

Inestabilidad escafolunar: claves de su diagnóstico por imagen con énfasis en la Radiografía Digital Dinámica (DDR) de muñeca

Paula Molina Vigara, Julio Fernández Mata, Chawar Hayoun, Javier Carrascoso Arranz, Vicente Martínez de Vega Fernández

Hospital Universitario Quirónsalud Madrid. Madrid. España



1. OBJETIVO

- Detallar la anatomía ósea y ligamentosa de la región escafolunar y el mecanismo lesional para comprender los hallazgos visibles por pruebas de imagen.
- Describir las características técnicas de la radiología digital dinámica (DDR).
- Exponer sus aplicaciones clínicas en patología musculo-esquelética.
- Mostrar ejemplos de nuestra práctica clínica.



2. REVISIÓN DEL TEMA

Anatomía de la muñeca

- La muñeca está formada por un total de **15 huesos**: el radio, el cúbito, ocho huesos del carpo y cinco metacarpianos.
- Los huesos del carpo se organizan en **dos filas**:
 - **Fila ósea proximal** → más móvil
 - **Fila ósea distal** → más rígida
- Esta disposición anatómica permite que los movimientos de la muñeca sean coordinados y que las cargas se transmitan de manera eficaz desde la mano hacia el antebrazo.



Estabilidad de la Muñeca

- La muñeca estable mantiene la congruencia articular al realizar movimientos o transmitir fuerzas.
- La **muñeca inestable o disfuncional** es incapaz de sustentar una adecuada alineación de las hileras óseas cuando se aplica una fuerza externa.
- La congruencia articular se logra por acción de los **ligamentos**:
 - **L. intrínsecos**: conectan los huesos del carpo entre sí (escafosemilunar, lunopiramidal, fibrocartílago triangular, escafotrapeciotrapezoideo).
 - **L. extrínsecos**: unen el carpo con el radio, el cúbito y las bases de los metacarpianos.

Clasificación de la inestabilidad del carpo según las estructuras involucradas

Tipo de inestabilidad	Estructuras lesionadas
CARPIANA DISOCIATIVA (CID)	1ª fila + ligamento (escafolunar o lunopiramidal)
CARPIANA NO-DISOCIATIVA (CIND)	ligamentos hiperlaxos
CARPIANA COMPLEJA (CIC)	1ª fila + 2ª fila
CARPIANA ADAPTATIVA (CIA)	causa extrínseca (radio o cúbito)

- La carpiana disociativa (CID) es la principal causa de inestabilidad
- La disociación escafolunar es inestabilidad disociativa más frecuente



Inestabilidad escafolunar (IEL)

- La lesión del LEL está muy asociada a traumatismo por **caída en hiperextensión de muñeca**.
- La lesión aislada del LEL resulta en la rotación de los huesos escafoides y semilunar en diferentes direcciones, ocasionando un desorden estructural disociativo (CID-DISI).
- Clínicamente se caracteriza por edema radial, dolor por presión dorsal y movilidad limitada de la muñeca.
- El **test de Watson** es importante para el diagnóstico.
- Su diagnóstico precoz mediante técnicas de imagen, en especial DDR, resonancia magnética (RM) y tomografía computarizada (TC), es fundamental para establecer un tratamiento que frene la progresión de la lesión.
- Si no se trata, evoluciona a una artropatía degenerativa: colapso avanzado escafolunar (SLAC).



