobre el codo flexionado o una caída tipo "FOOSH" someten al húmero a una gran carga axial, pudiendo producir este tipo de lesiones.
- La radiografía simple suele ser suficiente para su diagnóstico. Sin embargo, **patrones complejos de fractura pueden infraestimar la extensión de la fractura. En esos casos la TC aporta información útil de cara al manejo** [2,7].
- En estas fracturas se aplica la clasificación de la **AO/AOTA 2018**.

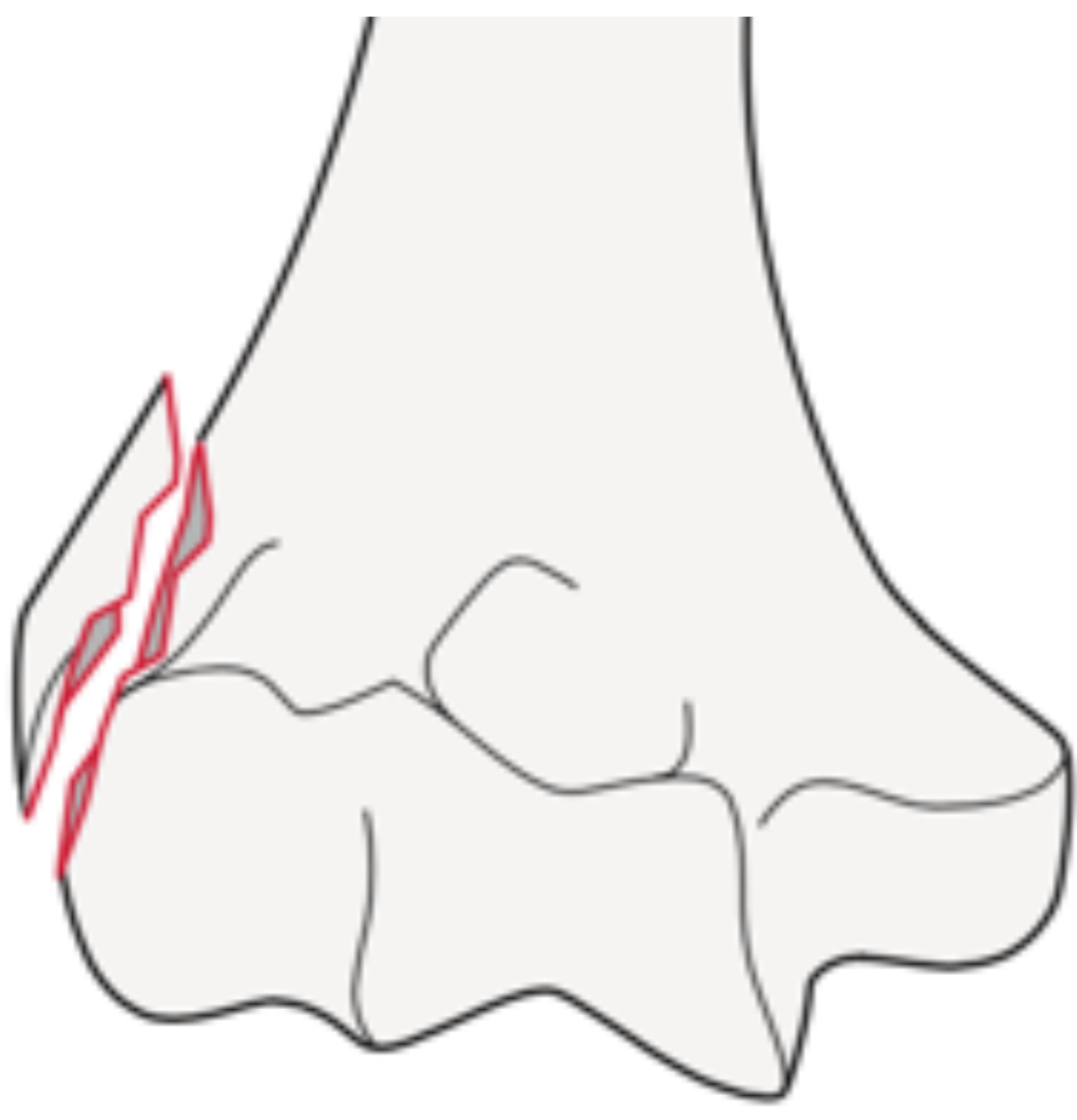
En el informe hay que reflejar:

- Si hay afectación de columnas (¿única o bilateral?)
- Dirección y grado de desplazamiento en las fracturas de epicóndilo por avulsión y en las fracturas de única columna
- Presencia de conminución

Patrones de fractura habituales

2. Fracturas de húmero distal

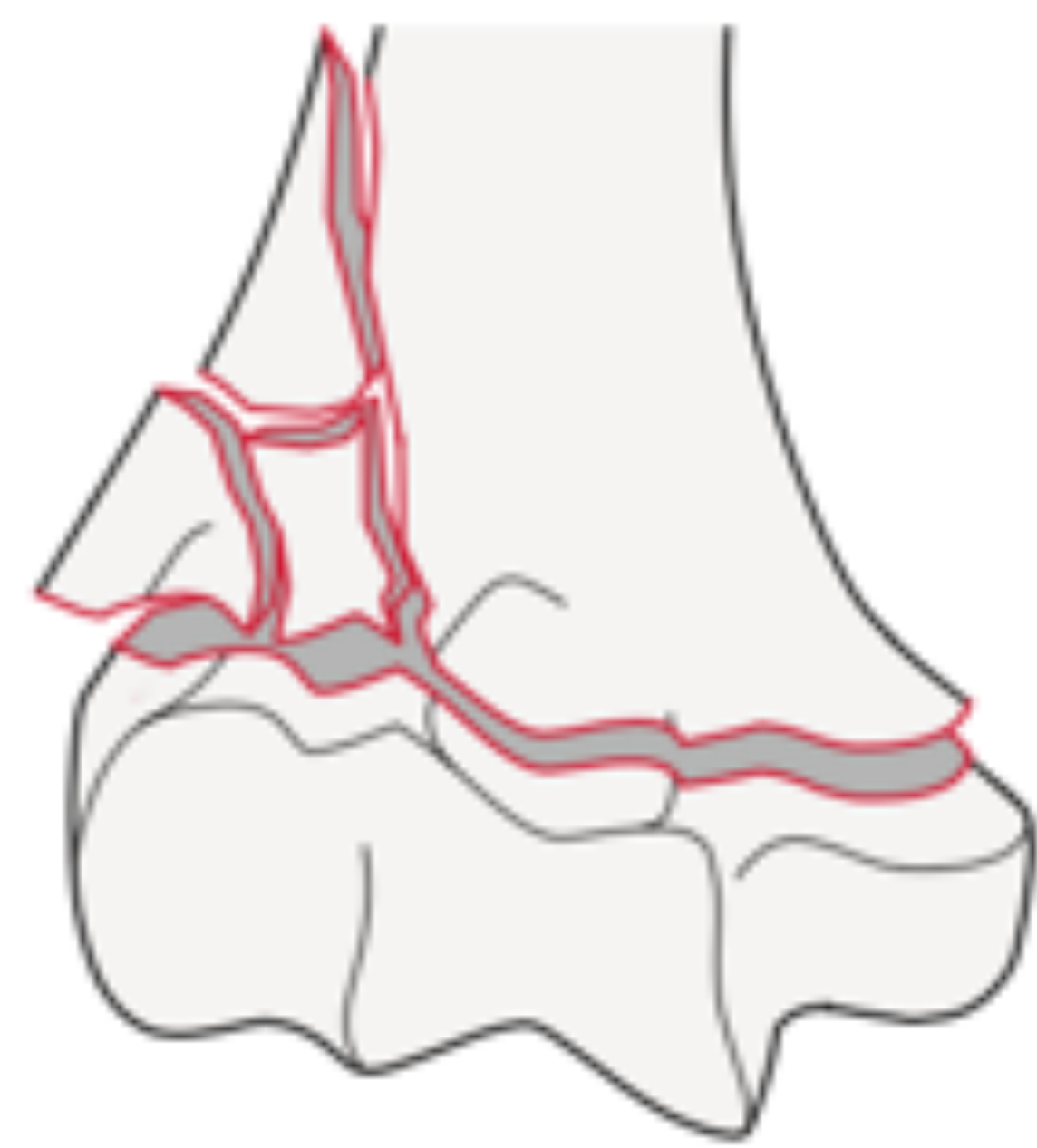
Fracturas extraarticulares (tipo A)



