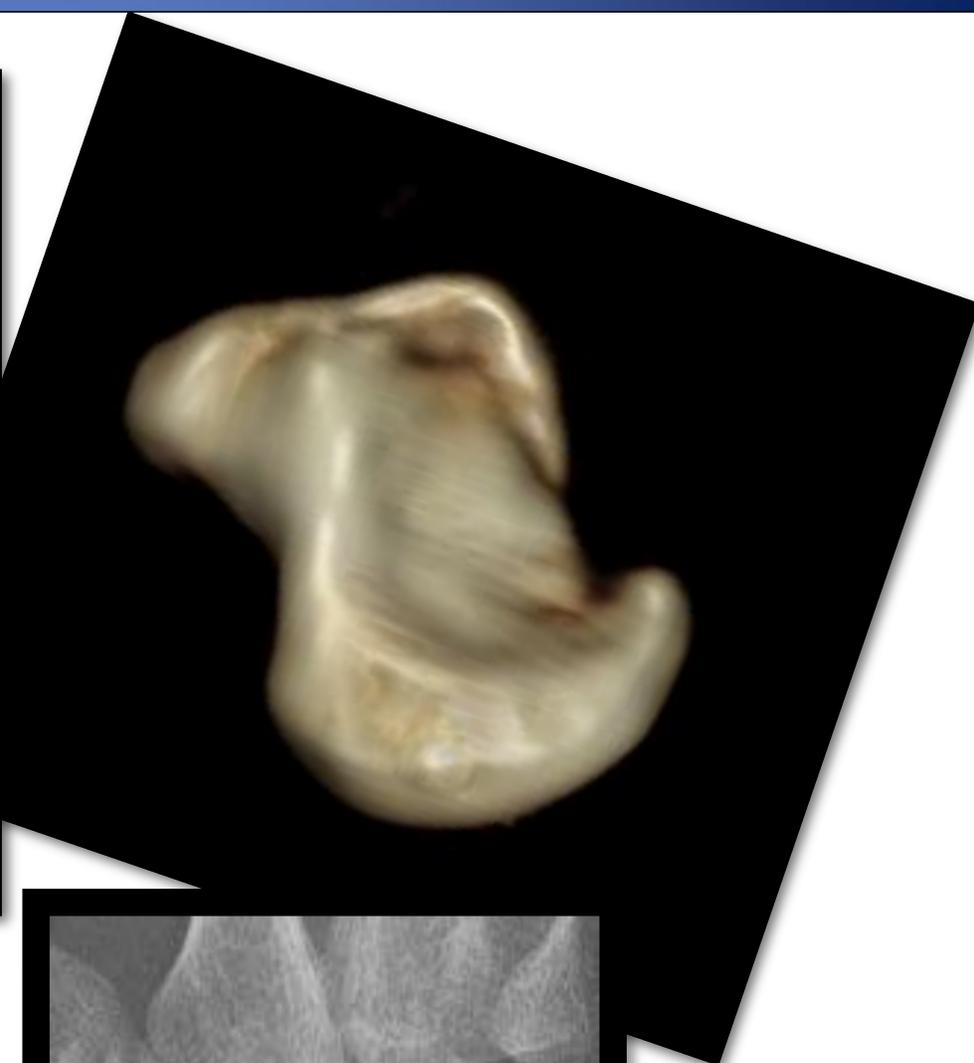
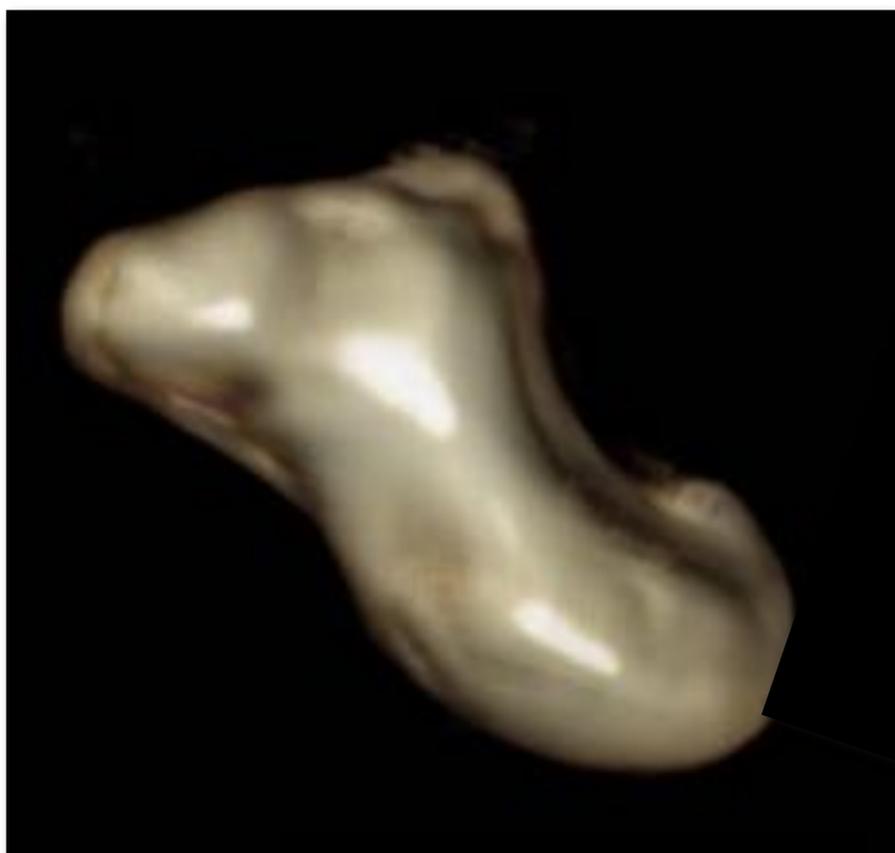


Fracturas del Escafoides Carpiano

Opciones terapéuticas y complicaciones en el seguimiento



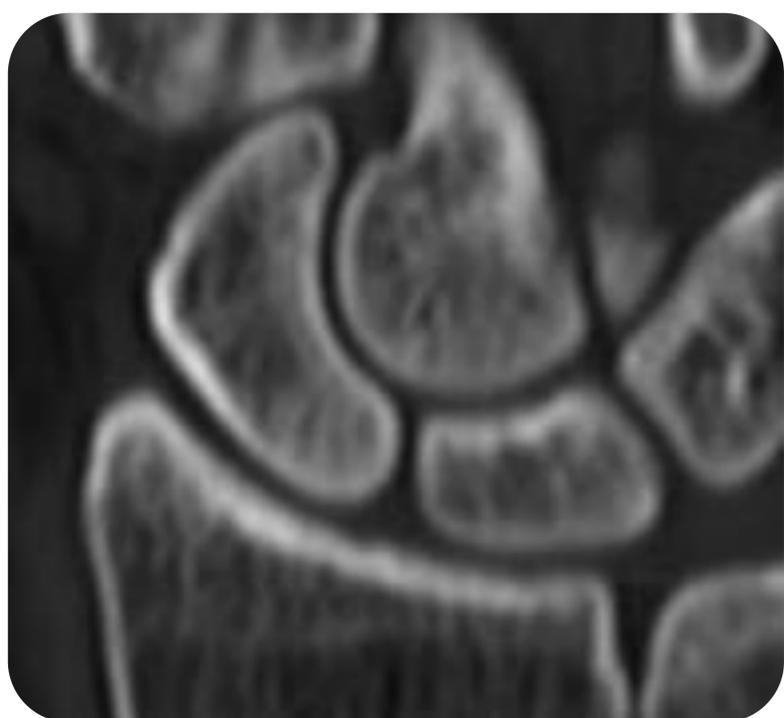
González Méndez V, Alcalá-Galiano Rubio A, Marín Toribio A,
Bermejo Moríñigo A, Merino Sánchez C

Radiología Músculo-Esquelética

Fracturas del Escafoides Carpiano

Opciones terapéuticas y complicaciones en el seguimiento

1. Introducción
2. Clasificación
3. Tratamiento
4. Complicaciones
5. Imagen al diagnóstico
6. Imagen en el seguimiento
7. Conclusiones



1.-INTRODUCCIÓN

- ✓ Constituyen aproximadamente el **75%** de las fracturas del carpo
- ✓ Afectan a población **joven** con alta tasa de demanda funcional
- ✓ El diagnóstico precoz es fundamental para una adecuada elección del tratamiento y una mejoría en el pronóstico
- ✓ La radiografía inicial es negativa o no concluyente en el 10 – 25%.
- ✓ Alta tasa de complicaciones (no unión, osteonecrosis, artrosis, etc...)