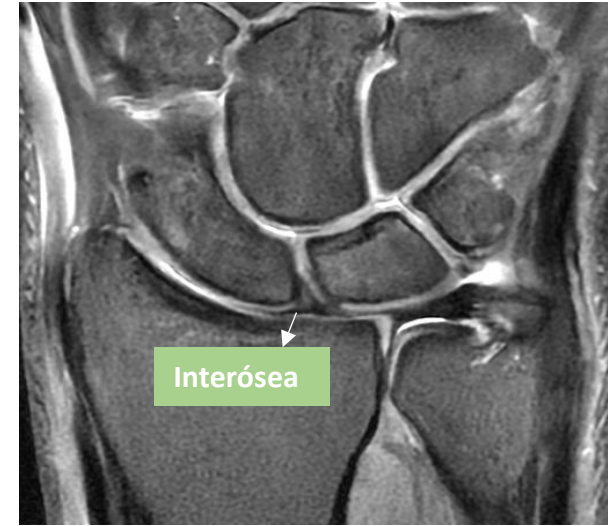
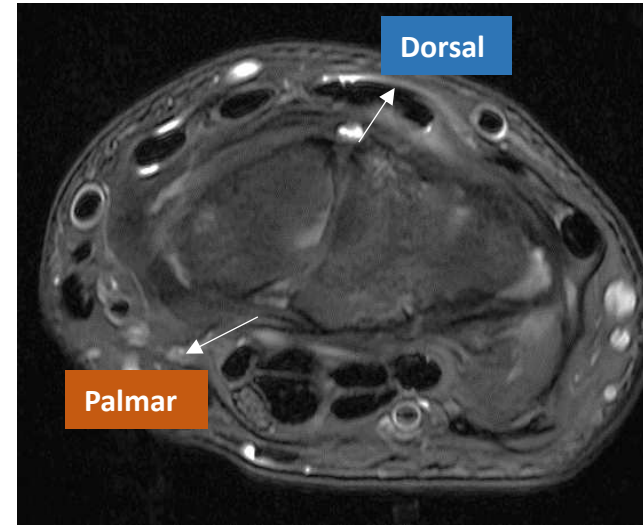
Estabilizadores de la articulación escafolunar

Ligamento escafolunar (LEL):

Estabilizador primario. Ligamento intrínseco. Tiene forma de U.

Se compone de:

- **Banda dorsal**: más gruesa y resistente
- **Banda palmar**: más fina y débil que la dorsal
- **Membrana interósea**: fibrocartílago fino



Estabilizadores secundarios:

A. Escafo-trapecio-trapezoideo

B. Extrínsecos volares:

- radio-escafo-capital
- radio-luno-piramidal volar
- cúbito-piramidal
- cúbito-semilunar

C. Extrínsecos dorsales:

- intercarpiano dorsal
- radio-luno-piramidal dorsal



Escafo-trapecio-trapezoideo



Ligamentos volares



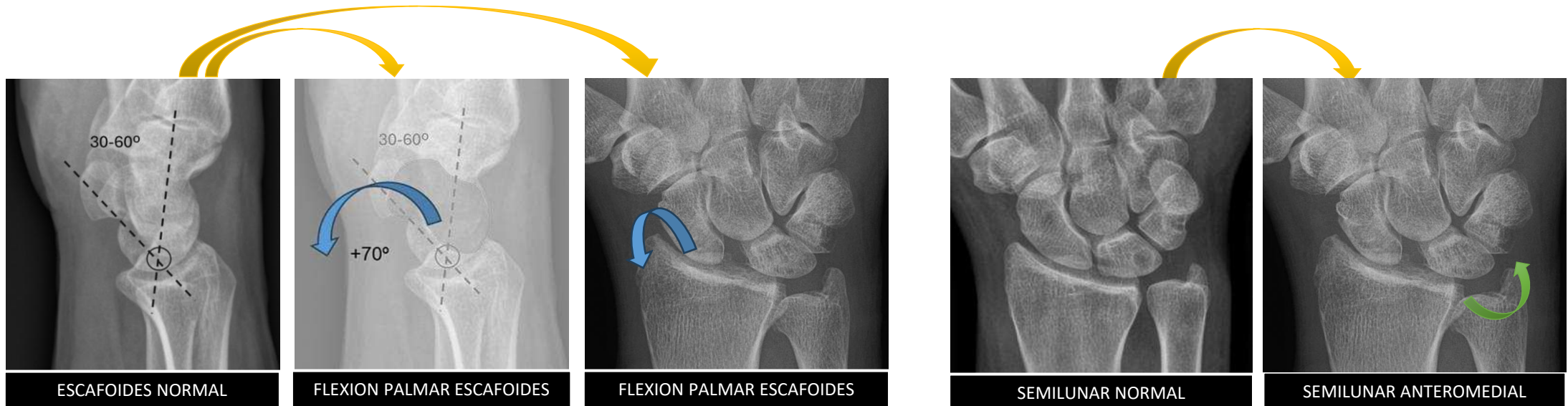
Ligamentos dorsales

Mecanismo de lesión del LEL

Las fuerzas generadas en la mano se transmiten al carpo por los metacarpianos en el eje axial e impulsan al hueso grande a penetrar entre el espacio escafolunar, superando el límite tolerado por los ligamentos.