A1
Tipo avulsion

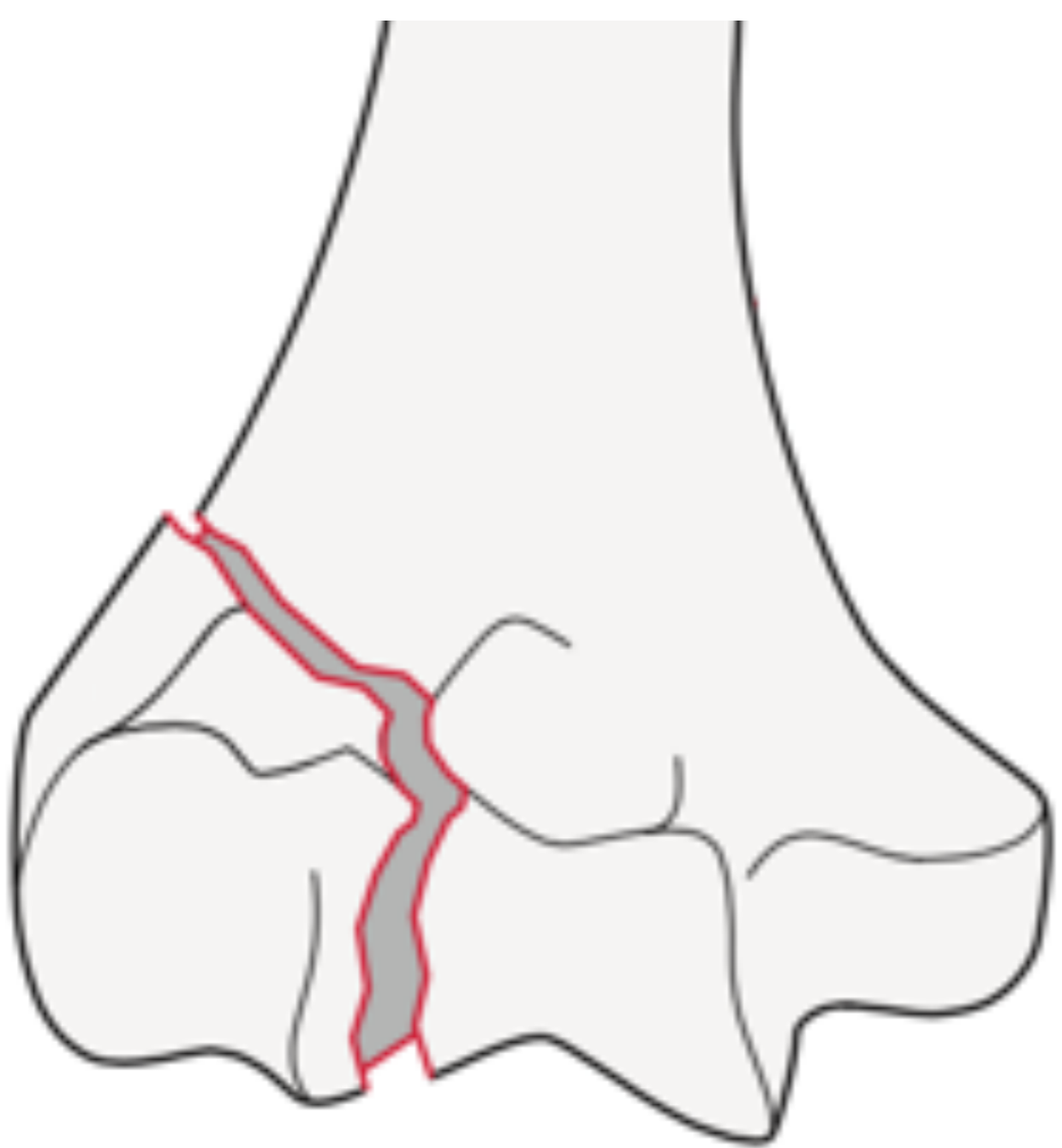


A2
Fractura simple

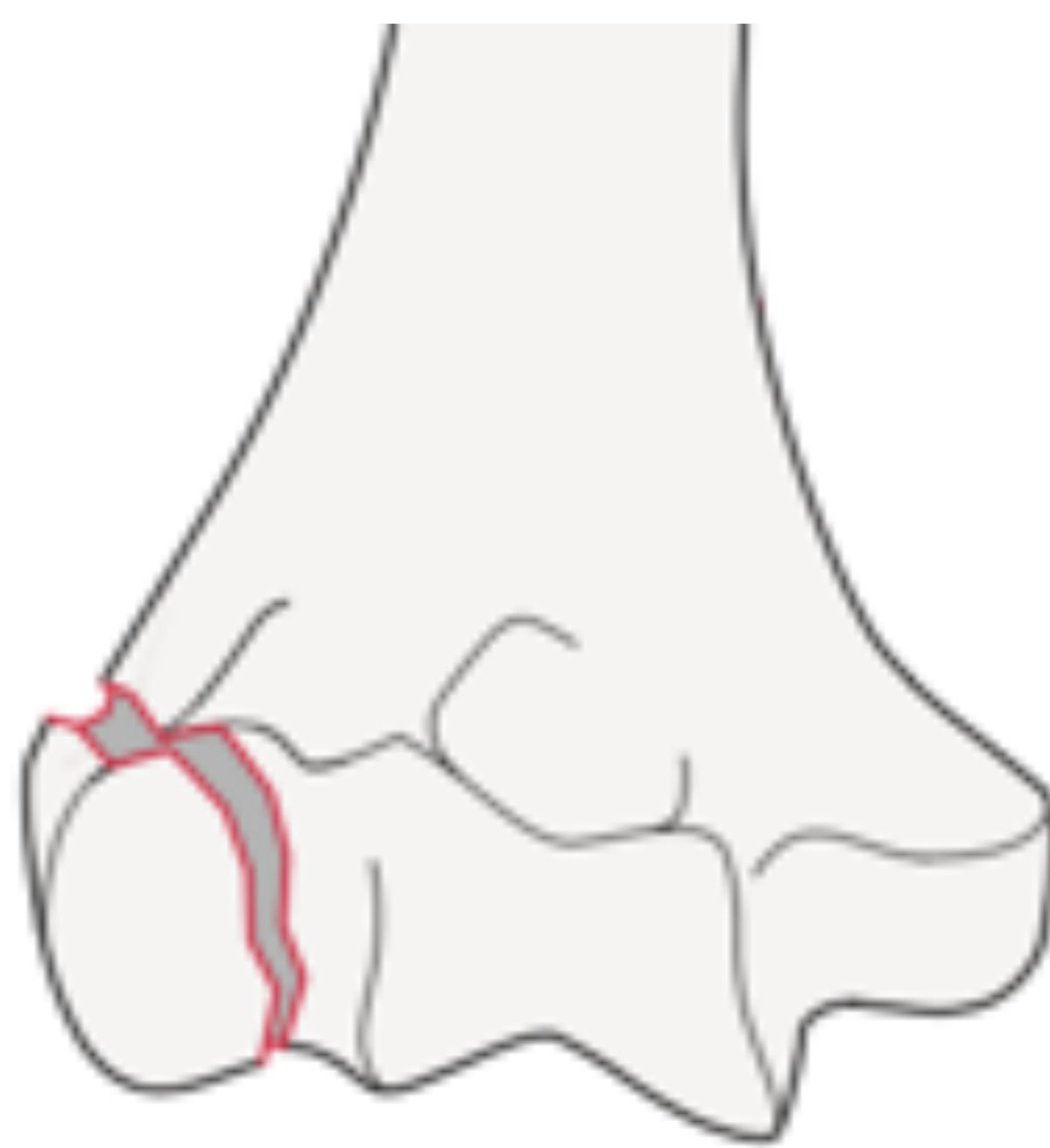


A3
En cuña o multifragmentaria

Fractura parcial articular (tipo B)