2.- CLASIFICACIÓN: *Mayo, Russe y Herbert*

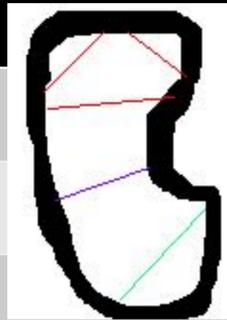
* *Las clasificaciones Mayo y Russe se basan en disquisiciones anatómicas; la de Herbert define la estabilidad o inestabilidad de las fracturas*

Mayo Clinic

Distales (20%)

Cintura (70%)

Proximales (10%)



Russe

Horizontal oblicua

Transversas

Verticales oblicuas



Herbert

Tipo A: Fracturas Estables

A1 Tubérculo

A2 Incompletas

Tipo B: Fracturas Inestables

B1 Oblicuas del tercio distal

B2 Fractura completa de la cintura

B3 Polo proximal

B4 Fracturas luxaciones

B5 Fracturas conminutas

Tipo C

Retraso en la consolidación (6 semanas)

Tipo D

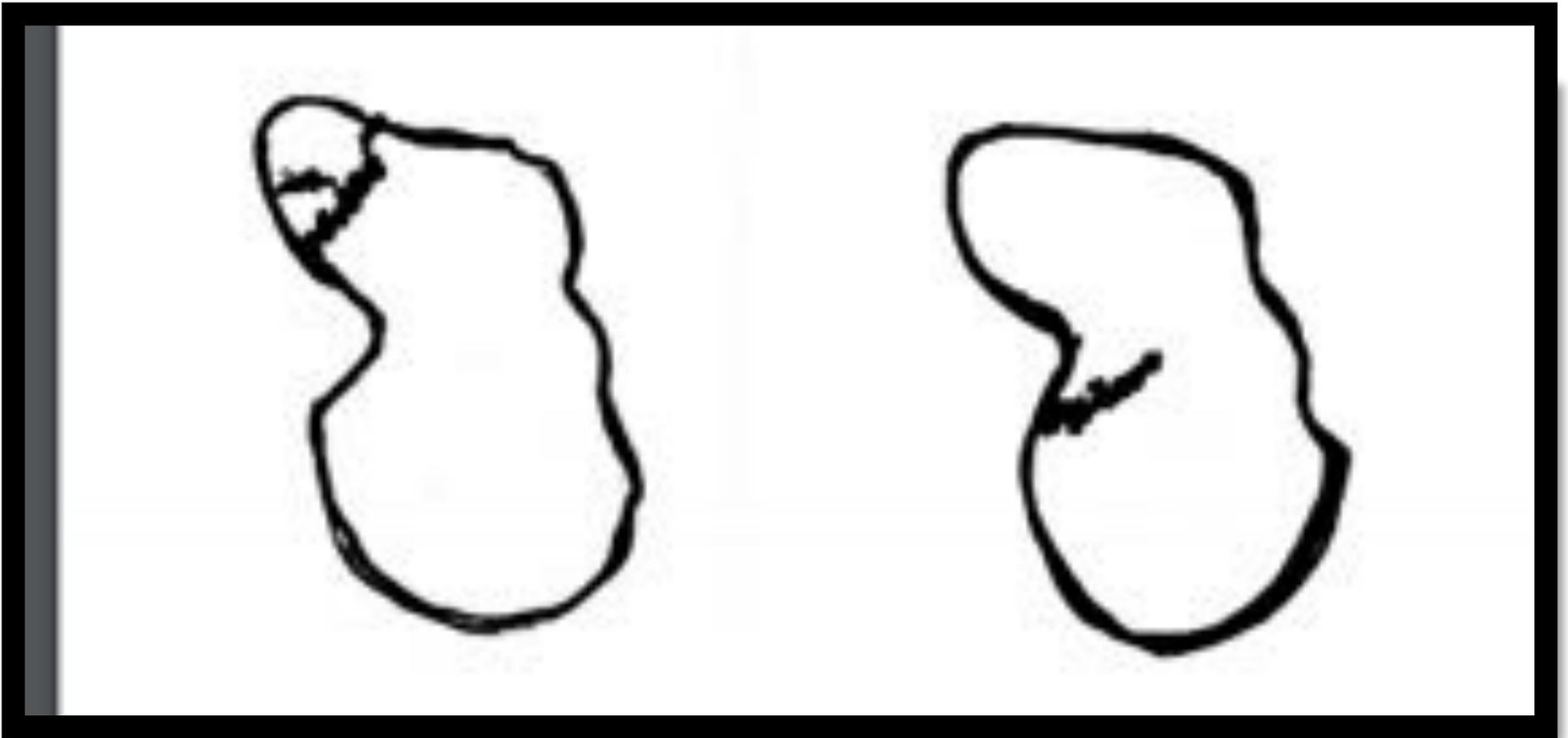
D1 No unión Fibrosa

D2 No unión Esclerosa

D3 No unión & DISI

D4 No unión & NAV

Clasificación: *Herbert A (Estables)*



A1 - FRACTURA DEL TUBÉRCULO



A2 - FRACTURA INCOMPLETA

Clasificación: *Herbert B (Inestables)*

B1



B2



B3



B4



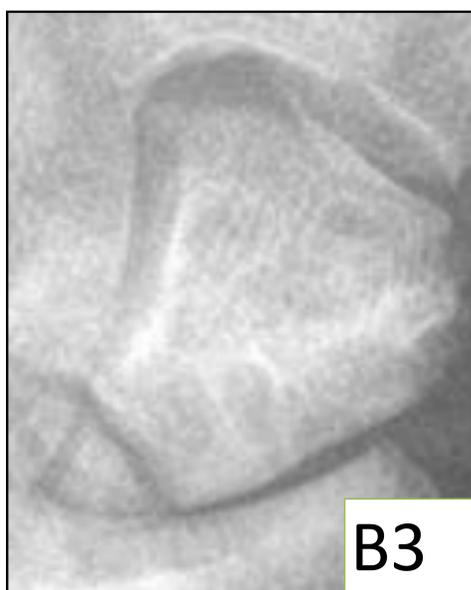
B5



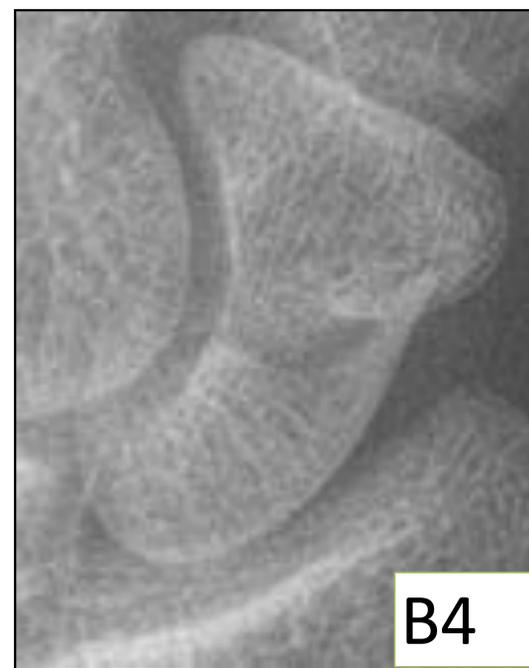
B1



B2



B3



B4



B5

CONSIDERACIONES peri-clasificación y pre-tratamiento

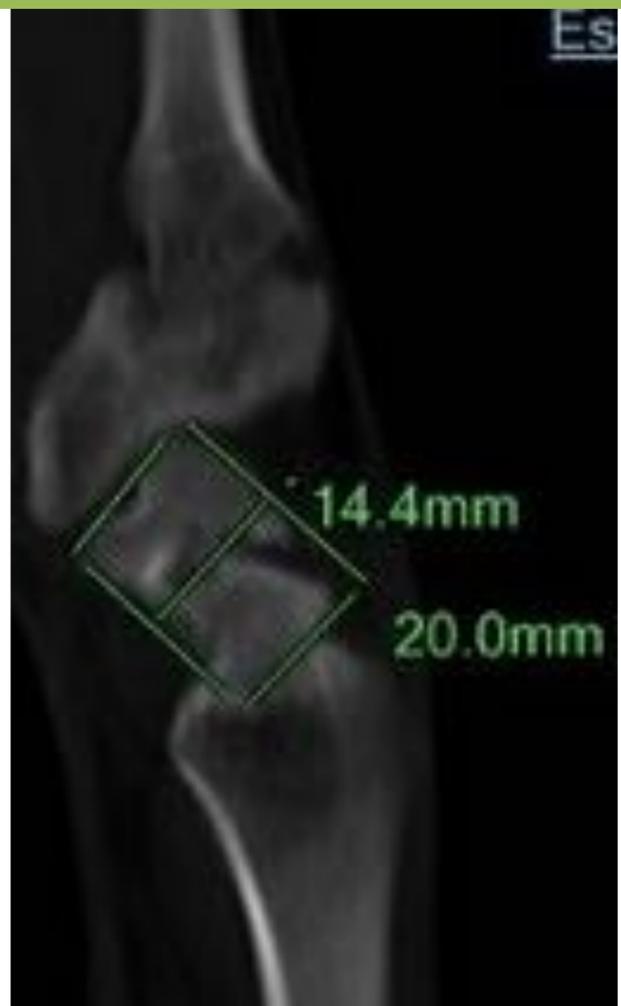
- La **indicación terapéutica** se fundamenta en el concepto de estabilidad morfológica: las alteraciones en la geometría espacial (forma y volumen) del escafoides dan lugar a una inestabilidad de origen óseo
- Se considera potencialmente inestable *cualquier fractura completa del escafoides*
- Criterios de Estabilidad de la clínica **Mayo** propuesta por Cooney et al

1. Desplazamiento > 1 mm
2. Angulación intraescafoidea lateral > 35°
3. Pérdida o fragmentación ósea significativa
4. Fractura perisemilunar
5. Alineación en DISI
6. Ángulo escafolunar > 60°
7. Ángulo radio semilunar > 15°

