

Revisión del papel de la Rx y la TCMD en la planificación quirúrgica y el pronóstico de los pacientes con fractura de la cabeza del radio

María del Mar Iglesias González
María Francisca Cegarra Navarro
Carmen Alcántara Zafra
Carla Fuster Such
Juan Bautista López Martín
Diego José Melgares de Aguilar
Eva Fernández Díaz
José Fernando Soler Gutierrez
Eduardo Alias Carrascosa

Hospital General Universitario Reina Sofía, Murcia

Índice

Objetivos docentes

1. Introducción
2. Recuerdo anatómico y funcional
3. Diagnóstico por imagen y clasificación
4. Tratamiento y complicaciones
5. Casos clínicos

Conclusiones

Bibliografía

Objetivos docentes

- **Revisión anatómica** de las estructuras implicadas en la articulación del codo.
- Identificar los diferentes tipos de fracturas según la **clasificación de Mason-Johnston** a través de estudios de radiología simple, y en algunos casos con TC, de pacientes de nuestro hospital.
- Recordar la importancia de las imágenes radiológicas y sus reconstrucciones multiplanares y en 3D en la **planificación quirúrgica** de estas fracturas.

1. Introducción

Las fracturas de codo constituyen una **patología común**, siendo de forma general las fracturas de cabeza del radio las más frecuentes, seguidas de las fracturas cubitales (olécranon y apófisis coronoides) y las fracturas supraintercondíleas del húmero distal, asociadas o no a luxación del codo.

Los **traumatismos** del codo tienen un porcentaje alto de incidencia en niños y adultos jóvenes, en su mayoría varones, siendo las fracturas más frecuentes en este rango de edad las supracondíleas de húmero, las cuales suponen una entidad urgente importante debido a las **potenciales complicaciones** por lesiones vasculares asociadas e importantes limitaciones de la movilidad en caso de fracturas mal consolidadas.

Las **fracturas del radio proximal** (cabeza y cuello) constituyen un elevado porcentaje (**33-50%**) de la patología traumática del codo en el adulto, alcanzando hasta el 4% dentro de toda la patología traumática. Hasta un tercio de estos pacientes suelen presentar fracturas complejas, otras fracturas asociadas (apófisis coronoides cubital, húmero distal...), lesiones ligamentosas (ligamento colateral cubital, Essex-Lopresti...) y/o luxación del codo, lo que condicionará mayor necesidad de **estudios de imagen**, incluso con TC en caso de indicación quirúrgica, para planificar el tratamiento de estas fracturas.

2. Recuerdo anatómico y funcional

El **codo** es un complejo articular formado por tres articulaciones, que se encuentran incluidas dentro de la misma cápsula sinovial (ver Figura 1):

- **Húmero-radial**: articulación condílea entre el cóndilo humeral lateral y la cabeza radial, que presenta dos ejes de movimiento para la flexo-extensión y la pronosupinación (rotación).
- **Húmero-cubital**: articulación de tipo trocLEAR entre el cóndilo humeral medial y el cúbito, con un eje de movimiento para la flexoextensión.
- **Radiocubital proximal**: articulación de tipo trocLEAR con un eje de movimiento de rotación para la pronosupinación.

En la parte posterior del codo existe un refuerzo ligamentoso de la cápsula articular por donde transcurre el músculo tríceps braquial, 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 otras estructuras estabilizadoras que comentaremos a continuación (ver Figuras 1 y 2).

2. Recuerdo anatómico y funcional

BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN DEL CODO:

La estabilización funcional estática y dinámica del codo se determina por varios componentes estructurales. Los **principales** son la articulación humerocubital, las fibras anteriores del LCM (valgo forzado) y el LCCL (varo forzado y estabilidad posterolateral); mientras que los **secundarios** incluyen la articulación radiohumeral, el tendón común de los músculos flexores-pronadores, el tendón extensor común y la cápsula articular (*ver Figuras 1, 2 y 3*).

Los principales estabilizadores dinámicos de la articulación del codo son los complejos ligamentosos colaterales medial (cubital) y lateral (radial). El ligamento colateral medial (LCM) consta de tres haces (anterior, posterior y transversal), mientras que el complejo ligamentoso lateral está formado por el ligamento colateral radial, el colateral cubital lateral (LCCL) y el ligamento anular.

Por lo tanto, la cabeza del radio actúa como un estabilizador secundario, especialmente en caso de lesión del LCM, por lo que la asociación con esta y otras lesiones ligamentosas puede condicionar inestabilidad del codo e impotencia funcional, siendo muy importante **la exploración clínica y el diagnóstico precoz** para valorar el tratamiento de estas fracturas.

2. Recuerdo anatómico y funcional

Dentro de las estructuras músculo-tendinosas más relevantes destacan los músculos flexores y pronadores del codo (pronador redondo, palmar mayor, palmar menor, cubital anterior y flexor común superficial de los dedos), que se insertan con un tendón común en la **epitróclea**, junto con el ligamento colateral medial, y están inervados por el nervio mediano.

En el **epicóndilo** se insertan el ligamento colateral radial y el tendón común de los músculos extensores y supinadores (supinador largo, radial externo, ancóneo, extensor común de los dedos, extensor propio del meñique y cubital posterior), inervados por el nervio radial (ver *Figura 3*).

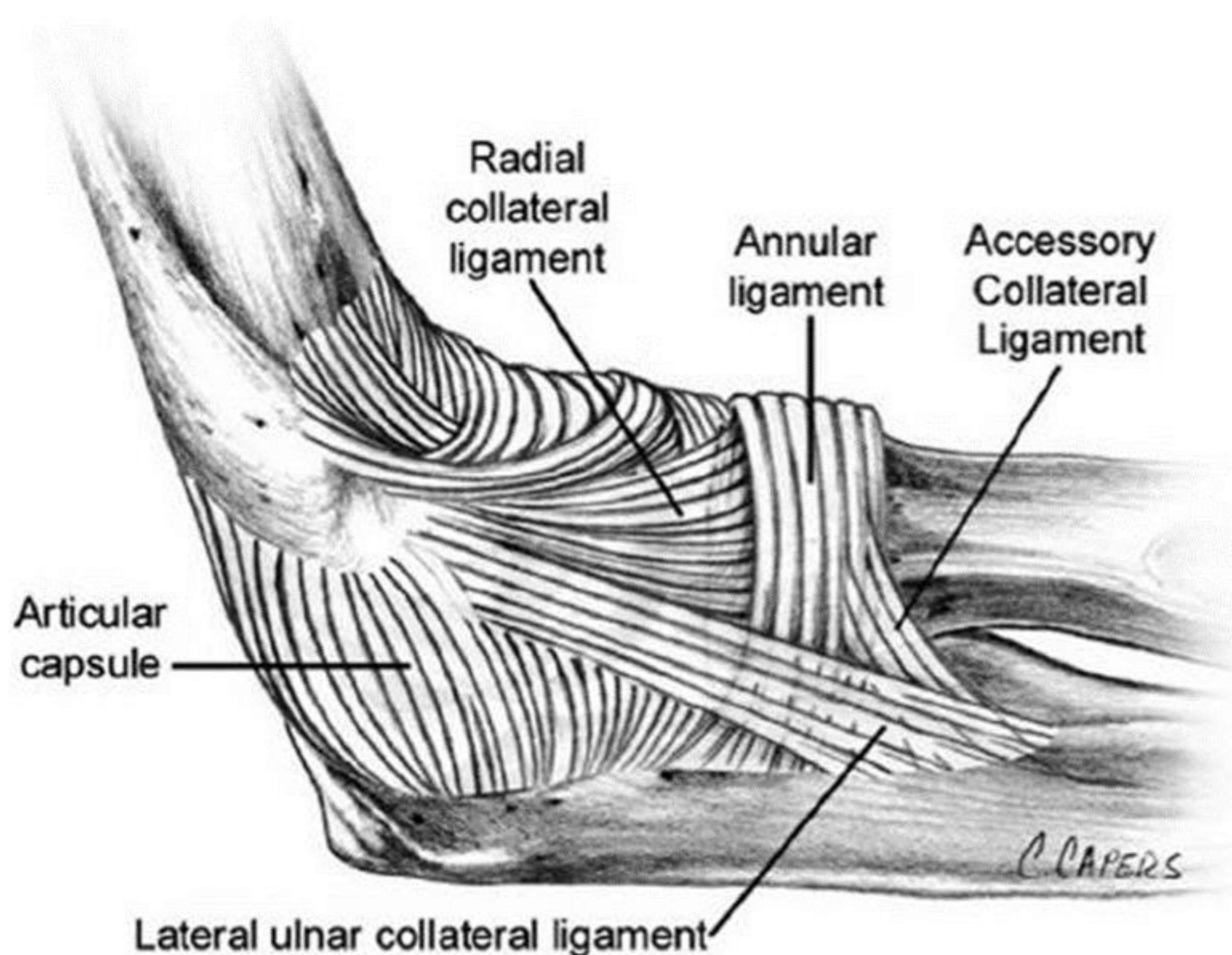


Figura 1. Ilustración que representa los principales refuerzos ligamentosos primarios y secundarios para la estabilidad de la articulación del codo.

