

Fracturas de radio distal: el informe estructurado como herramienta de comunicación multidisciplinar

Àngel Castillo Fortuño¹, Marcos Jimenez Vazquez¹, Nicolas Ochoa Sambrizzi¹, Sarai Roche Valles¹, Maite Veintemillas Araiz¹, Lourdes Casas Gomila¹, Jaime Alonso Sanchez², Matias de Albert de Delas-Vigo¹

¹Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona; ²Centre d'Atenció Primària Manso, Barcelona

Introducción

- Las **fracturas de radio distal (FRD)** representan **una de las lesiones traumáticas más frecuentes** valoradas en urgencias.
- La **radiografía convencional (RX)** tiene **limitaciones** para valorar la afectación articular.
- Ante esta limitación, la **tomografía computarizada (TC)** permite **caracterizar fragmentos, incongruencias y parámetros biomecánicos**.
- Sin embargo, **los informes radiológicos suelen ser heterogéneos y poco sistemáticos**.



La información crítica para el cirujano debe transmitirse de forma estructurada



Objetivos

- ✓ Revisar los **hallazgos clave en TC** de la fractura de radio distal.
- ✓ Identificar los **parámetros radiológicos relevantes para la planificación terapéutica.**
- ✓ **Proponer un modelo de informe estructurado** aplicable a la práctica clínica.
- ✓ Ilustrar su utilidad mediante **casos clínicos representativos.**

Algoritmo diagnóstico de la FRD

Clínica + exploración



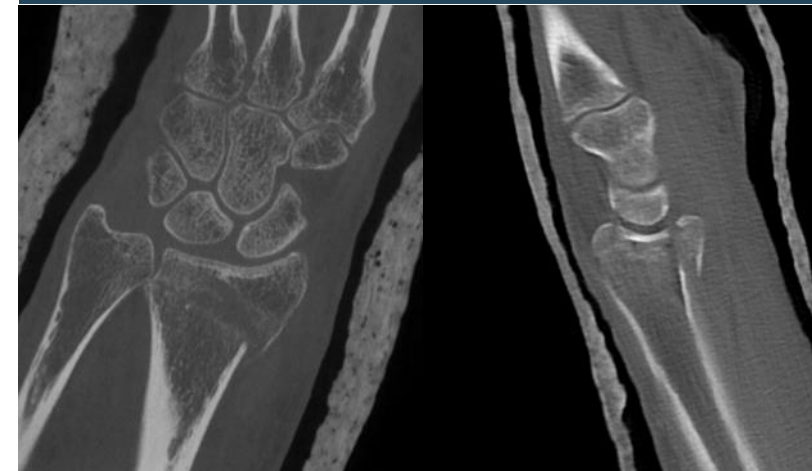
- Mecanismo de lesión orienta el patrón de fractura.
- Valorar deformidad y afectación de partes blandas.
- Evaluación neurovascular imprescindible.

RX



- Primera prueba de imagen.
- Permite confirmar la fractura y valorar alineación.
- Identifica signos de inestabilidad que orientan a TC.

TC



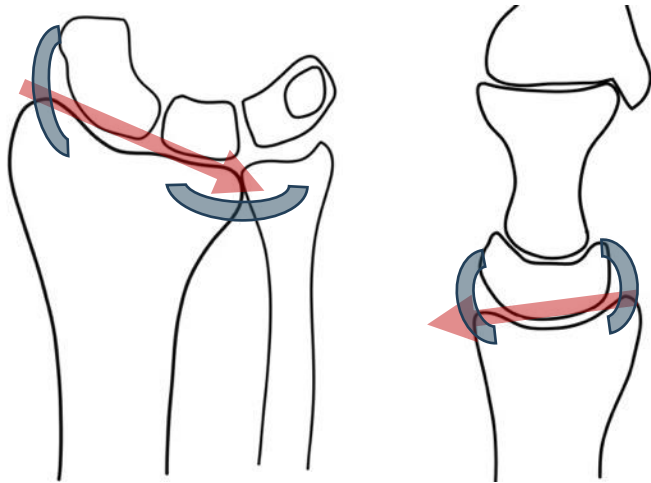
- Indicada en sospecha de afectación intraarticular o inestabilidad.
- Clave en fracturas complejas y planificación quirúrgica.
- Permite caracterización detallada y guía la decisión terapéutica.