¿Qué ocasiona la lesión del LEL?

1. Flexión palmar del escafoides
2. Desplazamiento dorso-lateral del polo proximal del escafoides
3. Extensión dorsal del semilunar: **deformidad DISI** (*Inestabilidad Dorsal del Segmento Intercalado*)
4. Desplazamiento anteromedial del semilunar (sigue al piramidal)



Ángulo Escafolunar: Normal entre 30-60°. Un ángulo > 70° indica DISI

Radiografía estática: hallazgos clásicos de la IEL

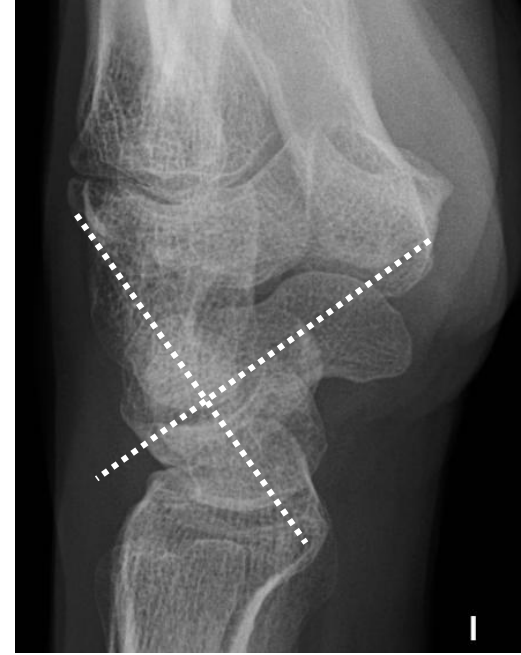
1. **SIGNO DE TERRY THOMAS:** diástasis escafolunar mayor a 3 mm
2. **SIGNO DEL ANILLO:** refleja la flexión excesiva del escafoides
3. **DESPLAZAMIENTO DORSAL DEL SEGMENTO INTERCALADO (DISI):** aumento de ángulos escafolunar y capitolunar