B1
TranstrocLEAR simple

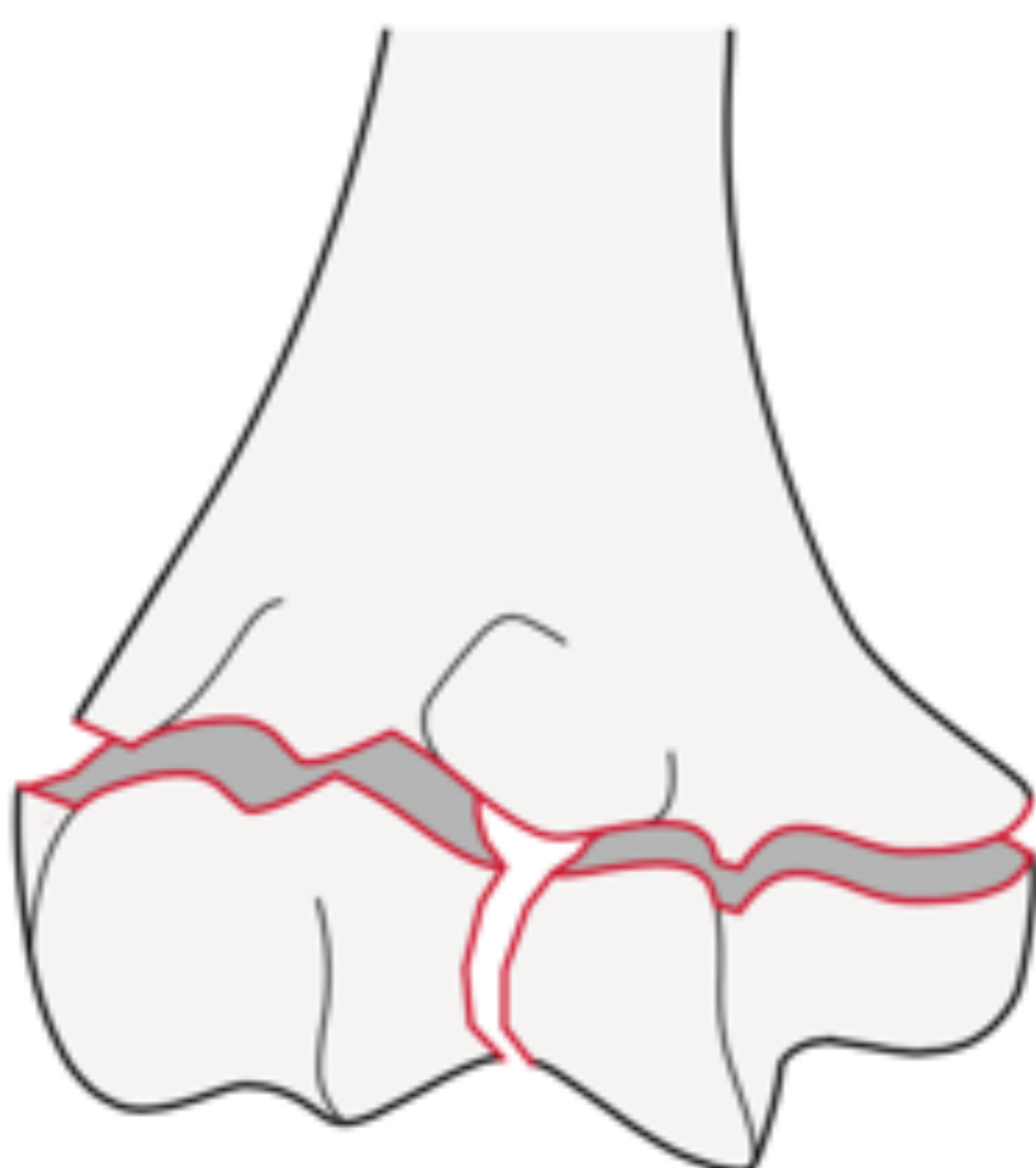


B2
Transcapitelar



B3
TranstrocLEAR multifragmentaria

Fractura articular completa (tipo C)



C1
Trazo metafisario/
a través del eje
transcondilar



C2
En cuña



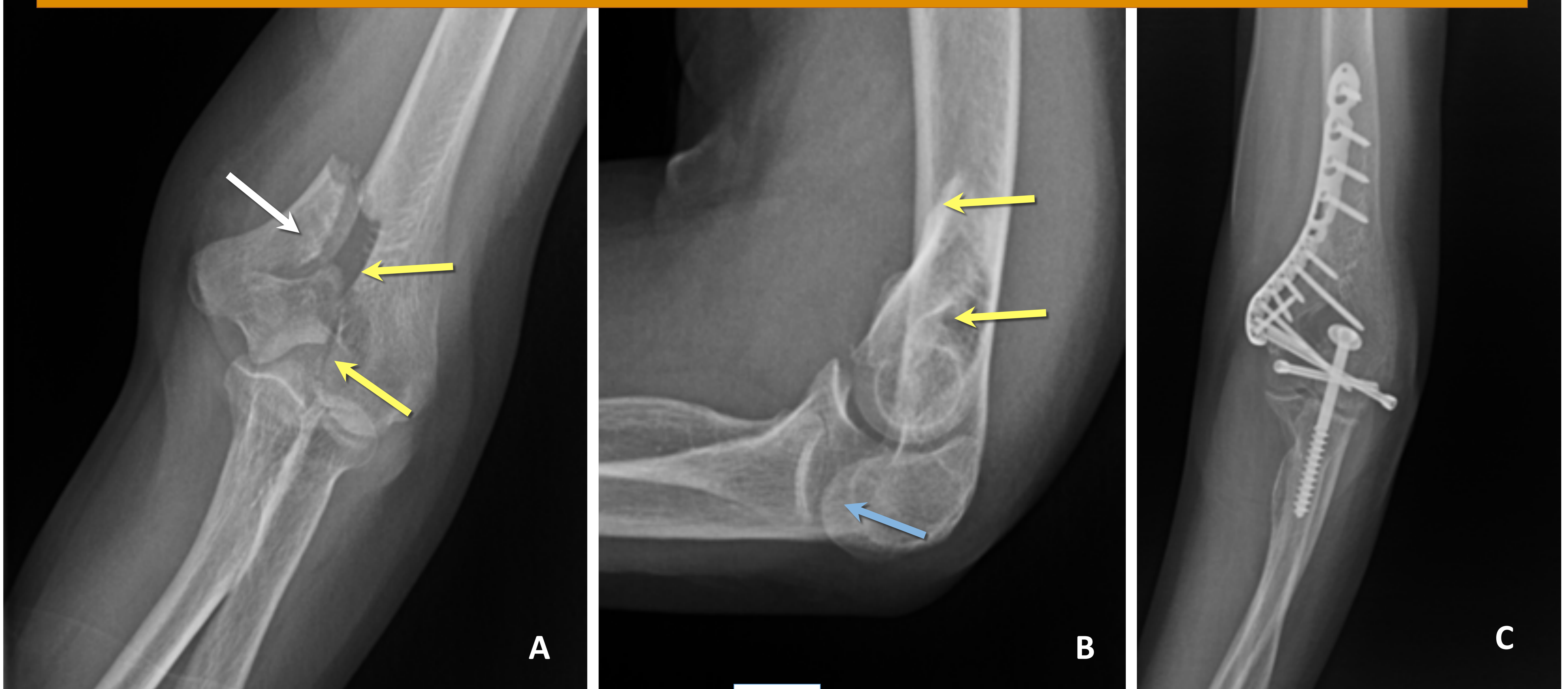
C3
Metafisaria multifragmentaria

Clasificación AO/OTA 2018

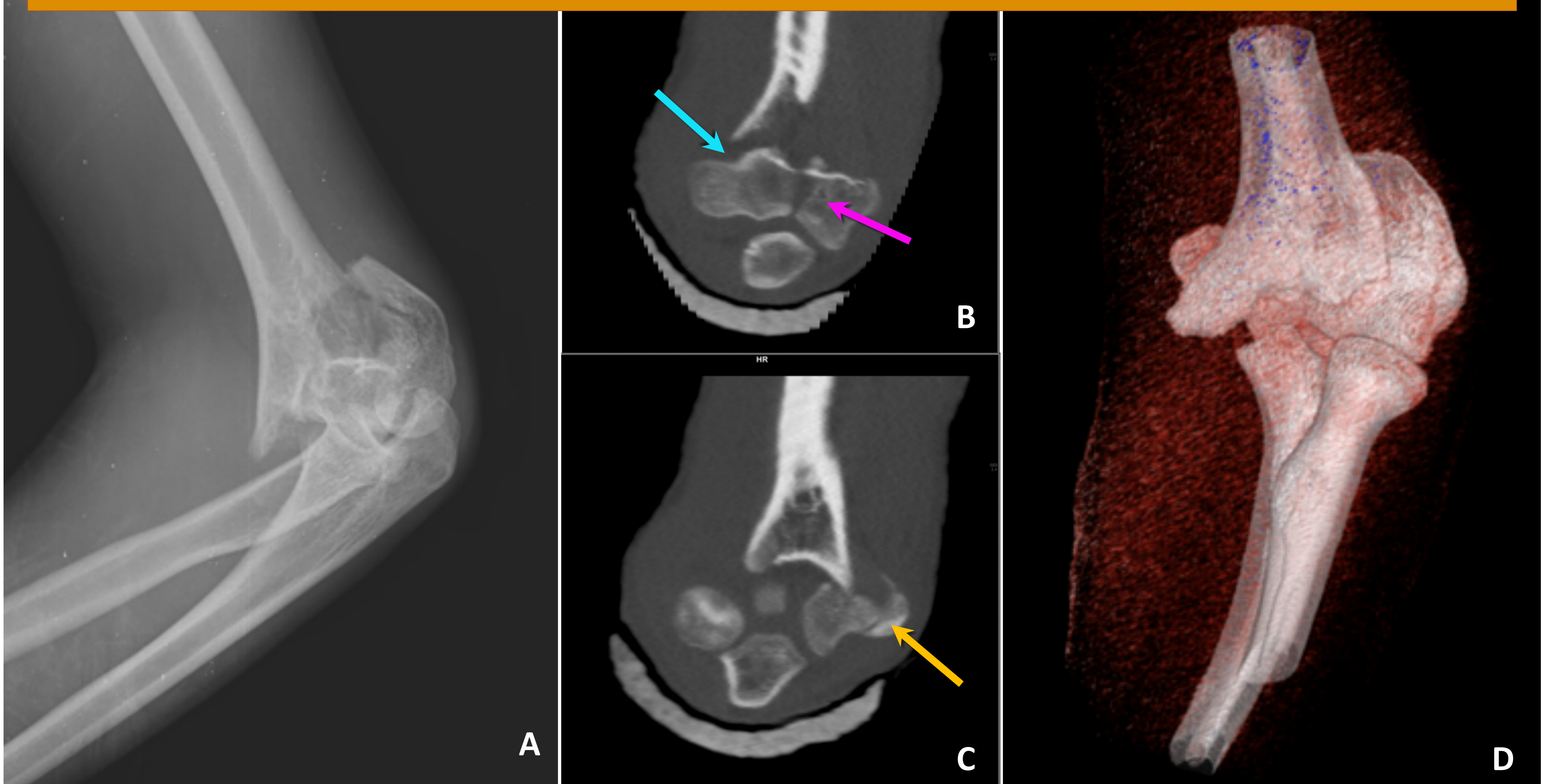
Patrones de fractura habituales

2. Fracturas de húmero distal

CASO 3. Fractura supra-intercondílea (tipo B1 AO-OTA)