La TC es la técnica clave para la caracterización completa de la fractura



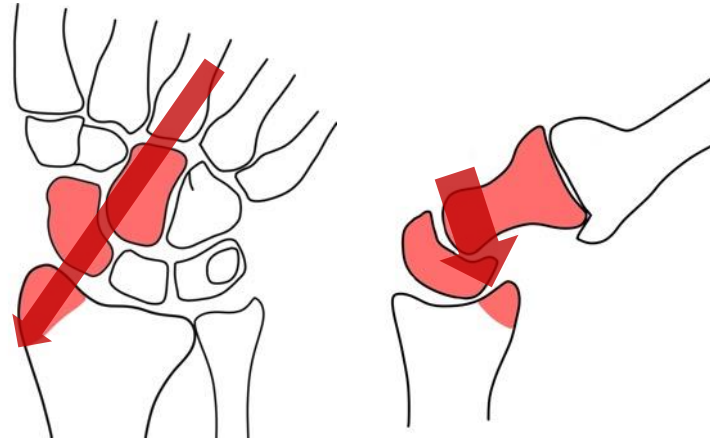
Bases anatómicas y biomecánicas de la FRD

Base anatómica



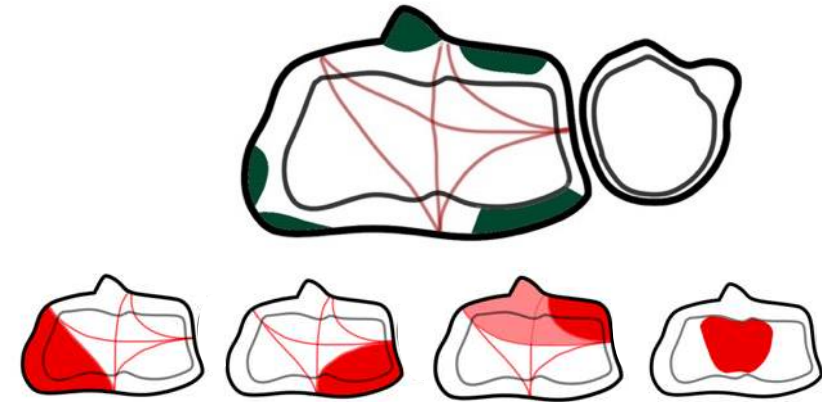
- La superficie articular del RD es **intrínsecamente inestable**.
- La estabilidad depende de **complejos ligamentarios**.
- Existen **zonas de refuerzo** que condicionan los patrones de fractura.

Mecanismo lesional



- La caída sobre la mano en **extensión** es el mecanismo más frecuente.
- La **dirección** de la fuerza determina el **patrón de fractura**.
- La **energía** del trauma condiciona la **conminución** y la afectación **articular**.

Fragmentos clave



- **Fragmentos osteoligamentarios** que permanecen unidos a sus inserciones.
- Incluyen: **radial, volar, dorsal y central**.
- Su identificación es esencial para la **planificación terapéutica**.

Los patrones de fractura reflejan la anatomía y las fuerzas biomecánicas implicadas



¿Qué debe valorar el radiólogo en TC?