2. Recuerdo anatómico y funcional

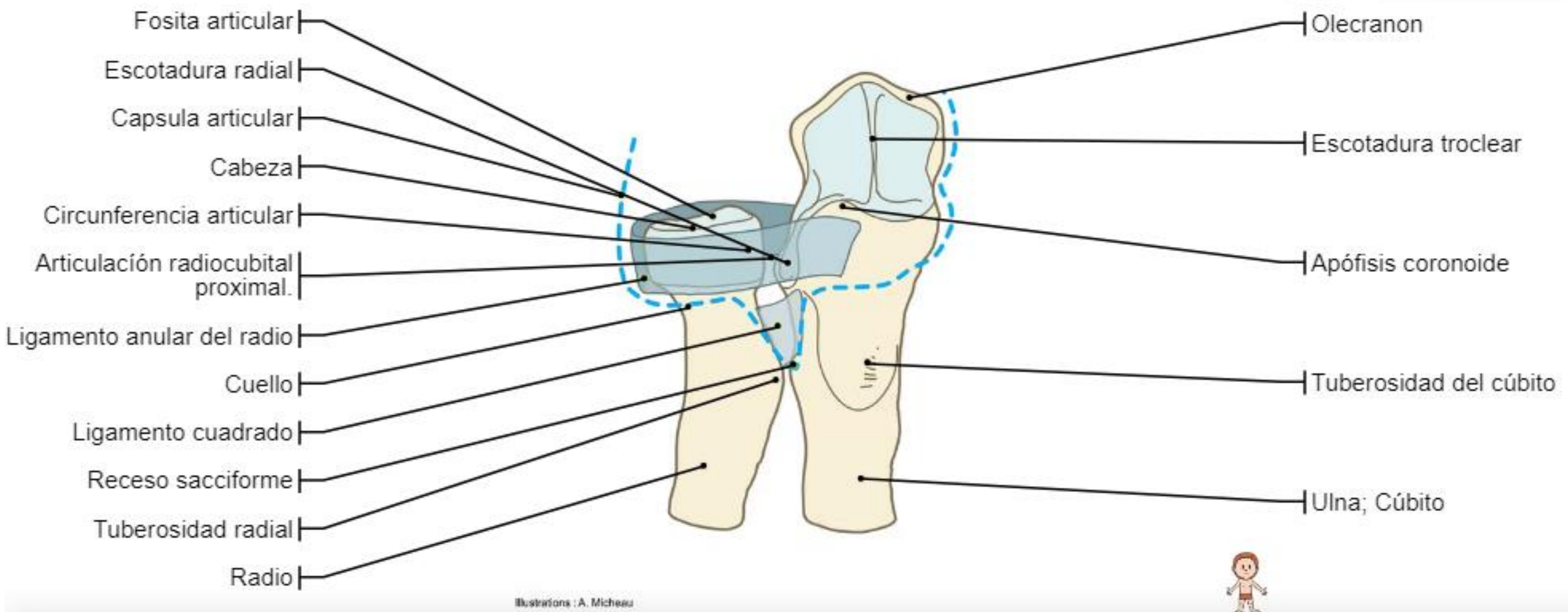


Figura 2. Ilustración del atlas anatómico digital IMAIOS de la articulación radiocubital proximal y sus refuerzos ligamentosos.

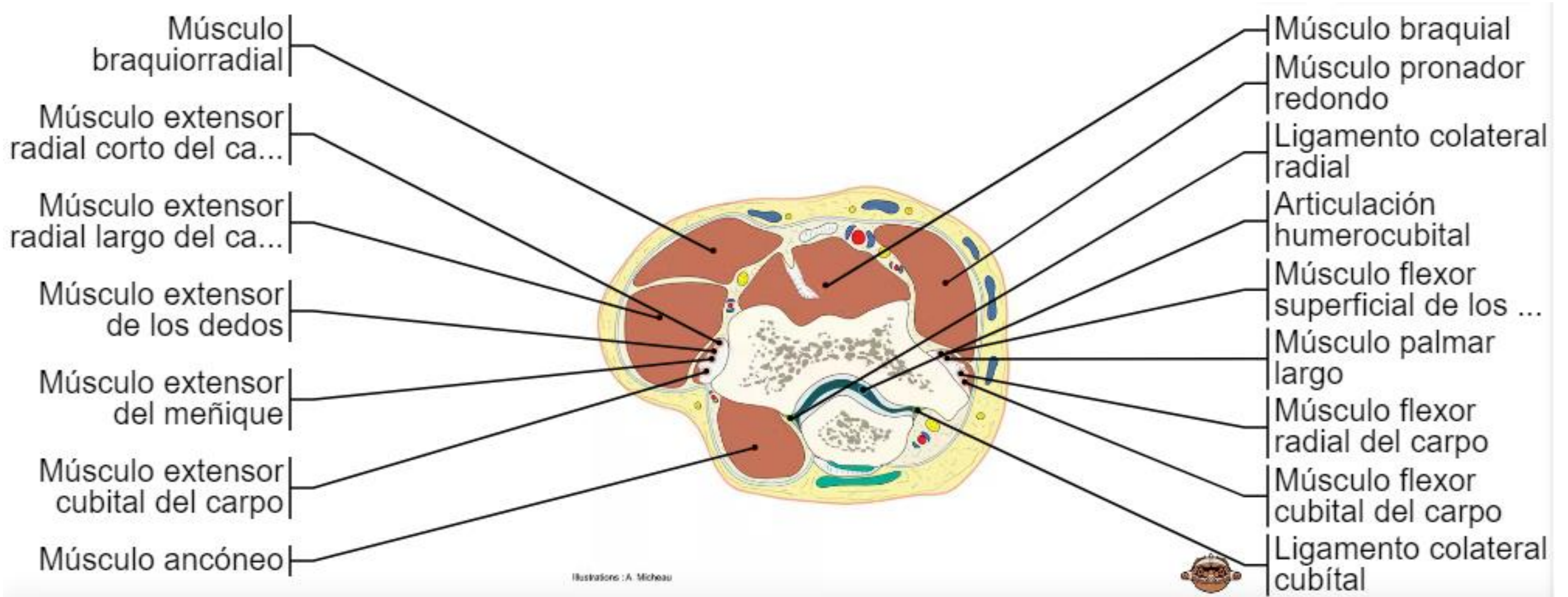


Figura 3. Ilustración del atlas anatómico digital IMAIOS de corte anatómico en el que se identifica la articulación humerocubital, los ligamentos colaterales (LCM y LCR) y los principales músculos del antebrazo y sus tendones comunes de inserción.

2. Recuerdo anatómico y funcional

El **mecanismo lesional** más frecuente en las fracturas de cabeza de radio tiene lugar con una caída sobre la **mano en extensión** que condiciona una migración proximal del radio con impactación de la cabeza radial contra el cóndilo (capitellum). Puede suceder con una carga axial pura, con fuerza rotatoria posterolateral con el antebrazo en pronación y/o valgo forzado; o bien asociado a una luxación posterior de la cabeza del radio.

Es habitual su **asociación con lesiones ligamentosas** del codo, principalmente el LCM o cubital, y con otras fracturas como la de la apófisis coronoides, que condicionan mayor inestabilidad y tendencia a la luxación del codo.

Los pacientes acuden a los servicios de Urgencias refiriendo **dolor** a nivel de la cara lateral del codo, que suele asociar **edema y/o hematoma de partes blandas** tras un traumatismo con las características previamente descritas.

Ante la sospecha de fractura de la cabeza radial se debe realizar una **exploración física minuciosa** del codo, en la que destaca principalmente una importante dolor y limitación a la prono-supinación del antebrazo, pudiendo identificar crepitación ósea.

2. Recuerdo anatómico y funcional

Además, debido a la alta prevalencia de otras lesiones asociadas, debemos completar la exploración de la estabilidad del codo con otras maniobras:

- Maniobra **pivot-shift** y valgo forzado para valorar el LCM.
- Palpación de la articulación radiocubital distal y membrana interósea.
- Tracción del radio > 3 mm indica inestabilidad longitudinal (**lesión de Essex-Lopresti**) (ver Figura 4).

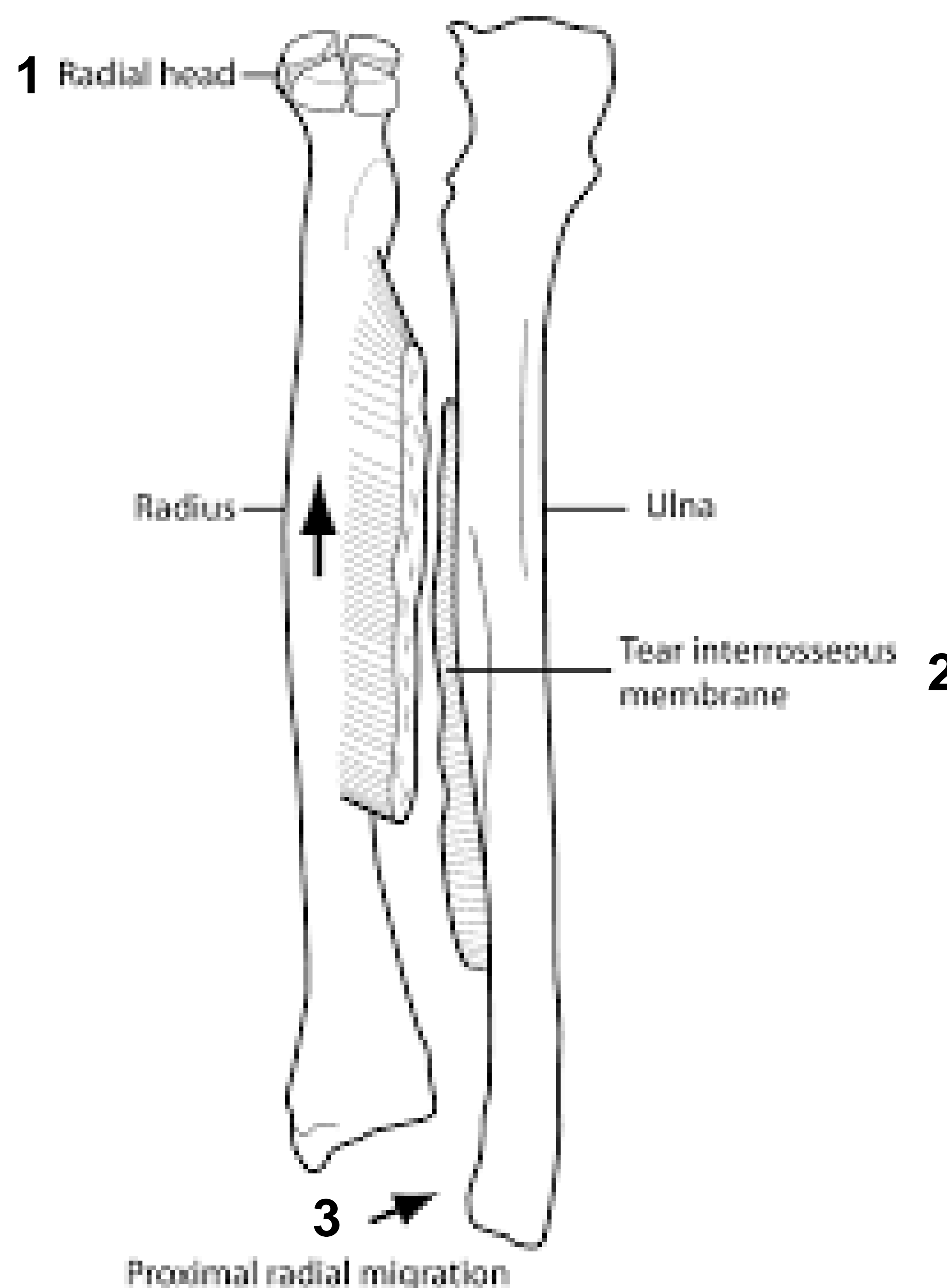


Figura 4. Ilustración de la fractura-luxación de Essex-Lopresti, en la que se identifica una fractura de la cabeza radial (1), con rotura de la membrana interósea (2) y migración/luxación proximal del radio (3).

