

Fracturas del carpo: signos radiológicos y diagnóstico con TC

Carla Fuster Such¹, Francisca Cegarra Navarro¹, Juan Bautista López Martín¹, María del Carmen Gutiérrez Sánchez¹, Francisco José Díaz Martínez¹, José Fernando Soler Gutiérrez¹

¹ Hospital General Universitario Reina Sofía (Murcia)

Las fracturas del carpo son una frecuente causa de visita a los servicios de urgencias [3]. Su diagnóstico inicial suele realizarse mediante radiografías, si bien en ocasiones pasan desapercibidas.

Revisaremos los huesos del carpo, señalando la frecuencia de fractura en cada uno de ellos. Revisamos las proyecciones realizadas ante sospecha de fractura del carpo. Valoramos a continuación las proyecciones del carpo disponibles.

Posteriormente revisamos las dos proyecciones más frecuentes: la PA y la lateral, cómo saber si la técnica ha sido correcta y qué valorar en cada una de ellas.

Terminamos con 5 casos de fracturas de distintos huesos del carpo evaluando las radiografías, si están bien hechas primero y después si muestran o no signos de luxación del carpo. Mostramos las imágenes de las fracturas en TC y las radiografías tras el tratamiento.

Acrónimos utilizados:

AP	Antero-posterior
3D	Tres dimensiones
D	Derecha
DISI	Inestabilidad dorsal del segmento intercalado
EDR	Extremidad distal del radio
FCU	Flexor cubital del carpo
I	Izquierda
LAT	Lateral
MTC	Metacarpo
PA	Postero-anterior
RHB	Rehabilitación
RX	Radiografía
TC	Tomografía computarizada
VISI	Inestabilidad volar del segmento intercalado

Las fracturas del carpo: ¿son frecuentes?

Las **fracturas del carpo** representan el 18% de las fracturas de manos y muñecas y el 6% de todas las fracturas en general [1].

Su **incidencia** es de 159/100.000/año [2]. Nuestro hospital, que atiende una población aproximada de 200.000 personas, atenderá unas 320 fracturas de huesos del carpo/año, es decir, 6 fracturas de los huesos del carpo/semana.

De cada 100 fracturas de huesos del carpo, su distribución por hueso es aproximadamente la siguiente [2]:

Fila PROXIMAL:

ESCAFOIDES (*os scaphoideum*): 50-80%.

SEMILUNAR (*os lunatum*): 3,9%.

PIRAMIDAL (*os triquetrum*): 18,3%.

PISIFORME (*os pisiforme*): 1,3%.

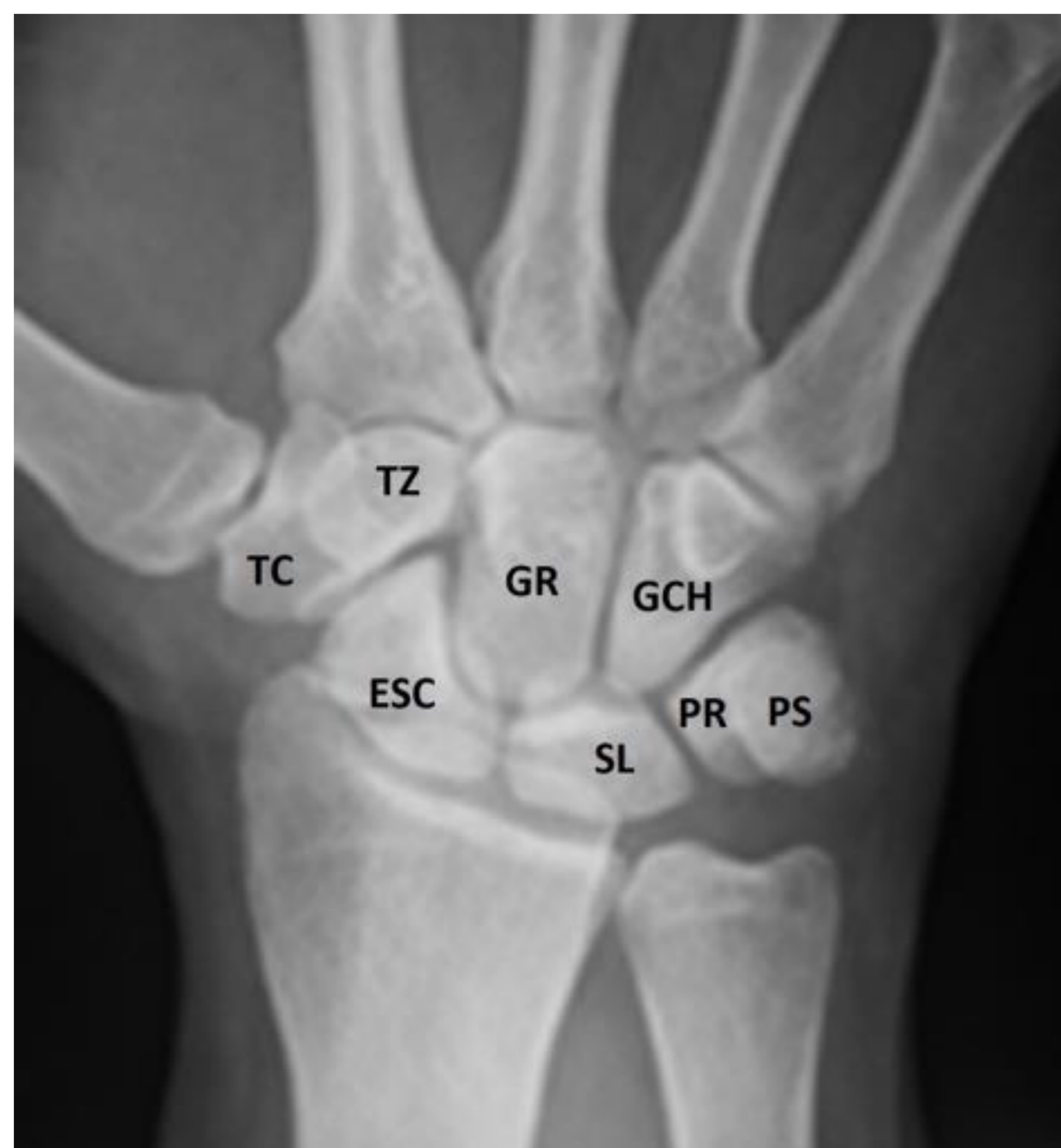
Fila DISTAL:

TRAPECIO (*os trapezium*): 3-5%.

TRAPEZOIDE (*os trapezoideum*): 0,4%.

GRANDE (*os capitatum*): 1,9%.

GANCHOSO (*os hamatum*): 1,7%.



RX PA de la mano de un varón de 45 años sin patología ósea.

Ante un traumatismo de muñeca: ¿qué proyecciones son necesarias?



RX PA



RX lateral



RX oblicua ant



RX PA desv
cubital

NO HAY ACUERDO ni en cuántas proyecciones son necesarias ni en cuáles hacer. La mayoría de autores proponen 3 ó 4 proyecciones. **Dos proyecciones sólo no es suficiente** [3].

Por ejemplo, Clark's [4] afirma que son necesarias 3: PA con desviación cubital, lateral y anterior oblicua con desviación cubital, mientras que Welling [1], que también indica 3, sugiere PA, lateral y oblicua anterior, dejando abierta la puerta a otras, según el caso.

Kaewlai [2] propone cuatro: PA, lateral y oblicuas radial y cubital, dejando una quinta, la PA con desviación cubital como opcional. Scalcione [5] sugiere también 4, pero diferentes: PA, oblicua (no matiza si anterior o posterior), lateral y PA con desviación cubital.

Welling [1] indicó que la **fractura-avulsión del dorso del escafoides**, habitualmente no considerada, **sólo se ve en la oblicua posterior** (semisupinada 45°, con rayo AP). Es de buen pronóstico pero puede simular una fractura del polo proximal, de peor pronóstico.

Los **PROTOSCOLOS** de imagen para sospecha de fracturas de escafoides entre investigadores y hospitales son **notablemente inconsistentes** [6].

Aunque la causa probablemente sea multifactorial, esta variabilidad en los protocolos ante sospecha de fractura aguda de escafoides **probablemente refleje una DEFICIENCIA EN LA EVIDENCIA CIENTÍFICA** respecto a las mejores proyecciones para obtener imágenes de las fracturas de escafoides [7].

¿Cuántas proyecciones radiográficas hay para ver los huesos del carpo?

Parece lógico, por tanto, conocer las proyecciones básicas y opcionales con sus particularidades para saber si estamos valorando adecuadamente el motivo del estudio con las proyecciones realizadas.



RX PA* de la muñeca I



RX oblicua anterior* o semipronada (PA de 45°) de la muñeca I †



RX lateral de la muñeca I



RX oblicua posterior o semisupinada (AP de 45°) de la muñeca I †

De una posición a la siguiente, la mano y la muñeca rotan externamente 45° [4].



* Disponemos también de dos proyecciones que son una variación de dos anteriores: la PA y la oblicua anterior con **desviación cubital** de la mano (la PA con desviación cubital puede verse en la imagen de la izquierda).

En la imagen de la derecha observamos la **proyección del túnel del carpo**, útil para identificar fracturas del gancho del ganchoso [8] y del pisiforme², aunque también muestra claramente el tubérculo del escafoides y la cresta del trapecio [4, 9].



Una **proyección AP** puede mostrar mejor los espacios articulares escafolunar y lunotriquetral [9].

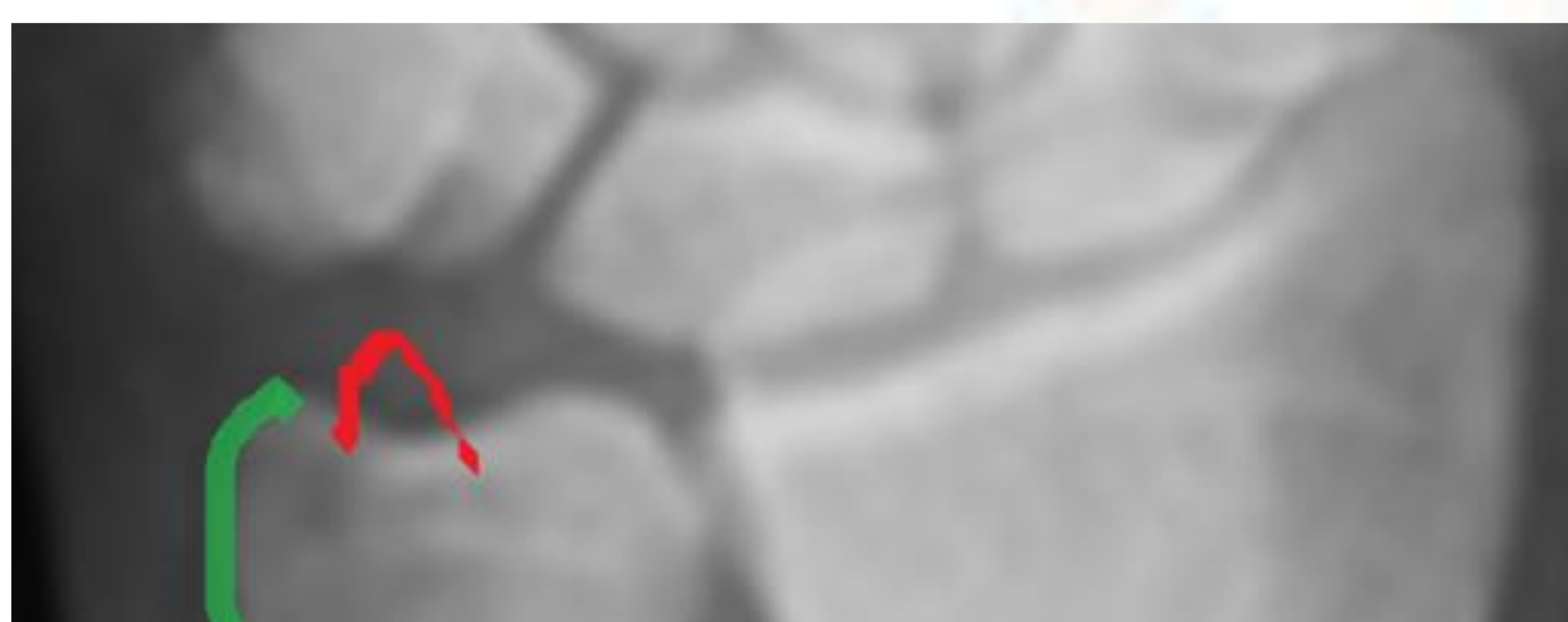
Las fracturas de escafoides no desplazadas pueden verse mejor con proyecciones **de aumento**, oblicua **semipronada 30°**, oblicua **semipronada 60°**, oblicua **alargada** y proyección **del puente carpiano** [9].

† Ambas tomadas de Clark's. Positioning in Radiography. Hodder Arnold 2005. Págs. 42 y 44.

La técnica radiológica, ¿es correcta?

RX frontal de la muñeca izquierda

Debe incluir, como toda radiografía de muñeca, el 1/3 distal del radio y cúbito, carpo y los 2/3 proximales de los metacarpianos [4].