CASO 4. Fractura supra-intercondílea (tipo C3 AO-OTA)



Fracturas de húmero distal. CASO 3. A. Radiografía AP de codo: fractura supracondílea con trazo principal de fractura transtrocLEAR (←→) y desplazamiento de al menos 1cm de la columna medial (←). B. Proyección lateral complementaria a A. Se observa el fragmento correspondiente a la columna medial (←→). El radio impresiona de desalineado con el cóndilo(←). No se realizó TC prequirúrgica. C. Radiografía AP tras tratamiento quirúrgico RAFI. **CASO 4.** A. Proyección única de codo oblicuada. Fractura compleja y multifragmentaria del húmero distal. B y C. Reconstrucciones multiplanares de TC del mismo paciente en plano semicoronal al húmero. B. Los trazos de fractura principales son supra e (←) intercondíleo (←). C. También hay una fractura no desplazada de la epitroclea (←). D. Reconstrucción VR.

AP: antero-posterior; TC: tomografía computerizada; RAFI: reducción abierta fijación interna; VR: volume rendering.

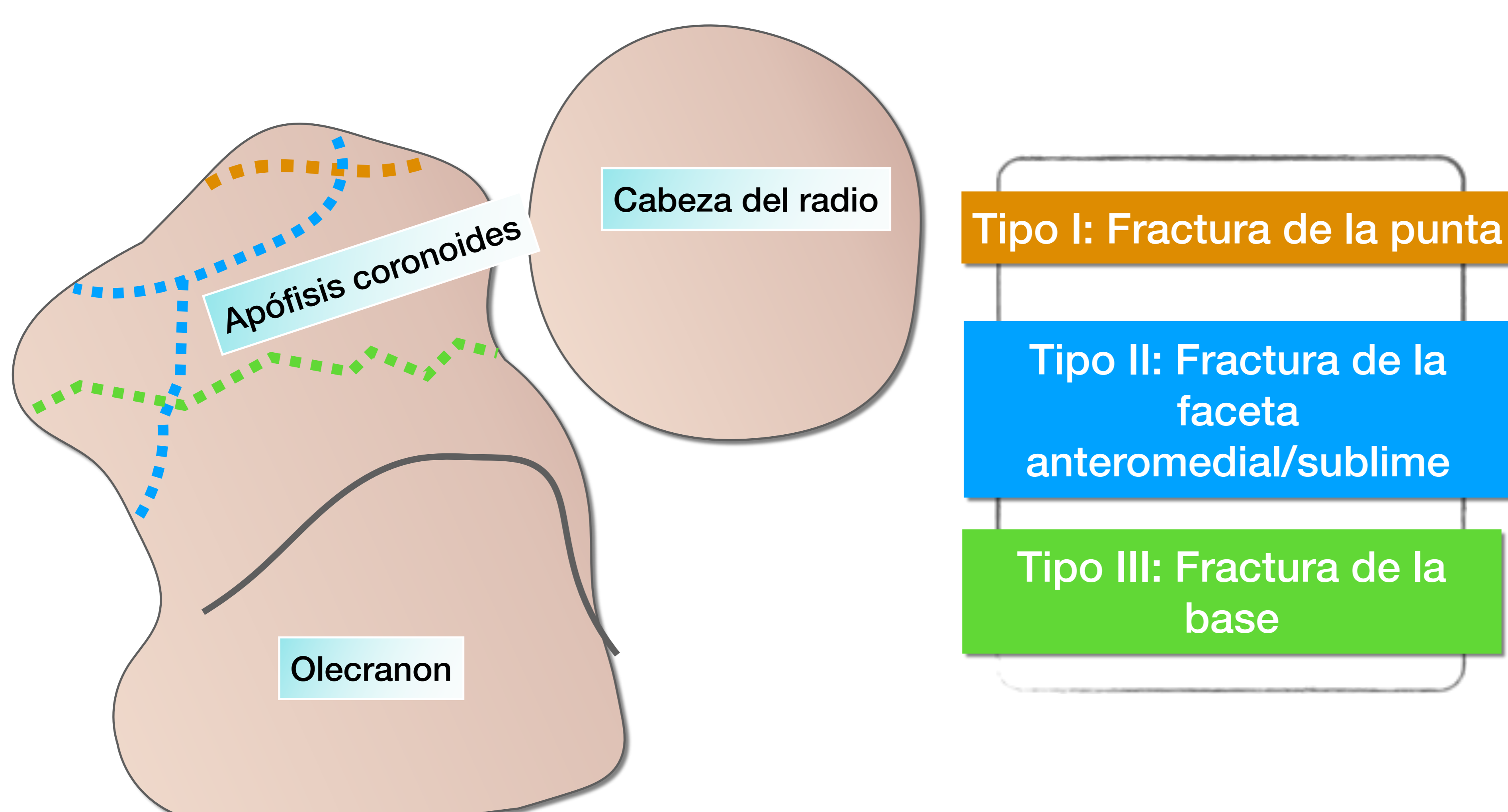
Patrones de fractura habituales

3. Fracturas de olecranon y apófisis coronoides

- El **olecranon** forma el **margen posteroinferior** de la articulación humerocubital sirviendo de **contrafuerte** o apoyo ante la luxación anterior de codo. Además, sirve de **inserción al tendón del tríceps**.
- El mecanismo lesional más reconocido es la carga axial del húmero en un codo flexionado 90° [2,3].
- La **radiografía** suele ser suficiente, pero ante manejo quirúrgico está indicado una TC [3].
- Con tratamiento apropiado el **pronóstico es bueno**, y no suelen asociar inestabilidad [2].

- La **apófisis coronoides** forma el **margen anterior** de la articulación humerocubital, previniendo las luxaciones posteriores.
- En ella se inserta la cápsula articular, el LCM y el músculo braquial. Por ello, es un **elemento fundamental en la estabilidad del codo** [1,2].
- Se necesita **al menos el 50% de la superficie de la apófisis coronoides** para mantener la estabilidad posterior y en varo [1].
- El mecanismo lesional más frecuente se asocia a las lesiones tipo FOOSH. Las fracturas aisladas son infrecuentes.
- Se recomienda valoración con **TC** [7].

Representación de una vista axial de la apófisis coronoides- olecranon
Patrón de fracturas según clasificación de O'Driscoll