3. Diagnóstico por imagen y clasificación

El **diagnóstico por imagen** se suele realizar mediante radiografía simple de codo, inicialmente en proyecciones anteroposterior (AP) y lateral. En ocasiones puede ser necesaria una proyección especial radiocondílea o radiocapitelar (**proyección de Greenspan**, ver figura 5).

En pacientes con sospecha clínica de fractura no desplazada, es posible encontrar en la radiología simple un signo clínico indirecto de hemartros o “**signo de la Vela**” (ver Figura 7).

En caso de fracturas complejas que requieran planificación quirúrgica, se recomienda la realización de una TC con posteriores reconstrucciones multiplanares y en 3D.

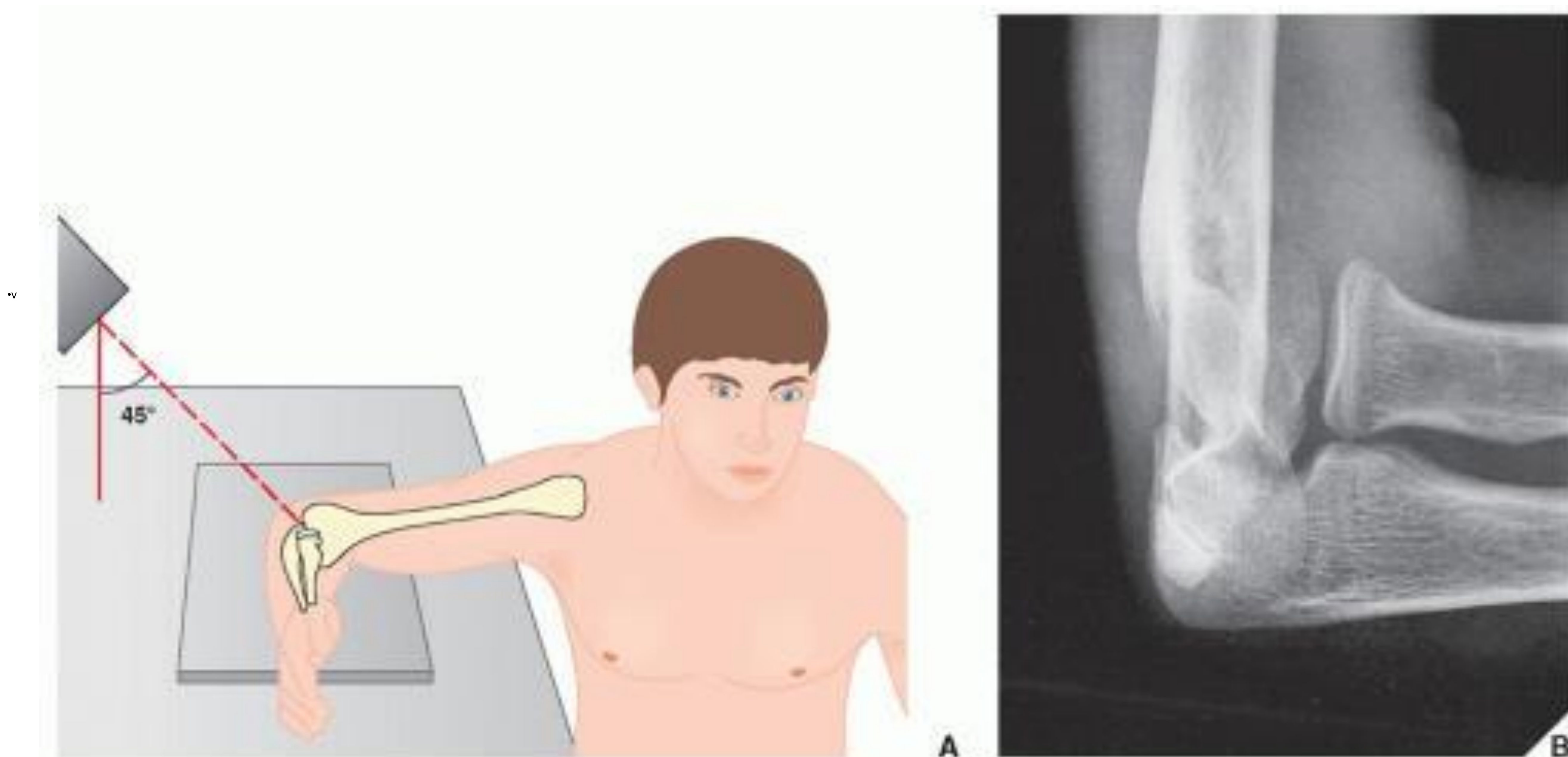


Figura 5. A la izquierda, ilustración que refleja la técnica de adquisición de la proyección de Greenspan o radiocapitelar del codo. A la derecha, imagen de radiografía simple de dicha proyección de un codo normal, sin líneas de fractura.

3. Diagnóstico por imagen y clasificación

Para clasificar este tipo de fracturas el sistema más utilizado es la **clasificación de Mason** que consta de 3 tipos de fractura, con la última **modificación de Johnston**, que añade un cuarto tipo que consiste en la asociación de cualquiera de estas fracturas con luxación del codo (*ver Figura 6*).

- **Tipo I:** Fracturas no desplazadas.
- **Tipo II:** Fracturas marginales desplazadas (impactación, desplazamiento y/o angulación),
- **Tipo III:** Fracturas conminutas de toda la cabeza radial.
- **Tipo IV:** Cualquiera de las anteriores, asociada a luxación.

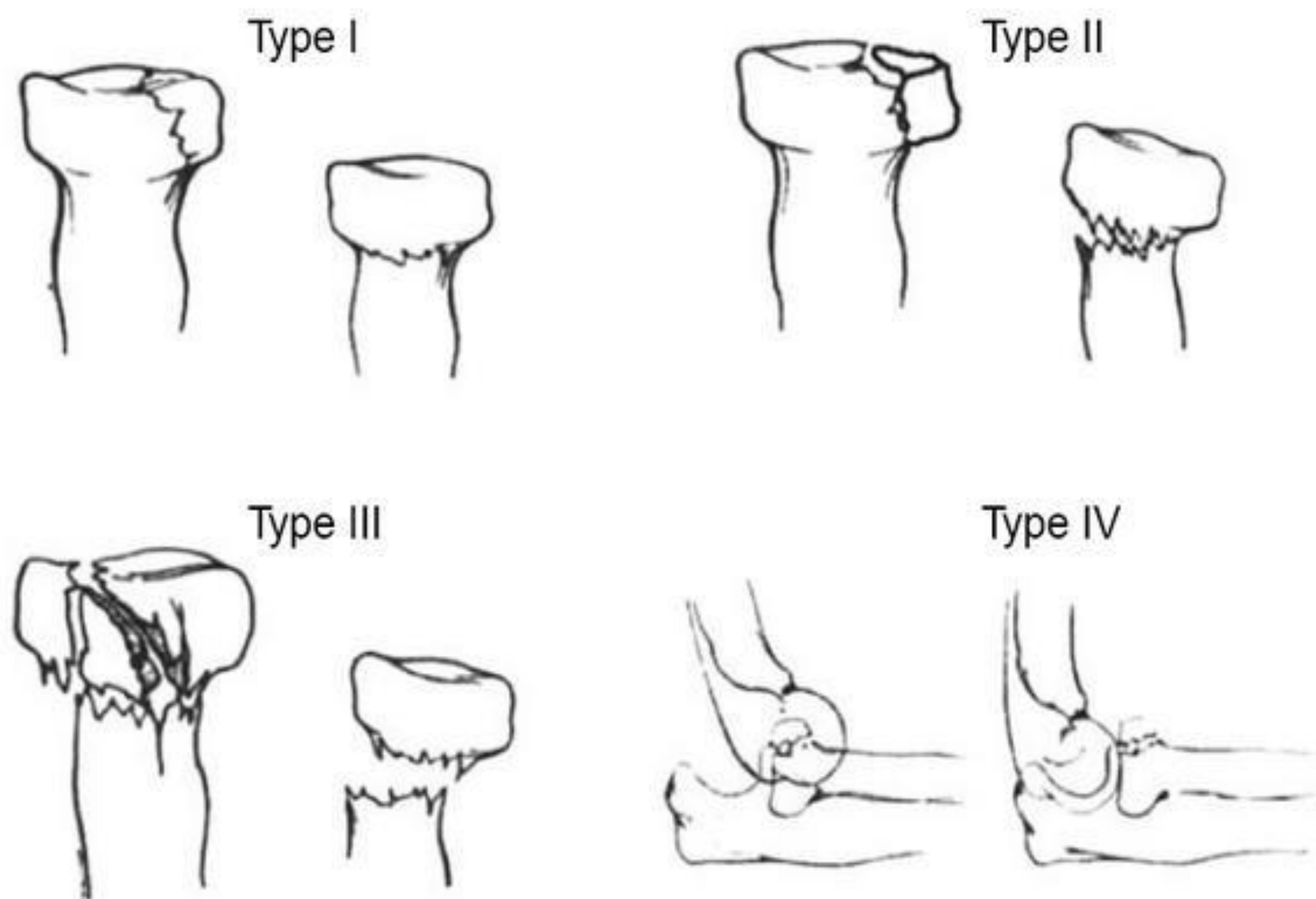


Figura 6. Ilustración que muestra los distintos tipos de fractura de cabeza radial según la clasificación de Mason-Johnston.