1. Morfología de la fractura

- Tipo de fractura
- Orientación del trazo principal
- Conminución metafisaria

2. Fragmentación articular

- Número de fragmentos
- Fragmento dominante
- Localización

3. Superficie articular y soporte volar

- Gap articular
- Escalón articular
- Volar rim
- Central rim

4. Parámetros radiológicos de alineación

- Altura radial
- Inclinação radial
- Tilt radial
- Varianza cubital

5. Lesiones asociadas

- Articulación radiocubital distal (ARCD)
- Cúbito
- Carpo

La valoración sistemática de estos elementos permite un informe completo y reproducible



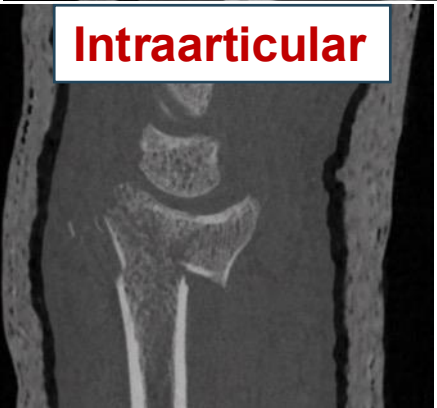
Morfología de la fractura

Tipo de fractura

Extraarticular



Intraarticular



Orientación del trazo principal

Horizontal



Vertical/Oblicuo



- Condiciona la **dirección** de la **inestabilidad** carpiana

Conminución metafisaria

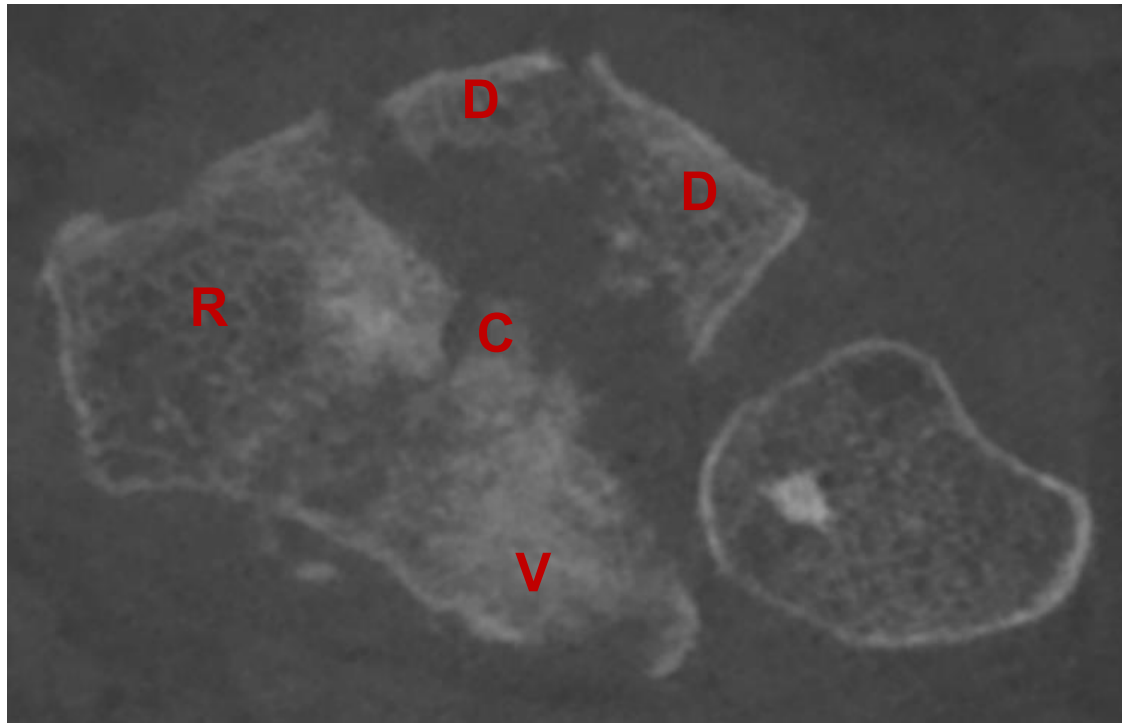


- Indica **pérdida de soporte** estructural
- Asociada a **inestabilidad** y **colapso secundario**