Angulación
intraescafoidea lateral



Cociente
altura/longitud



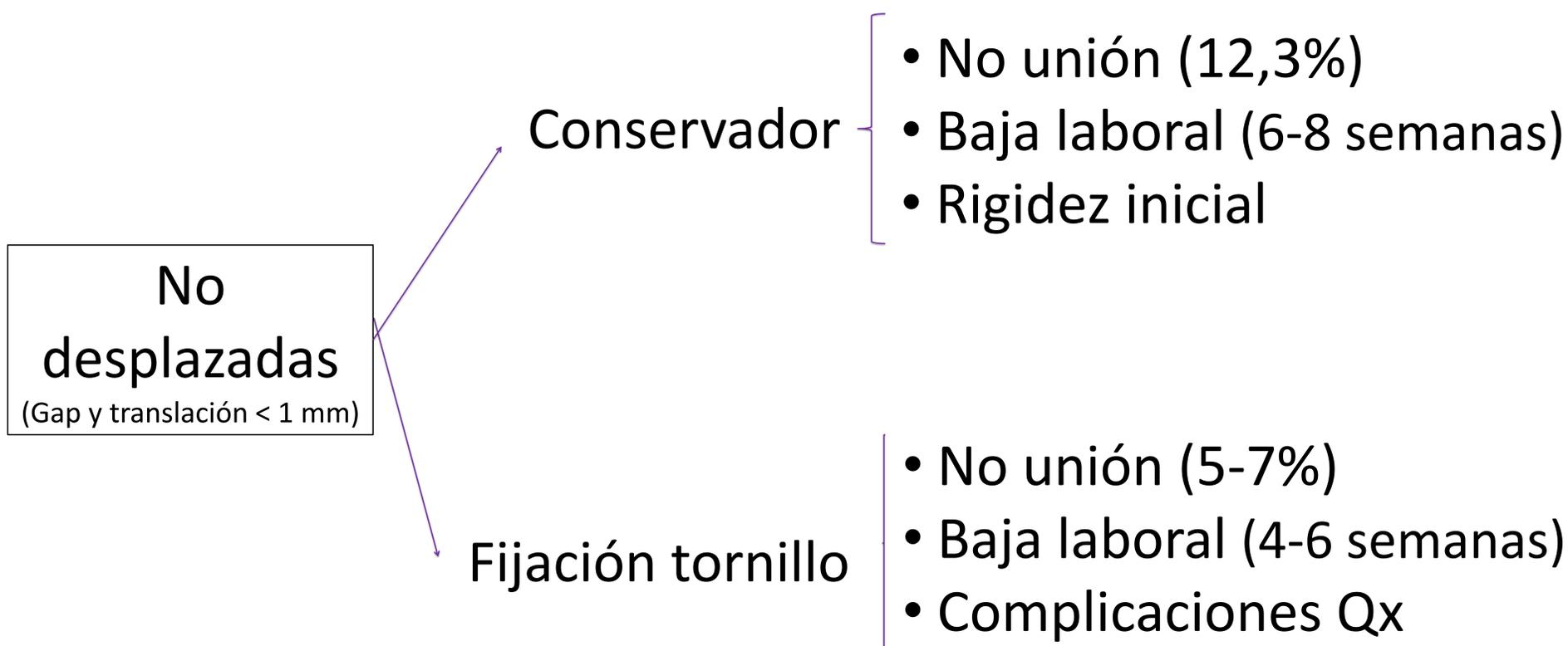
Ángulo escafolunar



DISI



3.- Tratamiento



Inmovilización vs. Osteosíntesis percutánea
(no desplazadas / mínimamente desplazadas)

- Geert A. et al: Beneficios de la cirugía con respecto a resultados funcionales y reducción del tiempo de baja laboral
- Talal Ibrahim et al: el tratamiento quirúrgico favorece la unión, sin datos estadísticamente significativos, pero asocia un incremento de complicaciones

Valoración individualizada de cada caso: riesgos / beneficios
- Pacientes jóvenes disminuye el tiempo de inmovilización.

3.- Tratamiento

Estables / contraindicación QX

Tratamiento Conservador

- No desplazadas / mínimamente desplazadas
- Transversas y oblicuas de cuerpo
- Polo proximal

Osteosíntesis percutánea

Desplazadas e inestables

Osteosíntesis abierta con tornillo de compresión



3.- Tratamiento

 Scott P, Steinmann and Julie E. Adams. Scaphoid fractures and nonunions: diagnosis and treatment. J Orthop Sci. 2006

✓ Tratamiento quirúrgico de elección en fracturas agudas de escafoides fácilmente visibles en Rx

**Asumen la visibilidad en la RXS como criterio de desplazamiento*

✓ Disminuye la morbilidad y mejora los resultados con un tiempo de cirugía, una morbilidad y una tasa de complicaciones mínimas

✓ Técnica de elección: fijación percutánea con tornillo canulado



Osteosíntesis percutánea con tornillo canulado de fractura tipo B2 de Herbert

4.- Complicaciones

1.- No unión

Ausencia de datos de consolidación en la RXS a las **12 semanas** y persistencia de la línea de fractura / “gap” en TC

2.- Malunión / Consolidación viciosa

Normalmente deformidad en flexión del escafoides (en joroba) pero puede ser también traslación cubital o pronación del fragmento distal

3.- Osteonecrosis

La osteonecrosis en la pseudoartrosis del escafoides ocurre en aproximadamente en el 30% de las fracturas del **polo proximal** y en el 100% de las que afectan al 1/5 proximal (3)

4.- Artrosis (muñeca SNAC)

Estadíos en función de la progresión de los cambios artrósicos (Vender):

I- Entre fosa escafoidea del radio y el fragmento distal del escafoides

II- Estadio I + cambios entre escafoides proximal y hueso grande

III- Artrosis radio-escafoidea, escafo-grande y semilunar-grande

5.- Imagen al Diagnóstico

ACR (American College of Radiology): RXS como prueba inicial

1. Posteroanterior
2. Lateral
3. Semipronada oblicua (30°)
4. PA con desviación cubital

“Serie de escafoides”
Diagnostica el 85%



PA

Lateral

Semipronada
oblicua

PA desviación
cubital

5.- Imagen al Diagnóstico

Sospecha (clínica) de fractura aguda de escafoides

+
(85%)

RX

TC:
Planificación Qx

-
Fracturas ocultas (15%)

“Gold Standard”

MRI (75% -)
S95% / E100%

Repetir RX
(10 – 14d)

GAMMAGRAFÍA

TC

ECOGRAFÍA

TC DUAL

- Inmovilización innecesaria (75% de las RM son negativas)
- Disminuye pérdida de productividad laboral
- Establece diagnósticos alternativos

5.- RM al diagnóstico



La RM es capaz de ofrecer diagnósticos alternativos, como el que vemos en el ejemplo:

Contusión en el polo distal del escafoides, sin fractura

5.- Imagen al Diagnóstico

Fracturas Ocultas
(15%)

Repetir RX (10 – 14d)

1. Similar coste / efectividad que RM
2. Pobre correlación interobservador
3. Inmovilización innecesaria: pérdida de productividad, de calidad de vida

GAMMAGRAFÍA

Ventajas

Alta sensibilidad

Desventajas

↓ Especificidad (FP)
Radiación
Invasiva
Retraso 3-5 días

TC

Especificidad
Disponibilidad
Rapidez

Menor sensibilidad
Radiación

ECOGRAFÍA

Disrupción cortical
Derrame

TC DUAL

Aumenta la Sensibilidad del TC
Detección de edema de MO

6.- TC en el Seguimiento

1. No unión: retraso en la consolidación y pseudoartrosis
2. Malunión / consolidación viciosa
3. Complicaciones relativas al material de osteosíntesis
4. Osteonecrosis
5. Artrosis (SNAC)

6.- TC en el seguimiento

✓ CONSOLIDACIÓN / UNIÓN

- Desaparición de la línea de fractura
- Formación de puentes óseos / trabéculas



Fractura de tercio medio/ cintura de escafoides consolidada con tratamiento ortopédico conservador

6.- TC en el seguimiento

** Según la literatura objetivándose datos de consolidación parcial o incompleta (> 40%) o incluso > al 25%, con frecuencia progresa a consolidación total sin necesidad de persistir en la inmovilización*



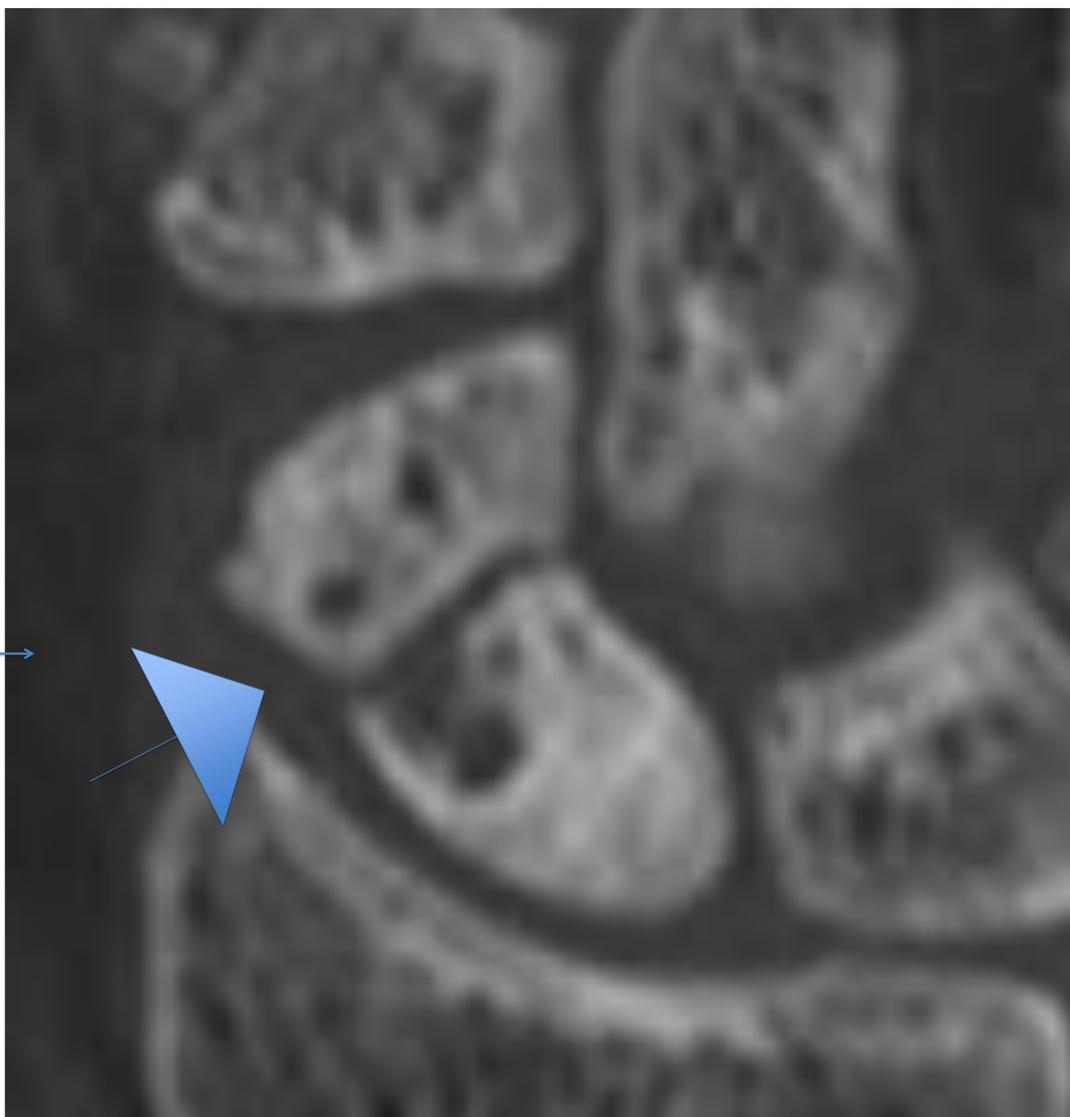
6.- TC en el seguimiento

✓ NO UNIÓN / PSEUDOARTROSIS

- Ausencia de consolidación tras **12 semanas** de inmovilización; persistencia de línea de fractura