4. Tratamiento y complicaciones

Aunque, como ya hemos comentado, las fracturas de la cabeza radial constituyen una de las patologías traumáticas más frecuentes, su **tratamiento continúa siendo controvertido** hoy en día, sobre todo en las fracturas más conminutas y desplazadas (tipos III y IV de Mason).

La clasificación de Mason tiene como objetivo estratificar las fracturas en función de su gravedad y riesgo de complicaciones, lo que permite simplificar las indicaciones de tratamiento quirúrgico (ver Figura 7).

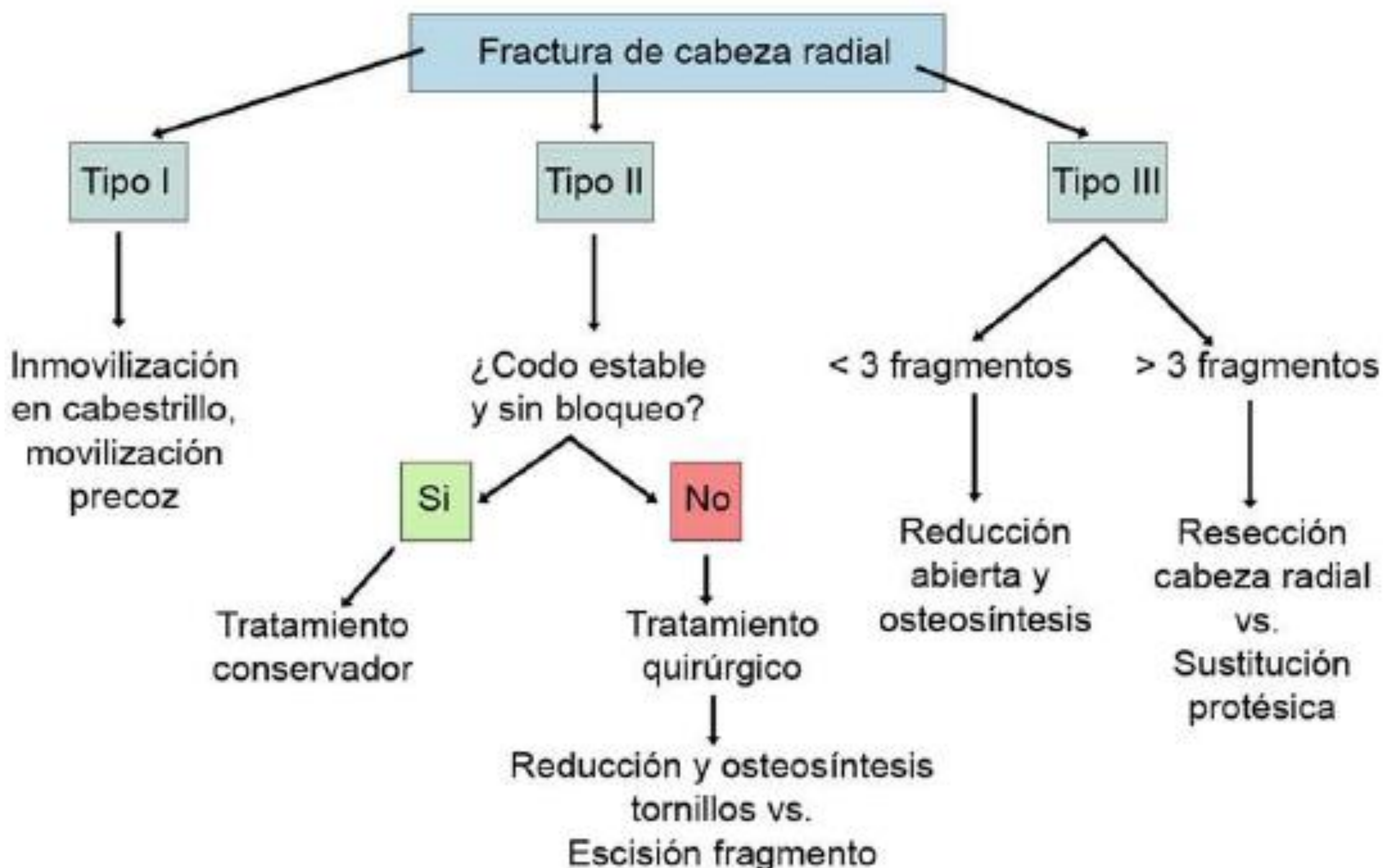


Figura 7. Algoritmo simplificado de las indicaciones generales de tratamiento de las fracturas de la cabeza radial en función de la clasificación de Mason y la exploración.

4. Tratamiento y complicaciones

El tratamiento de estas fracturas debe cumplir ciertos **objetivos**, como la recuperación de la estabilidad, corrección del bloqueo articular, mejoría del rango de movilidad y disminución de la posibilidad de artrosis precoz.

Por lo tanto en función del tipo de fractura y sus características, el tratamiento de elección dependerá no solo del tipo de Mason, sino también de otros datos radiológicos:

- **Cuantificación del desplazamiento** de los fragmentos.
- Porcentaje de **superficie articular** afectada.
- Presencia de **fragmentos óseos intraarticulares**.

4.1. Tipo I (Fig. 8):

Se realiza **tratamiento conservador** en TODAS las fracturas tipo I de Mason.

El manejo inicial consiste en la utilización de un **cabestrillo**, pudiendo inmovilizar el brazo con una **férula** de escayola que no superará los 7 días de duración.

Es **muy importante** iniciar la **movilización** de la articulación de forma precoz en este tipo de fracturas para evitar la rigidez articular, una de las principales complicaciones.

La evolución de estas fracturas suele ser favorable, aunque se recomienda la realización de **controles radiológicos** durante las primeras 4-6 semanas, especialmente en aquellas fracturas que afecten a más de 1/3 de la cabeza.

4. Tratamiento y complicaciones

4.2. Tipo II (Fig. 9, 10 y 11):

Las fracturas tipo II con **desplazamiento ≥ 2 mm**, y que afecten a **$< 1/3$ de la cabeza radial** y **NO** produzcan **bloqueo** de la articulación pueden tratarse de manera conservadora, igual que las tipo I que hemos comentado o quiúrgica.

El resto de fracturas de tipo II que **NO cumplan cualquiera** de estas tres características, serán candidatas para tratamiento quirúrgico.

Existen diferentes opciones, cuya elección dependerá tanto de las características de la fractura como de la demanda funcional del paciente y la experiencia del cirujano.

La reducción abierta con fijación interna (RAFI) suele estar indicada en pacientes con fracturas tipo II complejas, aunque no exista bloqueo de la movilidad.

El material de osteosíntesis no está exento de complicaciones, ya que puede interferir con la articulación radio-cubital proximal, causando limitación de la movilidad articular, dolor y pudiendo condicionar una artrosis postraumática de las articulaciones adyacentes.

Los pacientes de **edad avanzada** con baja demanda funcional pueden tratarse de forma conservadora o mediante exéresis completa de la cabeza radial.

4. Tratamiento y complicaciones

4.2. Tipo III (Fig. 12, 13, 14 y 15):

Las fracturas tipo III son **fracturas conminutas** que van a requerir siempre **tratamiento quirúrgico**, que en la actualidad, gracias a los avances radiológicos y la realización de reconstrucciones multiplanares y en 3D, permite que la **RAFI** sea el **tratamiento de elección**.

Sin embargo, hay ocasiones en las que las fracturas presentan múltiples **fragmentos óseos pequeños y escasa congruencia articular**, por lo que la osteosíntesis no es viable, y supone un reto para los traumatólogos.

Existe **controversia** a la hora de elegir el tratamiento quirúrgico en este tipo de fracturas, ya que existen múltiples estudios con series de pacientes en los cuales se obtienen resultados dispares en los objetivos del tratamiento y sus complicaciones, por lo que en estos casos es importante realizar un **estudio de imagen con TC para planificación quirúrgica** y conocer la demanda funcional y las características del paciente.

4. Tratamiento y complicaciones

4.2. Tipos III y IV (Fig. 16):

Generalmente, en pacientes que NO presentan lesiones asociadas ligamentosas (colateral medial, membrana interósea ni luxación del codo), puede estar indicada la **exéresis de la cabeza radial con rehabilitación precoz**, con buenos resultados funcionales a medio plazo.

Hoy en día suele realizarse con mayor frecuencia en pacientes con baja demanda funcional y/o de edad avanzada, ya que se han descrito complicaciones a largo plazo como dolor e inestabilidad articular, migración proximal del radio, disminución de la fuerza y artrosis postraumática.

La alternativa terapéutica es la **artroplastia o sustitución protésica de la cabeza radial**.

En fracturas **con más de 3 fragmentos**, que involucran **más del 25% de la cabeza radial** y/o asociación con lesiones inestabilizadoras (lesiones ligamentosas, luxaciones...), presenta menor tasa de complicaciones respecto a la RAFI, por lo que sería el tratamiento de elección.

Las complicaciones más frecuentes son la luxación de la prótesis y la rotura periprotésica.

5. Casos clínicos

En esta presentación recopilamos varios ejemplos de los distintos tipos de fracturas de cabeza radial de pacientes de nuestro hospital, de los que la mayoría recibió tratamiento quirúrgico, mientras que uno de ellos (con fractura tipo I de Mason), que recibió tratamiento ortopédico.