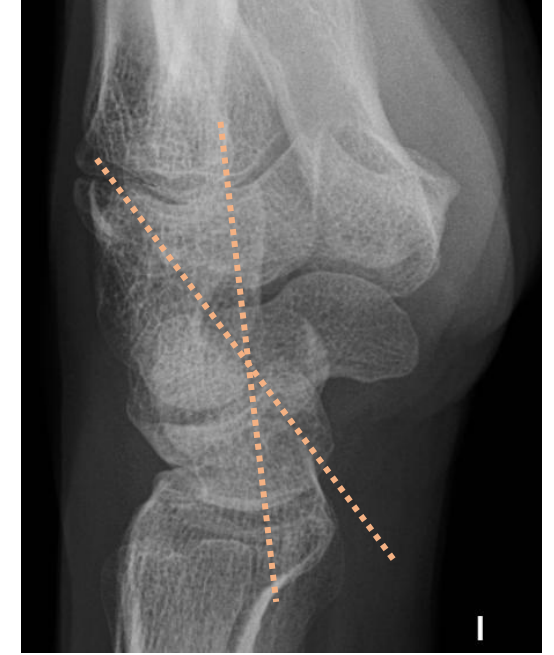
SIGNO DE TERRY THOMAS



SIGNO DEL ANILLO

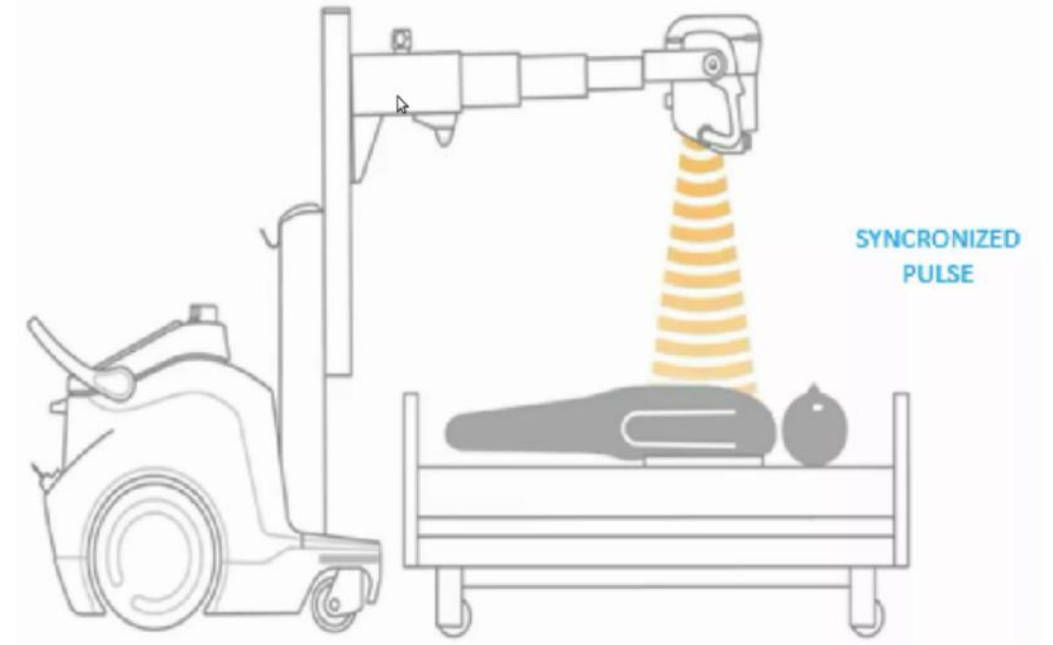


DISI



Radiografía digital dinámica (DDR)

- La radiografía digital dinámica ha supuesto una revolución en el estudio por imagen de la muñeca inestable.
- Técnica: mediante tecnología de rayos X pulsados y un panel digital, adquiere rápidamente imágenes secuenciales a baja dosis.
- Pantalla: reproduce las imágenes como un bucle de cine continuo y fluido.
- Ventajas:
 - Permite ver el movimiento de la muñeca (cinemática) a tiempo real.
 - Son equipos portátiles, fáciles de manipular.



Aplicaciones DDR MUÑECA

La técnica DDR **permite evaluar la alineación de los huesos de la muñeca-capo en tiempo real durante el movimiento**, aportando información similar a la obtenida con las maniobras de exploración física.

- Permite valorar el rango de movimiento.
- Detecta diástasis que en radiografías estáticas pueden pasar desapercibidas.
- Es útil para valorar la gravedad de la lesión aumentando la precisión diagnóstica.
- Ayuda en la planificación terapéutica y selección de pacientes que se beneficiarían de cirugía.

Maniobras específicas para el diagnóstico de la inestabilidad escafolunar:

1. DESVIACIÓN RADIOCUBITAL EN SUPINACIÓN EN PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR
2. PUÑO CERRADO EN SUPINACIÓN EN PROYECCIÓN ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL
3. FLEXO-EXTENSIÓN EN PROYECCIÓN LATERAL

¿Qué vemos mediante la DDR de muñeca para poder diagnosticar inestabilidad escafolunar?

1. DESVIACIÓN RADIOCUBITAL: aumento del espacio entre el escafoides y el semilunar, más evidente en el plano AP cuando la muñeca está en inclinación cubital. Traduce lesión completa del LEL.
2. PUÑO CERRADO: aumento del espacio en el escafoides y el semilunar (menos visible en que desviación radiocubital) en proyección AP; desviación dorsal del segmento intercalado en lateral.
3. FLEXO-EXTENSIÓN: flexión palmar del escafoides y extensión dorsal del semilunar.

[Ver vídeo](#) DDR radiocubital:



[Ver vídeo](#) DDR puño cerrado:



[Ver vídeo](#) DDR flexo-extensión:



En resumen: La DDR de muñeca permite la visualización de la cinemática del carpo, facilitando el diagnóstico y la planificación terapéutica.

