

RECONOCIENDO LA FRACTURA – LUXACIÓN DE LISFRANC: HALLAZGOS RADIOLOGICOS Y CLASIFICACIÓN

Carlos Basoa Ramos, Ainhoa Tellería Bajo, María José Ereño Ealo, Elixabete Pastor Ausín, Begoña Sancho Garaizabal.

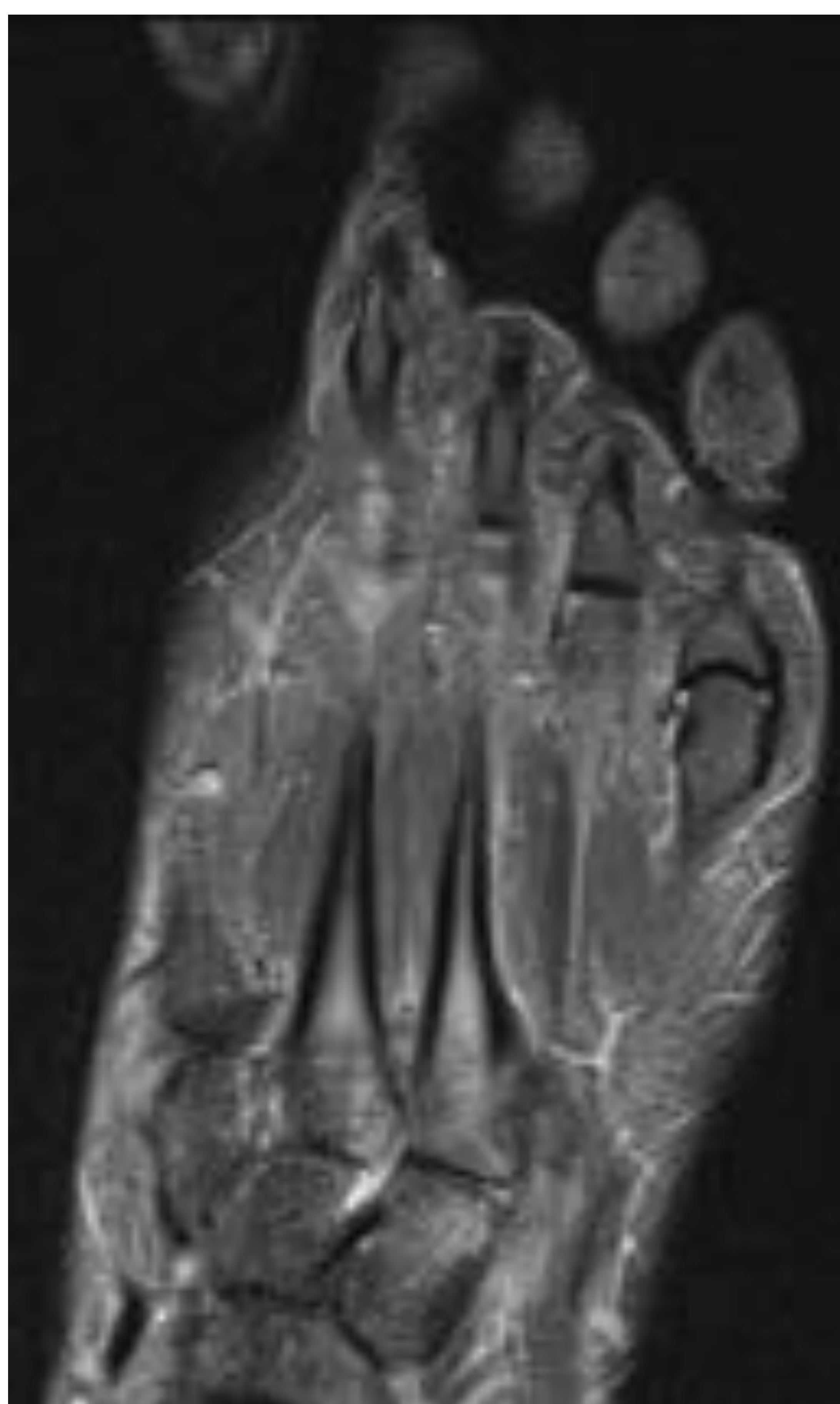
Hospital de Galdakao-Usansolo, Galdakao.

OBJETIVO DOCENTE

La **luxación tarso – metatarsiana o fractura de Lisfranc** es una patología poco frecuente, que abarca el 0,2% de todas las fracturas, frecuentemente coexistiendo con fracturas tarsianas y metatarsianas. La incidencia en Estados Unidos es de 1 por cada 55000 habitantes al año, una cifra sin embargo probablemente infraestimada, debido a que en muchas ocasiones pasa desapercibida.

Su incidencia ha aumentado en los últimos años debido al mayor interés de la población general por el ejercicio físico, los deportes de riesgo y la multiplicación de los accidentes de tráfico.

Este póster educativo pretende hacer un repaso anatómico, de la biomecánica lesional, haciendo hincapié en el diagnóstico mediante técnicas de imagen.