La morfología de la fractura define el patrón de inestabilidad y guía la valoración en TC

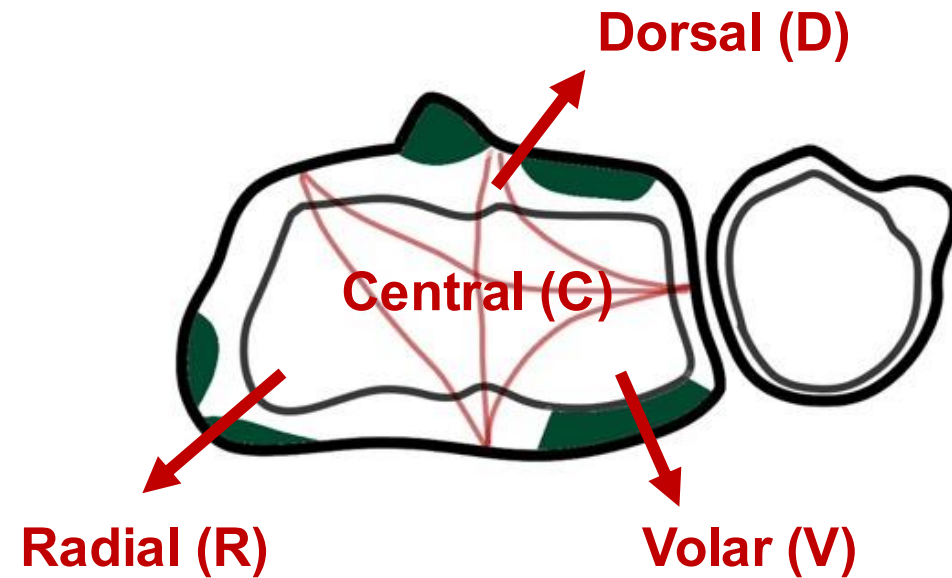


Fragmentos articulares



TC en axial sobre la superficie articular del RD

Los **fragmentos articulares principales** corresponden a unidades osteoligamentarias que tienden a desplazarse según la **dirección** de sus inserciones ligamentarias.

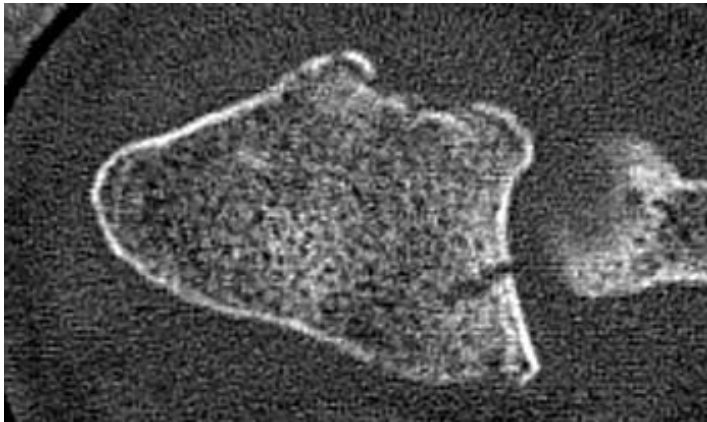


La identificación del fragmento dominante (parte articular) y del número de fragmentos guía la valoración radiológica y la planificación terapéutica