- Retardo en la consolidación: no cierre del canal medular

- “Pseudoartrosis fibrosa”: persiste el trazo de fractura y asocia cambios quísticos

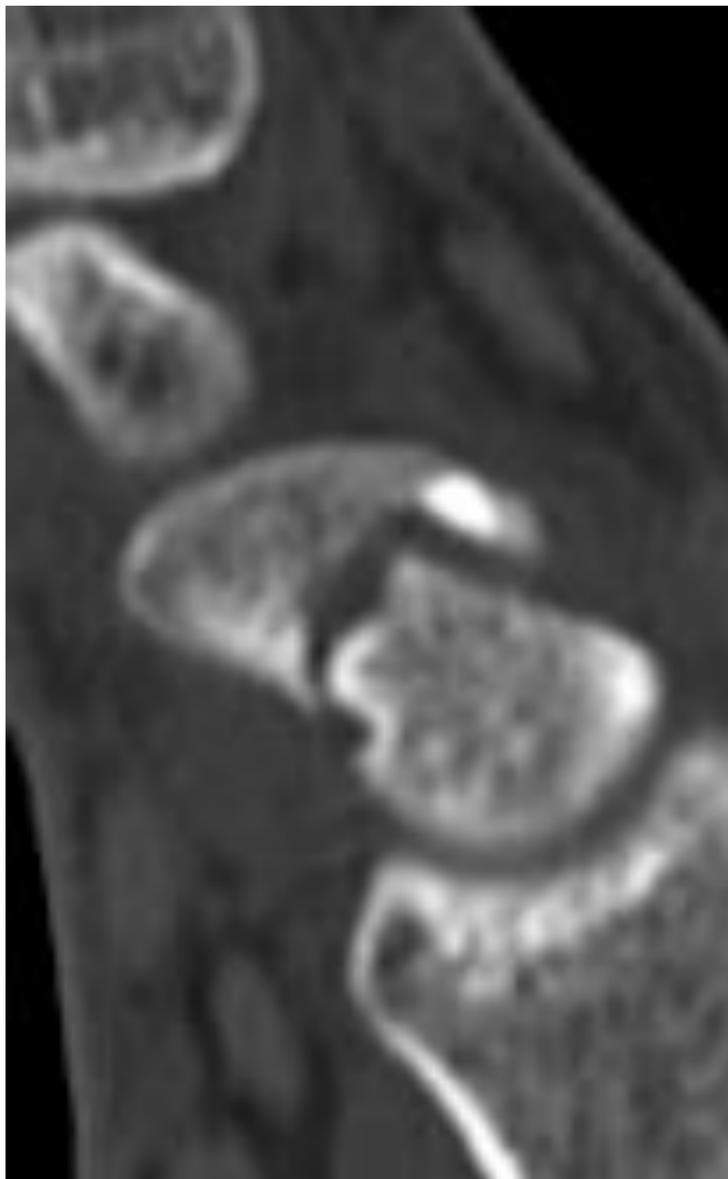
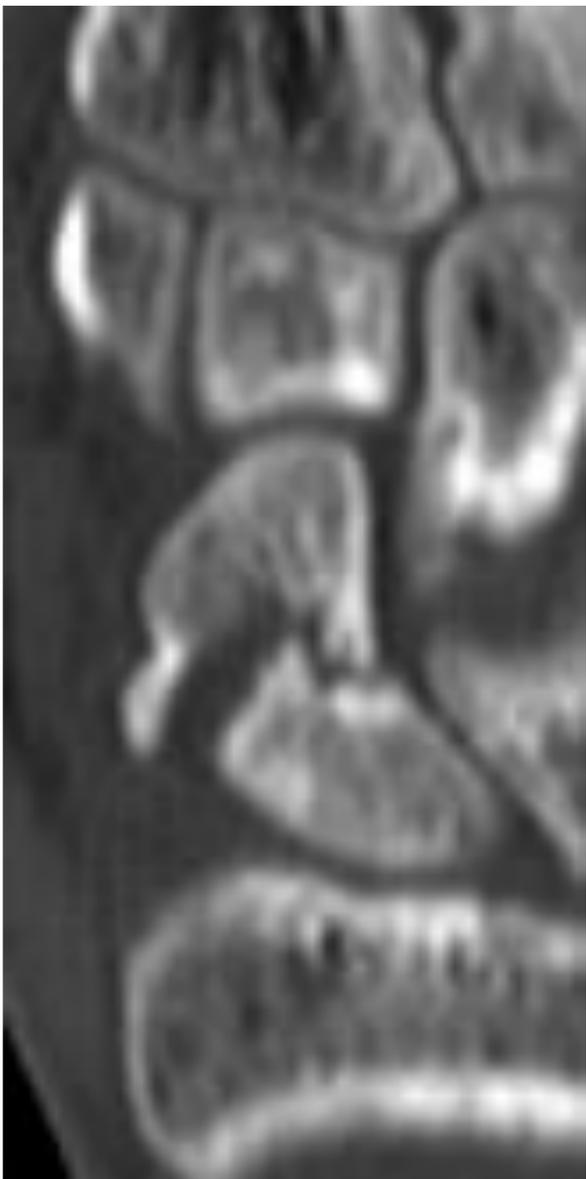


6.- TC en el Seguimiento

✓ NO UNIÓN / PSEUDOARTROSIS

- “Pseudoartrosis inestable”: pérdida de masa ósea con cambio de forma y volumen

Se acompaña de deformidad en joroba y DISI



6.- TC en el seguimiento

✓ Malunión / Consolidación viciosa

- Deformidad en joroba

Flexión volar del
tubérculo del
escafoides



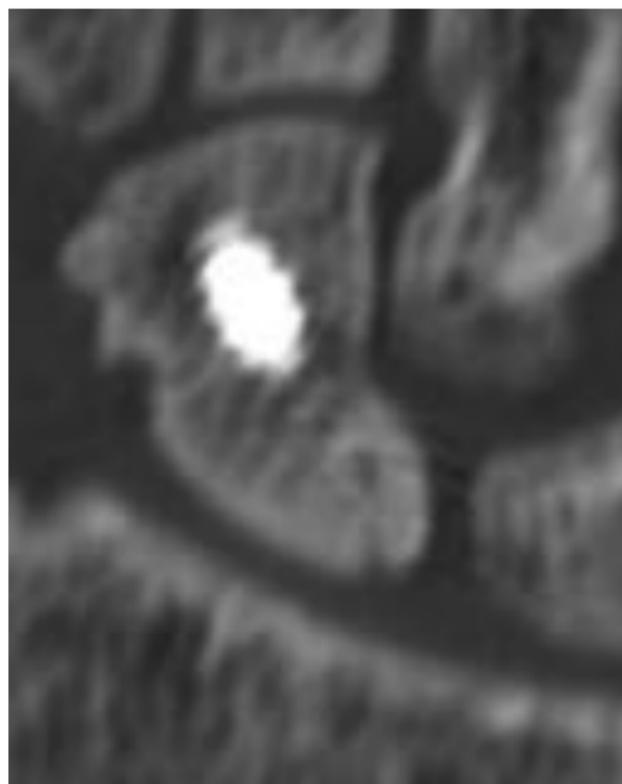
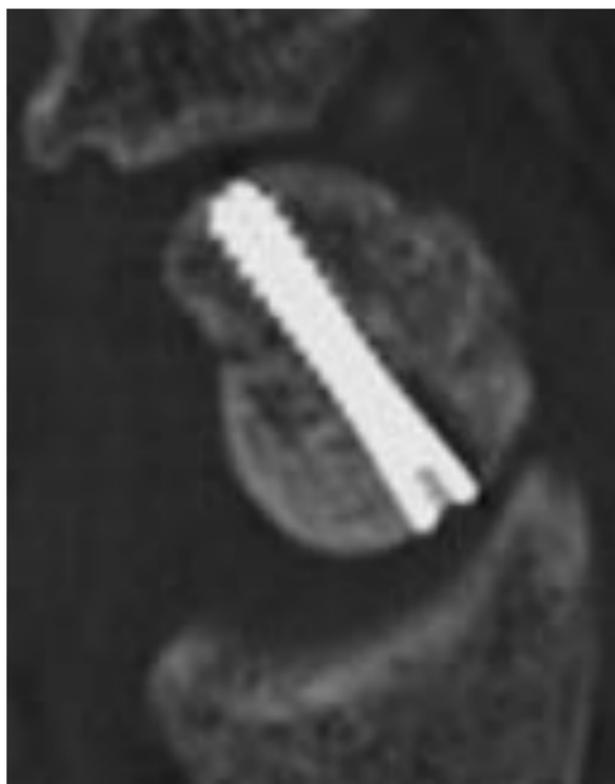
- Incluso marcadas deformidades en flexión no han demostrado contribuir a un mal pronóstico o pobres resultados.