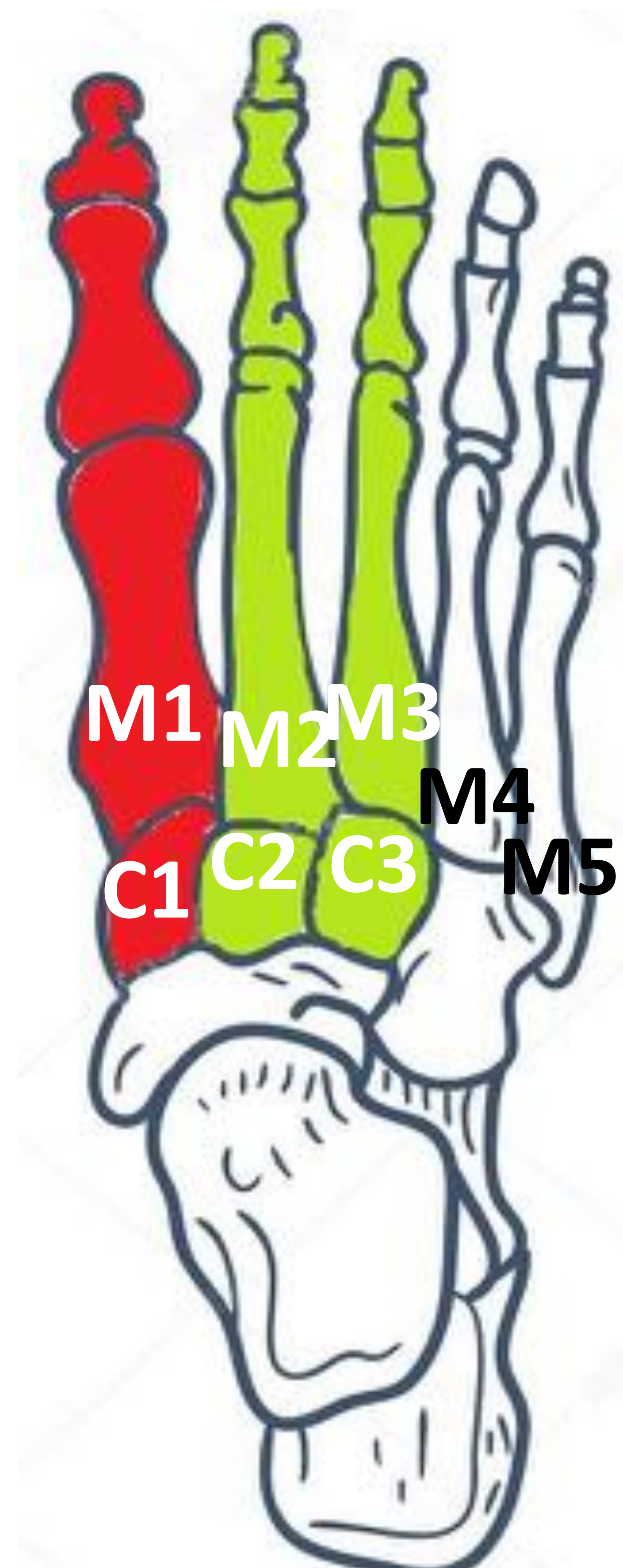
REVISIÓN DEL TEMA

Anatomía

Anatómicamente es un área compleja debido a las múltiples estructuras óseo ligamentosas que la componen y a que constituye la transición entre la rigidez del mediopie y la relativa flexibilidad del antepié, contribuyendo también a soportar fuerzas dorsiflexoras y a mantener la bóveda plantar.

Estructuras óseas:

- La articulación de Lisfranc la compone la congruencia de los 3 huesos cuneiformes con los 3 primeros metatarsianos y la articulación del cuboides con los 2 últimos metatarsianos.
- Se divide en 3 columnas:
 - **Medial:** articulación entre el 1^{er} metatarsiano (M1) con la 1^a cuña (C1).
 - **Intermedia:** articulación entre el 2^o y 3^{er} metatarsianos (M2 y M3) con la 2^a y 3^a cuñas (C2 y C3).
 - **Lateral:** articulación entre el 4^o y 5^o metatarsiano (M4 y M5) con el cuboides.
- C2 se encuentra acortada entre 4-8 mm respecto a C1 y C3, formando un espacio en el que M2 se encaja. Esta configuración denominada «**en mortaja**» confiere estabilidad a la articulación.
 - Un hueco de menor profundidad predispone a lesiones de dicha columna.
- Las bases de los metatarsianos (MT) junto con los huesos cuneiformes (C) forman un arco similar a un arco romano, donde la articulación C2-M2 es la piedra angular de la estabilidad, evitando desplazamientos medial – lateral y plantar.



Anatomía

Estructuras ligamentosas:

- De Palma and colleagues describieron el complejo de ligamentos de Lisfranc en términos de: ligamentos dorsales, plantares e interóseos, en función de su ubicación.
- Cada conjunto está formado por fibras longitudinales, oblicuas y transversales
 - Fibras longitudinales: conectan la articulación tarsometatarsiana (TMT) de las mismas columnas.
 - Fibras oblicuas: conectan las columnas contiguas, cuyo componente más importante es el ligamento de Lisfranc (ligamento interóseo de C1 a M2).
 - Fibras transversales: conectan los tarsos y los metatarsianos entre sí (no hay ligamento entre M1 y M2).

EL LIGAMENTO DE LISFRANC

- El más fuerte de los ligamentos TMT (8-10 mm de longitud y 5-6 mm de grosor).
- Ligamento estriado oblicuo con entre uno y tres haces que van desde la pared lateral de C1 a la base medial de M2.
- Su inserción plantar se relaciona con el ligamento interóseo C1-C2, el ligamento plantar y el peroneo largo.