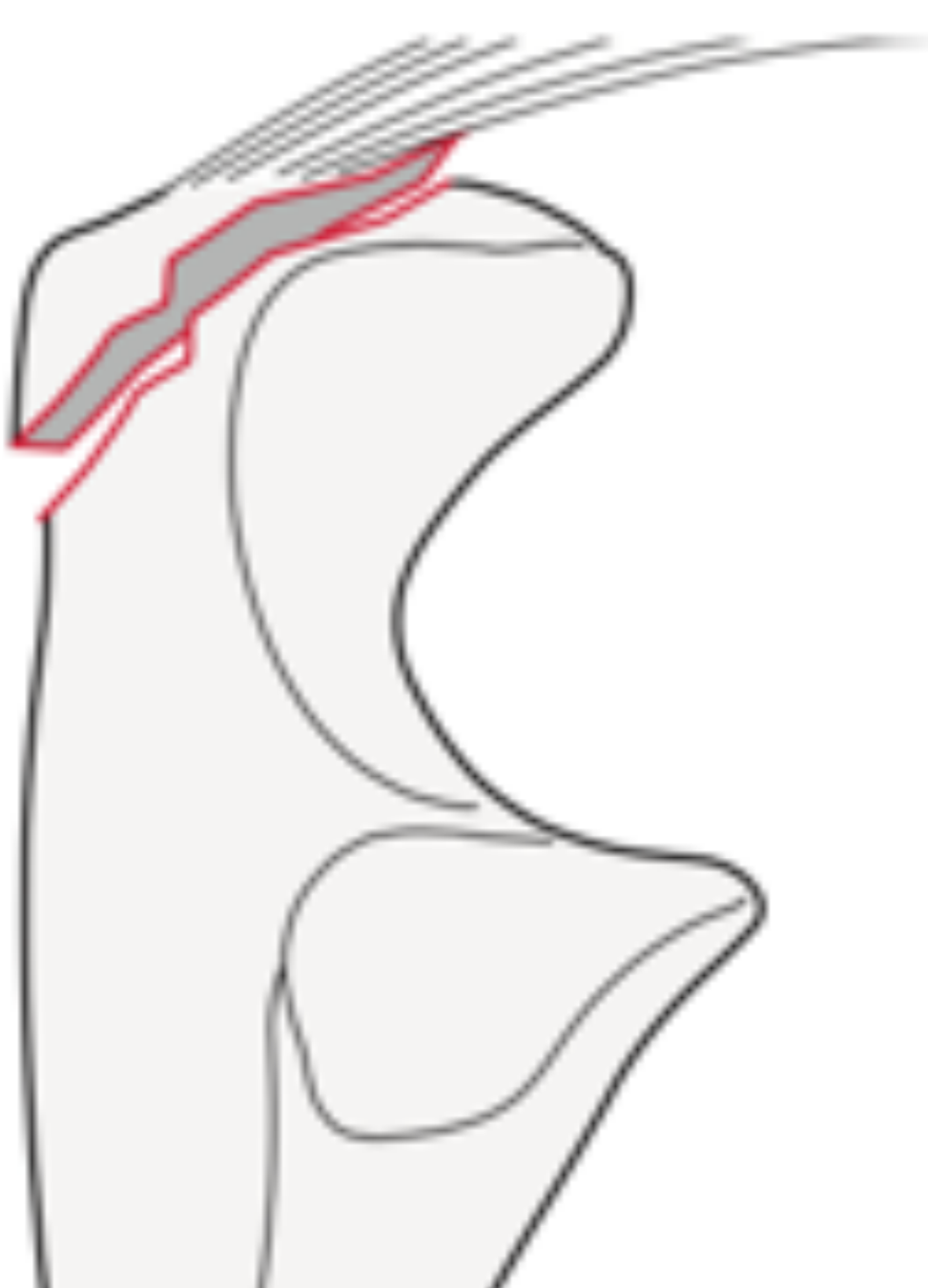


- Los tipos II y III requieren cirugía.
- El LCM se inserta en la faceta anteromedial.

Patrones de fractura habituales

3. Fracturas de olecranon y apófisis coronoides

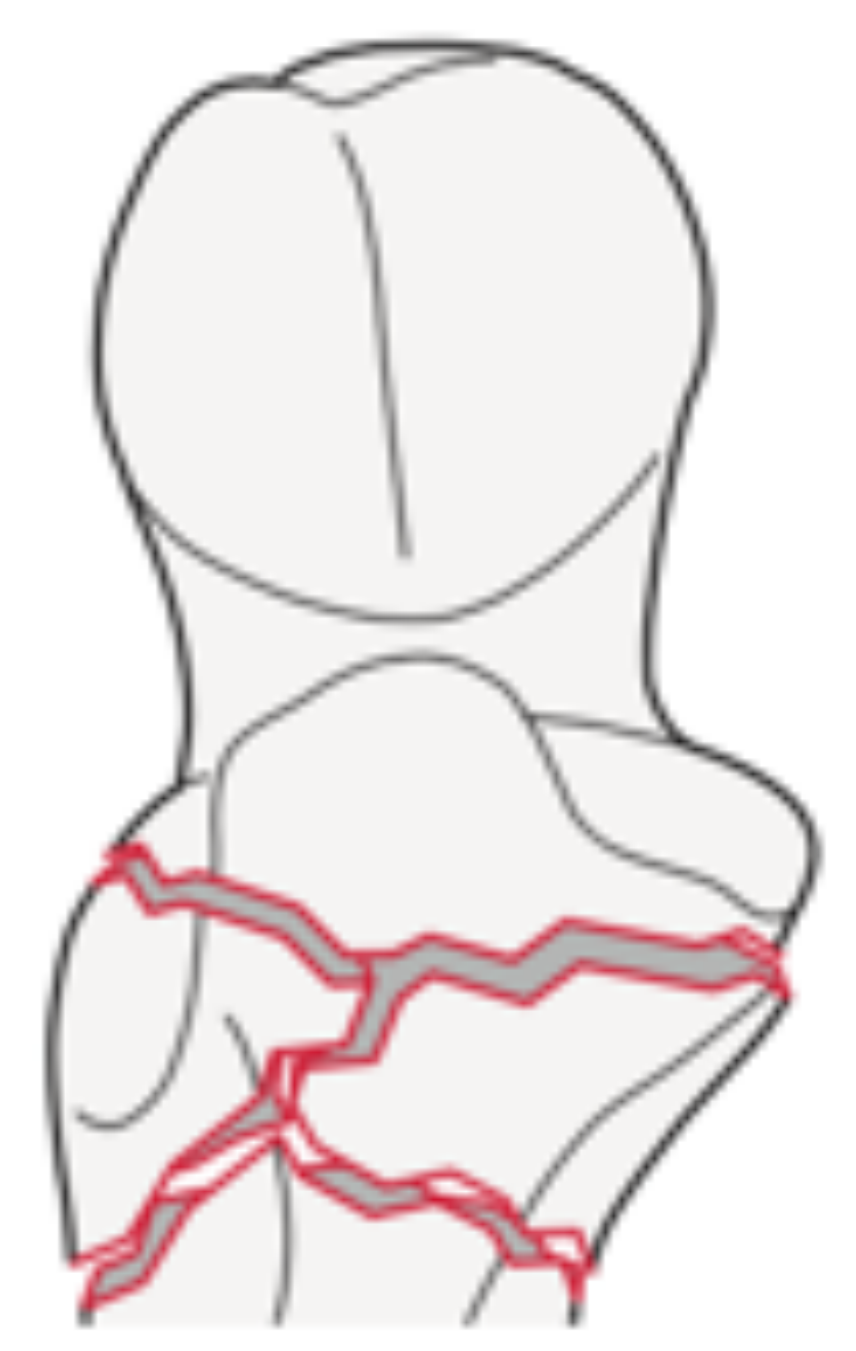
Fracturas extraarticulares (tipo A)



A1
Tipo avulsión



A2
Fractura simple



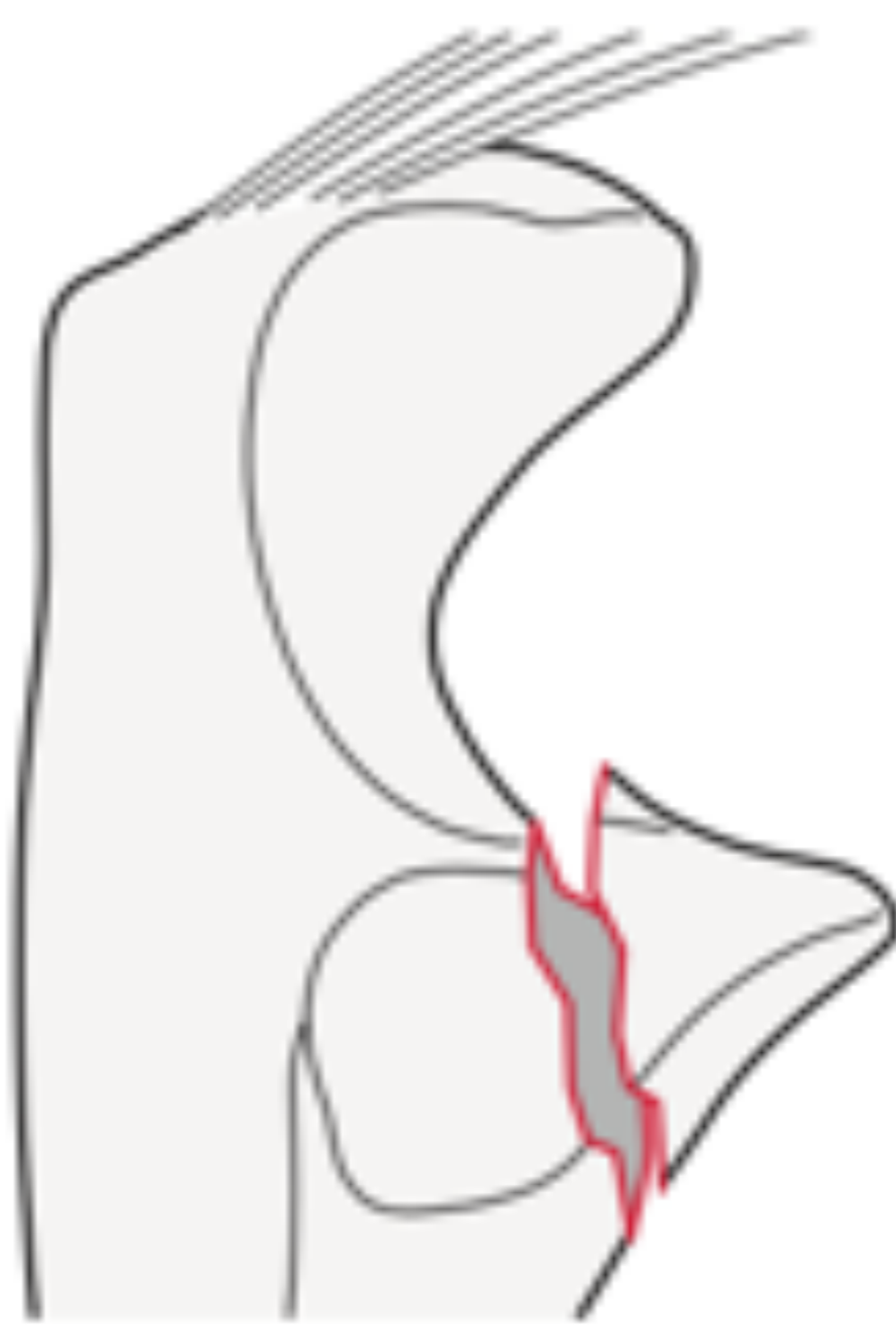
A3
Multifragmentaria

Clasificación AO/OTA 2018

Fractura parcial articular (tipo B)