- La osteotomía y el tratamiento quirúrgico no están indicados, por tanto, en pacientes con fracturas consolidadas con deformidad

6.- TC en el seguimiento

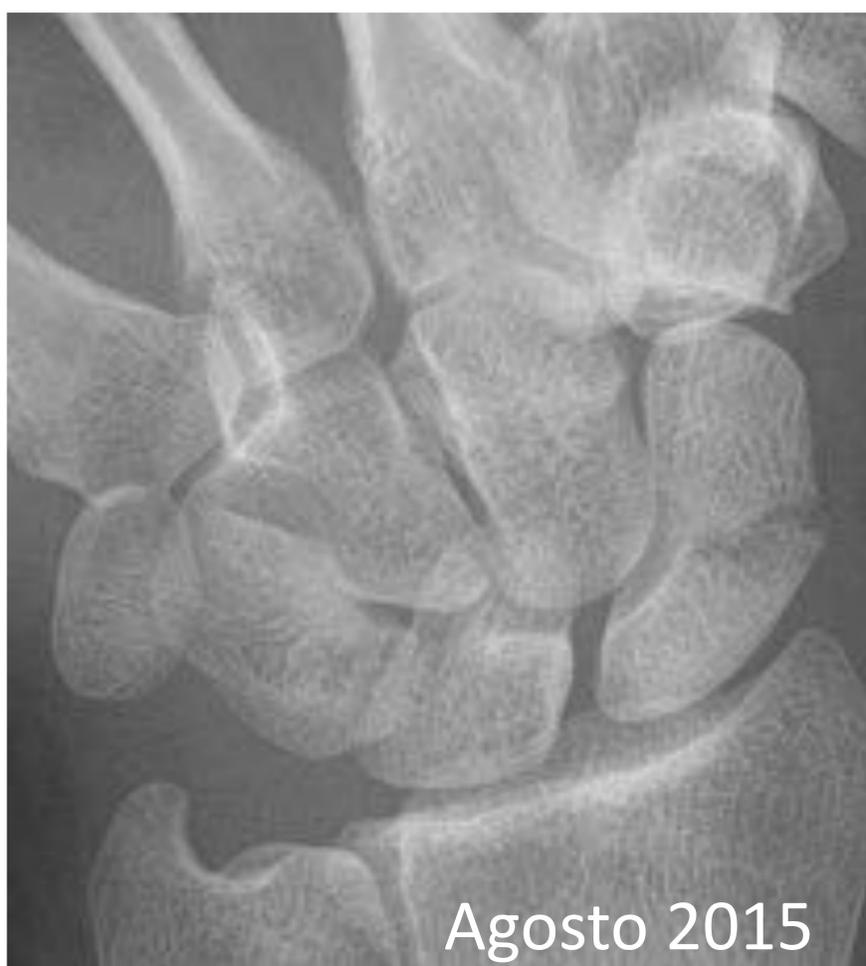
✓ Complicaciones relativas al material de osteosíntesis

1. Colocación óptima: centrado en el eje axial del escafoides
2. Protrusión del tornillo
3. Lesión de partes blandas
4. Reducción de la fractura / desplazamiento de la fractura
5. Integración de fragmentos
6. Aflojamiento del tornillo

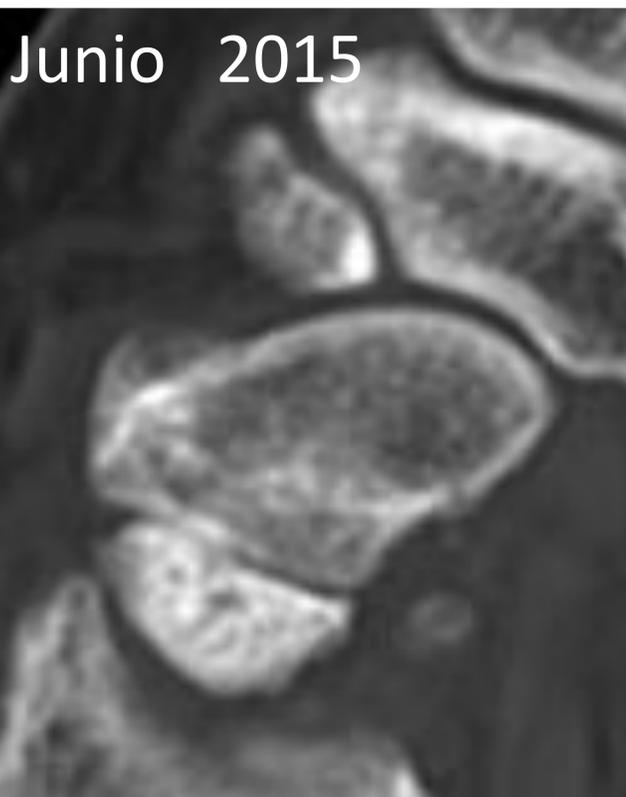
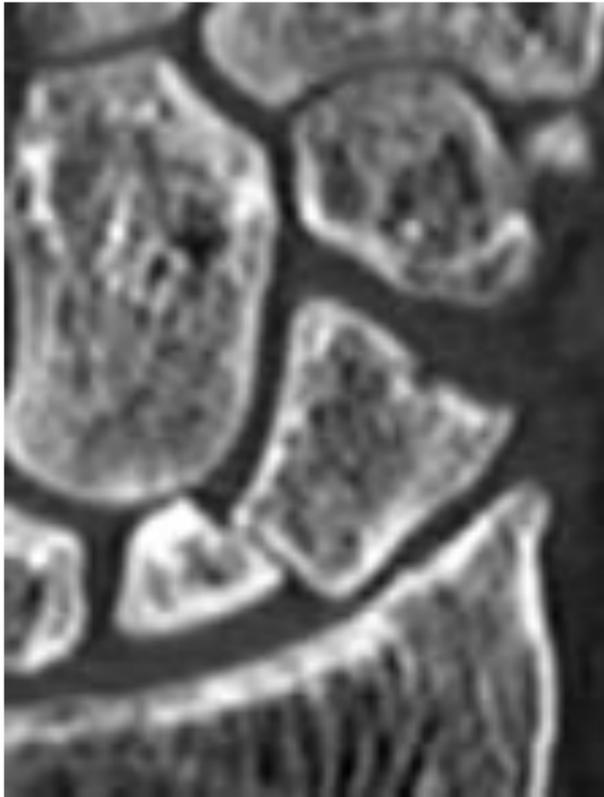


Osteosíntesis con tornillo canulado con datos de consolidación; tornillo centrado, integrado en ambos fragmentos, sin datos de aflojamiento

Caída en bicicleta con dolor a nivel de la tabaquera anatómica.
RX PA con desviación cubital: fractura de cintura de escafoides (tipo B de Herbert)



Reducción percutánea en agosto de 2015 con agujas y osteosíntesis con tornillo Acutrak-mini 20mm.
Consolidación en RX y TC de mayo y junio de 2016.
Tornillo centrado, integrando ambos fragmentos y sin signos de complicación.



Junio 2015

No unión.

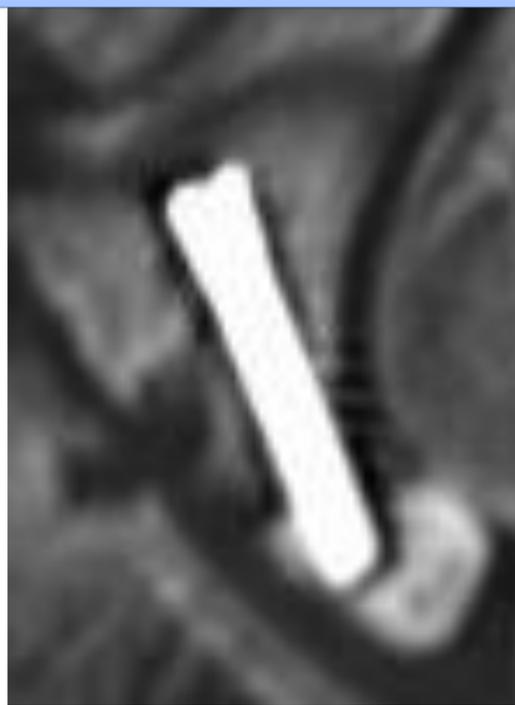
Desplazamiento del fragmento proximal; inestable.

Junio 2015; TC coronal y sagital MPR

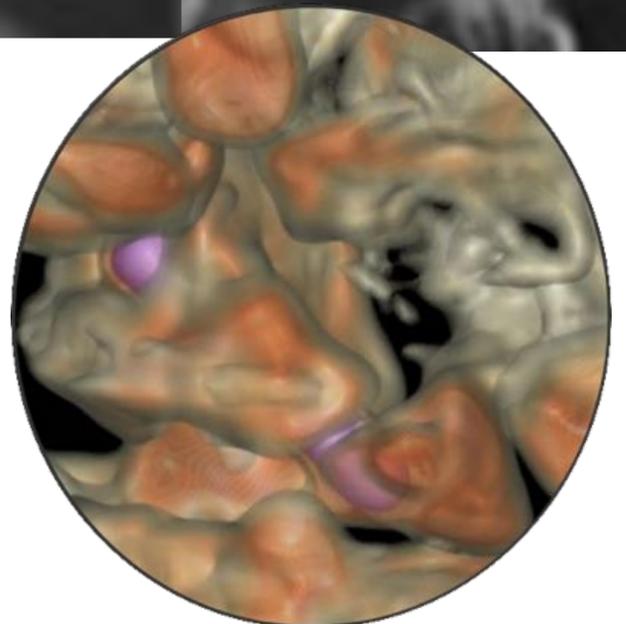
Septiembre de 2016. Osteosíntesis abierta con tornillo Acutrak e injerto. **TC sagital y coronal MPR:** No reducción de la fractura, desplazamiento dorsal del tornillo que presenta lisis en su extremo proximal, como signo de aflojamiento (*flecha roja*). Ausencia de integración de fragmentos ni datos de consolidación.