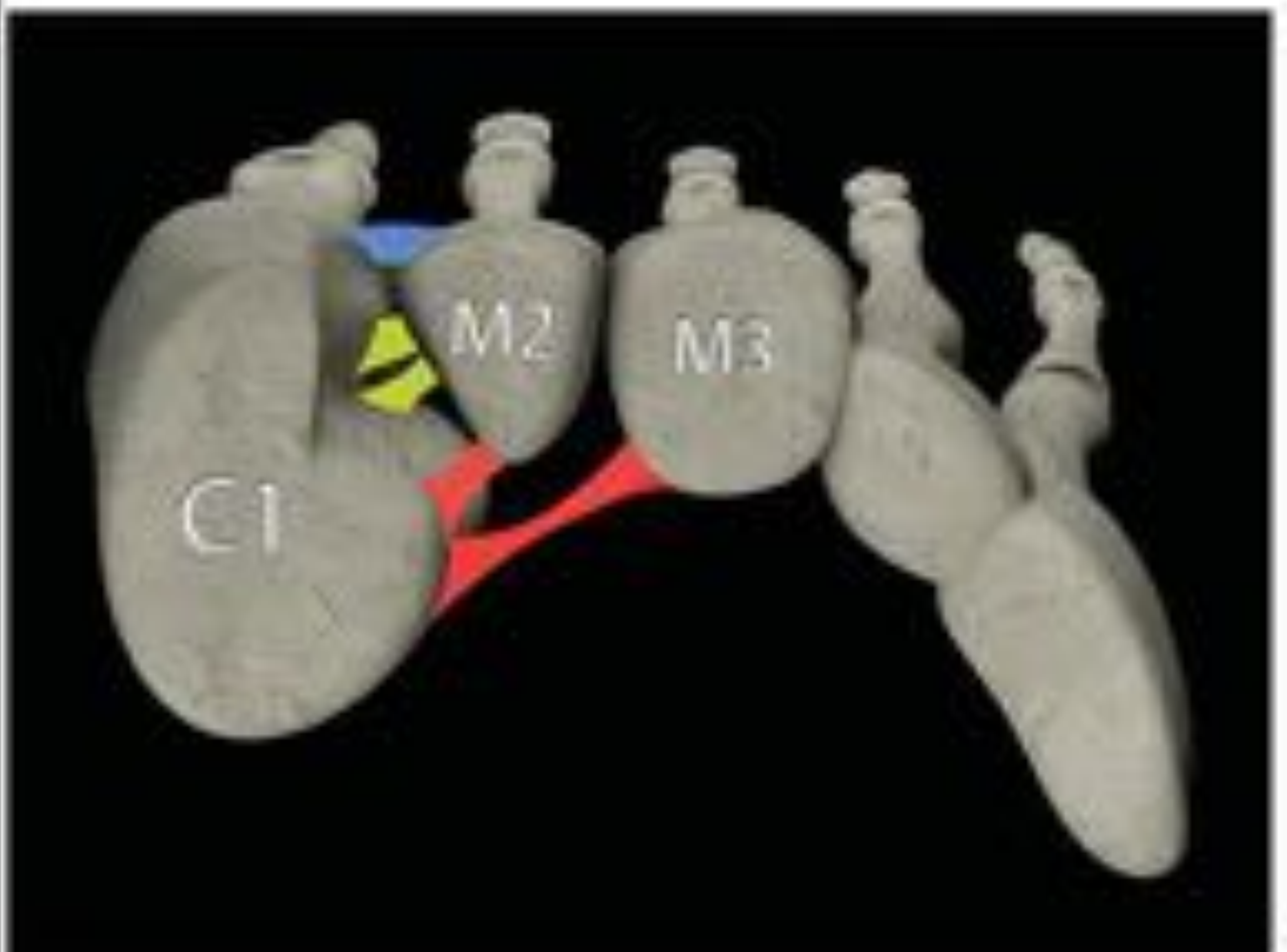
Dibujo esquemático de Ligamento dorsal de Lisfranc (líneas rojas) y ligamentos TMT (líneas azules)



Anatomía

EL LIGAMENTO DE LISFRANC

- El más fuerte de los ligamentos TMT (8-10 mm de longitud y 5-6 mm de grosor).
- Ligamento estriado oblicuo con entre uno y tres haces que van desde la pared lateral de C1 a la base medial de M2.
- Su inserción plantar está estrechamente relacionada con el ligamento interóseo C1-C2, el ligamento plantar y el peroneo largo.



Llopis E, Carrascoso J, Iriarte I, De Prado Serrano M, Cerezal L. Lisfranc Injury Imaging and Surgical Management. *Semin Musculoskelet Radiol* 2016;20:139–153.

Biomecánica lesional

Mecanismo indirecto

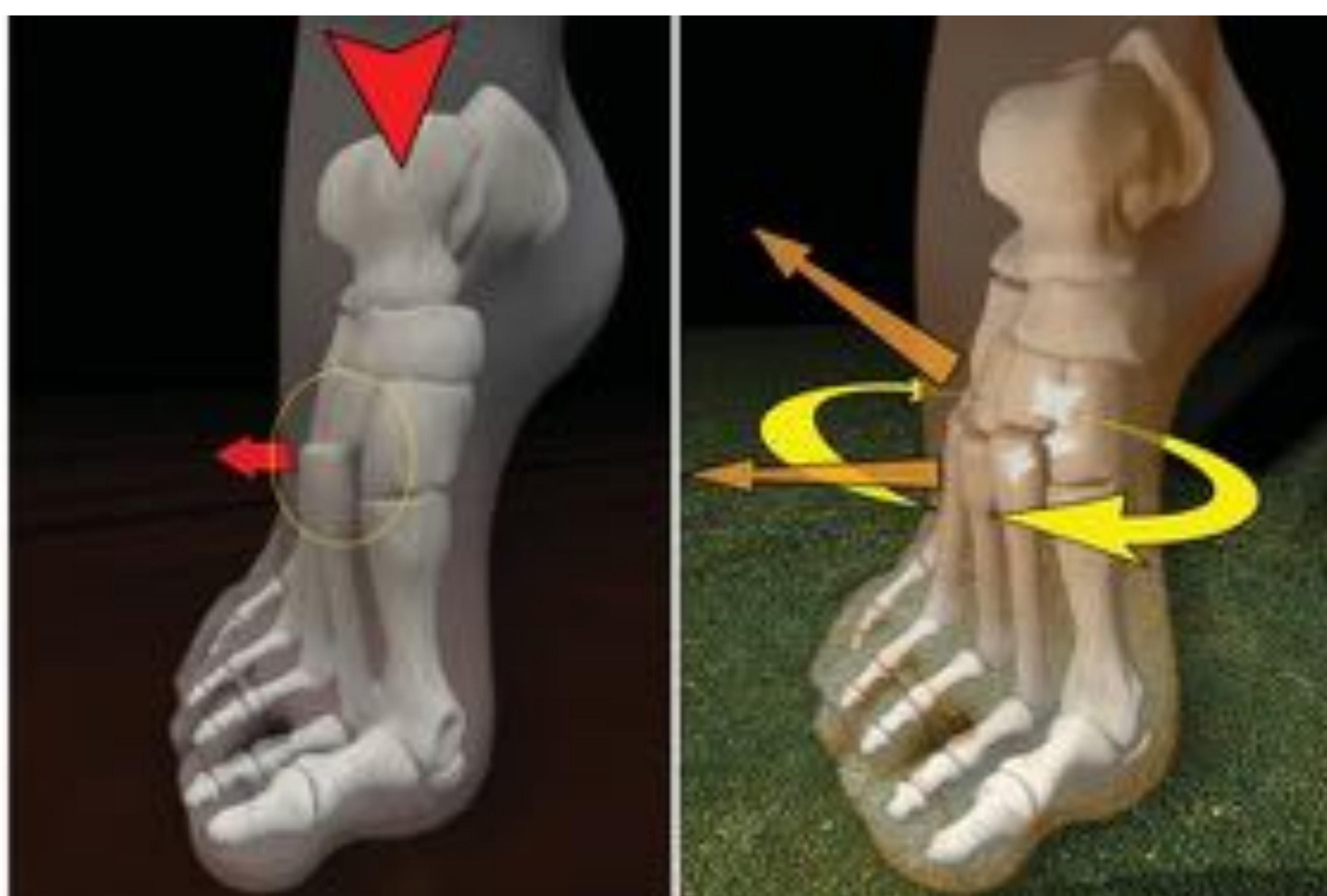
- Mucho más frecuentes que las lesiones directas.
- Ocasionadas tanto por traumatismos de alta o baja energía.