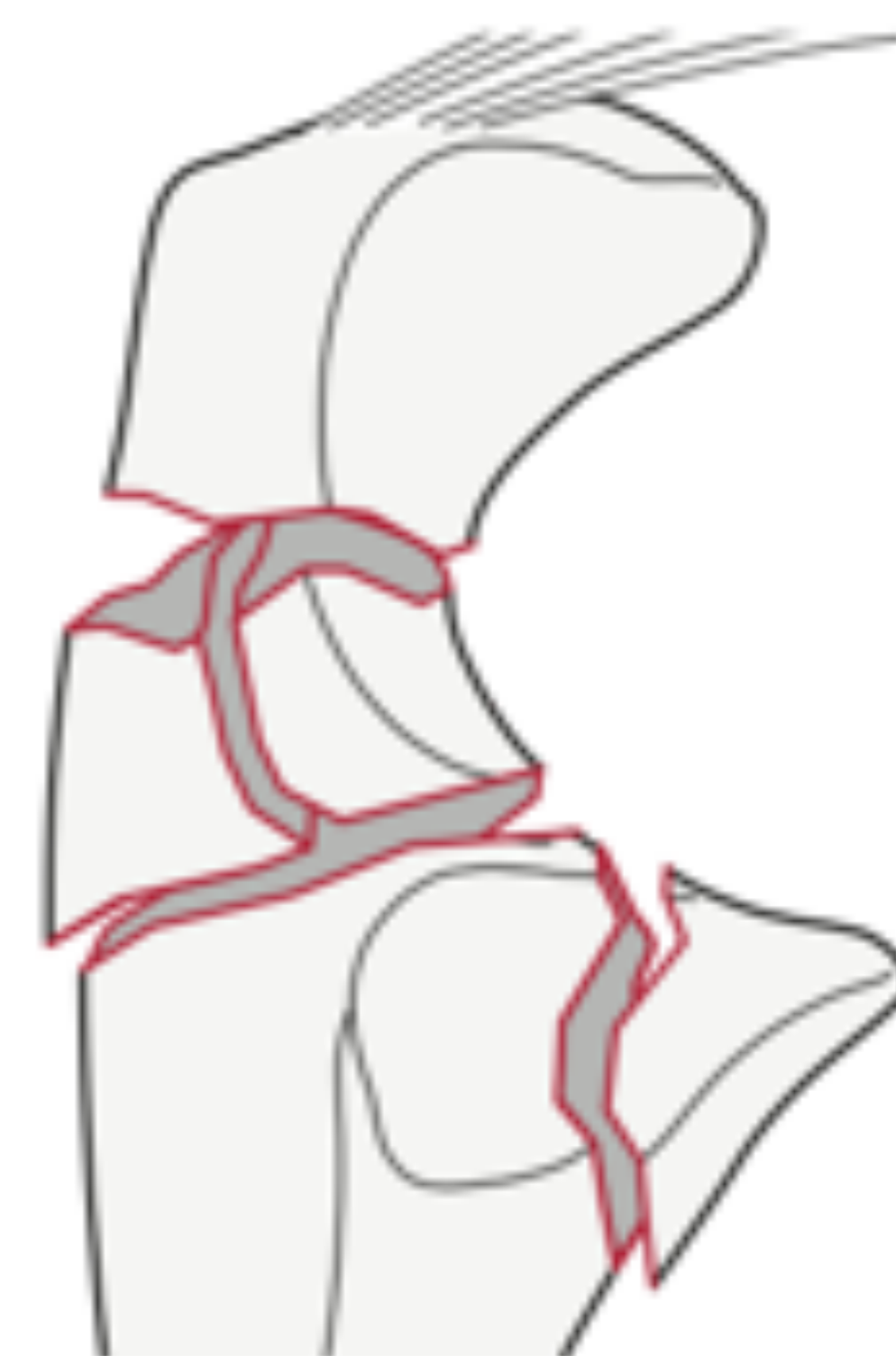


B1
Simple



B2
Afecta a apófisis coronoides*

Fractura articular completa (tipo C)



C3
Afecta a olecranon y Apófisis coronoides

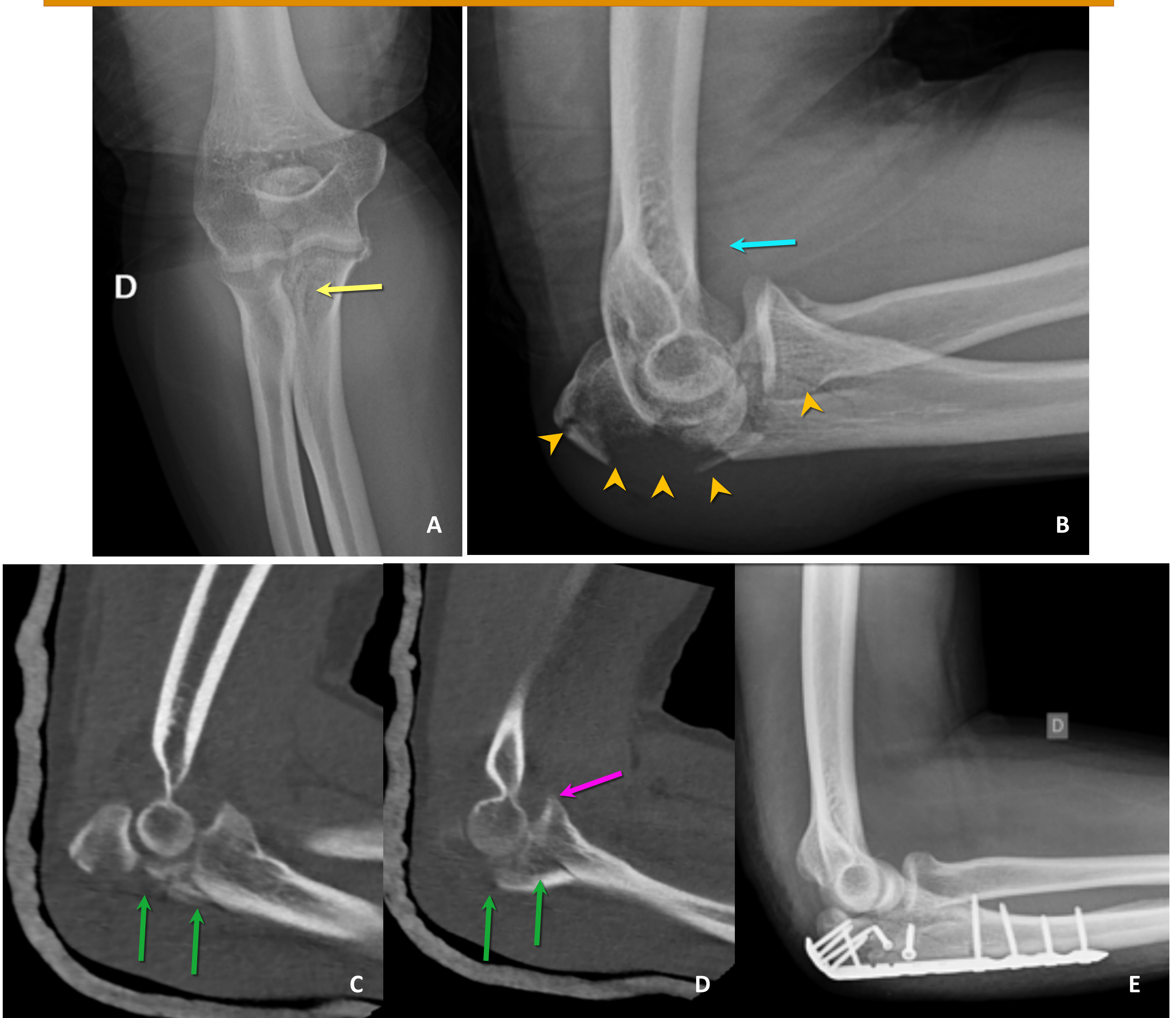
En el informe hay que reflejar:

- **Olecranon:** es especialmente importante describir la presencia de **conminución**. De ello depende la **indicación de osteosíntesis con cerclaje o placa atornillada**.
- **Apófisis coronoides:** referir si hay afectación de la faceta sublime o de la punta (fractura avulsión); y si está involucrada más o menos del 50% de la misma.