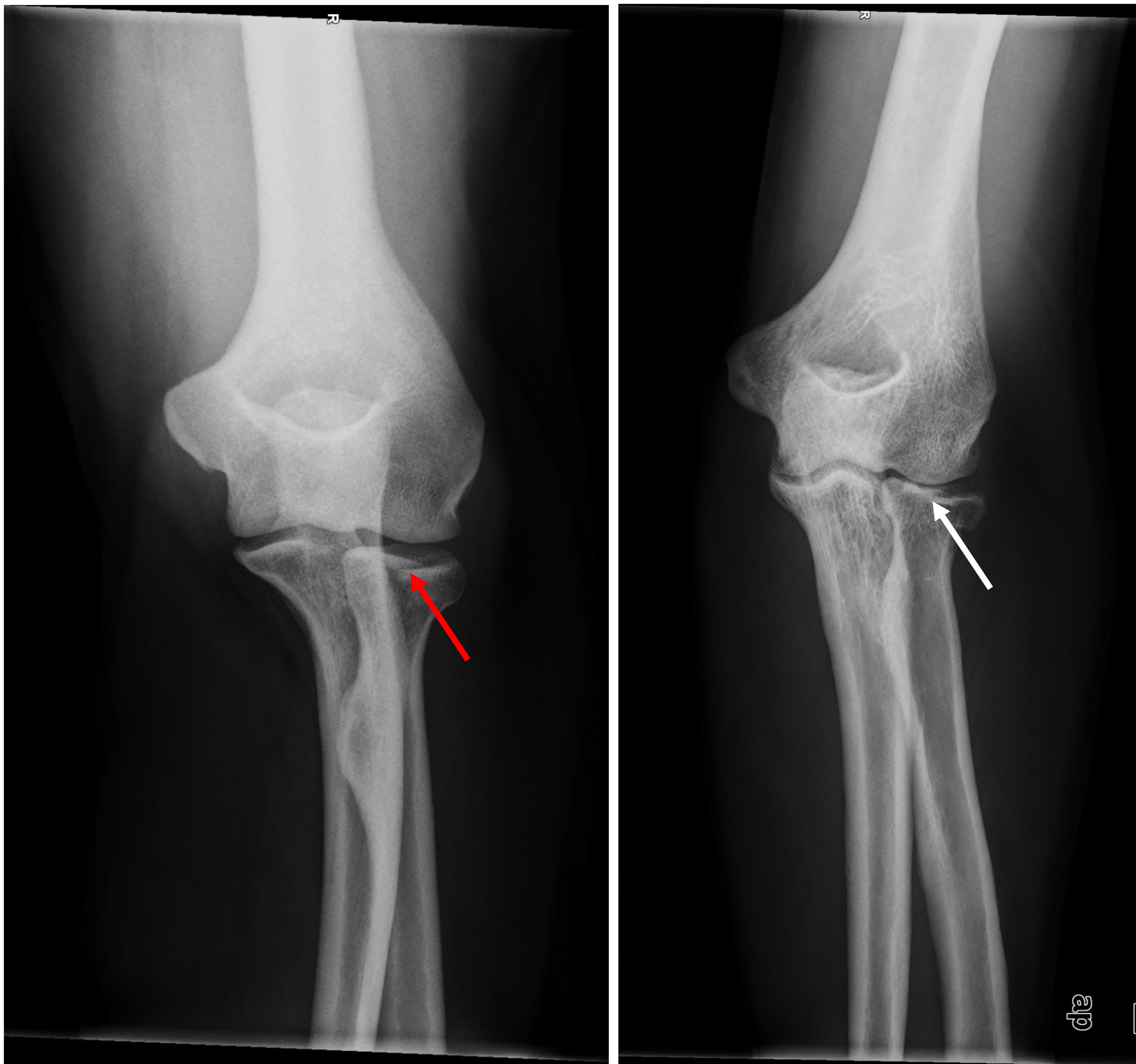


Figura 8. Radiografías de codo AP de un paciente de 73 años con fractura de cabeza radial no desplazada (tipo I de Mason), (flecha roja, izquierda), que fue tratada de forma conservadora, con buena consolidación de la fractura en control radiográfico a los 6 meses tras el tratamiento inmovilizador (flecha blanca, derecha).

5. Casos clínicos

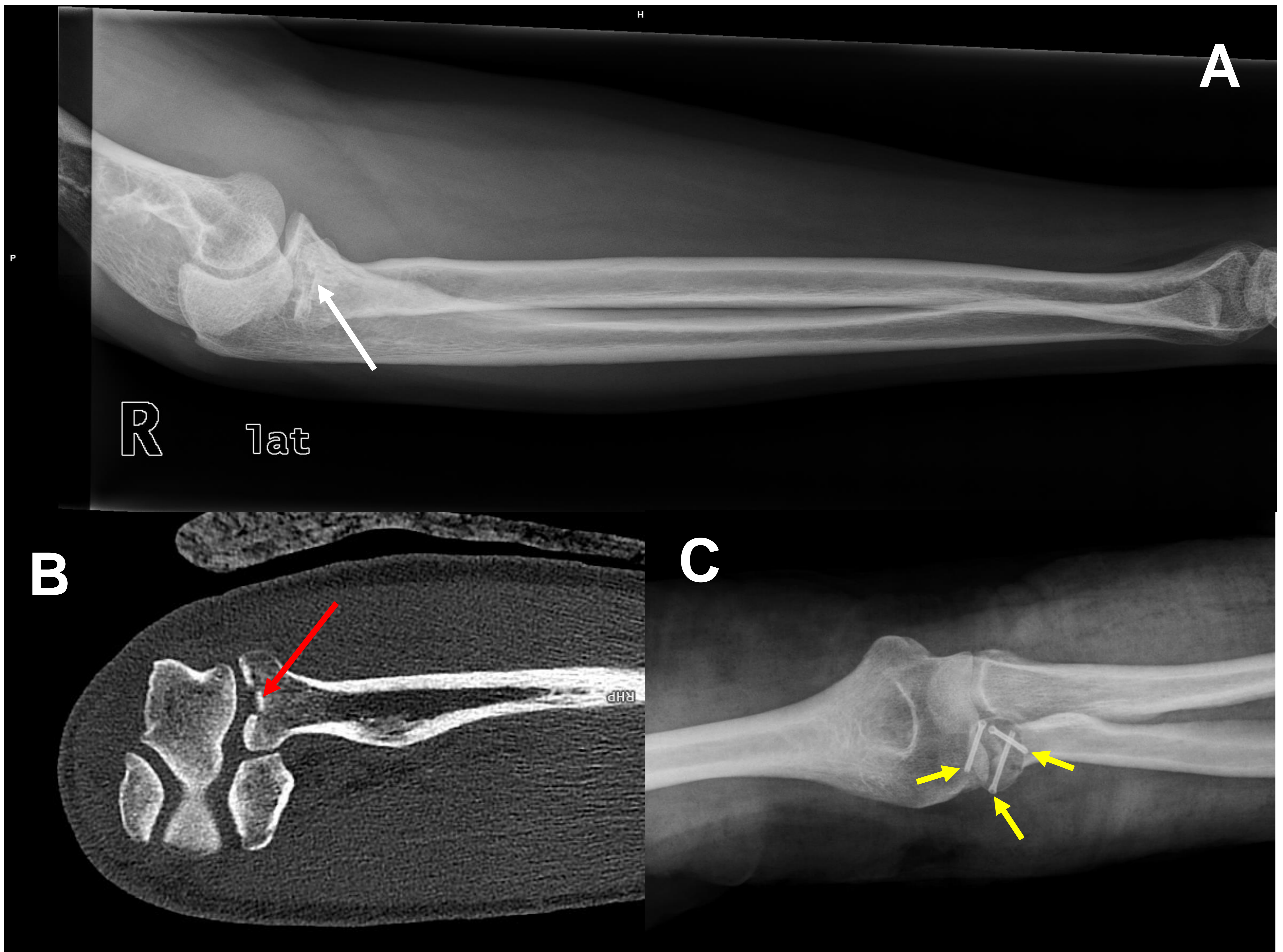


Figura 9. A) Radiografía lateral del antebrazo derecho con leve hundimiento central en cabeza radial (flecha blanca), sin líneas de fractura ni luxación distal.

B) Imagen axial de TC de codo realizado para planificación quirúrgica, que confirma el hundimiento central (flecha roja), sin otras fracturas asociadas.

C) Radiografía AP tras osteosíntesis con tornillos canulados (flechas amarillas), visualizando adecuada reducción de la fractura