Alta energía

- Accidentes de tráfico y caídas desde la altura.
- Combinación del pie en flexión plantar, deceleración y atrapamiento en el suelo.

Baja energía

- Deportistas. Frecuentemente infradiagnosticadas.
- Se aplica una fuerza longitudinal sobre el pie en flexión plantar.
- La hiperflexión plantar del antepie rompe los ligamentos dorsales (más débiles).
- Los MT adquieren una posición patológica en la flexión plantar.
- También ocurre si el peso del cuerpo gira alrededor de la articulación TMT.



Llopis E, Carrascoso J, Iriarte I, De Prado Serrano M, Cerezal L. Lisfranc Injury Imaging and Surgical Management. Semin Musculoskelet Radiol 2016;20:139–153.

Mecanismo directo:

- Ocasionadas por traumatismos de **alta energía**.
- Desplazamiento dorsal o plantar de los metatarsos, en función de la dirección del vector de aplicación de la fuerza causante de la lesión.
- Frecuentemente se asocian:
 - Múltiples fracturas tarsianas.
 - Extensa afectación de las partes blandas adyacentes.
 - Posible compromiso neurovascular y síndrome compartimental.

Peor pronóstico.

Sistemas de Clasificación

Quenu y Kuss 1909

Nunley y Vertullo

Quenu y Kuss modificado por
Myerson and colleagues 1986

La clasificación difiere según se trate de lesiones por alta o baja energía.

Lesiones de alta energía
y lesiones directas
→ **Fractura – Luxación
de Lisfranc.**

Lesiones de baja energía
→ **Lesiones de Lisfranc y
esguinces.**

Sistemas de Clasificación

Quenu y Kuss



Según el desplazamiento de los metatarsianos

Aislada

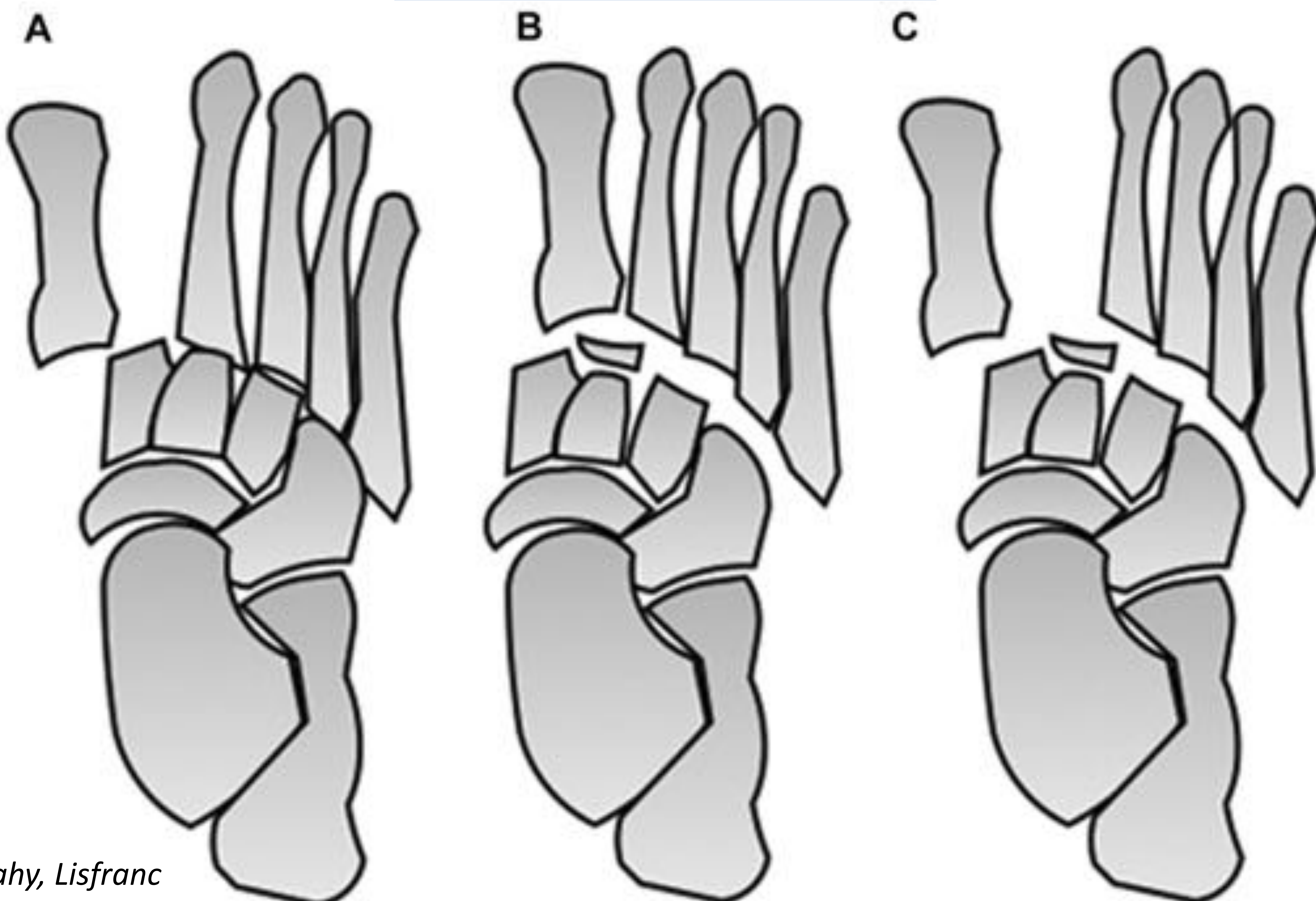
- Desplazamiento de uno o dos MT únicamente.