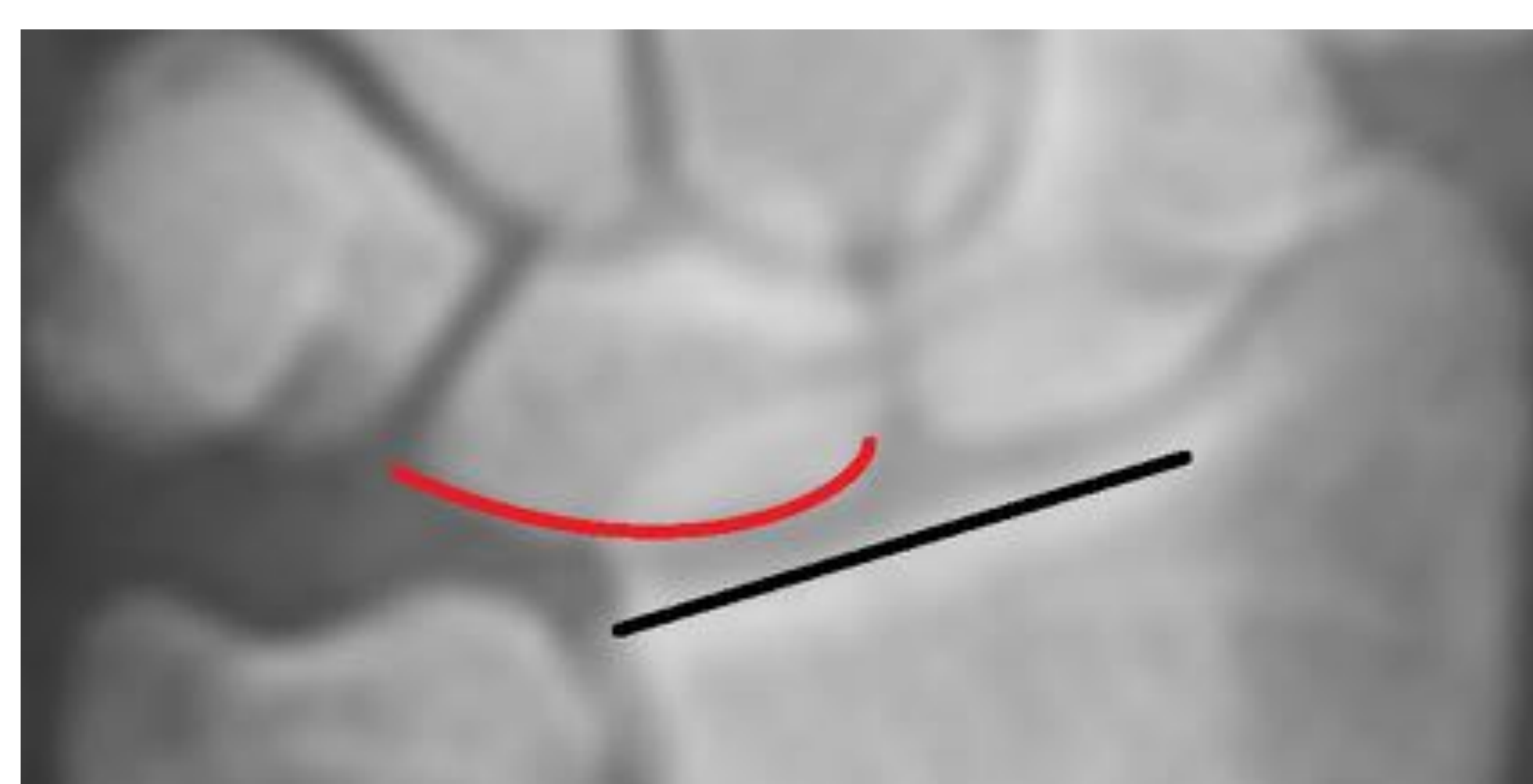


RX frontal, ¿PA o AP? En la **PA** (antebrazo en pronación) la estiloides cubital se ve de perfil (**remarcado en color verde**). En la **AP** (antebrazo en supinación) la estiloides cubital se superpone a la porción central del cúbito distal (**línea roja**) [9].

Muñeca ¿en posición neutral?

Podemos fijarnos en dos aspectos:

- El eje largo del III metacarpiano es coaxial con el del radio distal [2] (**línea amarilla**).
- La mitad o más del semilunar debe estar en contacto con la superficie articular radial distal (**línea roja** en la imagen inferior) [9].



La técnica radiológica, ¿es correcta?

RX lateral de la muñeca derecha

Debe incluir, como toda radiografía de muñeca, el 1/3 distal del radio y cúbito, carpo y los 2/3 proximales de los metacarpianos [4].

En una **vista lateral verdadera** de una muñeca normal, el **eje largo del III metacarpiano** (línea amarilla discontinua) debe ser **coaxial** (paralelo) con el **eje largo del radio** (línea amarilla continua) [9].



Otra pista para una verdadera vista lateral es que el **pisiforme** (**perfilado de color rojo**) se proyecta directamente sobre el polo dorsal del **escafoides** (**perfilado de amarillo**) [9].

¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía frontal de muñeca? (1/2)



Tomando como referencia la **línea roja**, que es la línea perpendicular al eje largo del radio (**línea amarilla discontinua**) y tangencial a lo largo de la extensión más cubital de la línea blanca subcondral del radio distal, podemos aproximarnos a valorar las tres primeras medidas:

-Varianza cubital: perpendicular al eje largo del radio, se dibujan líneas tangenciales a lo largo de la extensión más cubital de la línea blanca subcondral del radio distal (**línea roja**) y la extensión más distal de la superficie articular de la cúpula cubital (**línea negra**). La distancia más corta entre estas dos líneas es la medida de la varianza cubital. Normalmente, el radio y el cúbito tienen casi la misma longitud (varianza cubital neutra, como en el ejemplo mostrado), aunque se ha observado que la posición de la muñeca y el antebrazo y el centrado del tubo de rayos X influyen en las mediciones obtenidas [9]. Los cambios en la longitud del cúbito en relación con la longitud del radio, alteran la distribución de las fuerzas de compresión a través de la muñeca y así el cúbito corto (varianza cubital negativa) se asocia a la enfermedad de Kienböck [8, 9] y el cúbito largo (varianza cubital positiva) se asocia con mayor frecuencia a roturas del fibrocartílago triangular [9].

-La longitud radial (línea verde) es la distancia entre la punta de la estiloides radial (**línea azul**) y la superficie articular de la cabeza cubital (**línea roja**). Se puede medir a lo largo del eje longitudinal del radio. La longitud radial promedio de 11 a 22 mm [9].

-La inclinación o ángulo radial se calcula midiendo el ángulo formado por la línea tangencial a lo largo de la extensión más cubital de la línea blanca subcondral del radio distal (**línea roja**) y la línea que une la punta de la estiloides radial con la parte radiocubital distal (**línea marrón**). Promedia 22° (rango 13 a 30°) [9].

-La altura del carpo es la distancia entre la base del tercer metacarpiano y la superficie articular radial distal (**línea amarilla con puntas de flecha en sus extremos**). Permite la cuantificación comparativa del colapso del carpo en un mismo paciente a lo largo del tiempo [9].

¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía frontal de muñeca? (2/2)



-Los arcos o líneas del carpo o de Gilula* (**líneas azules discontinuas**), que de proximal a distal son [2, 5, 9]:

El arco I se traza a través de la superficie proximal del escafoides, semilunar y piramidal.

El arco II por la superficie distal de estos mismos huesos del carpo.

El arco III a través de la superficie proximal del grande y el ganchoso.

En la **situación normal** son aproximadamente **paralelos, sin interrupción** y los **espacios interóseos son casi iguales en tamaño**. La interrupción de estos arcos o la superposición anormal de los huesos adyacentes en la vista de AP comúnmente indica subluxación o luxación del carpo [9].

-El **espacio escafolunar***, entre el escafoides (en **verde**) y el semilunar (en **rojo**) es el mismo que el ancho entre pares de los otros huesos del carpo. Se mide en el centro de la articulación escafolunar. Suele ser ≤ 2 mm y cuando la distancia interósea escafolunar supera los 4 mm, es casi seguro que sea anormal [5, 9].

-La **almohadilla grasa del escafoides** (elipse negra entre la base del I meta, el trapecio y el radio) es una colección triangular o lineal de grasa que está limitada por los tendones del abductor del músculo largo y el extensor del músculo corto y por el ligamento colateral radial. Este plano de grasa se ve en la RX PA como una franja lucente que se extiende desde la estiloides radial hasta el trapecio y casi paralela a la cara radial del escafoides. Las fracturas del escafoides, la estiloides radial y el primer metacarpiano a menudo provocan el desplazamiento u obliteración de esta franja grasa [9].

* Los arcos o líneas del carpo o de Gilula y el espacio escafolunar se explican con mayor detalle más adelante al hablar de las luxaciones perilunares.

¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía lateral de muñeca? (1/3)

Mostramos la vista lateral de la misma muñeca derecha vista por RX (imágenes 1ª, 3ª e inferior) y, para facilitar la localización de los huesos, en 3D (imagen central).



RX LAT muñeca D



Vista lateral de la imagen 3D del III metacarpiano, grande, semilunar, radio y cúbito de la muñeca D; el resto de huesos se han eliminado.



En **amarillo**: eje largo del radio.
En **verde**: la perpendicular o tangencial al eje largo del radio.
En **rojo** se delinea la EDR y la línea roja que pasa por los puntos más distales de la superficie articular radial.

Se puede medir la **INCLINACIÓN PALMAR o VOLAR** normal del radio en vistas laterales observando el ángulo de intersección entre una línea dibujada tangencialmente a través de los puntos más distales de la superficie articular radial y una perpendicular al eje medio del radio. Esto normalmente varía de 11° de inclinación volar a 4° de inclinación dorsal [9].

La **ALMOHADILLA GRASA DEL PRONADOR CUADRADO** se encuentra entre el músculo pronador cuadrado y las vainas del tendón volar. Se ve en la radiografía lateral de la muñeca como una lucencia lineal o en forma de media luna justo anterior al radio distal y al cúbito (**flecha blancas**). Las **fracturas que involucran el radio distal o el cúbito** a menudo muestran desplazamiento volar, desenfoque, irregularidad u obliteración de este plano graso [9].



¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía lateral de muñeca? (2/3)

Para facilitar la localización de los huesos mostramos imágenes en 3D.



RX LAT
muñeca D



Misma vista lateral de la imagen 3D de la diapositiva anterior del III metacarpiano, grande (azul), semilunar (rojo) y radio de la muñeca D que la que hemos seccionado la estiloides radial.



ÁNGULO CAPITOLUNAR. En posición neutral, los ejes longitudinales a través del III metacarpiano, el hueso grande, el semilunar y el radio caen todos en la misma línea.

Esta situación ideal es realmente poco común, pero en la mayoría de los casos los ejes están dentro de los 10° de esta línea. El eje del radio se construye como una línea paralela al centro del eje radial. El eje del semilunar (línea roja) se puede dibujar a través de los puntos medios de sus superficies articulares proximales y distales. El eje del hueso grande (línea azul) se dibuja a través de los centros de su cabeza y su superficie articular distal. Los ejes del radio, semilunar y hueso grande deben superponerse, con 0 a 30° se describe como el ángulo capitolunar en pacientes normales [9].

En nuestro caso (imagen de la derecha), mide 19°.

Es necesaria una vista lateral neutral aceptable para evaluar el ángulo capitolunar para no confundirnos con falsas apariencias de pseudodorsiflexión relativa del semilunar [5].



¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía lateral de muñeca? (3/3)

Para facilitar la localización de los huesos mostramos imágenes en 3D.



RX LAT
muñeca D



Imagen 3D de la muñeca mostrada en al RX LAT orientada de manera que sea superponible a la RX. En **verde azulado** se perfila el escafoides, en **rojo** el semilunar y sus respectivos ejes en sus correspondientes colores.

ÁNGULO ESCAFOLUNAR. El eje largo o longitudinal del escafoides está representado por una línea dibujada a través de los puntos medios de sus polos proximal y distal. Otro método, propuesto por Gilula y Weeks, consiste en unir las convexidades ventrales del escafoides que son visibles en la vista lateral [9].

El ángulo del escafolunar formado entre el eje largo del semilunar y el del escafoides oscila entre 30 y 60°, 47° de promedio. El eje semilunar se muestra como perpendicular a una línea a través del centro de los polos proximal y distal [9].

En nuestro caso mide 44°.



Diagnosticada la fractura con la radiografía, ¿son necesarias más pruebas complementarias?

Algunas fracturas se asocian a luxación perilunar. **A menudo** las fracturas se identifican y tratan, mientras **la luxación perilunar pasa desapercibida** [8].

Ante una fractura aguda de muñeca en las radiografías, se deben valorar otras pruebas complementarias (RM, TC o ecografía) cuando se sospecha lesión de tendón o **ligamento** [3].

La TC estaría indicada cuando se requiere conocer el alcance de las fracturas o **luxaciones del carpo** antes del tratamiento quirúrgico [2].

Mostraremos las fracturas de los casos revisados siguiendo el siguiente esquema:

- RX iniciales,
- valoración de los signos radiológicos de luxación perilunar (no valoraremos, por tanto, la varianza cubital, la longitud radial, el ángulo radial, la altura del carpo ni la almohadilla grasa del escafoides en la PA ni la almohadilla grasa del pronador cuadrado en la lateral),
- imágenes de TC de las fracturas, en caso de haber TC,
- RX post-tratamiento.

Antes de comenzar con los casos revisaremos brevemente las luxaciones del carpo para afrontar mejor sus signos radiológicos, valoración ésta necesaria no sólo ante cada fractura, como acabamos de ver, sino en cada traumatismo de muñeca, pues muchas veces serán esguinces, acompañados o no de luxaciones del carpo, la causa del dolor.

En una revisión sistemática de la Cochrane acerca de qué prueba complementaria utilizar ante alta sospecha de fractura de escafoides y radiografía normal, sus autores indican la necesidad de mejorar la evaluación radiológica inicial para aumentar la especificidad y así disminuir el número de tratamientos innecesarios y mejorar la calidad de los estudios comparativos [11].

Luxaciones del carpo: un proceso secuencial [2, 5, 9]



RX PA de la muñeca izquierda.

Las lesiones perilunares **ocurren en una secuencia**. Los ligamentos alrededor del semilunar fallan en dirección radial a cubital; esto se llama **inestabilidad perilunar progresiva**. Comienza en la articulación escafolunar, luego continúa hacia las articulaciones lunocapitada y lunopiramidal, culminando en la **luxación completa del semilunar**.

ETAPA	LUXACIÓN	ARTICUL. afecta	LIGAMENTOS lesionados
I	PERILUNAR	Escafolunar	interóseo escafolunar (que permite la subluxación rotatoria del escafoides) y el radioescafocapitado.
II		Capitolunar	colateral radial .
III		Lunotriquetral	interóseo lunotriquetral, el radiolunato largo y el ulnotriquetral palmar.
IV	SEMILUNAR		radiocarpiano dorsal.

Luxaciones y fracturas-luxaciones del carpo. Conceptos previos: hay 2 filas del carpo, 3 arcos del carpo y lesiones del arco menor/mayor del carpo

Debemos distinguir entre **filas** del carpo, **arcos o líneas** del carpo y lesiones del **arco mayor** o del arco **menor** del carpo.



Las **filas del carpo** (**líneas verdes**), que son dos, proximal y distal, están formadas por los huesos del carpo.



Las **líneas o arcos del carpo o de Gilula** (**líneas azules discontinuas**), ya explicadas previamente, son tres (I, II y III) de proximal a distal.



Y las **lesiones del arco menor del carpo** o luxaciones puras en sus 4 estadios o etapas (**línea roja continua**) y las **lesiones del arco mayor del carpo** o fracturas-luxaciones perilunares (**línea roja discontinua**).