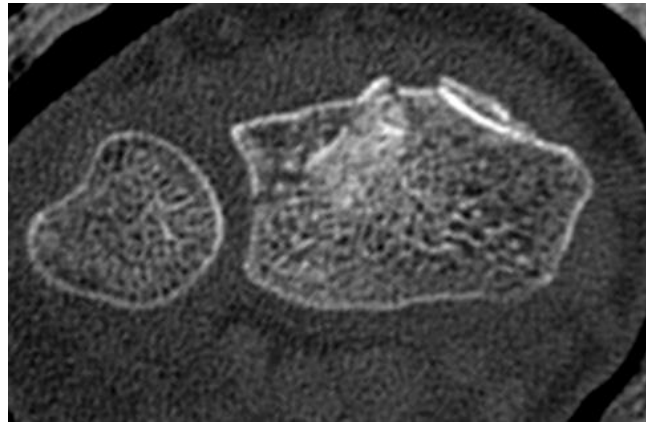
Fragmentos de mayor relevancia clínica

Fragmento volar



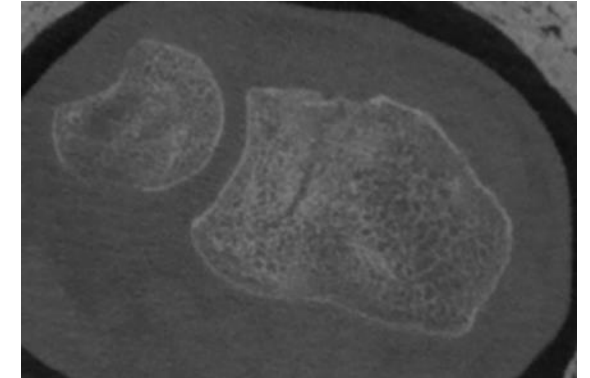
- Fragmento **más crítico** para la estabilidad radiocarpiana.
- Puede corresponder a fragmento cubito-volar, rim o volar completo.

Fragmento dorsal



- Puede asociarse a **subluxación dorsal** del carpo.
- Suele reflejar lesión de la unidad estabilizadora palmar.

Fragmento central



- Corresponde al patrón tipo **die-punch**.
- Refleja **hundimiento articular** por carga axial.
- Es un fragmento **aislado**, sin inserciones ligamentarias.

En TC debe describirse el fragmento dominante, su localización y la fragmentación secundaria asociada.



Superficie articular y soporte del margen volar

Gap articular



- **Separación máxima** entre los fragmentos sobre la superficie articular radiocarpiana.

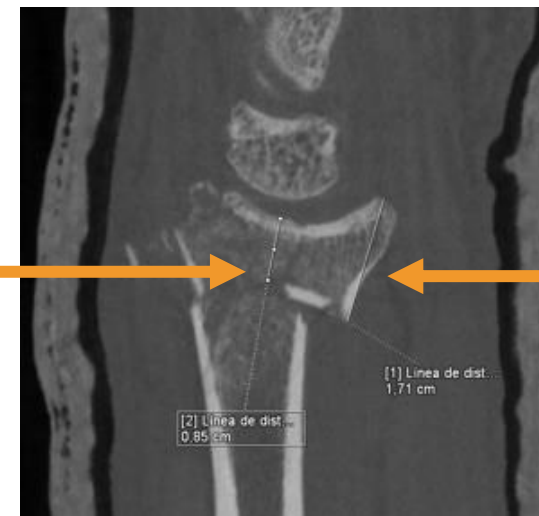
Escalón articular



- Desnivel vertical entre fragmentos articulares.
- **> 2 mm** en pacientes no geriátricos es un hallazgo relevante para indicación quirúrgica.

Central rim

Distancia entre el margen articular y el trazo de fractura a nivel del **centro de la articulación**.



- Se miden a la altura de la carilla articular con el **semilunar** en plano sagital.
- Sirven para planificar el **tipo de tornillos** y su **colocación**.

Volcar rim

Distancia entre el margen articular y el trazo de fractura a nivel de la **cortical anterior**.

La cuantificación de la incongruencia articular y del soporte volar aporta información clave para la planificación terapéutica.