Nov. 2017

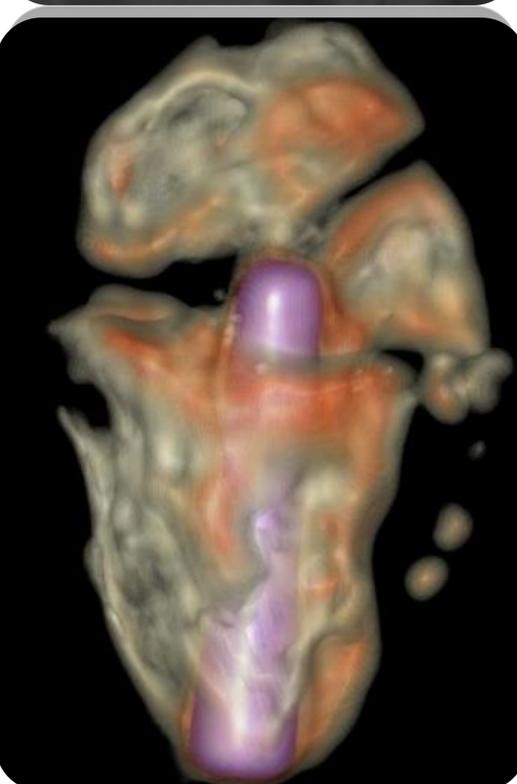
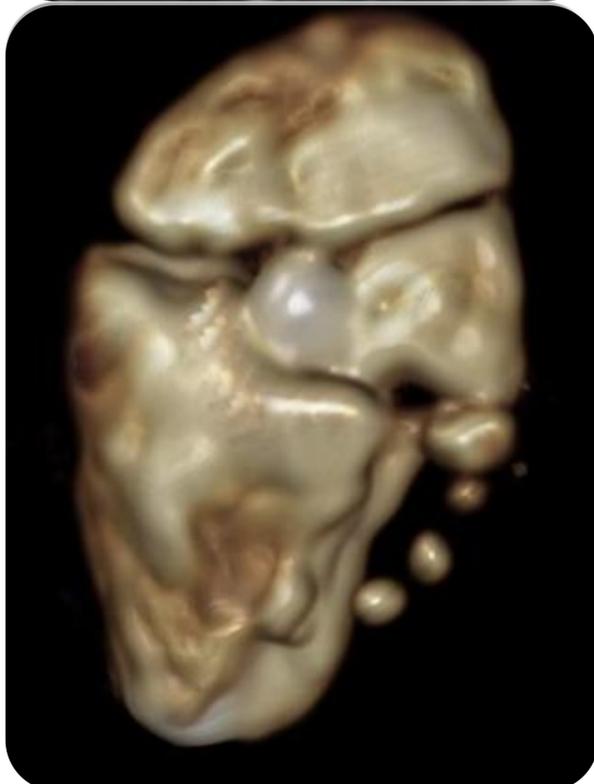
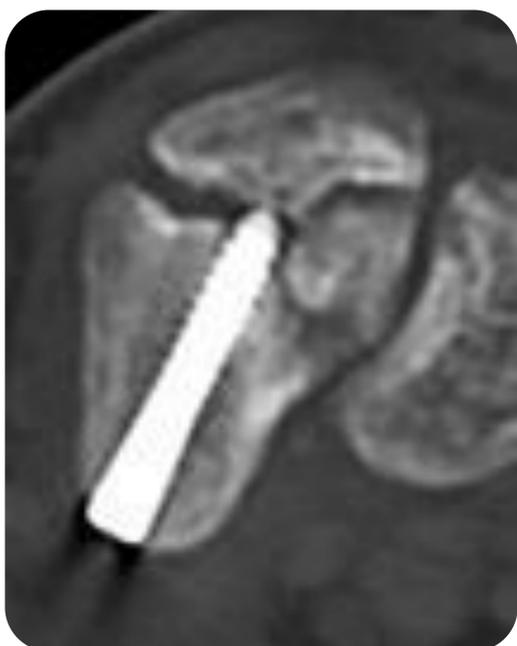
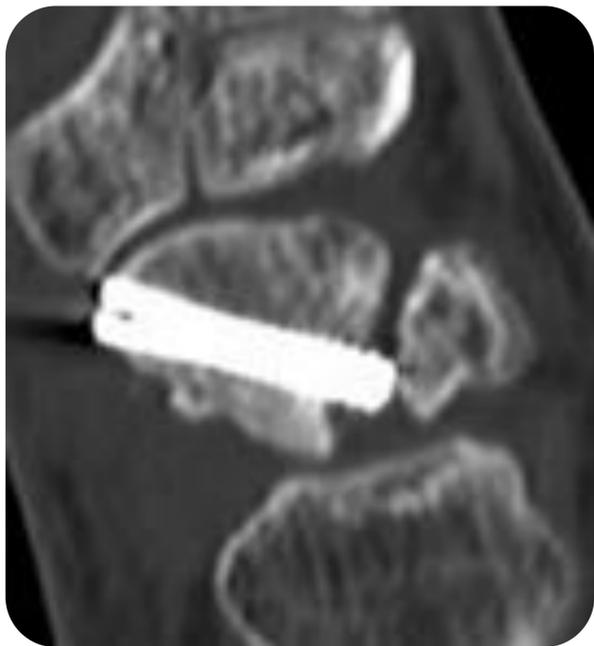
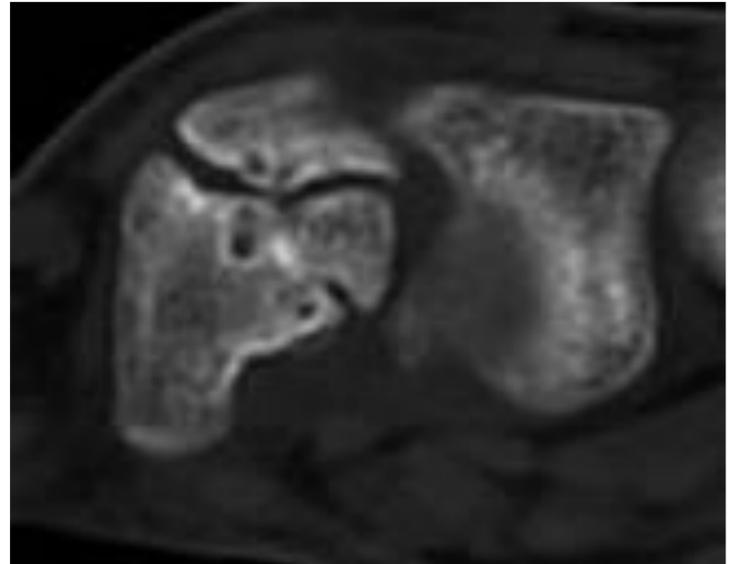
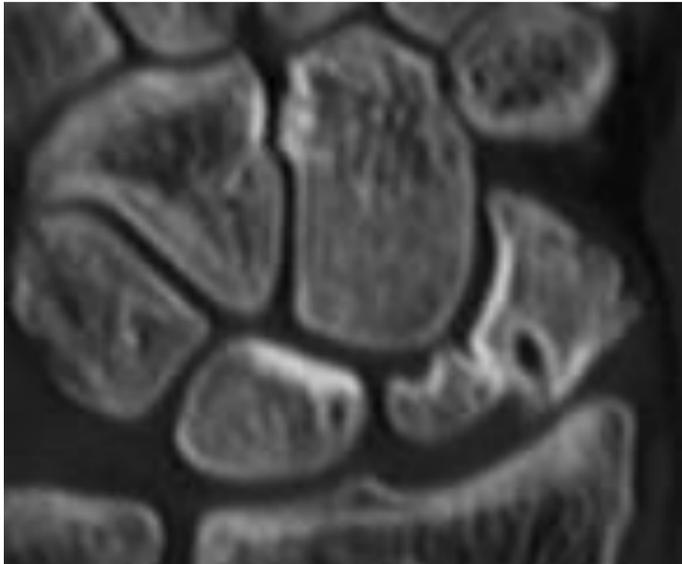


Sep. 2016



TC sagital MPR: Artrodesis radiocarpiana

No unión fibrosa; tipo D1 de Herbert. TC en planos axial y coronal y reconstrucción MPR sagital.



Protocolo Quirúrgico

Aplicación de injerto autólogo y fijación con tornillo Acutrak Mini.

Control TC

(sagital modificado, axial modificado y volúmen)

El tornillo no integra los fragmentos del polo proximal y no existen signos de consolidación tras más de 12 meses de la intervención.

6.- TC en el seguimiento

✓ OSTEONECROSIS

1. Esclerosis + colapso y/o fragmentación
2. ***La esclerosis aislada no excluye viabilidad*** ↙

➤ TC: tornillo invadiendo interlínea radiocarpiana y con lisis peritornillo



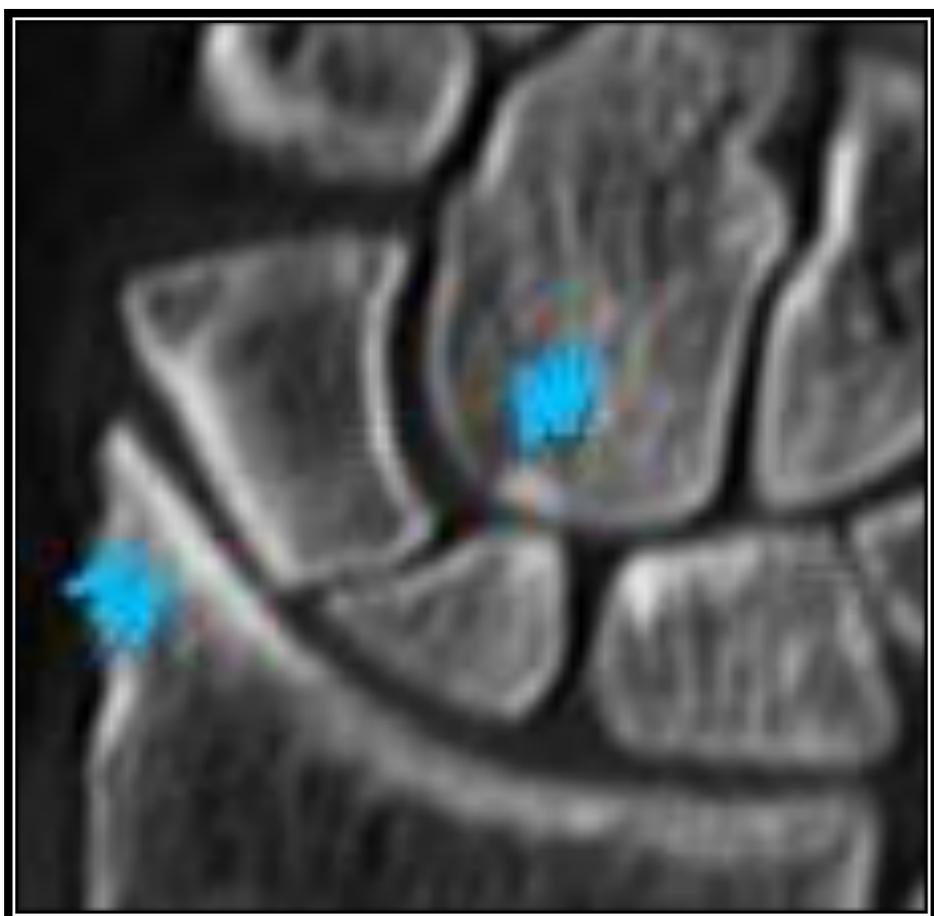
➤ Retirada de tornillo y excisión de fragmento osteonecrótico para preservar la viabilidad articular



6.- TC en el seguimiento

✓ ARTROSIS (muñeca SNAC)

- La viabilidad de la preservación articular del escafoides dependerá del estado de las carillas articulares periescafoideas; la afectada con mayor frecuencia es la radioescafoidea
- La afectación aislada entre la estiloides radial y el fragmento distal del escafoides (SNAC I) es viable; estadíos II y III no.