Aquí vemos ilustrado cómo las **lesiones del arco menor del carpo** o luxaciones puras (**línea roja continua**) comenzarán aumentando el espacio escafolunar para a continuación alterar las líneas o arcos del carpo o de Gilula (**líneas azules discontinuas**).

Signos radiológicos de luxación del carpo en la radiografía PA



La **AMPLIACIÓN DEL ESPACIO ENTRE EL ESCAFOIDES (perfilado en verde) Y EL SEMILUNAR (perfilado en rojo)** o **signo de Terry-Thomas** sugiere una **luxación escafolunar** [2]. Implica que el ligamento escafolunar se ha roto; esto es diagnóstico de subluxación rotatoria de escafoides. El polo distal del escafoides rota hacia la palma lo que hace que el **escafoides parezca acortado** [9]; además, la corteza del polo distal del escafoides visto rotado produce una densidad que produce el **signo del anillo** [9].

¿Dónde se mide? Se mide en el centro de la articulación escafolunar con el haz en ángulo desde la cara cubital dorsal de la muñeca aproximadamente 10° [9].

Ampliación: ¿cuánto? El ancho normal del espacio escafolunar es el mismo que el ancho entre pares de los otros huesos del carpo. En su porción media, este espacio normalmente mide ≤ 2 mm y > 2 mm sugiere lesión del ligamento interóseo escafolunar. Sin embargo, una distancia interósea escafolunar de hasta 4 mm puede ser una variante normal. Cuando la distancia interósea escafolunar supera los 4 mm, es casi seguro que sea anormal [5, 9].

INTERRUPCIÓN DE LOS ARCOS O LÍNEAS DE GILULA (líneas azules discontinuas).

- La **superposición del semilunar y el hueso grande**, en la luxación escafolunar, sugiere DISI [9].
- Hay interrupción de la convexidad suave normal de la hilera carpiana proximal con el piramidal desplazado proximalmente en la luxación lunopiramidal. Y cuando se produce una deformidad tipo VISI, el semilunar se superpone al hueso grande [9].
- En las luxaciones perilunares **el semilunar pierde su forma cuadrangular** pudiendo llegar a adquirir una forma más triangular o **signo del "trozo de tarta "** cuando se luxa [2, 9].


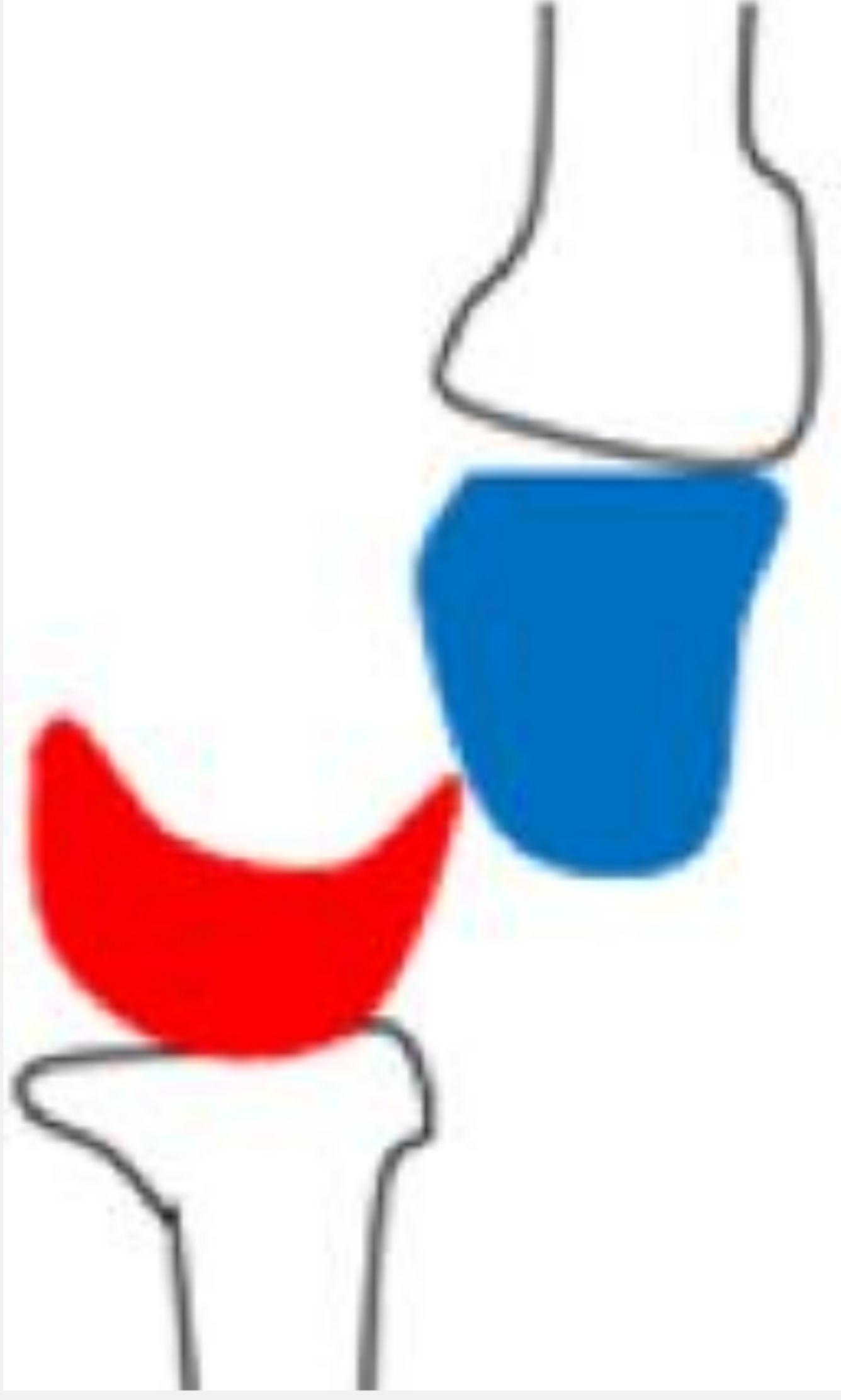
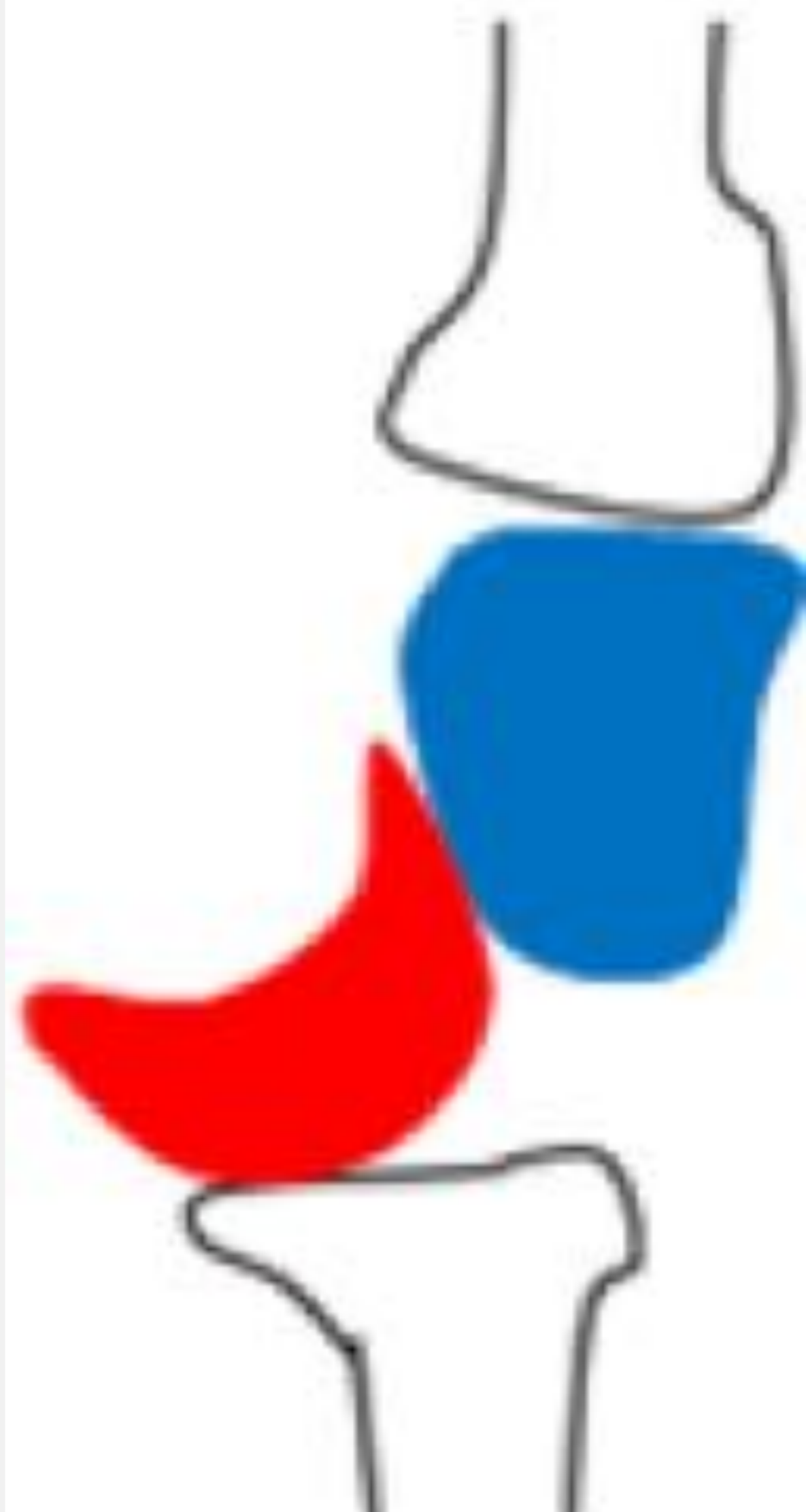

DISI/VISI: inestabilidad dorsal/volar del segmento intercalado [5, 9]

		DISI	VISI
Generalmente se asocia a desgarros de los ligamentos		interóseo escafolunar y extrínsecos dorsales	radiocarpiano dorsal e interóseo lunopiramidal
RX PA		Superposición del semilunar y el hueso grande	
RX LAT.	Ángulo capitolar* (normal <30°)	>30°	
	Ángulo escafolunar* (normal 30°-60°)	>60° Semilunar inclinado dorsalm.	<30° Semilunar inclinado volarmente

* La medición de ambos ángulos se ha descrito previamente.

Signos radiológicos de luxación del carpo en la radiografía LATERAL [2, 5]

Muñeca derecha, vista lateral de la imagen 3D y en 2D del III metacarpiano, grande (azul), semilunar (rojo) y radio tras haber seccionado la estiloides radial.

PALMAR					DORSAL	
	NORMAL	LUXACIÓN PERILUNAR	LUXACIÓN MEDIOCARPIANA	LUXACIÓN del SEMILUNAR		
	III metacarpiano, grande, semilunar y radio en línea.	III metacarpiano y grande luxados		III metacarpiano y grande subluxados		
		dorsalmente				
		Semilunar				
		subluxado		luxado "Signo de la taza de té derramada"		
		palmarmente				

Ahora bien, Helms [8] no recomienda una clasificación estricta de estas luxaciones sino saber identificar la falta de alineación entre el semilunar y el hueso grande para su pronto tratamiento y evitar así el daño permanente del nervio mediano si resultase comprimido por el semilunar".

Caso 1. Fractura de PISIFORME

RX iniciales

Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar

TC y RX post-tratamiento

Las RX son tras casi un año con dolor posterior a caída sobre mano en hiperextensión y RMN normal. Mucho dolor en región del pisiforme. Juicio diagnóstico: tendinitis flexor muñeca.



RX PA muñeca D



RX LAT muñeca D



Ampliación RX PA muñeca D



Ampliación RX LAT muñeca D

Caso 1. Fractura de PISIFORME

RX iniciales

Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar

TC y RX post-tratamiento



RX PA muñeca D

PA. TÉCNICA CORRECTA (imagen a la izquierda): muñeca en posición neutral porque el eje largo del III metacarpiano es coaxial con el del radio distal (**línea amarilla**) y al menos la mitad del semilunar (**línea roja**) está en contacto con la superficie articular del radio distal (**línea negra**).



LECTURA (imagen superior): distancia escafolunar normal.

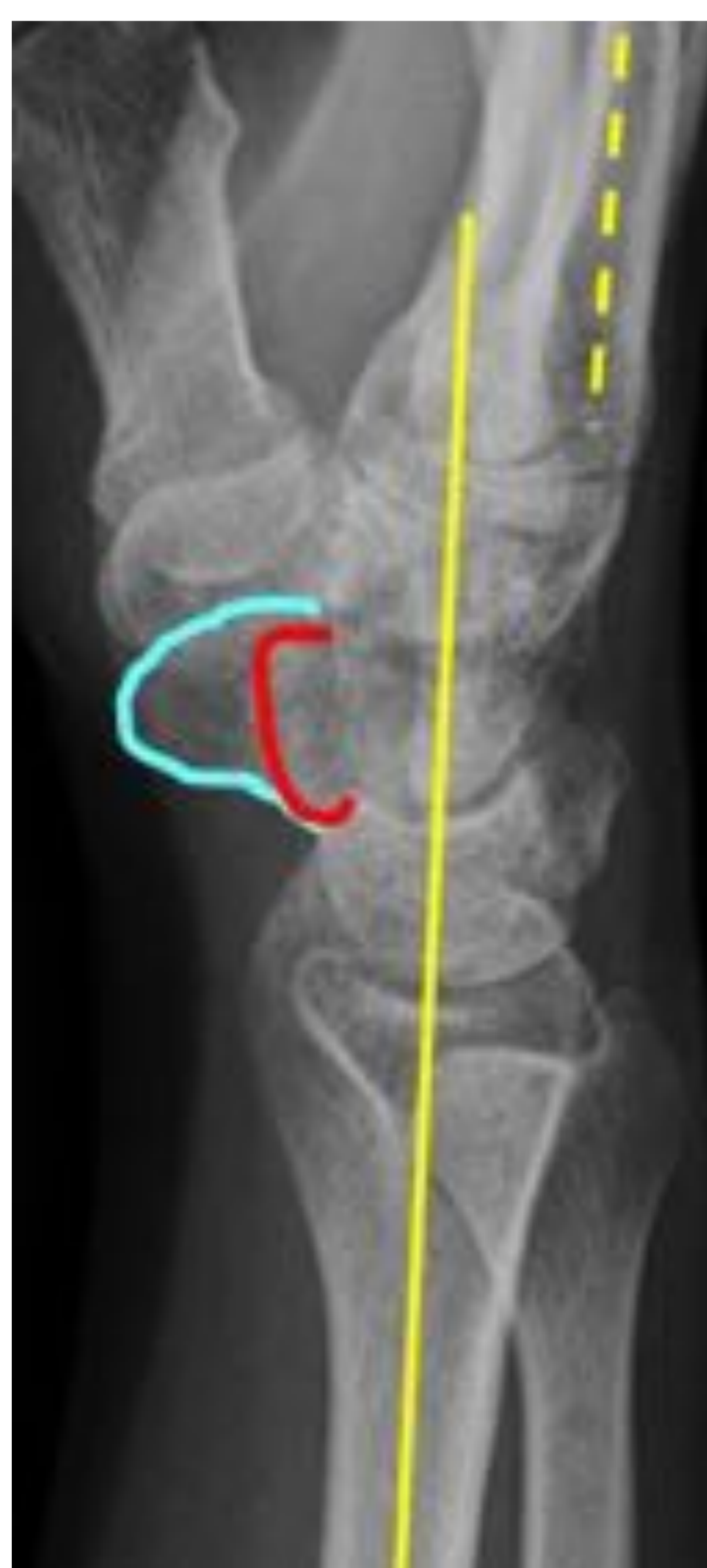
El semilunar conserva su forma cuadrangular. Líneas del carpo (o de Gilula) paralelas y sin interrupción ni superposición de los huesos de ambas filas.