Homolateral

- Los 5 MT se desplazan en la misma dirección.
- La más frecuente

Divergente

- Los MT se desplazan en diferentes direcciones en los planos sagital y coronal, M1 se desplaza medialmente y M2-M5 se desplazan lateralmente.



Sistemas de Clasificación

Quenu y Kuss modificado por Myerson and colleagues



La más frecuentemente utilizada

Se basa en la división del pie en columnas

Tipo A: Incongruencia total

- Incongruencia total de la articulación tarso – metatarsiana en cualquier plano o dirección.

Tipo B: Incongruencia parcial

- B1: desplazamiento medial aislada de M1
- B2: desplazamiento de uno o más MT laterales en cualquier plano (**incongruencia parcial – lateral**)

Tipo C: Patrón Divergente

- C1: M1 desplazado medialmente y los 4 MT laterales en cualquier otra dirección.
- C2, patrón divergente con incongruencia total.



Sistemas de Clasificación

Nunley y Vertullo

Combinación de hallazgos clínicos, radiológicos y de gammagrafía ósea.



Implicaciones en el manejo de Lesiones de Lisfranc de baja energía

Estadio I

- Dolor en la articulación de Lisfranc
- Radiografía simple normal.
- Alteraciones en la gammagrafía.

Estadio II

- Diástasis ósea metatarsiana de 1 a 5 mm en una radiografía en AP en carga.
- Sin alteración del arco del mediopié en radiografía lateral en carga.
- **TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEBATIBLE**

Estadio III

- Disrupción del ligamento de Lisfranc, dorsal y plantar, con diástasis > 5 mm entre M1 y M2 en una radiografía en AP en carga.
- Pérdida de altura del arco en una radiografía lateral.
- **TRATAMIENTO QUIRÚRGICO**