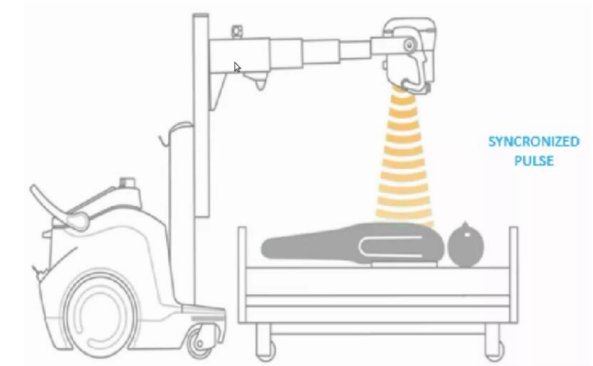
DDR MUÑECA

Consideraciones:

- El gap escafolunar no siempre es diagnóstico de inestabilidad carpinana.
- Es importante comparar con la muñeca contralateral sana y ver si existe diferencia entre ambas, sobre todo el pacientes con hiperlaxitud de ligamentos.
- Lo que determina una muñeca inestable es la desalineación de las hileras del carpo.
- La técnica DDR permite llegar a un diagnóstico aproximado mediante una exploración a coste reducido, evitando realizar pruebas de imagen complementarias y acelerando los tiempos de cirugía en pacientes que puedan beneficiarse.

Aproximación al diagnóstico

- La gravedad de la lesión del ligamento escafolunar se puede valorar conjuntamente con radiografías de muñeca estáticas y dinámicas (DDR).
- En función de los hallazgos, la inestabilidad se clasifica en:
 - Predinámica
 - Dinámica
 - Estática



Predinámica

Dinámica

Estática

Rotura parcial LEL

Rotura completa LEL

Rotura completa LEL +
Estabilizadores secundarios

Rx simple AP: normal



Rx simple AP: normal



Rx simple AP: **diástasis permanente**



DDR: normal



DDR: GAP escafolunar



DDR: **diástasis permanente**



Diagnóstico por RM y TC

RM

- Evalúa la integridad del ligamento escafolunar.
- La RM-3T sin contraste permite una buena visualización de las bandas dorsal, volar e interósea, con un ratio de detección del 60%, respecto a la artroscopia (gold standard).
- La sensibilidad y especificidad para el diagnóstico mediante RM-artrografía es de más del 90% respecto a la artroscopia.
- Identifica otras alteraciones como edema óseo asociado, lesiones condrales o cambios degenerativos precoces.

TC

- En roturas completas del LEL es la prueba de elección para detectar signos artrosis en la articulación radioescafoidea y mediocarpiana.
- Valora posibles incongruencias de las superficies articulares, defectos condrales y esclerosis subcondral.
- La TC-artrografía tiene un valor diagnóstico alto para lesiones del ligamento escafolunar y lunopiramidal.
- Es útil para la planificación quirúrgica, especialmente en casos crónicos o complejos que asocian cambios degenerativos.

Caso 1

Rx simple AP: normal
¿Inestabilidad dinámica o predinámica?



[Ver vídeo](#) DDR muñeca:



DDR muñeca: se confirma inestabilidad dinámica, visualizando aumento del espacio escafolunar con flexión del escafoides y DISI, no era visible en la Rx simple. En este caso se solicita una RM de muñeca.