LATERAL. TÉCNICA CORRECTA (1ª imagen inferior): eje largo del III metacarpiano coaxial con el del radio. Pisiforme (perfilado en **rojo**) proyectado directamente sobre el polo dorsal del escafoides (en **azul verdoso**).

LECTURA: 1º Hueso grande, semilunar y radio coalineados, en la 2ª imagen.

2º Ángulo capitolar 19º (normal 0-30º, 3ª imagen; semilunar **rojo**, grande **azul**).

3º Ángulo escafolunar 44º (normal 30-60º, 4ª imagen, semilunar **rojo**, escafoides **azul verdoso**).

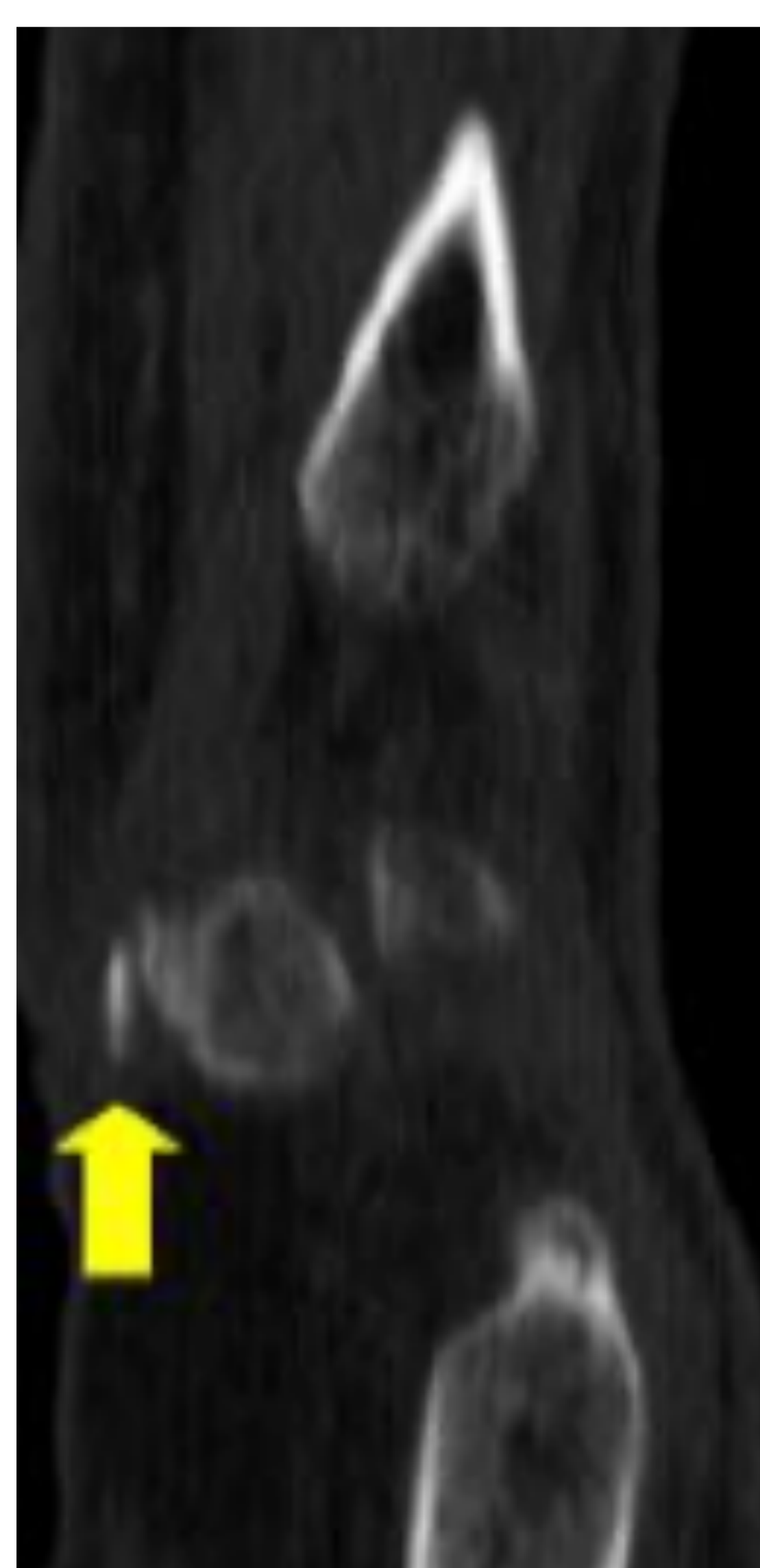


No se observan signos radiológicos de luxación ni de inestabilidad del carpo.

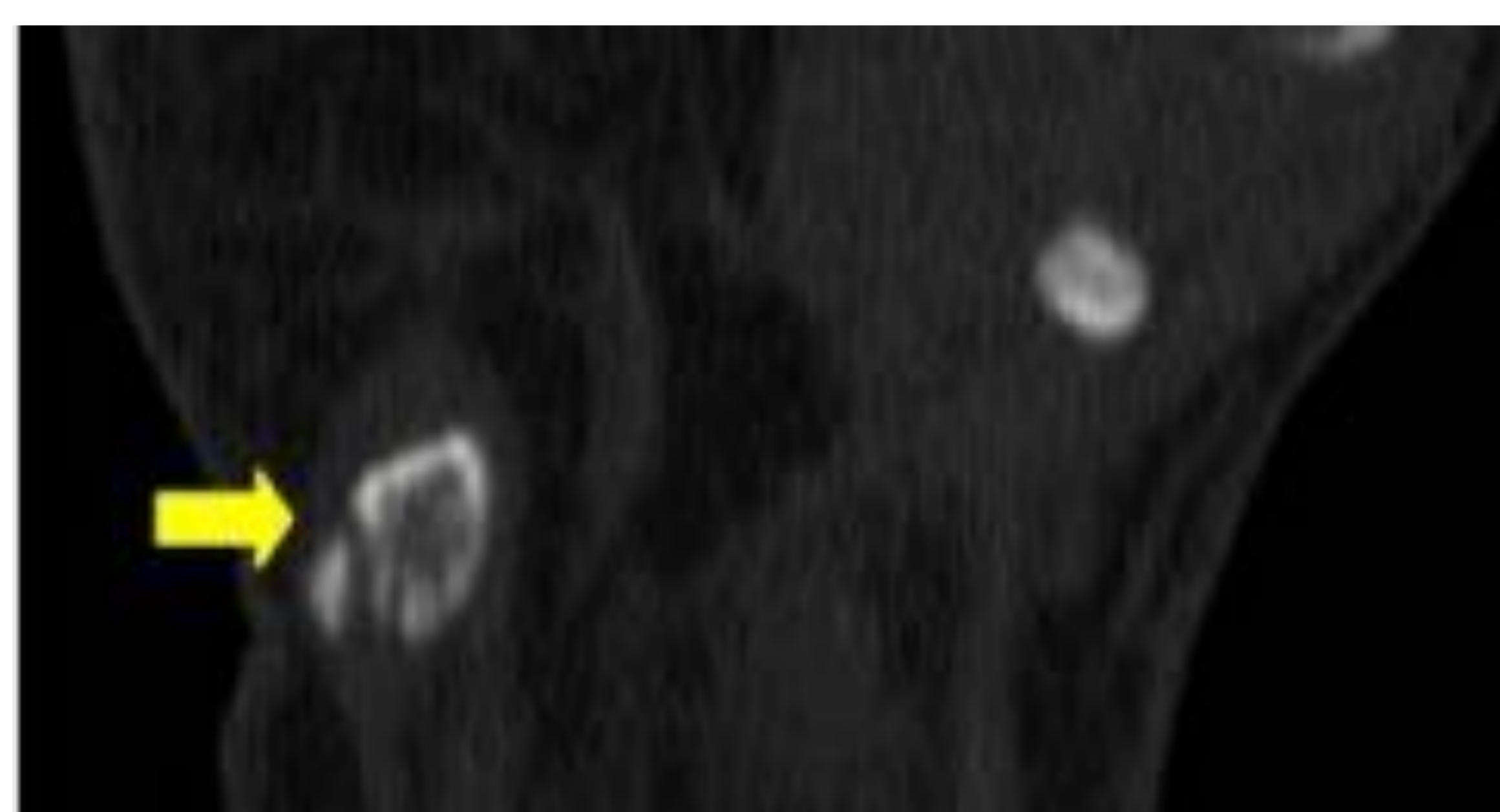
Caso 1. Fractura de PISIFORME

RX iniciales	Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar	TC y RX post-tratamiento
--------------	---	--------------------------

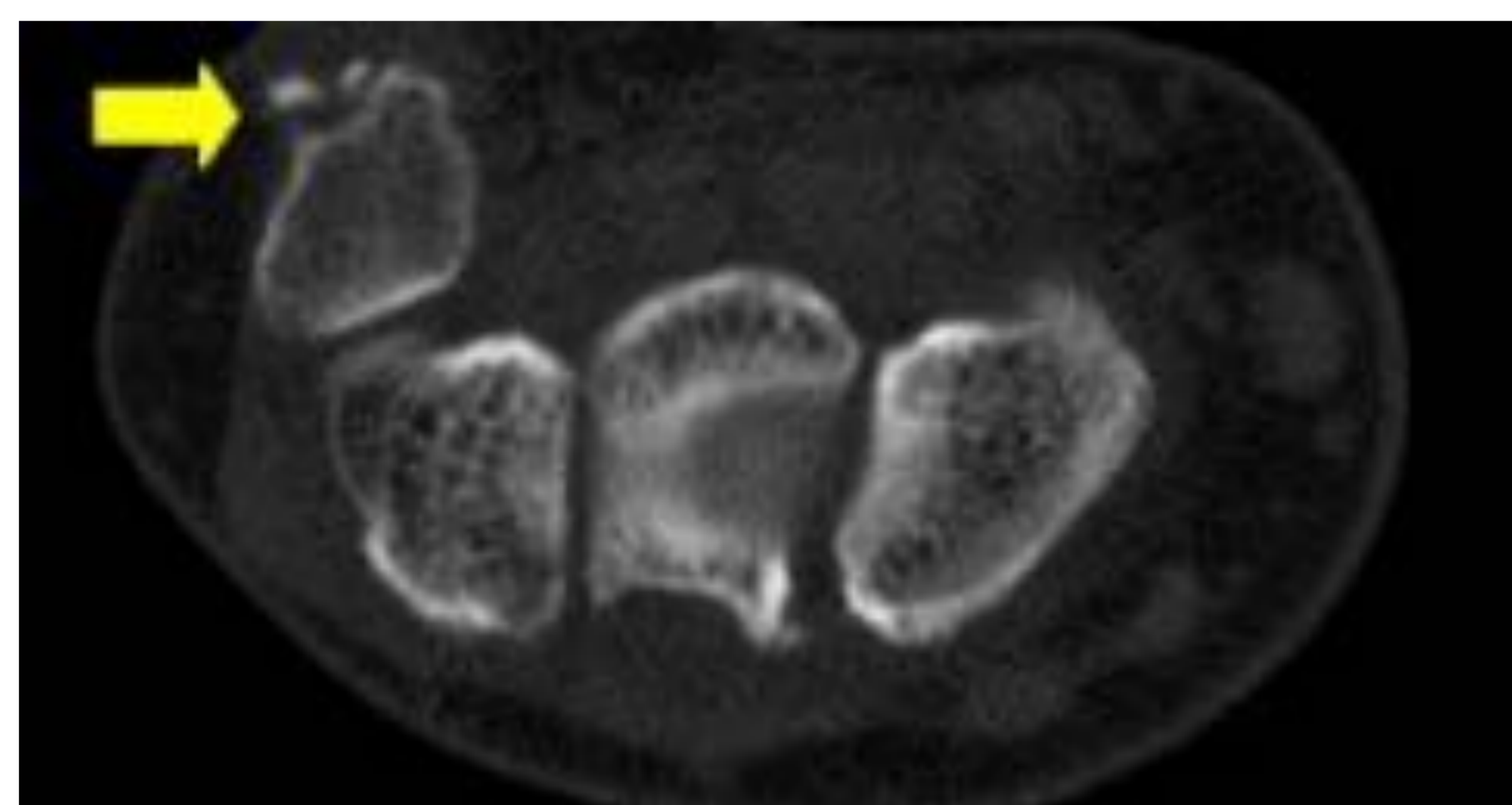
TC a los 2 meses y medio de la RX mostrada que muestra la fractura del pisiforme (**flechas amarillas**).



TC. Corte SAGITAL



TC. Corte CORONAL



TC. Corte AXIAL



TC. Volume Rendering

Tratamiento: tras 18 sesiones de RHB no mejora. Se opera mediante pisiformectomía asociada a tenolisis del FCU, sin incidencias Férula palmar de yeso 3 semanas y rehabilitación posterior. Se muestran las RX tras el tratamiento, en las que puede verse la ausencia del pisiforme (**flechas amarillas**).