Stage I



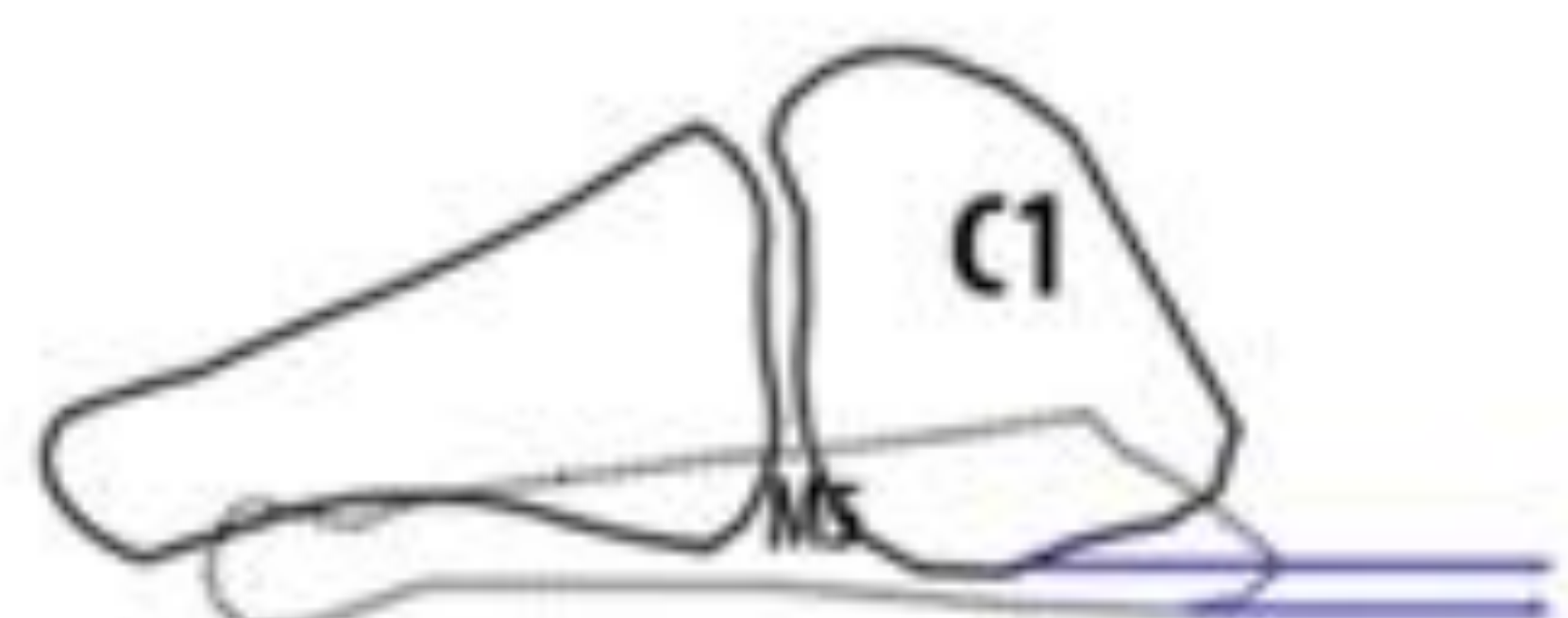
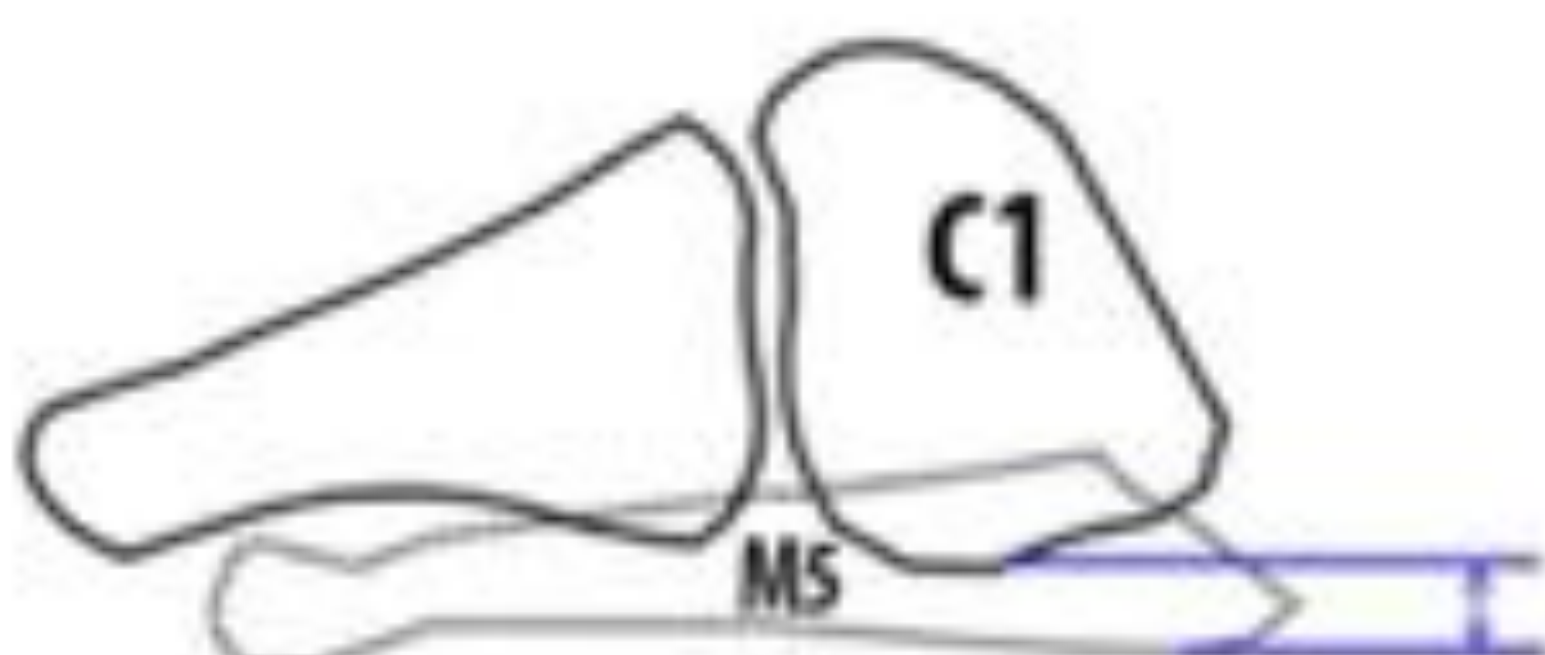
Stage II



Stage III



Hyojeong Mulcahy, Lisfranc Injury: current concepts. Radiol Clin N Am 2018; 1-18



Diagnóstico

Hallazgos clínicos

- Pueden ser muy variados, siendo la sospecha clínica determinante para el correcto diagnóstico de una lesión sutil.

- **Lesiones de alta energía** (por aplastamiento)
 - Hinchazón en la parte media del pie, deformidad y arco plantar aplanado.
 - Menos frecuentemente, lesión de partes blandas (fractura abierta con un defecto de la piel, lesión del dorsalis pedis o del nervio peroneo profundo).
 - Síndrome compartimental: posible complicación cuando aparece dolor severo y un gran aumento de partes blandas. Realizar medidas de presión.
- **Politraumatizados.** En ellos la fractura puede reducirse espontáneamente, sin evidenciar deformidad, lo que dificulta la sospecha clínica.