Radial

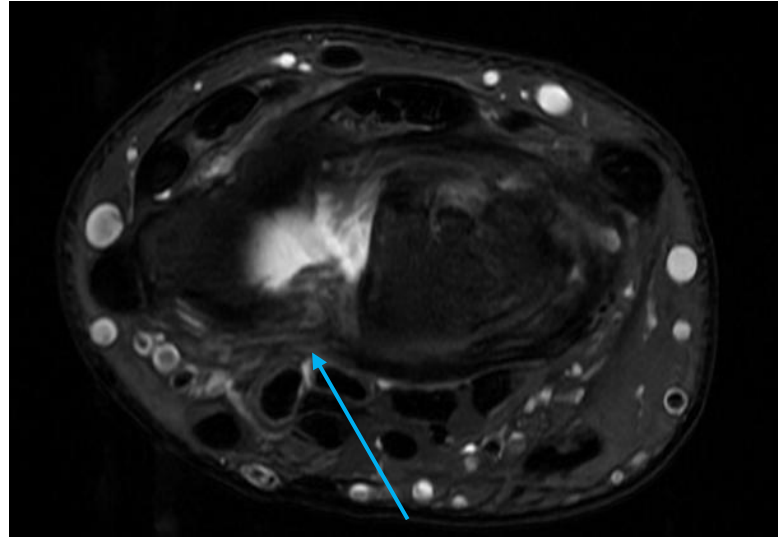
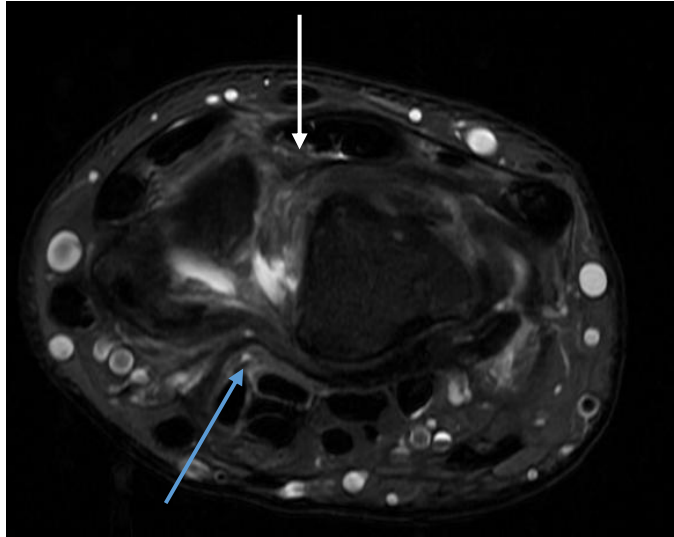
Cubital

Caso 1

RM:

- Aumento del espacio escafolunar (→)
- Rotura de la porción ventral (→) y dorsal (→) del ligamento escafolunar
- Irregularidad de la membrana interósea

Se confirma lesión completa del LEL sin lesión de los estabilizadores secundarios.



Plan: patología de inestabilidad reductible. Artroscopia de muñeca para valoración de estado articular (valorar sinovitis), si no asocia importantes lesiones degenerativas se realizará ligamentoplastia escafolunar.

Caso 2



[Ver vídeo](#) DDR muñeca:



Rx simple AP: diástasis

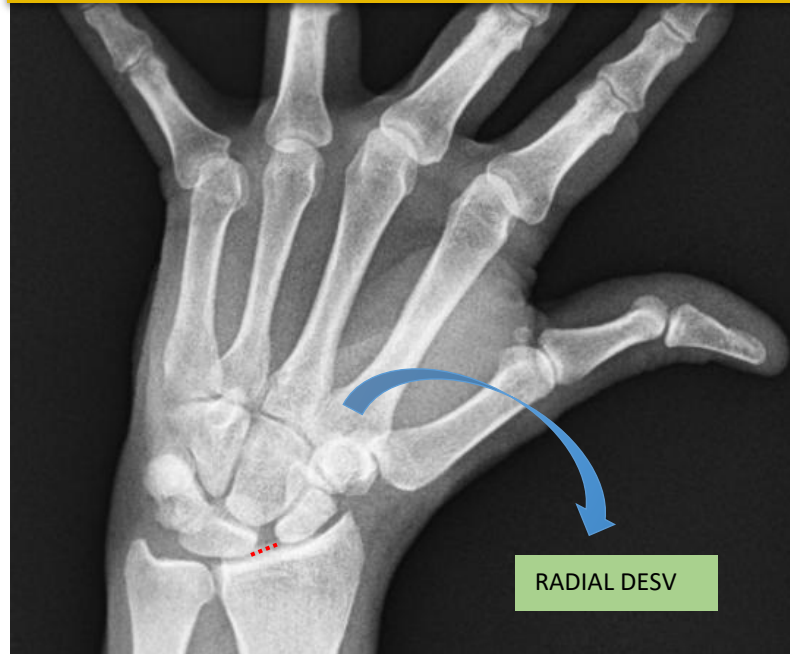
Inestabilidad escafolunar estática



DDR muñeca:

Se observa mayor aumento del GAP escafolunar en desviación cubital y esclerosis subcondral de la superficie del radio, traduce cambios degenerativos.