Parámetros radiológicos con repercusión biomecánica

Altura radial



- Medición coronal.
- Valor normal: **8–14 mm.**

Inclinación radial



- Medición coronal.
- Valor normal: **21-25°.**

Tilt radial



- Medición sagital a nivel de la faceta semilunar.
- Normal: inclinación **volar de 2–20°.**

Varianza cubital



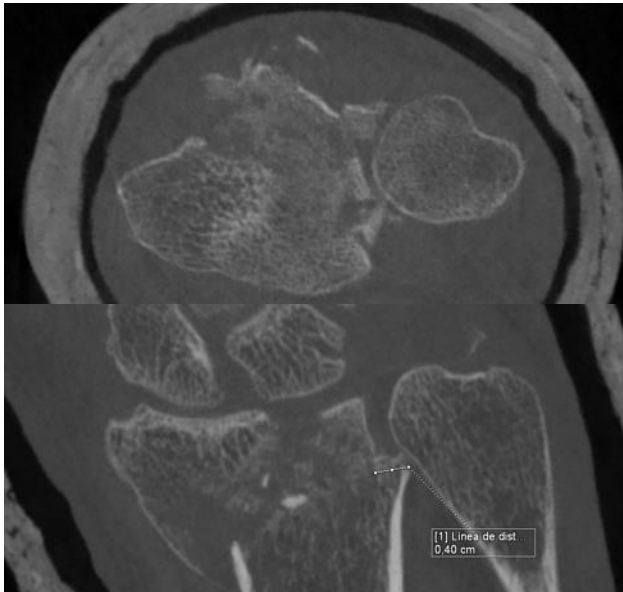
- Medición coronal entre radio y cúbito distal.
- Varianza neutra: **± 2,5 mm.**

Su alteración condiciona la alineación, la estabilidad y la biomecánica de la muñeca.



ARCD y lesiones asociadas

ARCD



Fractura cubital distal



- Asociación frecuente con la FRD.
- Debe describirse su localización: **estiloides**, **cuello** o **diáfisis**.
- La fractura del cuello del cúbito tiene mayor interés por su relación con **no-
unión** y **lesión del CFCT**.

Lesiones carpianas



- Buscar **fracturas carpianas**, luxación radiocarpiana y **desalineación carpiana**.
- Valorar signos indirectos de lesión ligamentosa (más común **escafolunar**) y patrones de inestabilidad carpiana.

- Valorar la **superficie articular** de la ARCD.
- Describir separación de fragmentos, conminución y escalón articular.
- Puede asociarse a inestabilidad o **luxación**.

Modelo informe estructurado

1. Tipo de fractura:

☐ Extraarticular ☐ Intraarticular
☐ Parcial ☐ Completa

2. Orientación del trazo principal:

☐ Horizontal ☐ Vertical

3. Conminución cortical metafisaria:

☐ No ☐ Sí
☐ Volar ☐ Dorsal

4. Partes articulares:

Número: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 o más

Tipo de fragmento y tamaño:

☐ Radial ☐ Volar ☐ Dorsal ☐ Central
.....

Gap articular máximo: ...

Escalón articular: ...

5. Distancia entre el margen articular y la fractura:

Volar rim: ... Central rim: ...

6. Altura radial: ...

7. Inclinação radial: ...

8. Varianza cubital: ...

9. Tilt radial: ...

10. Afectación ARCD:

☐ No ☐ Sí

Luxación: ☐ No ☐ Sí

Características de la afectación articular:

.....

11. Otras características de la FRD:

Desplazamiento en bloque de la epífisis: ...

Extensión diafisaria de la fractura: ☐ No ☐ Sí

12. Fractura cubital:

☐ No ☐ Sí

☐ Estiloides

☐ Cuello

☐ Diáfisis

13. Lesiones carpianas:

Luxación ☐ No

radiocarpiana: ☐ Sí

Otras fracturas:

.....

Desalineación carpiana:

.....