Caso 2. Fractura de TRAPECIO

RX iniciales	Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar	TC y RX post-tratamiento
---------------------	--	---------------------------------

Las RX son del mismo día del accidente de tráfico.
Se señala la fractura de trapecio con **flechas amarillas**.



RX PA muñeca I



RX LAT muñeca I



Ampliación RX PA
muñeca I



Ampliación RX LAT
muñeca I

Caso 2. Fractura de TRAPECIO

RX iniciales	Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar	TC y RX post-tratamiento
--------------	---	--------------------------



RX PA muñeca I

PA. TÉCNICA CORRECTA (imagen a la izquierda): muñeca en posición neutral porque el eje largo del III metacarpiano es coaxial con el del radio distal (línea amarilla) y al menos la mitad del semilunar (línea roja) está en contacto con la superficie articular del radio distal (línea negra).



LECTURA (imagen superior): distancia escafolunar normal.

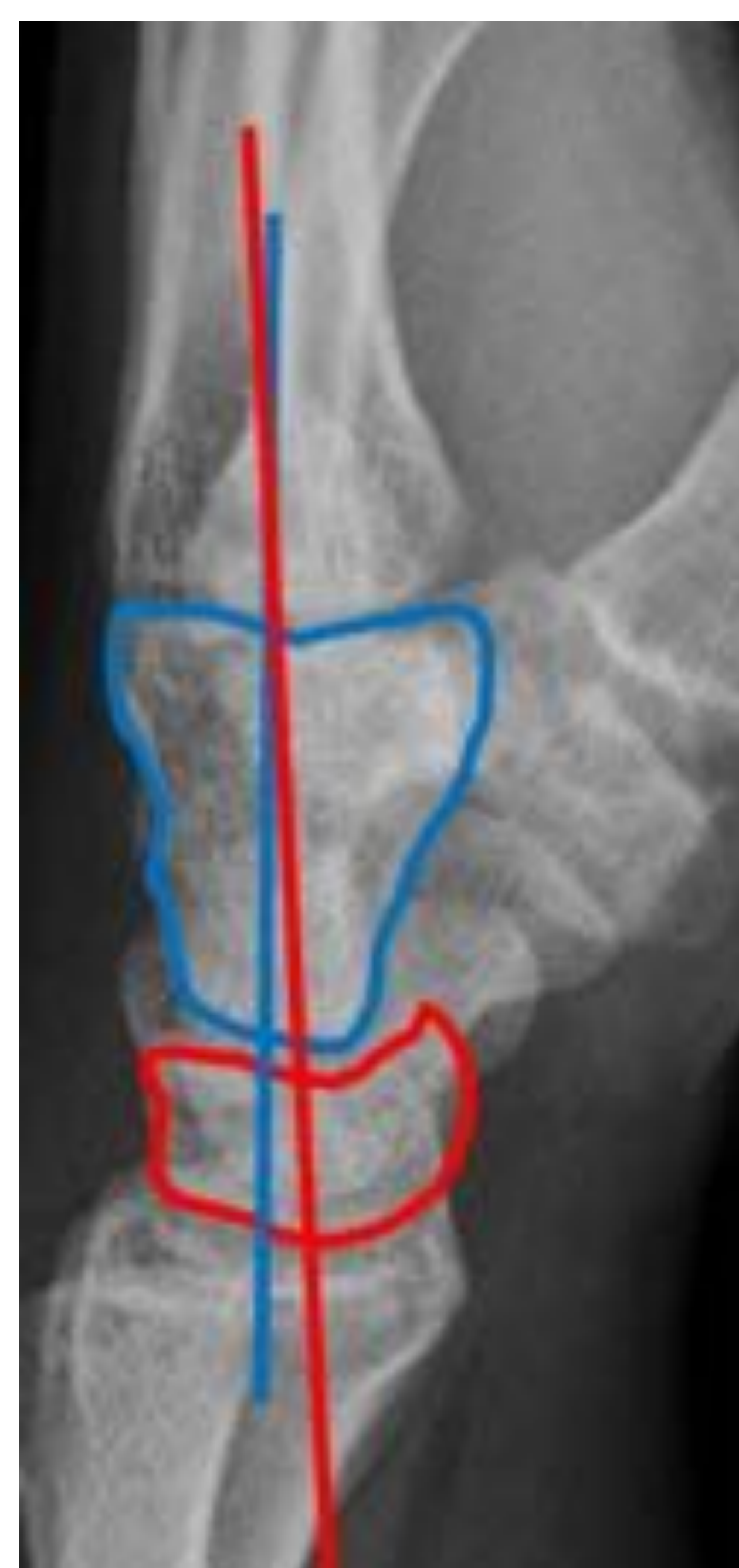
El semilunar conserva su forma cuadrangular. Líneas del carpo (o de Gilula) paralelas y sin interrupción ni superposición de los huesos de ambas filas.

LATERAL. TÉCNICA CORRECTA (1ª imagen inferior): eje largo del III metacarpiano coaxial con el del radio. Pisiforme (perfilado en rojo) proyectado directamente, en su mayor parte, sobre el polo dorsal del escafoides (en azul verdoso).

LECTURA: 1º Hueso grande, semilunar y radio coalineados, en la 2ª imagen.

2º Ángulo capitolar 9º (normal 0-30º, 3ª imagen; semilunar rojo, grande azul).

3º Ángulo escafolunar 40º (normal 30-60º, 4ª imagen, semilunar rojo, escafoides azul verdoso). El escafoides no se ha perfilado en su totalidad por haber una parte que no distinguía bien, pero la parte visible es suficiente para poder trazar su eje principal.



No se observan signos radiológicos de luxación ni de inestabilidad del carpo.

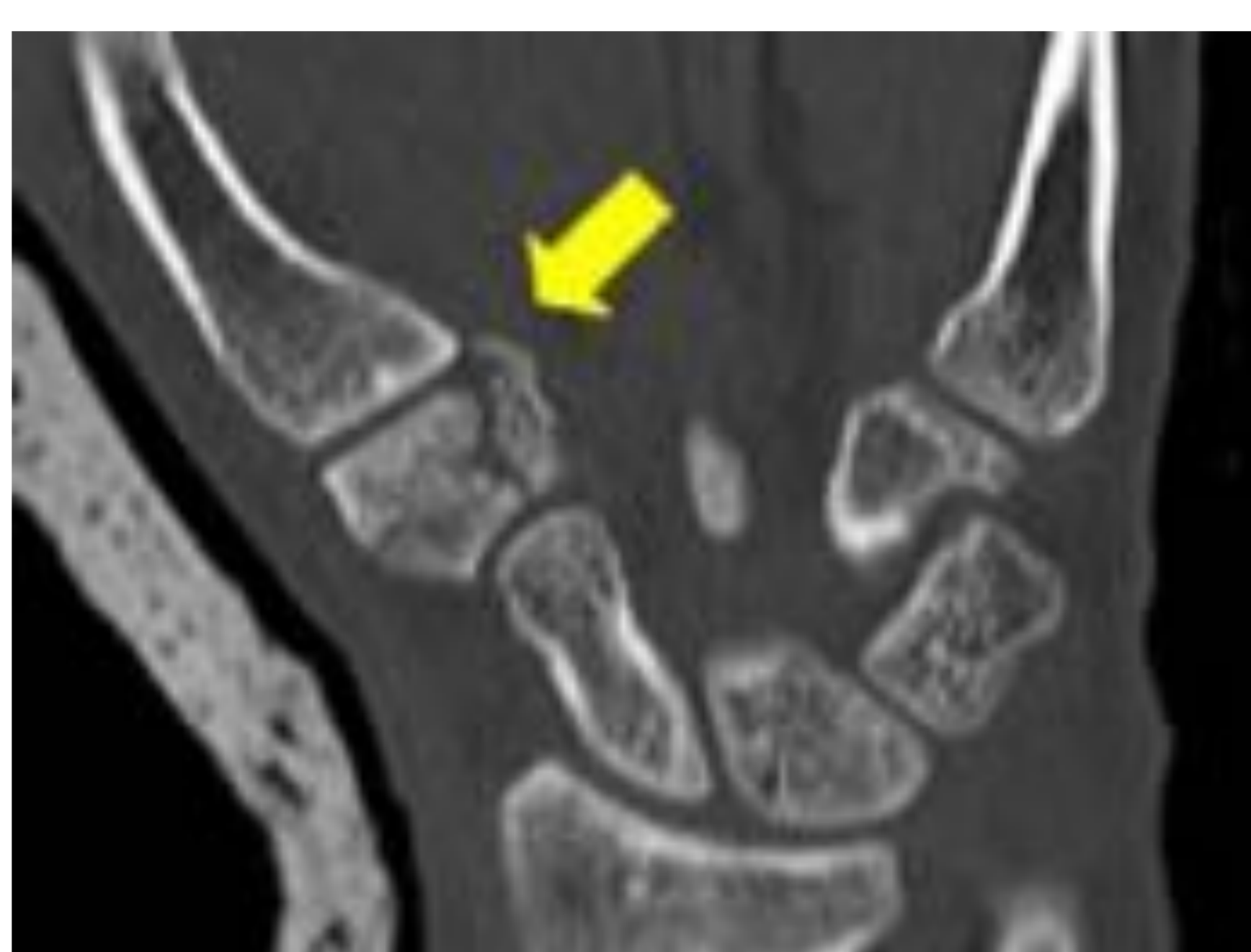
Caso 2. Fractura de TRAPECIO

RX iniciales	Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar	TC y RX post-tratamiento
--------------	---	--------------------------

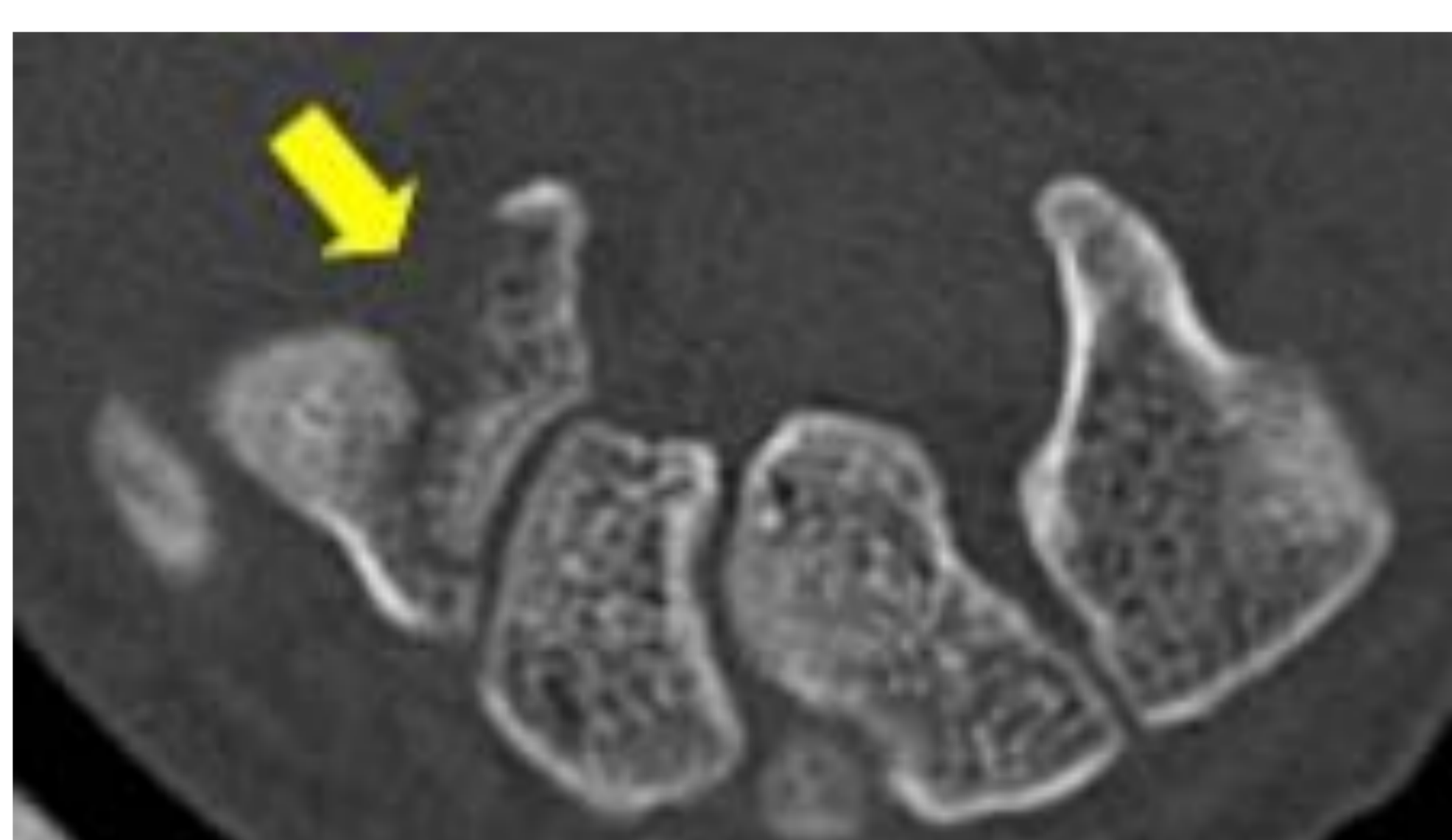
TC a los 2 días de la RX mostrada.
Se señala la fractura de trapecio con **flechas amarillas**.



TC. Corte SAGITAL



TC. Corte CORONAL



TC. Corte AXIAL



TC. Volume Rendering

Tratamiento quirúrgico a la semana realizándose osteosíntesis con tornillo de compresión, con control radiológico correcto.



RX PA a la semana de operarse



RX PA a la semana de operarse

Caso 3. Fractura de GANCHOSO

RX iniciales

Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar

TC y RX post-tratamiento

Traumatismo en mano derecha hace 2 horas tras caída por las escaleras. Dolor e impotencia funcional. Exploración física mano derecha: edema importante, crepitación y dolor a la palpación en dorso de la mano a nivel de la cabeza proximal y distal y en MTC de 3° a 5° dedos. Hundimiento en cabeza distal de 4° MTC.
 RX MANO (imágenes inferiores): línea de fractura sin desplazamiento en base de 4° y 5° MTC (**flechas amarillas**).
 Traumatólogo indica férula y revisión en 2-3 semanas.