SNAC tipo II:

Pinzamiento asimétrico y esclerosis subcondral entre la estiloides radial y el escafoides distal así como entre el escafoides y el hueso grande.

2.- RM en el seguimiento

Es la **técnica de elección** para la valoración prequirúrgica de viabilidad del fragmento / osteonecrosis



Controversia en el protocolo

1. **T1**: descenso de la señal (secuencia imprescindible)
2. T2 / STIR : no aportan información
3. **Estudio con contraste**: estático > dinámico

No hay acuerdo; diferentes estudios llegan a conclusiones dispares.

- Algunos estudios establecen que *estático > dinámico* pero....

*La captación tardía puede deberse a cambios fibrosos en las áreas de osteonecrosis dando lugar a una falsa imagen de viabilidad.

- Otros concluyen que el *T1* es semejante a los estudios con contraste en sensibilidad, especificidad y precisión pero...

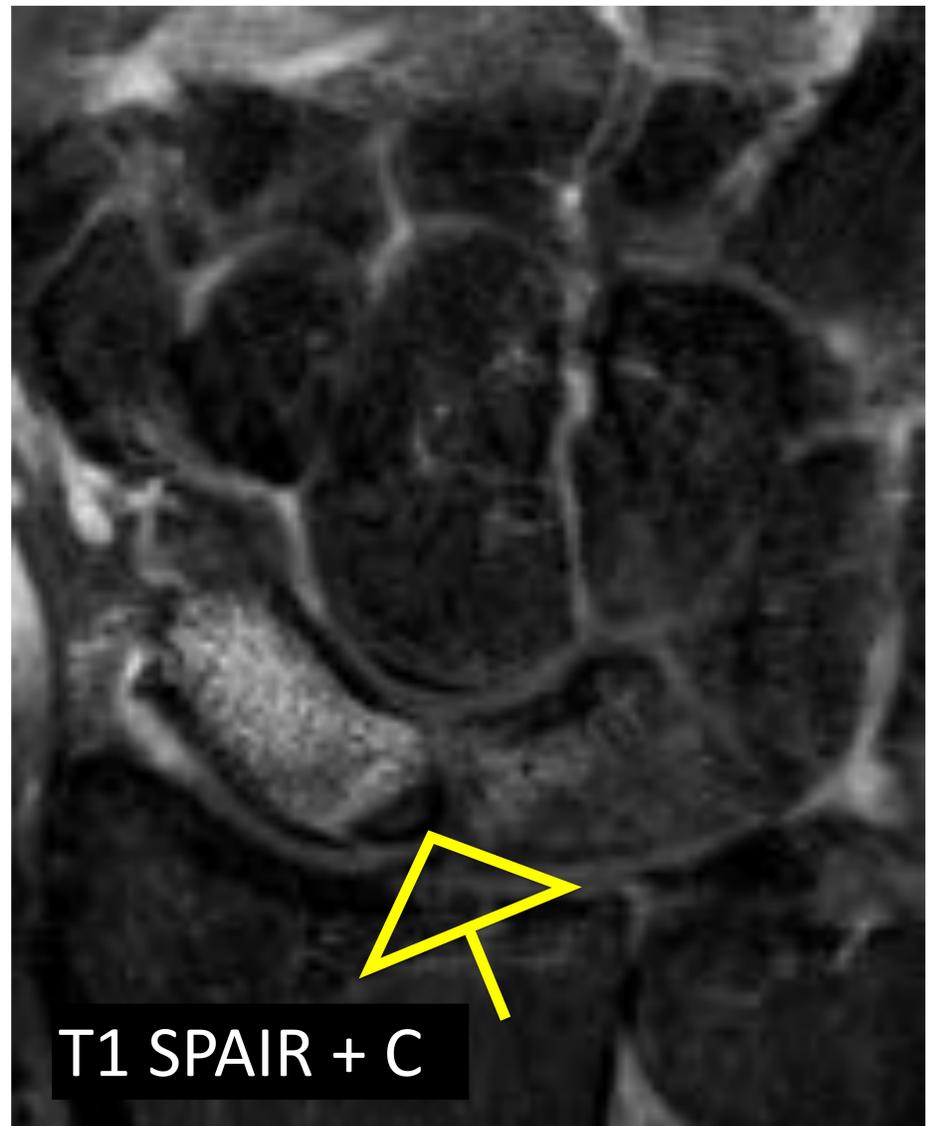
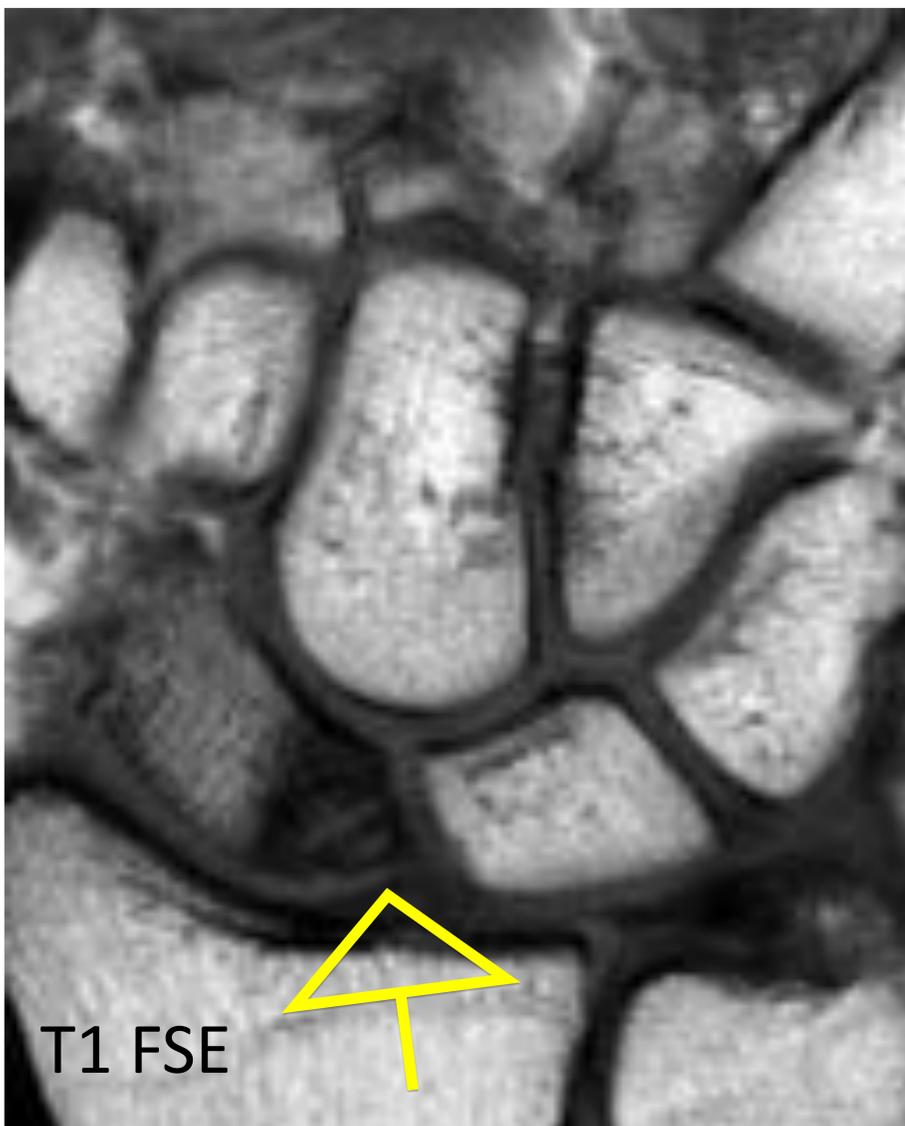
• Puede observarse T1 sin descenso de señal en estadios precoces

❖ Incluso el sangrado intraoperatorio no es tan preciso debido al patrón parcheado de la necrosis