5. Casos clínicos

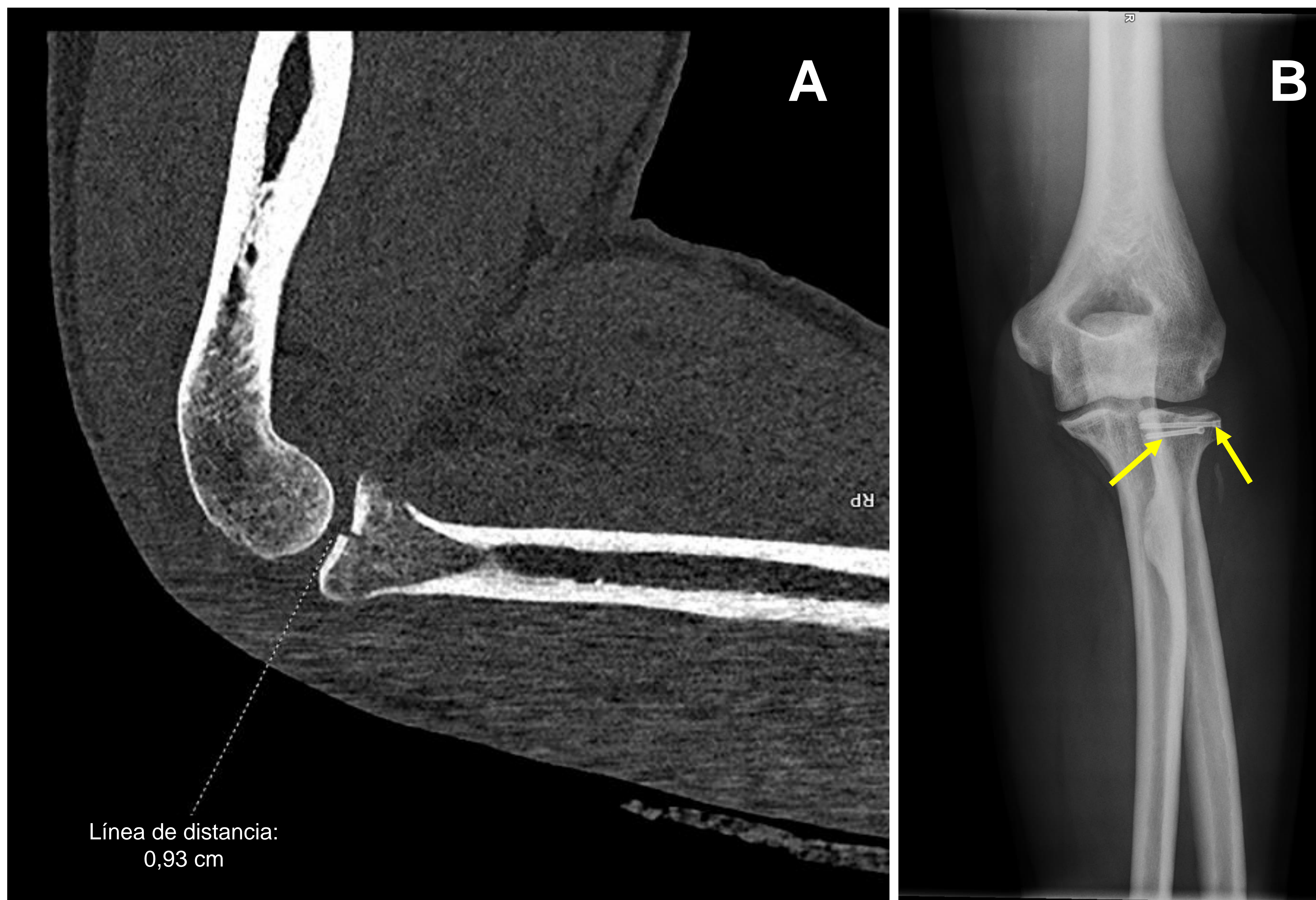


Figura 10. A) Imagen sagital de TC de codo izquierdo en la que se identifica fractura de la cabeza radial con hundimiento del fragmento > 2 mm, compatible con tipo II de Mason. **B)** Radiografía de codo izquierdo AP de control tras el tratamiento quirúrgico mediante osteosíntesis con tornillos canulados tipo Herbert (flechas amarillas).

5. Casos clínicos

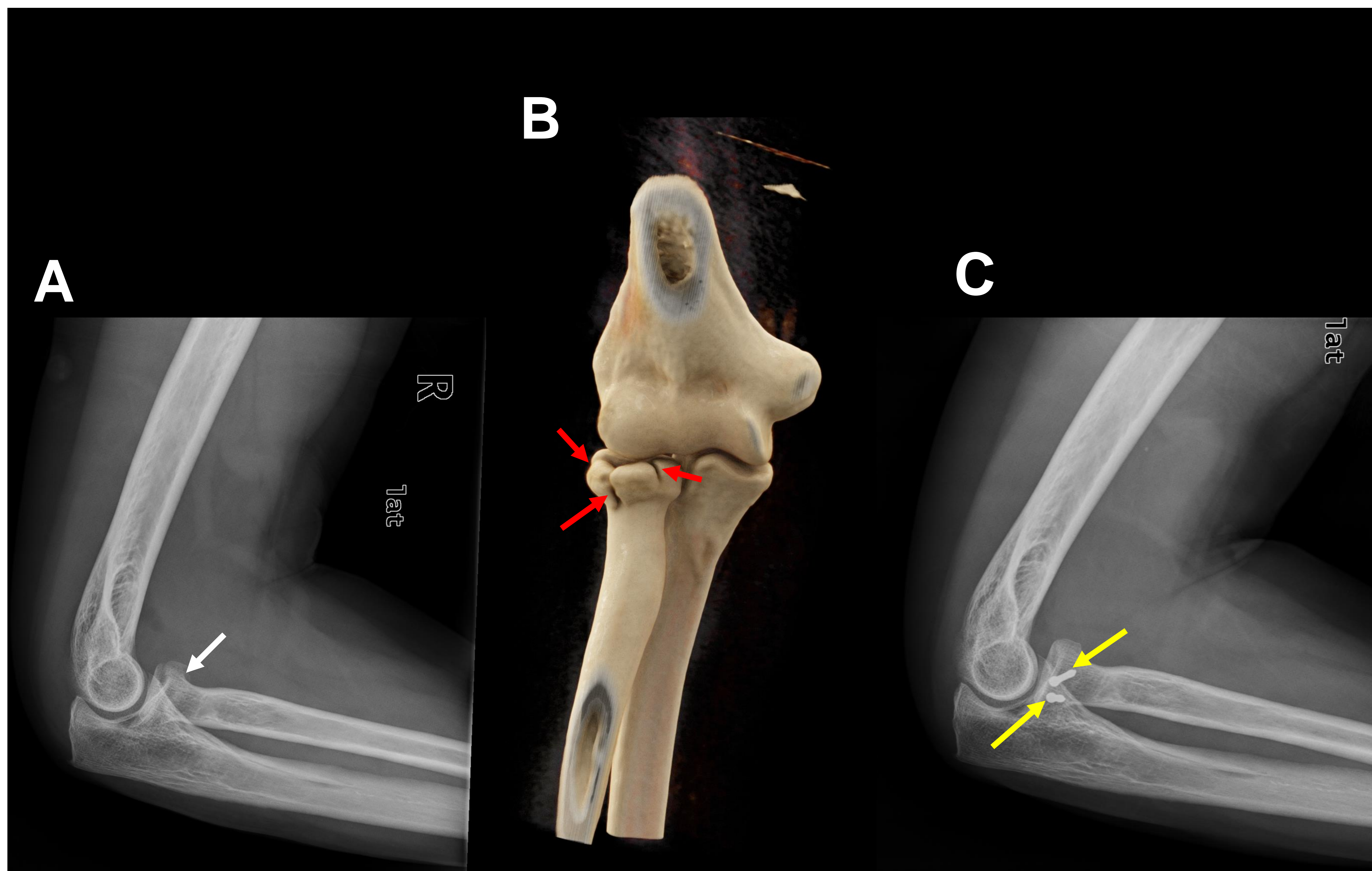


Figura 11. A) Radiografía lateral de codo derecho con fractura mínimamente desplazadas en cabeza radial (flecha blanca), **tipo II de Mason**.

B) Reconstrucción 3D de TC de codo realizado para planificación quirúrgica y descartar fracturas asociadas, visualizando tres trazos de fractura con mínimo desplazamiento (flechas rojas).

C) Radiografía lateral tras osteosíntesis con tornillos canulados (flechas amarillas), visualizando reducción de la misma (RAFI).

5. Casos clínicos

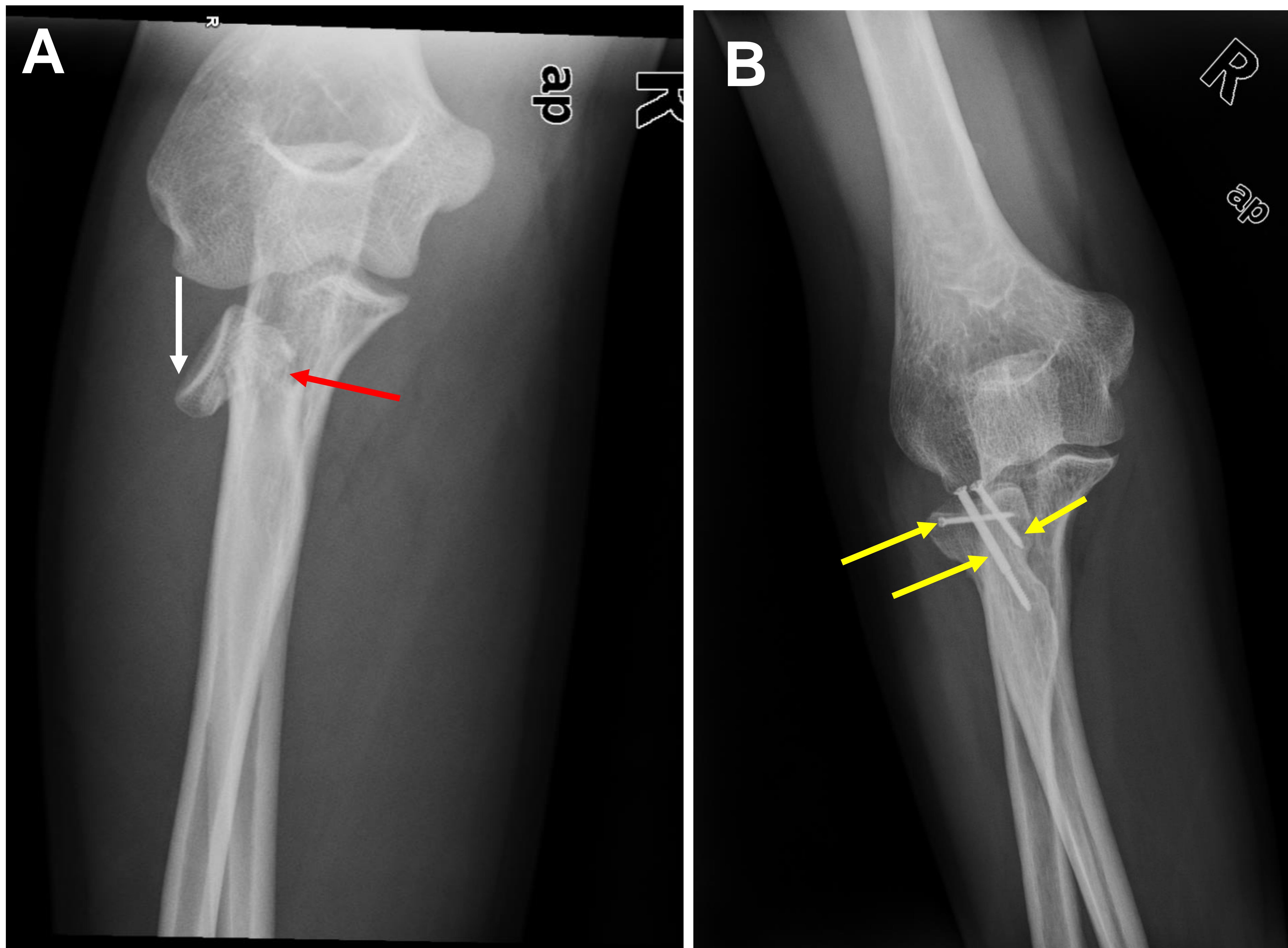


Figura 12. A) Radiografía AP de codo derecho con fractura conminuta de la cabeza/cuello radial (flecha roja) con importante desplazamiento y pérdida de la congruencia articular (flecha blanca), compatible con tipo III de Mason.