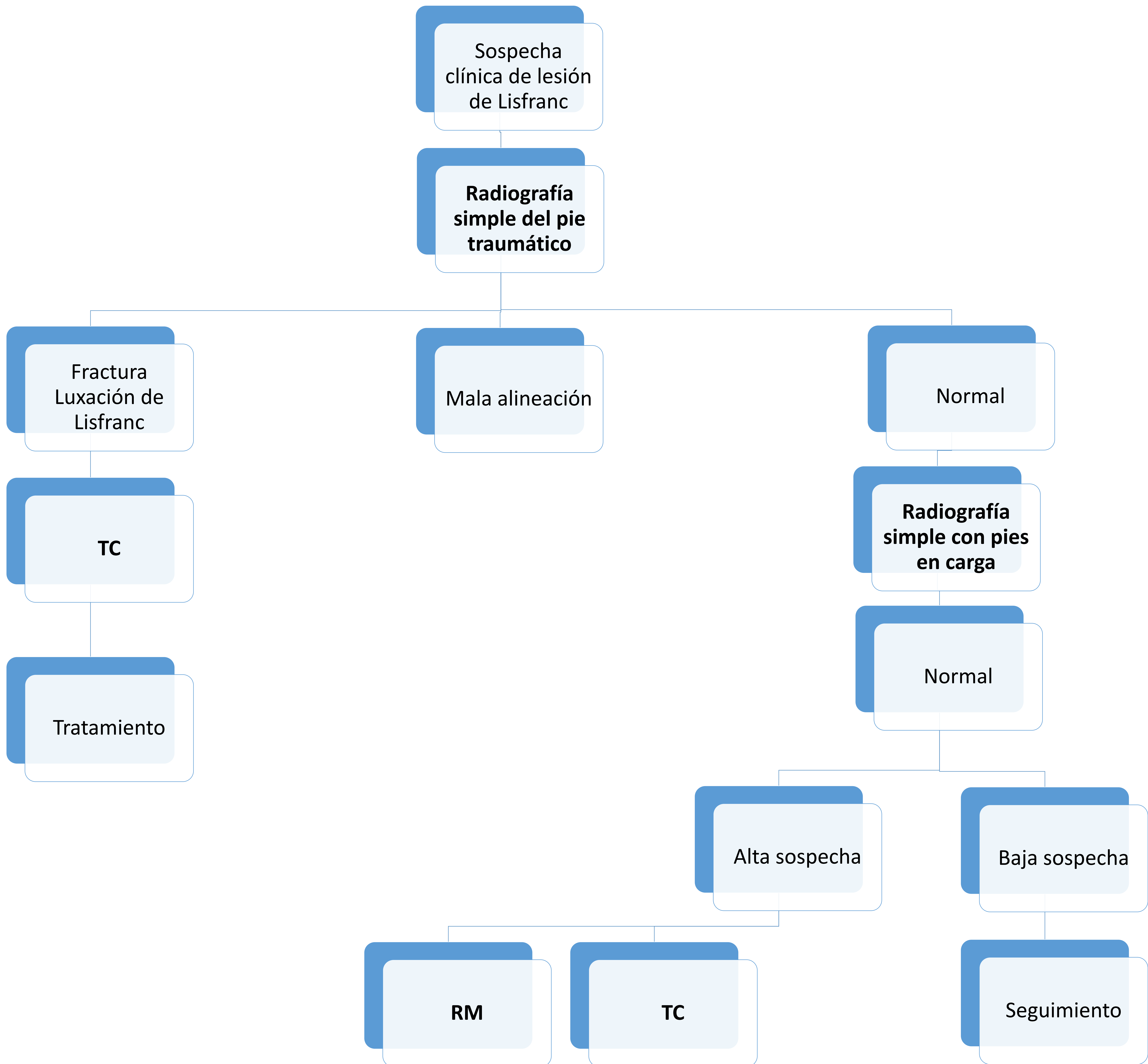


- **Lesiones de baja energía**
 - Incapacidad en carga y grados variables de hinchazón del mediopié.
 - Prueba de la «tecla del piano»: con el mediopié y el retropié fijos se aplica fuerza plantar a la cabeza metatarsiana, que desencadena dolor.
 - **Equímosis del arco plantar** en el mediopié se considera un signo clásico y debe motivar una evaluación clínica y radiológica completa (puede estar ausente en pacientes con distensión ligamentosa o fractura menor).



Llopis E, Carrascoso J, Iriarte I, De Prado Serrano M, Cerezal L. Lisfranc Injury Imaging and Surgical Management. *Semin Musculoskelet Radiol* 2016;20:139–153.

Diagnóstico



Diagnóstico

Radiografía simple

- Superposición ósea → dificultad en la valoración de la articulación TMT.
- Proyecciones iniciales
 - **AP sin carga** (50% de lesiones sutiles pueden pasar desapercibidas en proyecciones sin carga)
 - **Rotación oblicua interna a 30º**
 - **Lateral**
- Alta sospecha clínica
 - Proyecciones AP y Lateral en carga de ambos pies → Descartar diástasis sutiles o pequeñas desalineaciones .

Proyección AP → Detecta alteraciones en la alineación

- Disrupción de la línea tarso metatarsiana en la primera o la segunda columna
 - Escalonamiento > 2 mm entre C2 y M2, signo más indicativo de lesión de Lisfranc
 - Desplazamiento de la base de M5
- Ensanchamiento > 1 mm entre M1 y M2 (indica inestabilidad) o entre C1 y C2.
 - Ensanchamiento > 2 mm entre C1 y M2
- SIGNOS MÁS IMPORTANTES**
- **Signo de Fleck** → Sutil fractura/ avulsión cortical en la inserción del ligamento de Lisfranc

Proyección Lateral

- Detecta desplazamiento dorsal de las bases de MT.
- Distancia C1-M5 (alterada si es < 1,5 mm)



RX Simple en proyección AP: Desplazamiento lateral de M1, M2 y M3 con escalonamiento > 2 mm entre C2 y M2 y ensanchamiento > 2 mm entre C1 y M2 → Fractura Luxación de Lisfranc. (Servicio Radiodiagnóstico H Galdakao Usansolo – Osakidetza)



Traumatismo tras accidente de tráfico. RX simple en proyecciones AP (A) y lateral (B): Fractura – Luxación de Lisfranc Tipo III Divergente con fracturas diafisarias de M3 y M5 asociadas. (Servicio Radiodiagnóstico H. Galdakao Usansolo – Osakidetza)