RX PA muñeca D



RX OBLICUA muñeca D



Ampliación RX PA muñeca D



Ampliación RX OBLICUA muñeca D

Caso 3. Fractura de GANCHOSO

RX iniciales

Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar

TC y RX post-tratamiento



RX PA muñeca D

PA. TÉCNICA CORRECTA (imagen a la izquierda): muñeca en posición neutral porque el eje largo del III metacarpiano es coaxial con el del radio distal (línea amarilla) y al menos la mitad del semilunar (línea roja) está en contacto con la superficie articular del radio distal (línea negra).



LECTURA (imagen superior): distancia escafolunar normal.

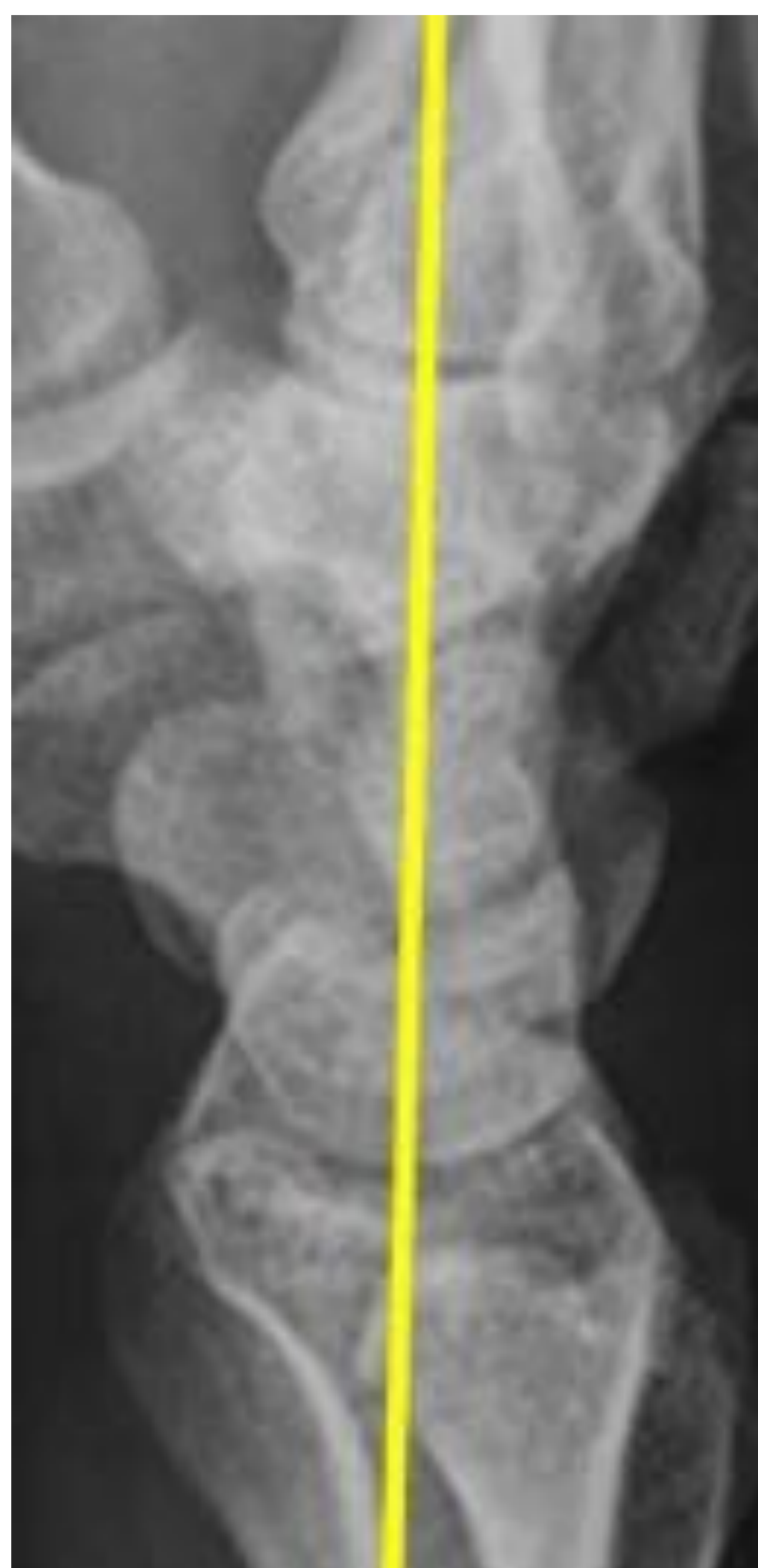
El semilunar conserva su forma cuadrangular. Líneas del carpo (o de Gilula) paralelas y sin interrupción ni superposición de los huesos de ambas filas.

LATERAL. TÉCNICA CORRECTA (1ª imagen inferior): eje largo del III metacarpiano coaxial con el del radio. Pisiforme (perfilado en rojo) proyectado directamente sobre el polo dorsal del escafoides (en azul verdoso).

LECTURA: 1º Hueso grande, semilunar y radio coalineados, en la 2ª imagen.

2º Ángulo capitolar 11º (normal 0-30º, 3ª imagen; semilunar rojo, grande azul).

3º Ángulo escafolunar 48º (normal 30-60º, 4ª imagen, semilunar rojo, escafoides azul verdoso).



No se observan signos radiológicos de luxación ni de inestabilidad del carpo.

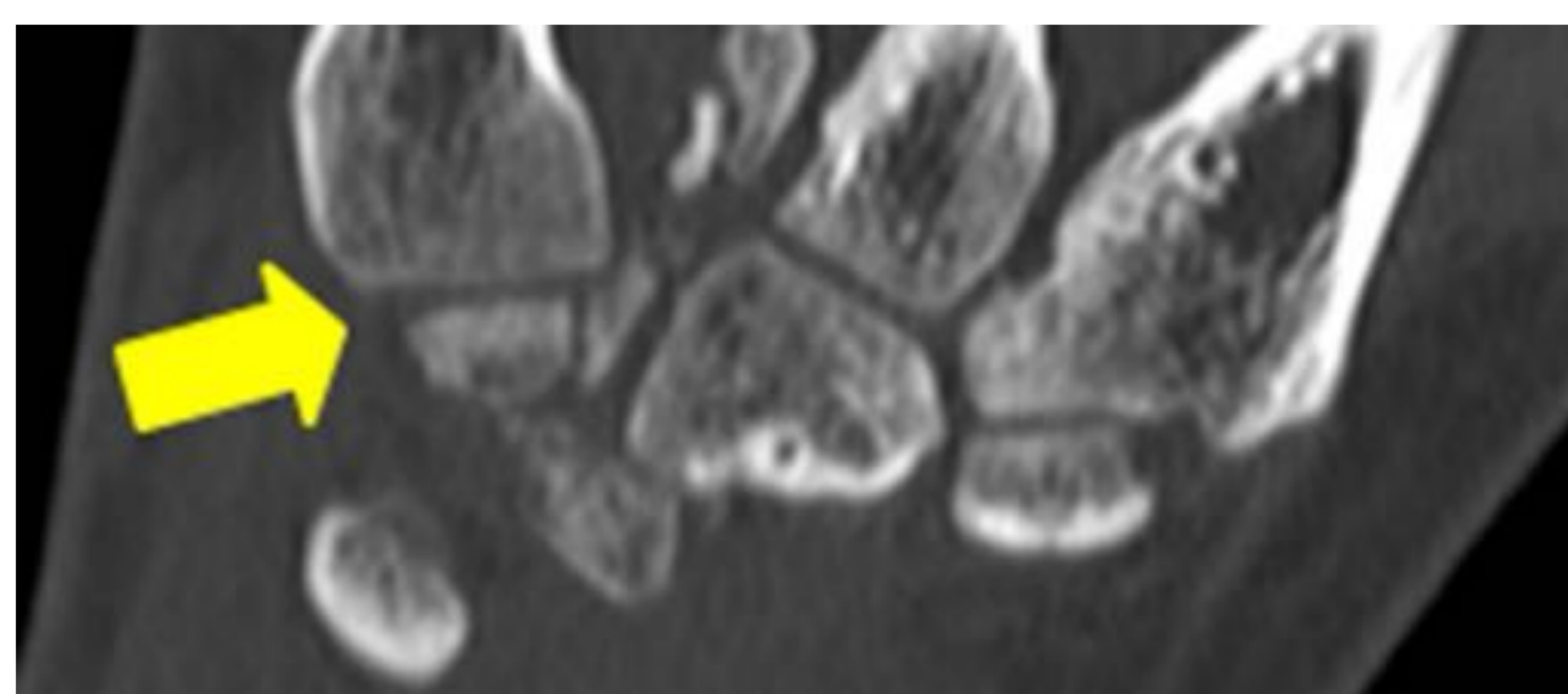
Caso 3. Fractura de GANCHOSO

RX iniciales	Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar	TC y RX post-tratamiento
--------------	---	--------------------------

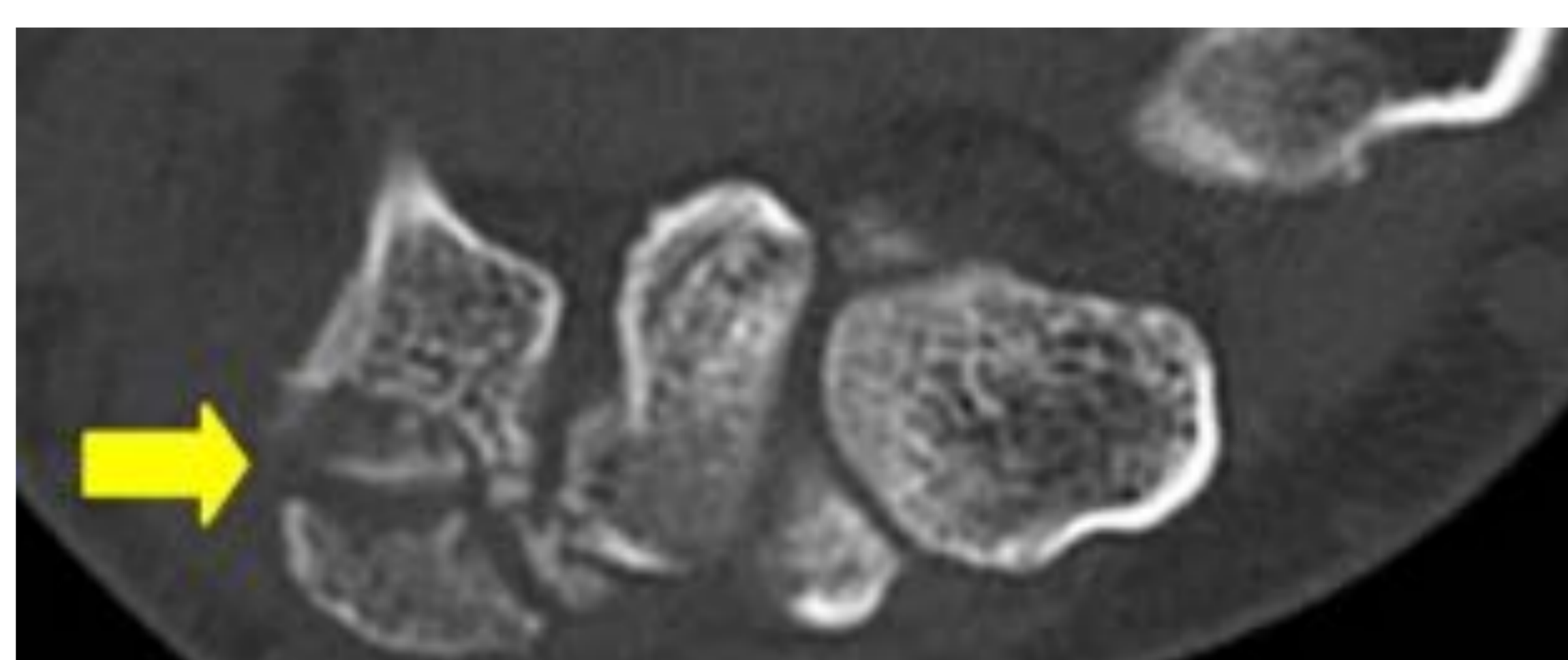
TC a los 2 meses por dolor persistente a pesar de reposo: fractura multifragmentaria de hueso ganchoso con impactación y hundimiento de las bases del 4º y 5 metacarpianos (**flechas amarillas**). Desplazamiento dorsal de fragmento del ganchoso y pequeños fragmentos interpuestos entre las bases del 4º y 5 MTC.



TC. Corte SAGITAL



TC. Corte CORONAL



TC. Corte AXIAL



TC. Volume Rendering

Tratamiento quirúrgico a los 3 días realizándose artrodesis carpometacarpofalangica (ganchoso + 4 y 5 MTC D) mediante placa + injerto de banco óseo. Control radiológico intraoperatorio satisfactorio. 3 semanas con férula.



RX PA a los 10 días de operarse



RX LAT a los 10 días de operarse



RX OBLICUA a los 10 días de operarse

Caso 4. Fractura de SEMILUNAR

RX iniciales

Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar

TC y RX post-tratamiento

La tarde anterior se cayó de una escalera, de una altura de 3 metros.