B) Radiografía AP de codo derecho de control tras tratamiento con RAFI, visualizando dos tornillos verticales y un tornillo horizontal canulados (flechas amarillas), con restauración de la congruencia articular radio-capitelar.

5. Casos clínicos

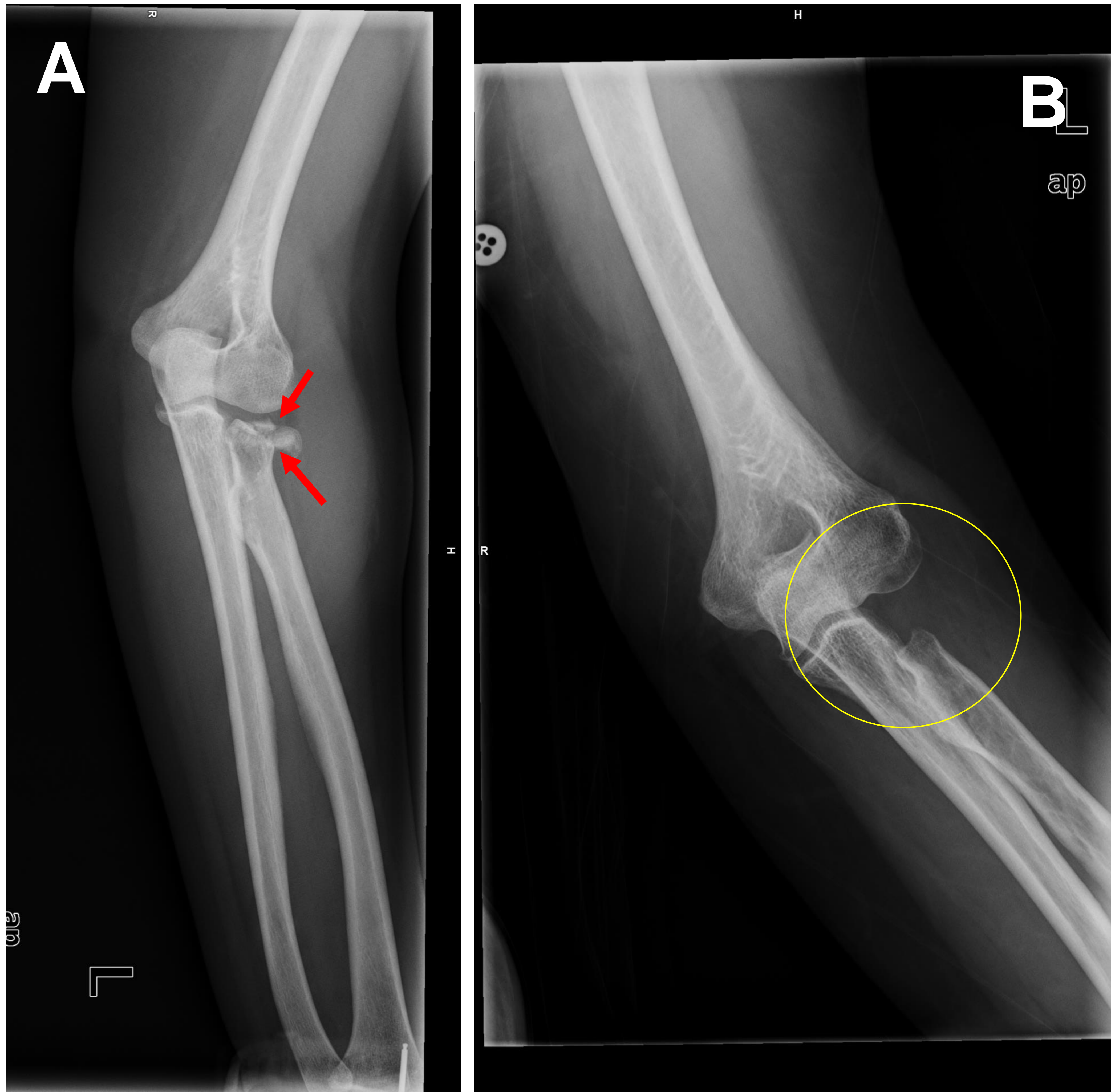


Figura 13. A) Radiografía AP de codo derecho con fractura conminuta de la cabeza radial (flechas rojas), desplazamiento de los fragmentos, tipo III de Mason, en una paciente de 89 años con baja demanda funcional.

B) Radiografía AP de codo derecho de control tras tratamiento con exéresis de la cabeza radial (círculo amarillo), con buenos resultados funcionales, sin identificar migración proximal del radio.

5. Casos clínicos

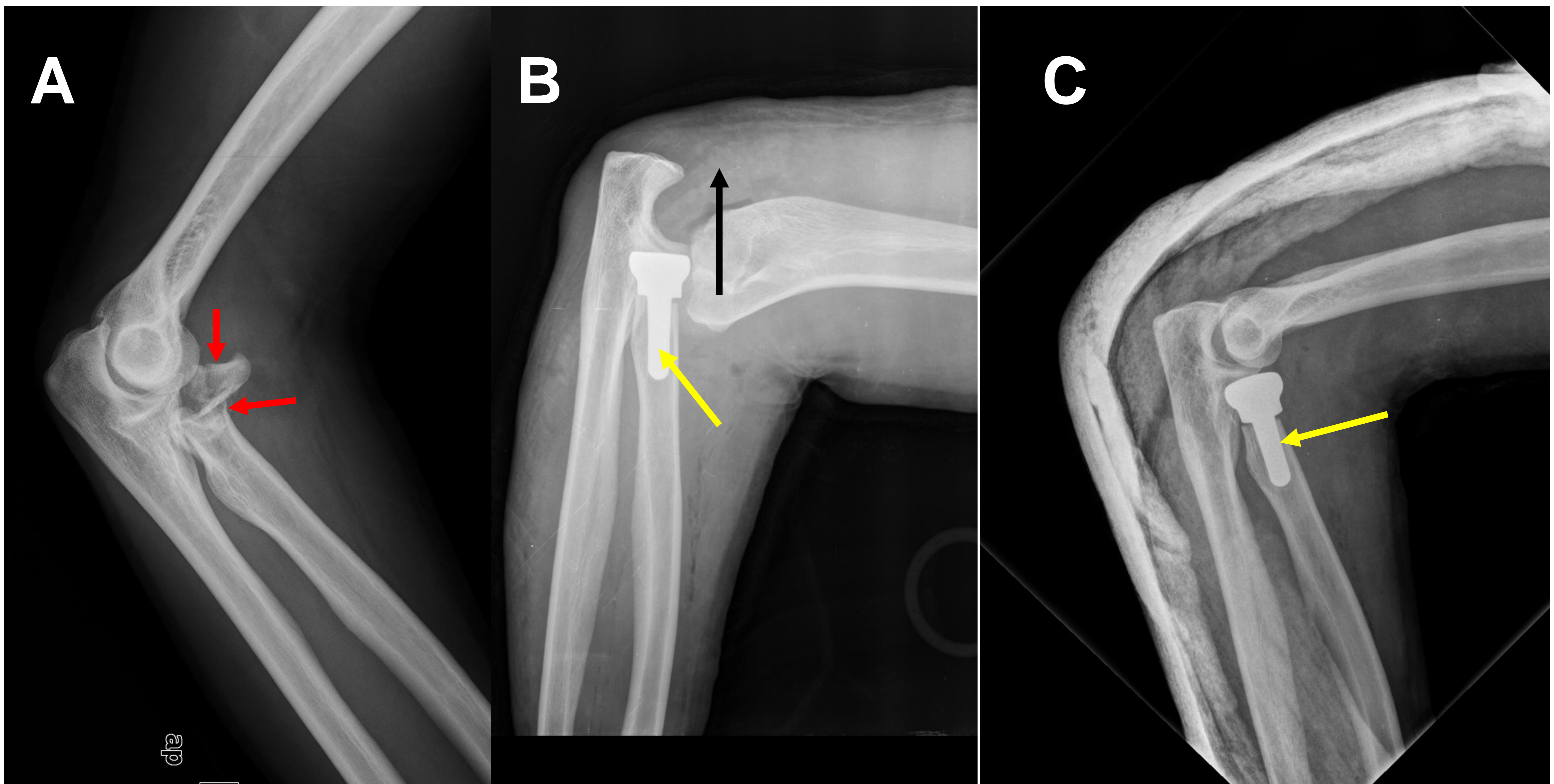


Figura 14. A) Radiografía lateral de codo derecho con fractura conminuta de la cabeza radial (flechas rojas) e importante desplazamiento de los fragmentos, tipo III de Mason, en un paciente joven de 45 años, deportista.

B) Radiografía lateral tras tratamiento con artroplastia con colocación de prótesis de cabeza radial tipo Zimmer (flecha amarilla). En el control postoperatorio tras 2 semanas se identifica complicación aguda con luxación del codo (flecha negra).

C) Radiografía lateral del codo de control tras reducción de la luxación e inmovilización, con buena congruencia de la prótesis (flecha amarilla).