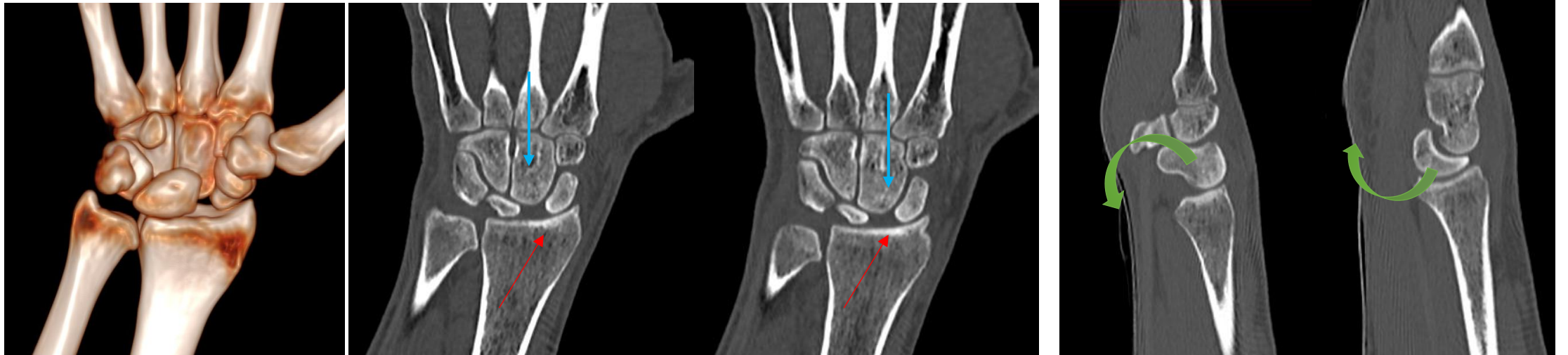
Se pide TC de muñeca.



Caso 2

TC:

- Gap escafosemilunar: 7 mm
- Aumento de ángulos escafolunar y capitolunar
- Disminución del espacio articular radiocarpiano y esclerosis subcondral (→) en la superficie articular del radio distal
- Incipiente migración proximal del hueso grande (→)



Plan: patología de inestabilidad estática. Artroscopia de muñeca para valoración de estado articular, si la inestabilidad no es reductible o existen cambios degenerativos se realizará resección ósea más sutura capsuloligamentosa. Si es reductible sin lesiones degenerativas se realizará ligamentoplastia escafolunar.

3. CONCLUSIONES

- La lesión del ligamento escafolunar es la causa más frecuente de inestabilidad del carpo.
- La radiografía simple puede mostrar signos típicos, pero las lesiones iniciales o leves pueden no detectarse.
- La radiografía digital dinámica facilita el diagnóstico de inestabilidad escafolunar oculta al mostrar alteración de la congruencia articular de los huesos del carpo en tiempo real.
- La inestabilidad puede ser predinámica (normal), dinámica (aparece con el movimiento) o estática (separación ósea permanente).
- La RM y la TC complementan a la DDR al evaluar con mayor detalle los ligamentos, el cartílago y el hueso, ayudando al diagnóstico y al tratamiento.



4. REFERENCIAS

1. Sen S, Talwalkar S. MRI of the wrist ligaments: normal and pathologic appearance with clinical correlation. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2020;28(3):437-452.
 2. Wilms LM, Radke KL, Abrar DB, et al. Dynamic assessment of scapholunate ligament status by real-time magnetic resonance imaging: an exploratory clinical study. *Skelet Radiol*. 2024;53(6):791-800. doi:10.1007/s00256-023-04466-6.
 3. Palisch AR. Preoperative and postoperative imaging of scapholunate ligament: primary repair and modified Brunelli reconstruction. *Radiographics*. 2021;41(5):E155-E156. doi:10.1148/rg.210123.
 4. Flores DV, Fernández Umpire D, Mejía Gómez C, et al. Carpal instability: anatomy, kinematics, imaging, and classification. *Radiographics*. 2021;41(5):E155-E156. doi:10.1148/rg.2021210044.
 5. Corella F. Arthroscopic scaphoid 3D test for scapholunate instability. *J Hand Surg Eur Vol*. 2018;43(5):528-532.
 6. Grunz JP, Gietzen CH, Grunz K, Bley TA, Schmitt R. Imaging of Carpal Instabilities. *Fortschr Röntgenstr*. 2021;193:139-150.
-