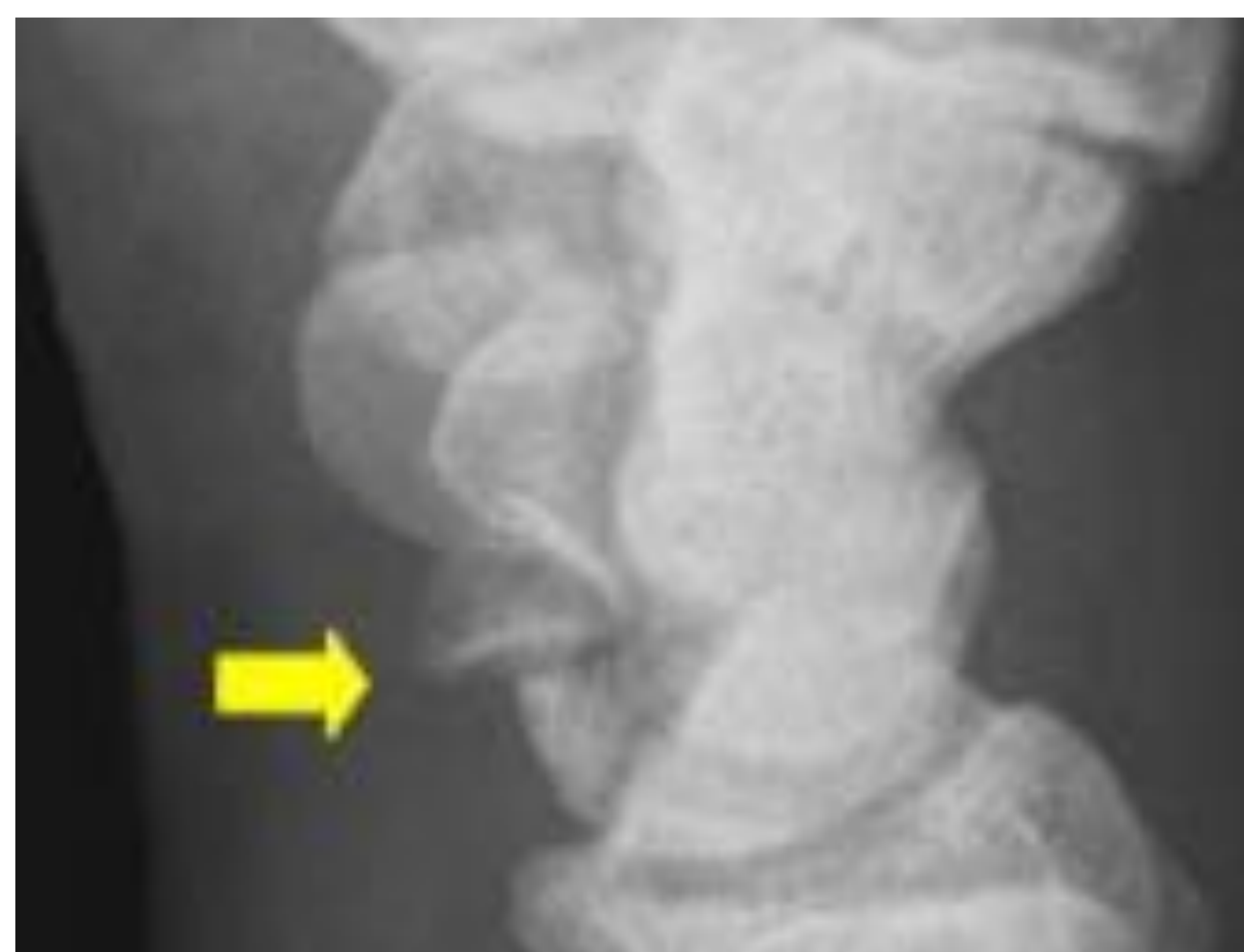
RX PA muñeca D



RX LATERAL muñeca D



Ampliación RX PA muñeca D en la que no se aprecia claramente la fractura



Ampliación RX LATERAL muñeca D donde se observa la fractura (flecha amarilla)

Caso 4. Fractura de SEMILUNAR

RX iniciales

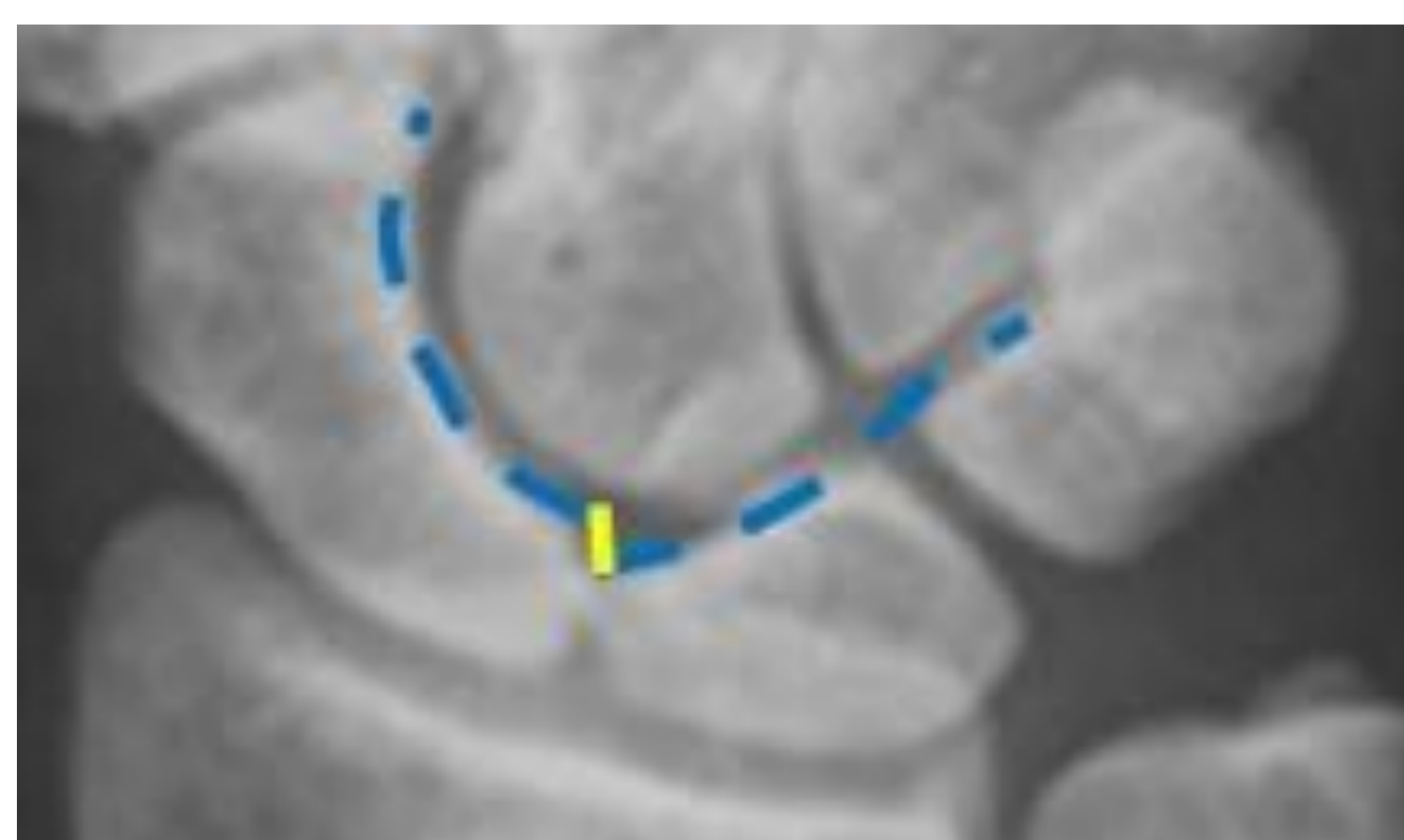
Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar

TC y RX post-tratamiento



RX PA muñeca D

PA. TÉCNICA CORRECTA (imagen a la izquierda): muñeca en posición no totalmente neutral porque el eje largo del III metacarpiano (**amarilla discontinua**) no es coaxial con el del radio distal (**línea amarilla**), si bien al menos la mitad del semilunar (**línea roja**) sí está en contacto con la superficie articular del radio distal (**línea negra**).



LECTURA (imagen superior): distancia escafolunar normal (2,3 mm).

El semilunar presenta una forma triangular más que su forma cuadrangular.

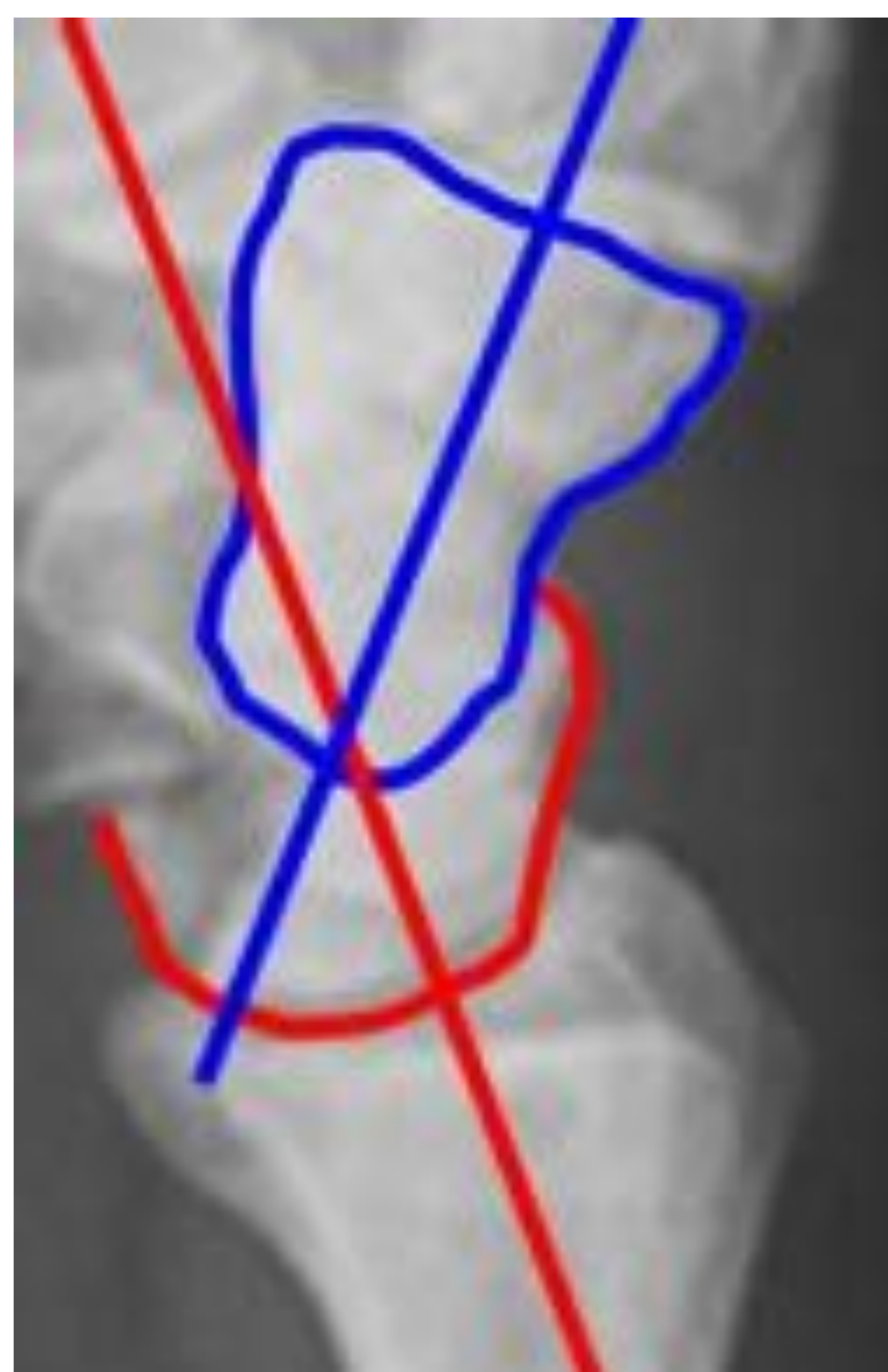
La 2ª línea del carpo (o de Gilula, **azul discontinua**) presenta un **escalón o discontinuidad** (color amarillo) entre el escafoides y el semilunar.

LATERAL. TÉCNICA CORRECTA (1ª imagen inferior): eje largo del III metacarpiano coaxial con el del radio. Pisiforme (perfilado en **rojo**) proyectado directamente sobre el polo dorsal del escafoides (en **azul verdoso**).

LECTURA: 1º Hueso grande, semilunar y radio coalineados, en la 2ª imagen.

2º Ángulo capitolar 44º (normal 0-30º, 3ª imagen; semilunar **rojo**, grande **azul**).

3º Ángulo escafolunar 14º (normal 30-60º, 4ª imagen, semilunar **rojo**, escafoides **azul verdoso**).



Un ángulo capitolar $>30^\circ$ (44°) y un ángulo escafolunar $<30^\circ$ (14°) nos indican la presencia de una **inestabilidad volar del segmento intercalado (VISI)**, que junto con la alteración del 2º arco de Gilula y la fractura del semilunar conforman este caso de **FRACTURA-LUXACIÓN TRANS-SEMILUNAR**.

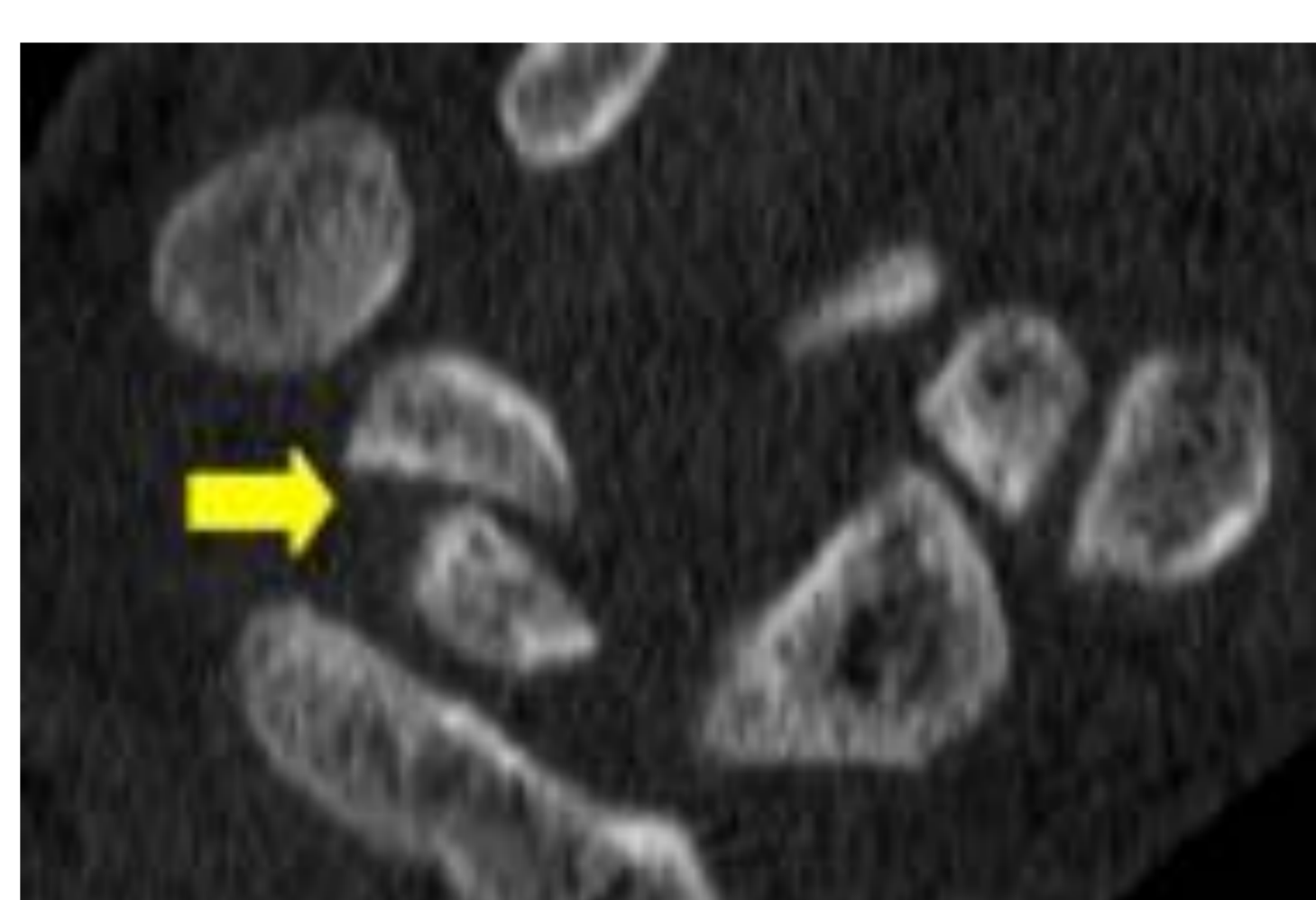
Caso 4. Fractura de SEMILUNAR

RX iniciales	Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar	TC y RX post-tratamiento
--------------	---	--------------------------

TC del mismo día: Se evidencia **fractura del semilunar del carpo derecho, con desviación y migración palmar del fragmento (flechas amarillas)**. La congruencia articular del semilunar permanece conservada. Se acompaña de edema de las partes blandas, en relación con cambios inflamatorios postraumáticos.