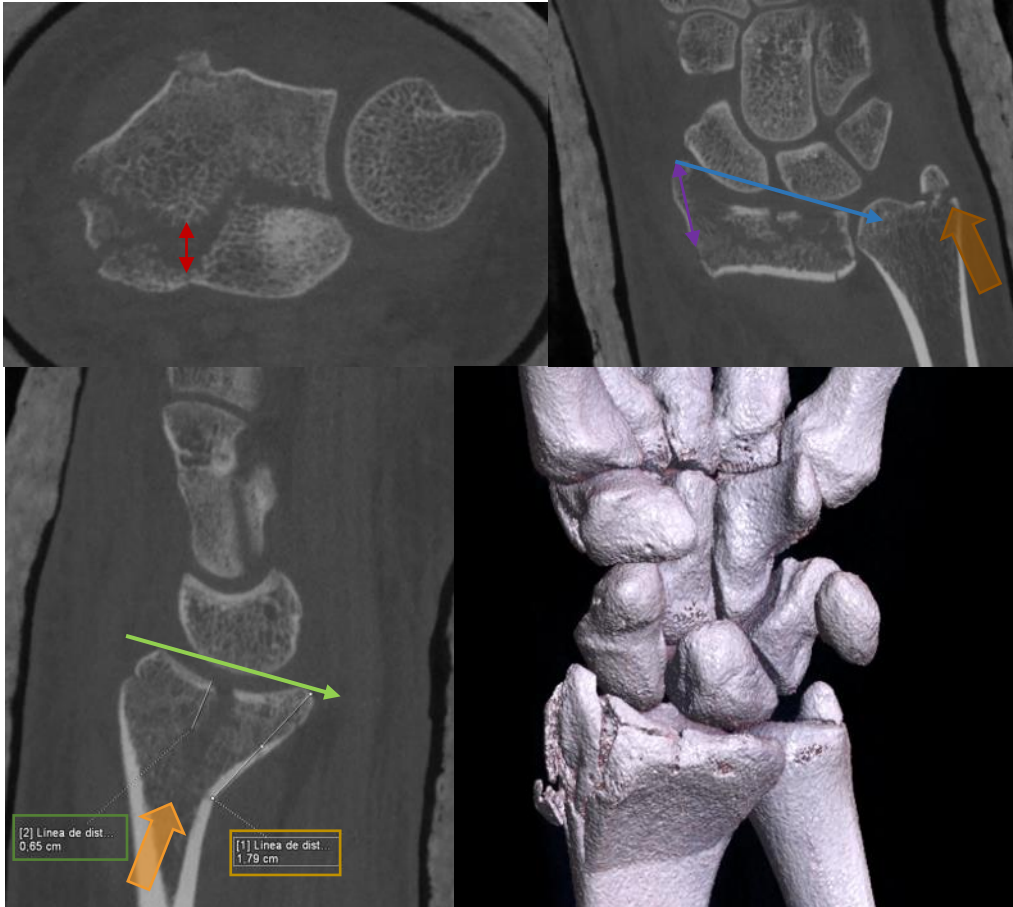
Ejemplo de caso aplicado 1

Al hacer las mediciones es esencial alinear los **ejes coronal y sagital** según el eje diafisario del radio, y realizar las mediciones **perpendicular** a ellos



- Fractura intraarticular completa.
- Trazo principal **horizontal** metafisario.
- Sin conminución cortical metafisaria.
- 3 partes articulares principales: fragmento volar-cubital, fragmento radial y fragmento dorsal.
- **Gap articular** máximo de 2 mm, sin escalón articular.
- **Volar rim**: 16 mm, **Central rim**: 7 mm.
- **Altura radial**: 6 mm.
- **Inclinación radial**: 14°.
- **Varianza cubital**: +1 mm (neutra).
- **Tilt radial**: 2° dorsal.
- Afectación de la ARCD, congruente.
- Desplazamiento en bloque de la epífisis: Impactación diafisaria sobre la epífisis de 7 mm, desplazamiento volar del fragmento volar-cubital de 5 mm.
- Sin otros trazos de fractura en cúbito o carpo.
- Congruencia radiocarpiana e intercarpiana