5. Casos clínicos

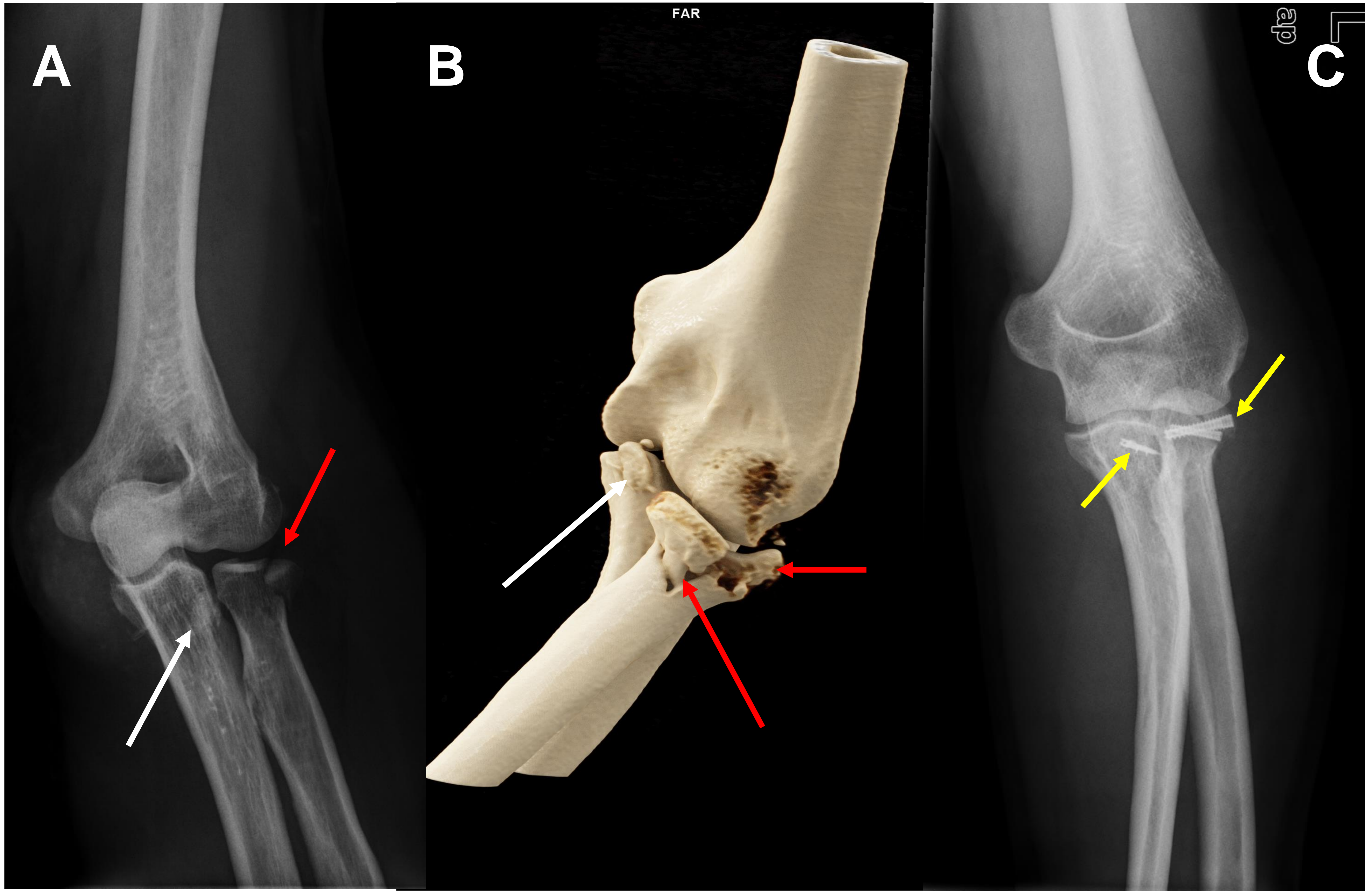


Figura 15. A) Radiografía AP de codo izquierdo visualizando fractura desplazada tipo II de Mason (flecha roja), con fractura asociada de la apófisis coronoides del cubito (flecha blanca), en mujer de 36 años.

B) Vista lateral de reconstrucción en 3D de TC que se realizó para planificación quirúrgica, en la que se observa que la fractura de la cabeza radial es conminuta (**tipo III de Mason, flechas rojas**) y la fractura de la apófisis coronoides.

C) Radiografía AP del codo izquierdo de control tras 6 semanas, tras la realización de RAFI con osteosíntesis mediante tornillos canulados (flechas amarillas) con buena estabilidad articular y ausencia de dolor.

5. Casos clínicos

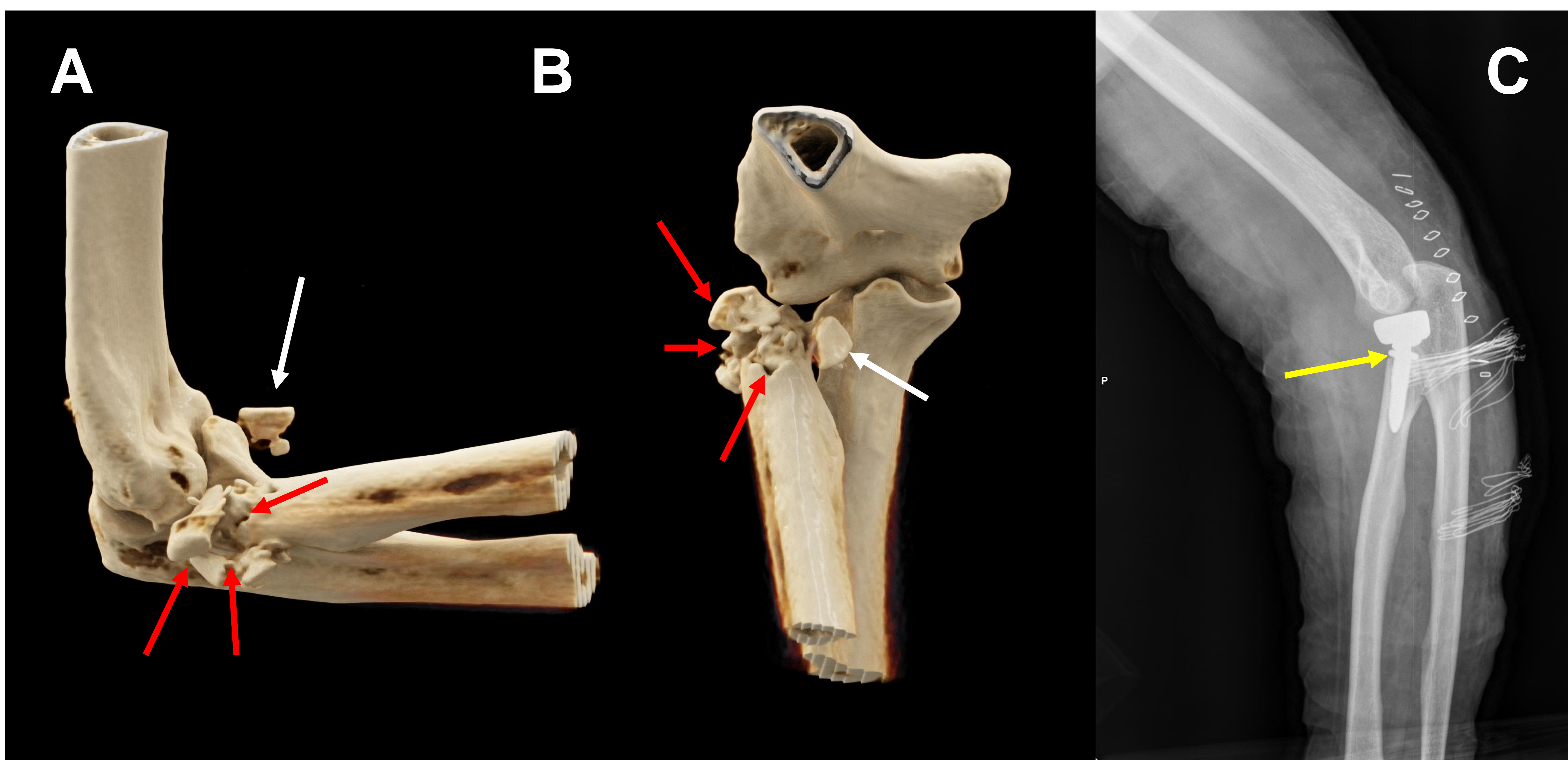


Figura 16. A) Vista lateral y B) Vista coronal de la reconstrucción en 3D de TC de codo derecho para planificación quirúrgica de fractura de cabeza radial (flechas rojas) con luxación distal del radio por rotura de la sindesmosis radiocubital (**tipo IV de Mason**), que también presenta un fragmento óseo de gran tamaño (flecha blanca), desplazado anteriormente, que se debe resear.

C) Radiografía en proyección de Greenspan del codo del postoperatorio inmediato tras artroplastia con prótesis tipo Align (flecha amarilla), con buena congruencia articular, sin complicaciones inmediatas).

Conclusiones

La fractura de cabeza del radio es una entidad frecuente que requiere estudios de imagen, sistemáticamente Rx y en ocasiones TC, para clasificarlas correctamente (**Mason-Johnston**) lo que, junto con la evaluación clínica, permite a los traumatólogos adoptar un tratamiento conservador o planificar una intervención quirúrgica.

Bibliografía

1. Sheehan SE, Dyer GS, Sodickson AD, Patel KI, Khurana B. Traumatic Elbow Injuries: What the Orthopedic Surgeon Wants to Know. RadioGraphics. 2013; 33 (3): 869-88.
2. Couture A, Hebert-Davies J, Chapleau J, Laflamme GY, Sandman E, Rouleau D. Involvement of the proximal radioulnar joint in partial radial head fractures:a novel three-dimensional computed tomography scan evaluation method. Shoulder and Elbow. 2019; 11(2): 121-28.
3. Ianuzzi NP, Leopold SS. In Brief: The Mason Classification of Radial Head Fractures. Clin Orthop Relat Res. 2012; 470(6): 1799–1802.
4. Pappas N, Bernstein J. Fractures in Brief: Radial Head Fractures. Clinical Orthopaedics & Related Research. 2010; 468(3): 914-6.