TC. Corte SAGITAL



TC. Corte CORONAL



TC. Corte AXIAL



TC. Volume Rendering

Tratamiento quirúrgico a la semana: se procede a realizar **osteosíntesis de semilunar derecho** con tornillo canulado tipo Herbert.



RX PA del día que se opera



RX LAT del día que se opera

Caso 5. Fractura de ESCAFOIDES

RX iniciales

Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar

RX pos-tratamiento

Mismo paciente que el caso anterior: la tarde anterior se cayó de una escalera, de una altura de 3 metros.

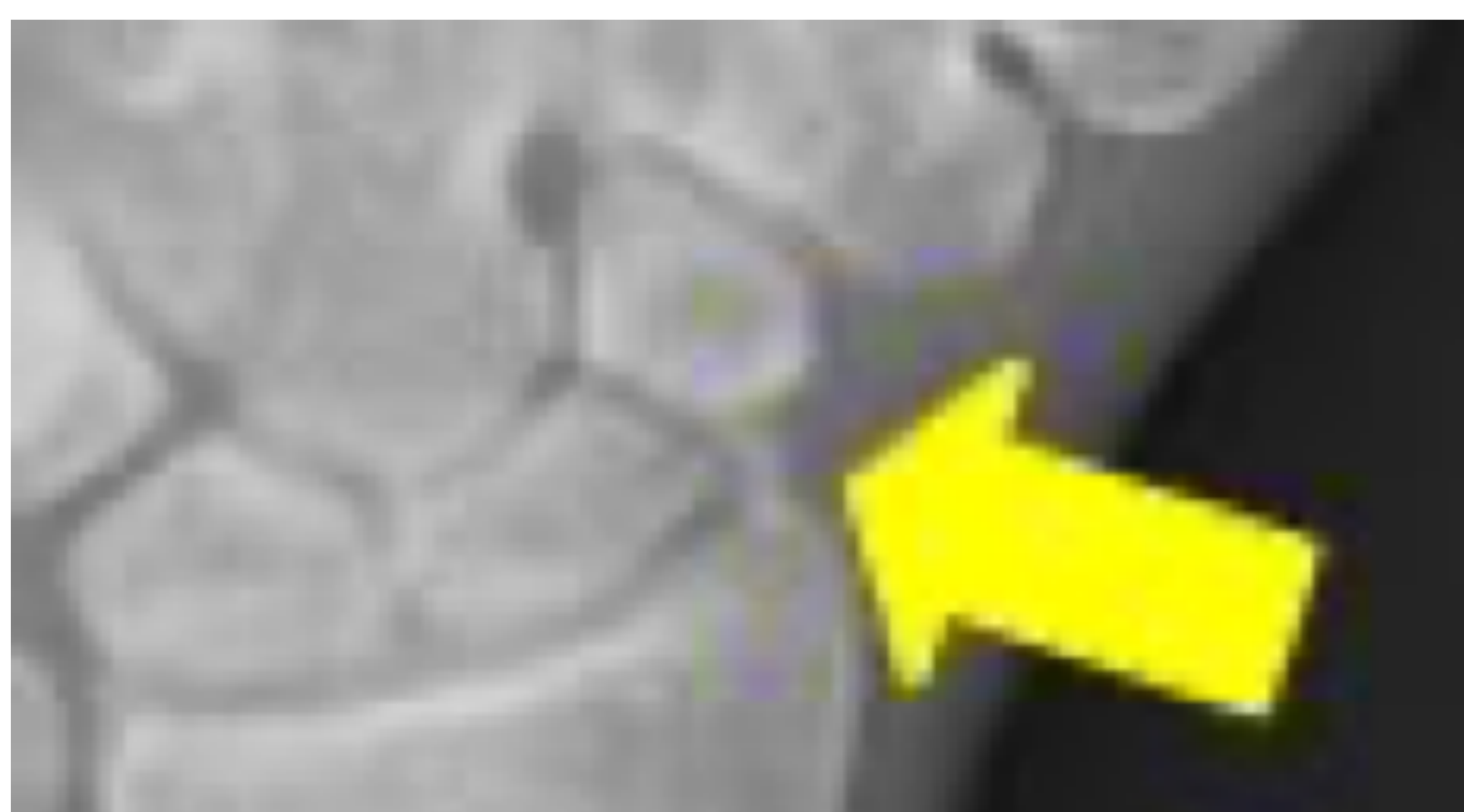
Las **flechas amarillas** señalan la fractura de escafoides.



RX PA muñeca I



RX LATERAL muñeca I



Ampliación RX PA
muñeca I



Ampliación RX
LATERAL muñeca I

Caso 5. Fractura de ESCAFOIDES

RX iniciales

Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar

RX pos-tratamiento



RX PA muñeca I

PA. TÉCNICA CORRECTA (imagen a la izquierda): muñeca en posición neutral porque el eje largo del III metacarpiano es coaxial con el del radio distal (**línea amarilla**) y al menos la mitad del semilunar (**línea roja**) está en contacto con la superficie articular del radio distal (**línea negra**).



LECTURA (imagen superior): distancia escafolunar normal.

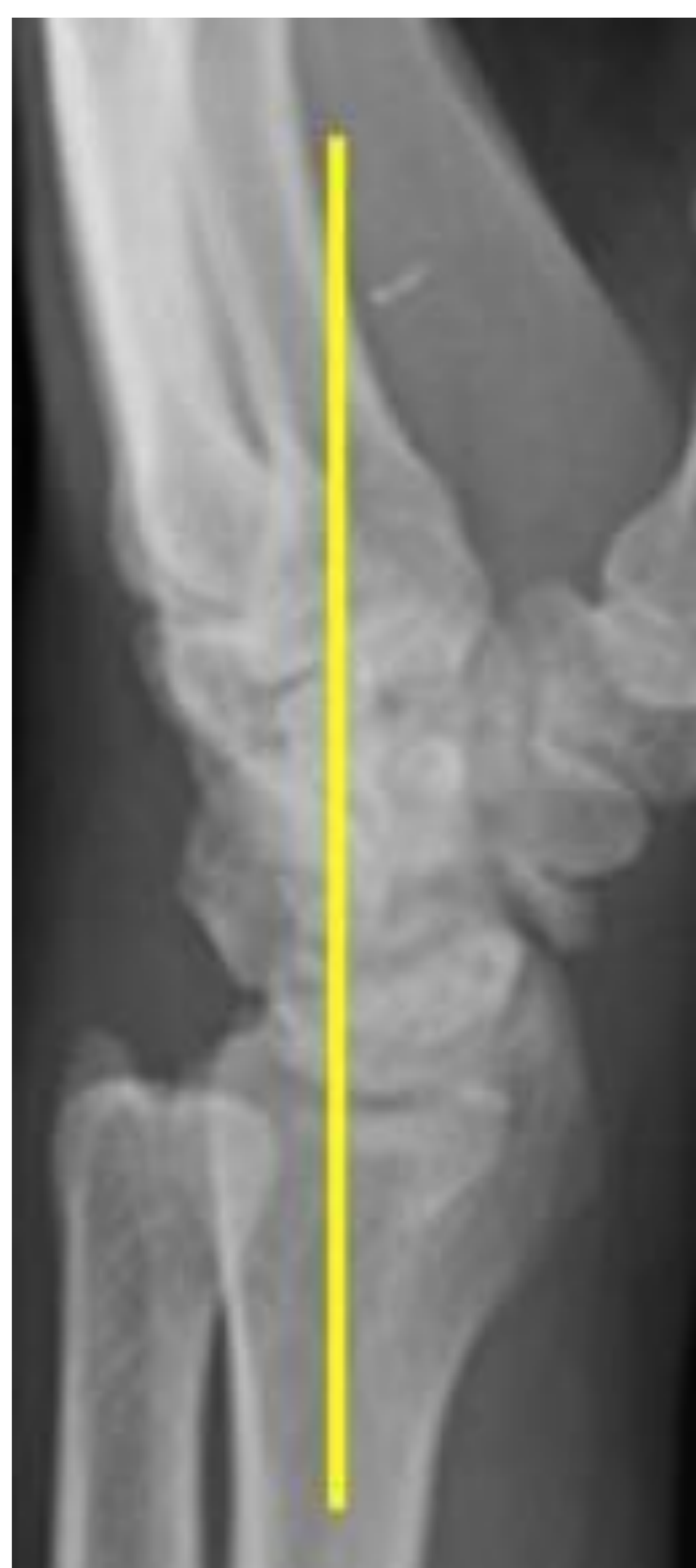
El semilunar presenta una forma entre triangular y cuadrangular, no conserva su forma cuadrangular. Líneas del carpo (o de Gilula) paralelas y sin interrupción ni superposición de los huesos de ambas filas.

LATERAL. TÉCNICA CORRECTA (1ª imagen inferior): eje largo del III metacarpiano coaxial con el del radio. No valoramos la posición del pisiforme para con el tubérculo del escafoides porque no se ven con claridad.

LECTURA: 1º Hueso grande, semilunar y radio coalineados, en la 2ª imagen.

2º Ángulo capitolar 5º (normal 0-30º, 3ª imagen; semilunar **rojo**, grande **azul**).

3º Ángulo escafolunar 88º (normal 30-60º, 4ª imagen, semilunar **rojo**, escafoides **azul verdoso**). El escafoides no se ha perfilado en su totalidad por haber una parte que no distinguía bien, pero la parte visible es suficiente para poder trazar su eje principal.



Un ángulo capitolar normal (5º) junto con un ángulo escafolunar >60º (88º) sugiere una **inestabilidad dorsal del segmento intercalado (DISI)** no concluyente, que junto con la alteración de la forma del semilunar y la fractura del escafoides conforman este caso de probable **FRACTURA-LUXACIÓN TRANS-ESCAFOIDEA**.

Caso 5. Fractura de ESCAFOIDES

RX iniciales	Evaluación de los signos radiológicos de luxación perilunar	RX post-tratamiento
---------------------	--	----------------------------

Tratamiento quirúrgico a la semana: se procede bajo anestesia general a reducción cerrada y fijación percutánea de fractura de escafoides carpiano izquierdo mediante tornillo tipo Herbert de 22mm.



RX PA post-operatoria



RX LAT post-operatoria



RX OBLICUA post-operatoria

Conclusiones

No es inhabitual que las fracturas aisladas de los huesos del carpo pasen desapercibidas. En la evaluación radiológica de las radiografías de muñeca debemos prestar atención, entre otros, a los signos de luxación perilunar tanto para el diagnóstico inicial como para, diagnosticada la fractura, plantear la posibilidad de otras pruebas complementarias que valoren mejor las probables lesiones sospechadas por la radiografía.

Así mismo, la TC se hace muchas veces necesaria para definir el tipo de fractura, la existencia de otras fracturas y lesiones asociadas, así como valorar el desplazamiento óseo y la existencia de cuerpos óseos libres; hallazgos todos ellos necesarios para planifica el tratamiento adecuado y evitar complicaciones a largo plazo.

Bibliografía

1. Welling RD et al. MDCT and Radiography of Wrist Fractures: Radiographic Sensitivity and Fracture Patterns. *AJR* 2008; 190:10–16.
2. Kaewlai R et al. Carpal Injuries: Anatomy, Fractures, and Fracture-Dislocations. *RadioGraphics* 2008;28:1771–1784.
3. American College of Radiology. Expert Panel on Musculoskeletal Imaging, ACR Appropriateness Criteria. *Acute hand and wrist trauma*. *J Am Coll Radiol*. 2019;16(5S):S7-S17.
4. Clark's CA. Posiciones radiológicas. Edit. Hodder Arnold. 2005, 12ª edición en inglés (2011 la edición en español).
5. Scalcione LR et al. Spectrum of Carpal Dislocations and Fracture-Dislocations: Imaging and Management. *AJR* 2014; 203:541–550.
6. Yin ZG et al. Diagnosing Suspected Scaphoid Fractures: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2010; 468 (3): 723–734.
7. Groves AM, Kayani I, Syed R, Hutton BF, Bearcroft PP, Dixon AK, Ell PJ. An international survey of hospital practice in the imaging of acute scaphoid trauma. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187:1453–1456.
8. Helms CA. Fundamentos de Radiología del Esqueleto de bolsillo. MARBÁN. 3ª edición. 2006.
9. Loredó RA et al. Radiographic Evaluation of the Wrist: A Vanishing Art. *Semin. Roentgenol*. 2005;40(3):248-89.
10. Amrami KK. Radiology corner: diagnosing radiographically occult scaphoid fractures—what's the best second test? *J Am Soc Surg Hand*. 2005;5:134–138.
11. Mallee WH et al. Computed tomography versus magnetic resonance imaging versus bone scintigraphy for clinically suspected scaphoid fractures in patients with negative plain radiographs. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 6. Art. No.: CD010023.