Patrones de fractura habituales

3. Fracturas de olecranon y apófisis coronoides

CASO 5. Fractura de olecranon (tipo B1 AO-OTA)



Radiografías AP (A) y lateral de codo (B). A. Fractura del extremo proximal del cúbito (←). En B es más evidente la fragmentación del olecranon (◄), y también el derrame articular (←). C y D. Reconstrucciones de TC de codo longitudinales al eje del cúbito. En ellas se identifican los trazos de fractura en el cúbito proximal (←). En este caso la apófisis coronoides está íntegra (←). La imagen D muestra el resultado postquirúrgico: la osteosíntesis se ha realizado con una placa atornillada debido a la marcada fragmentación ósea.

AP: antero-posterior; TC: tomografía computerizada.

Patrones de fractura habituales

4. "Triada terrible" del codo

Luxación posterior del codo

+

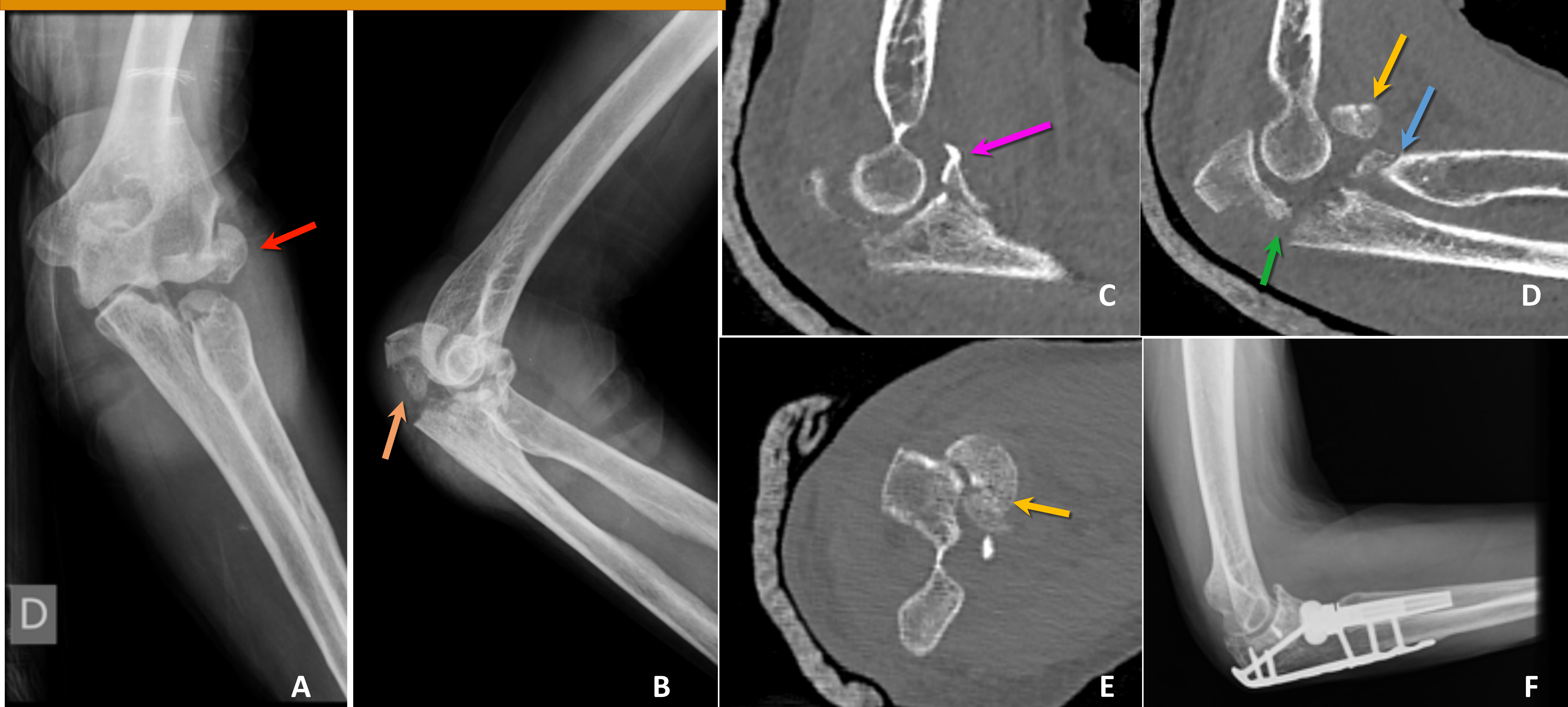
Fractura de cabeza del radio

+

Fractura de apófisis coronoides

- Se dañan elementos fundamentales en la estabilidad del codo.
- Asocia un importante daño ligamentoso que resulta en **inestabilidad crónica e importante artrosis** si no se trata apropiadamente [3].
- Ante una luxación de codo con fractura de la cabeza del radio, se recomienda realizar una TC para valorar la apófisis coronoides, ante la importante repercusión que tiene para el pronóstico del paciente [2].

CASO 6. Triada terrible



Radiografías AP (A) y lateral (B) de codo derecho realizadas tras reducción de una luxación de codo. Muestran una fractura compleja de codo con fractura-luxación de la cabeza del radio (←) y fractura del olécranon (←). C y D. Reconstrucciones de TC longitudinales al cúbito. En C se señala una fractura de la base de la apófisis coronoides (←). D presenta fragmentos pertenecientes a la cabeza radial (←) separada de la diáfisis (←), y la fragmentación del olecranon, con líneas de fractura alcanzando la articulación (←). E. Reconstrucción de TC axial al radio donde se observa la cabeza radial luxada y la línea de fractura (←). F. Radiografía lateral de codo tras tratamiento quirúrgico en el que se ha reemplazado la cabeza radial por una prótesis para asegurar la articulación humeroradial. AP: antero-posterior; TC: tomografía computerizada.