Ejemplo de caso aplicado 2



- Fractura intraarticular completa.
- Trazo principal **vertical**.
- Sin conminución cortical metafisaria.
- 3 partes articulares principales: fragmento volar-cubital, fragmento radial (conminuto) y fragmento dorsal.
- **Gap articular** máximo de 4 mm, sin escalón articular.
- **Volar rim**: 16 mm, **Central rim**: 7 mm.
- **Altura radial**: 10 mm.
- **Inclinación radial**: 23°.
- **Varianza cubital**: 0 mm (neutra).
- **Tilt radial**: 12° volar.
- Afectación de la ARCD, congruente.
- Fractura de la base de la **estiloides cubital**.
- Sin otros trazos de fractura en carpo.
- Congruencia radiocarpiana e intercarpiana

El uso de reconstrucciones VRT es de gran utilidad para la interpretación de la fractura

Conclusiones

- La **TC** permite caracterizar con precisión la **afectación articular** y los principales **signos de inestabilidad** en la **fractura de radio distal**.
- La valoración sistemática de los **fragmentos articulares**, la **incongruencia articular**, los **parámetros de alineación** y la **ARCD** facilita una **descripción** completa de la fractura.
- El **informe estructurado** **unifica criterios** y mejora la **comunicación** con el equipo quirúrgico.

Referencias

1. Márquez-Florez K, Vergara-Amador E, Las Casas EBD, et al. Theoretical distribution of load in the radius and ulna carpal joint. *Comput Biol Med.* 2015; 60;100–106.
2. Short WH, Palmer AK, Werner FW, et al. A biomechanical study of distal radial fractures. *J Hand Surg.* 1987; 12 (4);529–534.
3. Gislason MK, Nash DH, Nicol A, et al. A three-dimensional finite element model of maximal grip loading in the human wrist. *Proc Inst Mech Eng H.* 2009; 223 (7);849–861.
4. Kamal RN, Shapiro LM. American Academy of Orthopaedic Surgeons/American Society for Surgery of the Hand Clinical Practice Guideline Summary Management of Distal Radius Fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2022; 30 (4);e480–e486.
5. Eschweiler J, Li J, Quack V, et al. Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint. *Life.* 2022; 12 (2);188.
6. Bhatia DN, Bain GI, Poehling GG, et al. *Arthroscopy and Endoscopy of the Elbow, Wrist and Hand: Surgical Anatomy and Techniques.* 2022.
7. Hintringer W, Rosenauer R, Pezzeri Ch, et al. Biomechanical considerations on a CT-based treatment-oriented classification in radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2020; 140 (5);595–609.
8. Hoekzema NA, Brambila M. Column-Specific Distal Radius Fracture Fixation. *J Orthop Trauma.* 2021; 35 (3);s17–s20.
9. Patel DS, Statuta SM, Ahmed N. Common Fractures of the Radius and Ulna. *Am Fam Physician.* 2021 Mar 15;103(6):345-354.
10. Mena A, Wollstein R, Yang J. Development of a Finite Element Model of the Human Wrist Joint With Radial and Ulnar Axial Force Distribution and Radiocarpal Contact Validation. *J Biomech Eng.* 2025; 147 (3);031006.
11. Rhee SH, Kim J. Distal radius fracture metaphyseal comminution: A new radiographic parameter for quantifying, the metaphyseal collapse ratio (MCR). *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2013; 99 (6);713–718.
12. Chinta SR, Cassidy MF, Tran DL, et al. Epidemiology of distal radius fractures: Elucidating mechanisms, comorbidities, and fracture classification using the national trauma data bank. *Injury.* 2024; 55 (2);111217.
13. MacLean S, Amarasooriya M, Bain GI. Functional Anatomy of the Wrist. *Arthroscopy and Endoscopy of the Elbow, Wrist and Hand: Surgical Anatomy and Techniques.* 2022; 553–561.
14. Clementsen SØ, Jakobsen RB, Hammer O-L, et al. The Effect of Ulnar Styloid Fractures on Patient-Reported Outcomes After Surgically Treated Distal Radial Fractures. *JBJS Open Access.* 2022; 7 (3).