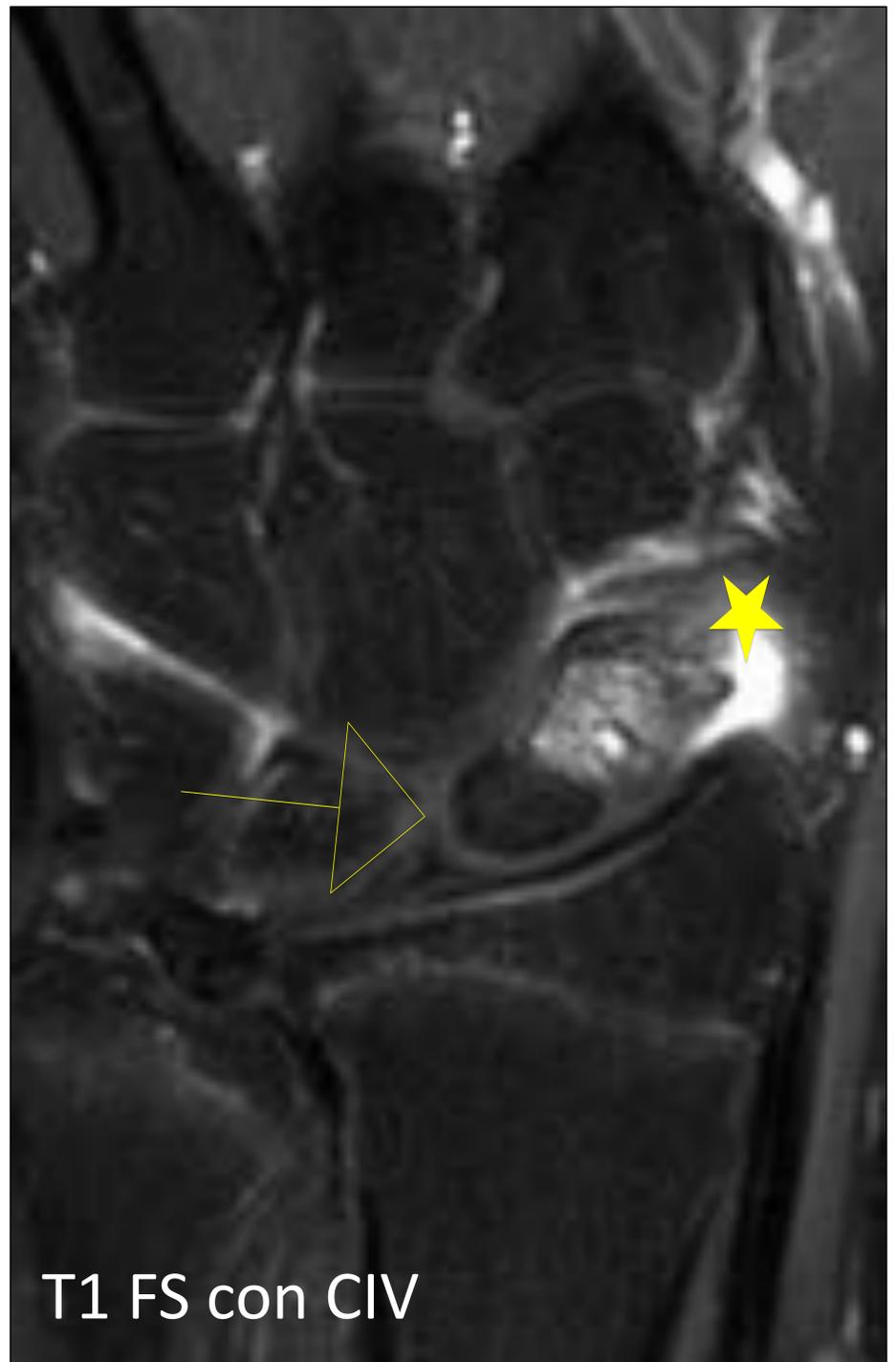
2.- RM en el seguimiento

Necrosis del polo proximal

- ❖ **Frecuente** debido a pobre vascularización exclusivamente intraósea (forámenes en la cintura)
- ❖ Tiempo medio de consolidación: 3-6 meses
- ❖ Tratamiento quirúrgico de elección



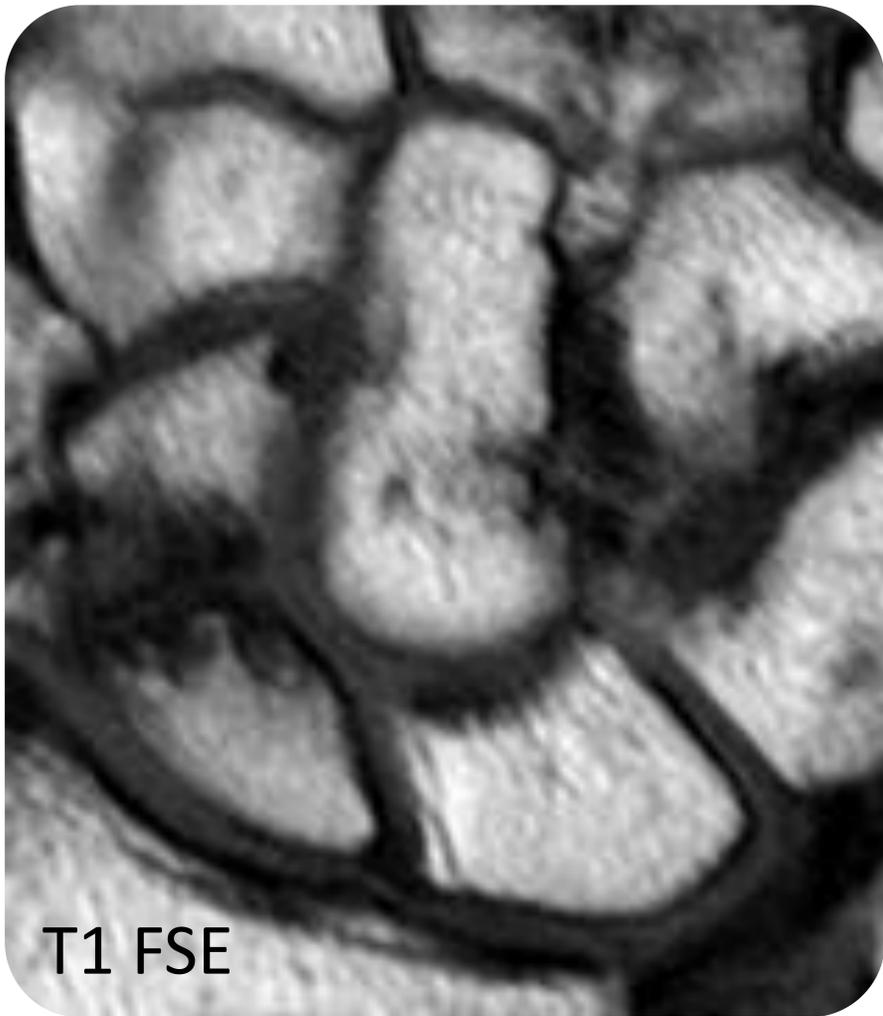
2.- RM en el seguimiento



Estudio estático:

Se demuestran datos de OSTEONECROSIS; importante caída de la señal en T1 (*flecha azul*) y ausencia de captación en la secuencia con contraste (*flecha amarilla*). Sinovitis periescafoidea (*estrella*)

2.- RM en el seguimiento



NO UNIÓN con cambios quísticos en ambas superficies fracturarias.
Pseudoartrosis (no unión fibrosa) sin datos de osteonecrosis

7.- Conclusiones

- Las fracturas de escafoides son las más frecuentes del carpo y afectan a gente joven, con alta tasa de demanda funcional
- La **RX (4P específicas)** diagnostica el 85%, siendo negativa o no concluyente en el 15%
- La **RM** es la prueba de elección, si disponible, en las fracturas ocultas en RX
 - Alta sensibilidad y especificidad
 - Ofrece diagnósticos alternativos
- La **gammagrafía** es una buena alternativa, pese a alta tasa de FP
- **Controversia en el tratamiento** de las fracturas no desplazadas o mínimamente desplazadas (tratamiento conservador vs osteosíntesis percutánea)
 - Muchos autores abogan por el tratamiento quirúrgico alegando menor morbilidad y mejores resultados pronósticos
- **En el seguimiento**
 - **TC** para valorar consolidación, deformidad, artrosis y complicaciones derivadas de la cirugía
 - **RM** para valorar osteonecrosis /viabilidad

Bibliografía

1. Dias Joseph J. Focus On Scaphoid fractures. The journal of bone & joint surgery.
2. Scott P, Steinmann and Julie E. Adams. Scaphoid fractures and nonunions: diagnosis and treatment. J Orthop Sci 2006;11:424 – 431.
3. Naveen S. Murthy. The Role of Magnetic Resonance Imaging in Scaphoid Fractures. JHS; Vol 38^a, October 2013.
4. Fox M.G, Wang D.T, Chhabra A.B. Accuracy of enhanced and unenhanced MRI in diagnosing scaphoid proximal pole avascular necrosis and predicting surgical outcome. Skeletal Radiol (2015) 44:1671- 1678.
5. Zwart A.D et al. Comparison of MRI, CT and Bone scintigraphy for suspected scaphoid fractures. Eur J Trauma Emerg Surg (2016) 42:725-731.
6. Paul W.L ten Berg et al. There a trend in CT scanning scaphoid nonunions for deformity assessment? A systematic review. European Journal of Radiology 91 (2017) 124-129.
7. Nazeer M.Dareez et al. Scaphoid fracture: Bone marrow edema detected with dual-energy CT virtual non-calcium images and confirmed with MRI. Skeletal Radiol (2017)46:1753-1756.
8. Hauger O et al. Occult Fractures of the Wais of the Scaphoid: Early Diagnosis by High-Spatial-Resolution Sonography. AJR:178, May 2002.
9. Michael E. Rettig et al. Open Reduction and Internal Fixation of Acute Displaced Scaphoid Waist Fractures. J of Hand Surgery / Vol .26^a No.1 2001.
10. D. Cecilia – López et al. Fracturas del escafoides tratadas mediante osteosíntesis percutánea volar. Rev esp cir ortop traumatol. 2009;53 (6):364-370.
11. C. Lamas et al. Osteosíntesis Percutánea con tornillo mini- Acutrak en las fracturas agudas de escafoides. Rev Ibero de Cirugía de la Mano. Vol. 36 N2 2008.
12. Talal Ibrahim et al. Surgical Versus Nonsurgical treatment of acute minimally Displaced and Undisplaced Scaphoid Waist Fractures: Pairwise and Network Meta-Analyses of Randomized Controlled Trials. Vol 36 A 2011.
13. J. F. Slade 3rd, T. Gillon. Retrospective review of 234 scaphoid fractures and nonunions treated with arthroscopy for union and complications. Scandinavian Journal of Surgery 97:280-289 2008.