Patrones de fractura habituales

5. Fractura-luxación de Monteggia



Fractura del tercio proximal del cúbito

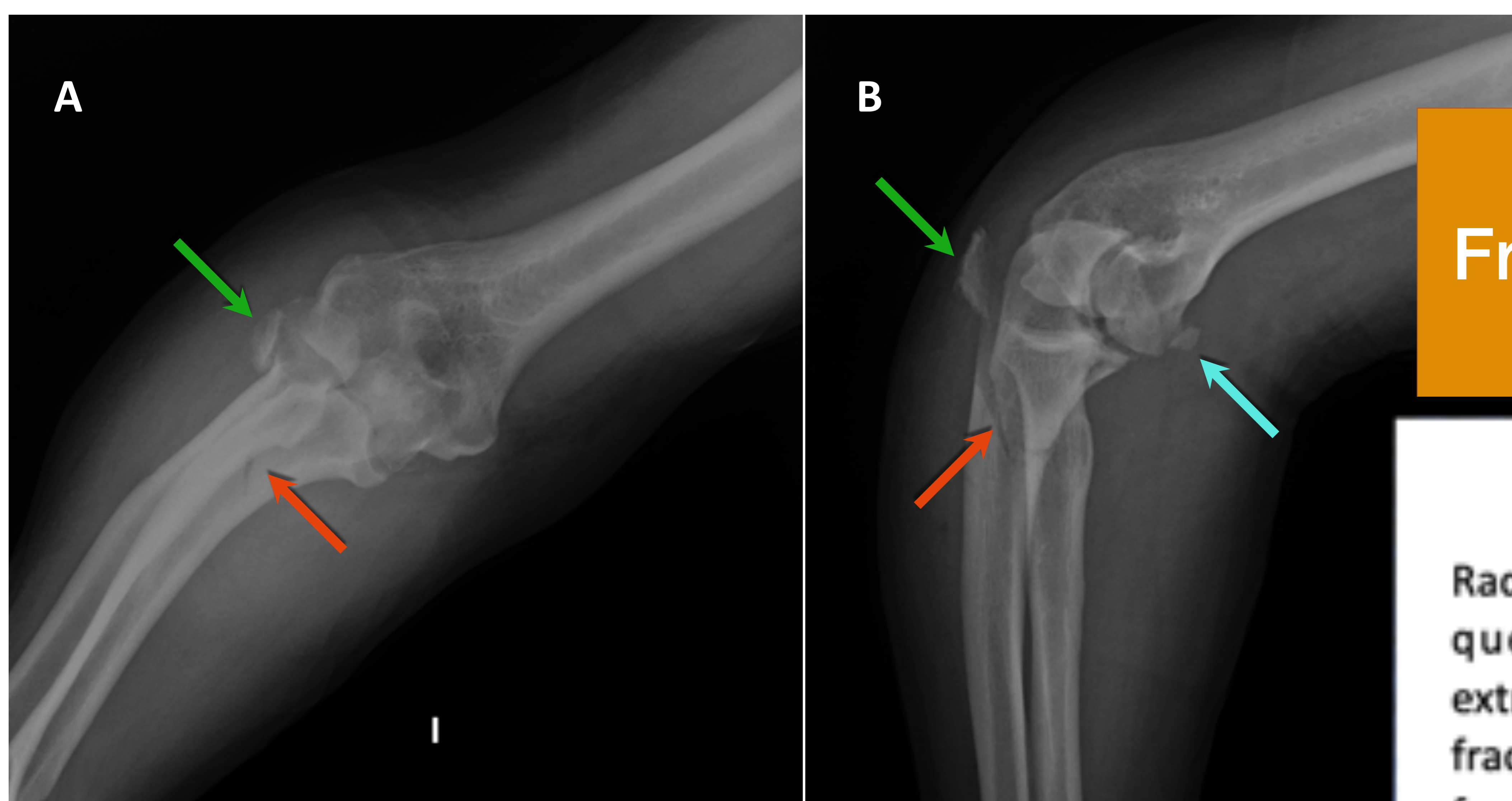
+

Luxación de la cabeza del radio

- Lesión **poco frecuente** (5-7% del conjunto de fracturas de antebrazo y 2 % de las del codo). Se presenta en **niños** y en **adultos**.
- Mecanismo de lesión suele ser un trauma directo en el cúbito o una mecanismo tipo FOOSH [2].
- Un diagnóstico o tratamiento insuficiente condiciona una limitación a la movilidad articular e importante incapacidad [2].
- Se recomienda **valoración con TC**, ya que la luxación humerorradial puede pasar desapercibida, particularmente si se ha reducido espontáneamente [2,3].
- Por otro lado, la luxación aislada de la cabeza del radio en adultos es muy infrecuente, y debemos sospechar una lesión de Monteggia [1].

Patrones de fractura habituales

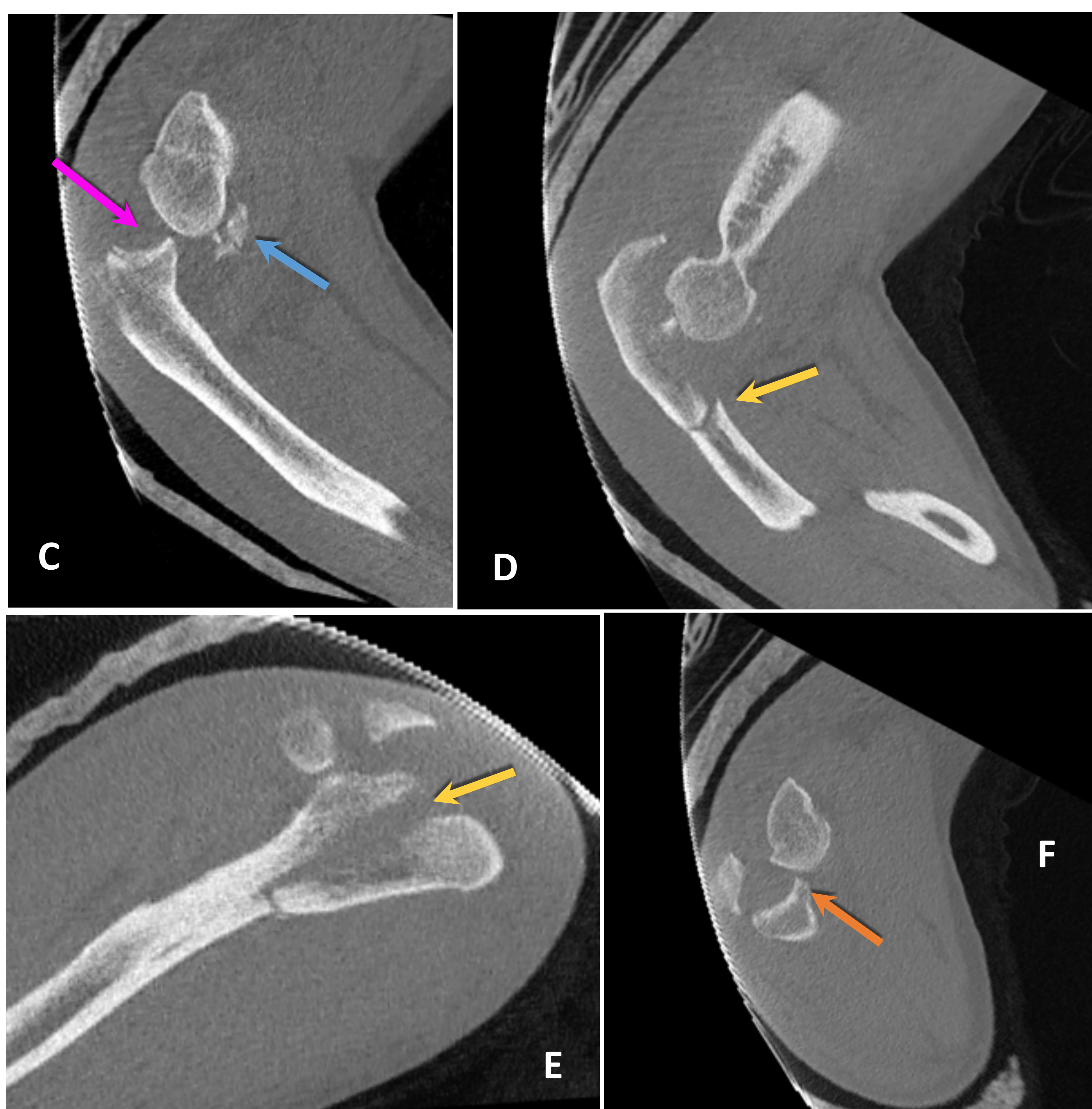
5. Fractura-luxación de Monteggia



CASO 7. Fractura - luxación de Monteggia

Radiografías AP (A) y lateral de codo (B) que presentan una fractura del extremo proximal del cúbito (←) y fractura de la cabeza del radio, con fragmento desplazado (←). La flecha en la imagen B muestra otro fragmento de dudoso origen (←). En estos casos la TC está indicada para caracterizar mejor la fractura.

C - D. Reconstrucciones de TC longitudinales al eje del radio. C. Luxación humeroradial (←) y fragmentación de la apófisis coronoides (←). D. Fractura del extremo proximal del cúbito (←). E. Reconstrucción coronal al cúbito en la que se distingue la fractura desplazada del extremo proximal del mismo, involucrando al olecranon (←). F. Reconstrucción de TC en plano longitudinal al húmero, en la que se aprecia ausencia de congruencia humeroradial (←). H: *húmero*; R: *radio*; AP: *antero-posterior*; TC: *tomografía computerizada*.



Conclusiones y referencias

Para llevar a casa...

1. Las fracturas de codo son lesiones poco frecuentes pero con gran morbilidad sin tratamiento adecuado.
2. Ante una fractura compleja de codo:
 - Comprobaremos la integridad de los elementos estabilizadores principales: apófisis coronoides, ligamentos colaterales, y cabeza radial.
 - Revisaremos posibles lesiones óseas en base a los patrones de fractura habituales.
 - Comunicaremos los hallazgos de forma precisa y eficaz.
3. La clasificación de la AO/OTA 2018 es aplicable a las fracturas de codo, fácil de utilizar por los radiólogos y de uso extendido entre traumatólogos. En el caso concreto de las fracturas de cabeza radial la clasificación más extendida es la de Mason-Johnston.

“A classification is useful only if it considers the severity of the bone lesion and serves as a basis for treatment and for evaluation of the results.” —Maurice E. Müller

Conclusiones y referencias

Referencias

1. Mansat P, Bonneville N. Luxaciones de codo. EMC - Apar Locomot. 2009;42:1-13.
2. Sheehan SE, Dyer GS, Sodickson AD, Patel KI, Khurana B. Traumatic elbow injuries: what the orthopedic surgeon wants to know. Radiographics. 2013;33:869-83.
3. Bazzocchi A, Aparisi Gómez MP, Bartoloni A, Guglielmi G. Emergency and Trauma of the Elbow. Semin Musculoskelet Radiol. 2017;21:257-81.
4. Meinberg E, Agel J, Roberts C, et al. Fracture and Dislocation Classification Compendium—2018, J Orthop Trauma. 2018;32:1:S1-S170.
5. Mason ML. Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases. Br J Surg. 1954;42:23-32.
6. JOHNSTON GW. A follow-up of one hundred cases of fracture of the head of the radius with a review of the literature. Ulster Med J. 1962;1;31:51-6.
7. Lowden C, Garvin G, King GJ. Imaging of the elbow following trauma. Hand Clin. 2004;20:353-61.