Diagnóstico

Tomografía Computarizada

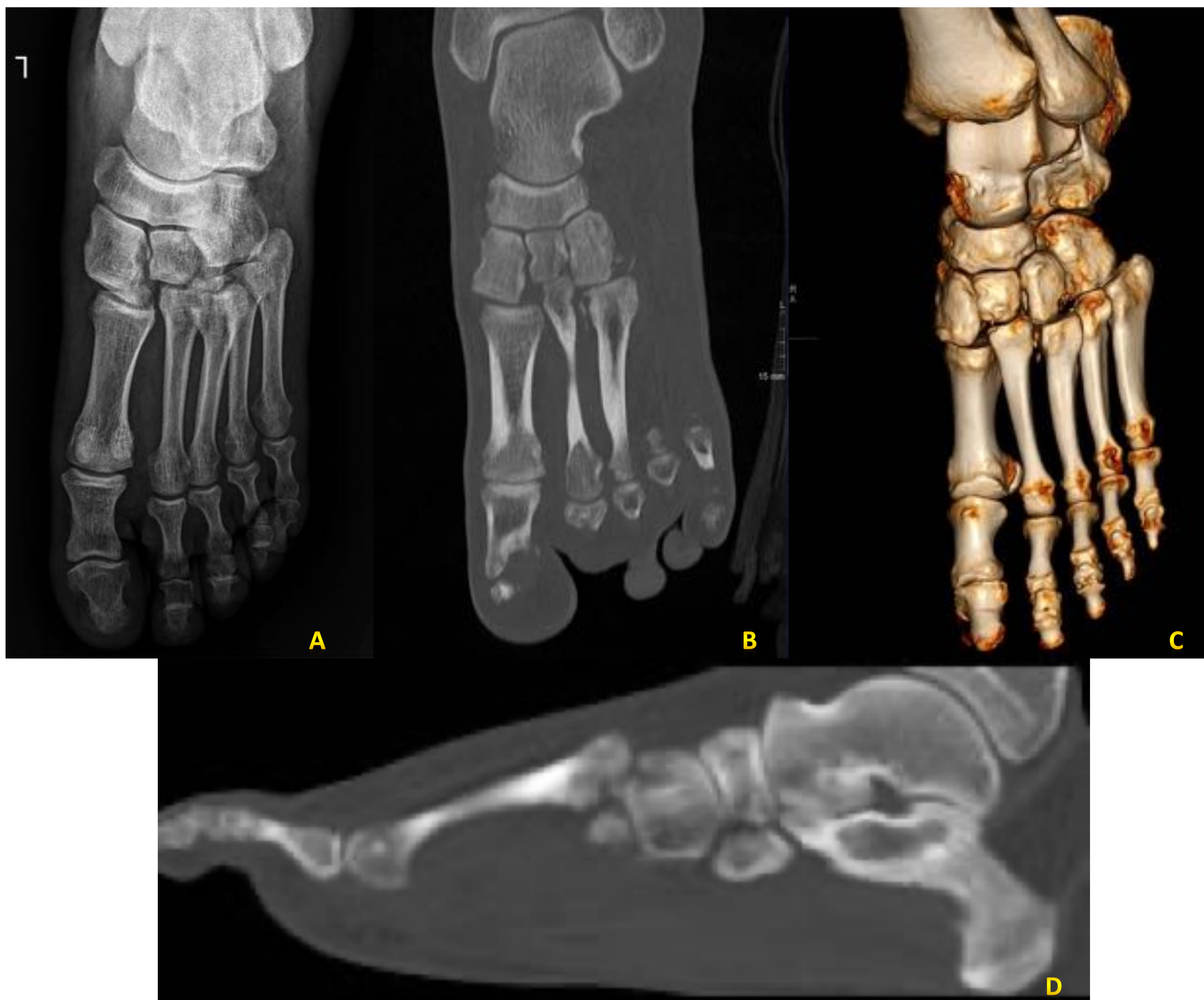
- **Importante herramienta preoperatoria** → Evaluación de la fractura y planificación quirúrgica.
- Permite detectar fracturas y alteraciones en la alineación sutiles. Según Predidler and col. la TC diagnostica un 50% más de fracturas metatarsianas y el doble de fracturas tarsianas que la Radiografía simple.



RX simple AP (A); TC sin CIV axial (B) y coronal (C): Sin hallazgos significativos en RX simple. TC sin CIV: leve subluxación con desalineación de la base de M1 y M2 respecto a C1 y C2. Fractura arrancamiento del ángulo dorso lateral externo C1. Fractura conminuta intraarticular en borde dorsolateral externo C2 y fractura del borde plantar de la base de M2. (Servicio Radiodiagnóstico H. Galdakao-Usansolo)

Diagnóstico

Tomografía Computarizada



Varón de 59 años que acude al hospital tras accidente de tráfico con dolor e hinchazón en la parte media del pie. RX simple AP (A); TC sin CIV coronal(B), reconstrucción volumétrica (C) y reconstrucción MIP sagital: Desplazamiento lateral de primero, segundo y tercer radio con respecto a las cuñas, sin evidencia de líneas de fractura (A). En las imágenes B y C, se confirman los hallazgos, con asociación de fragmentos óseos milimétricos entre segundo y tercer radio, así como entre tercero y cuarto radio. Desplazamiento dorsal del segundo radio con fractura de la base plantar de M2, en correlación con signo de Fleck en RX Lateral no mostrada (D) (Servicio Radiodiagnóstico H. Galdakao Usansolo – Osakidetza)

Diagnóstico

Resonancia Magnética

Indicación

- Ante hallazgos radiográficos normales o equívocos y alta sospecha clínica de lesión de Lisfranc.
- Diagnóstico y manejo de lesiones de Lisfranc de baja energía.
- Ante mínima diástasis entre la primera columna y C2.

- Permite una mejor valoración que la TC de las partes blandas.
- Aporta información sobre el estado de los fascículos dorsales y plantares del Ligamento de Lisfranc.
- Útil en la valoración de lesiones asociadas : tendón tibial anterior o nervio peroneo profundo.
- Reconstrucciones multiplanares:
 - **Sagital**
 - **Axial** (siguiendo el eje axial metatarsal)
 - **Oblicuo coronal** (eje perpendicular a C1)
- Secuencias:
 - T1 FSE
 - T2 FSE
 - DP con saturación grasa.

Hallazgos en fase aguda

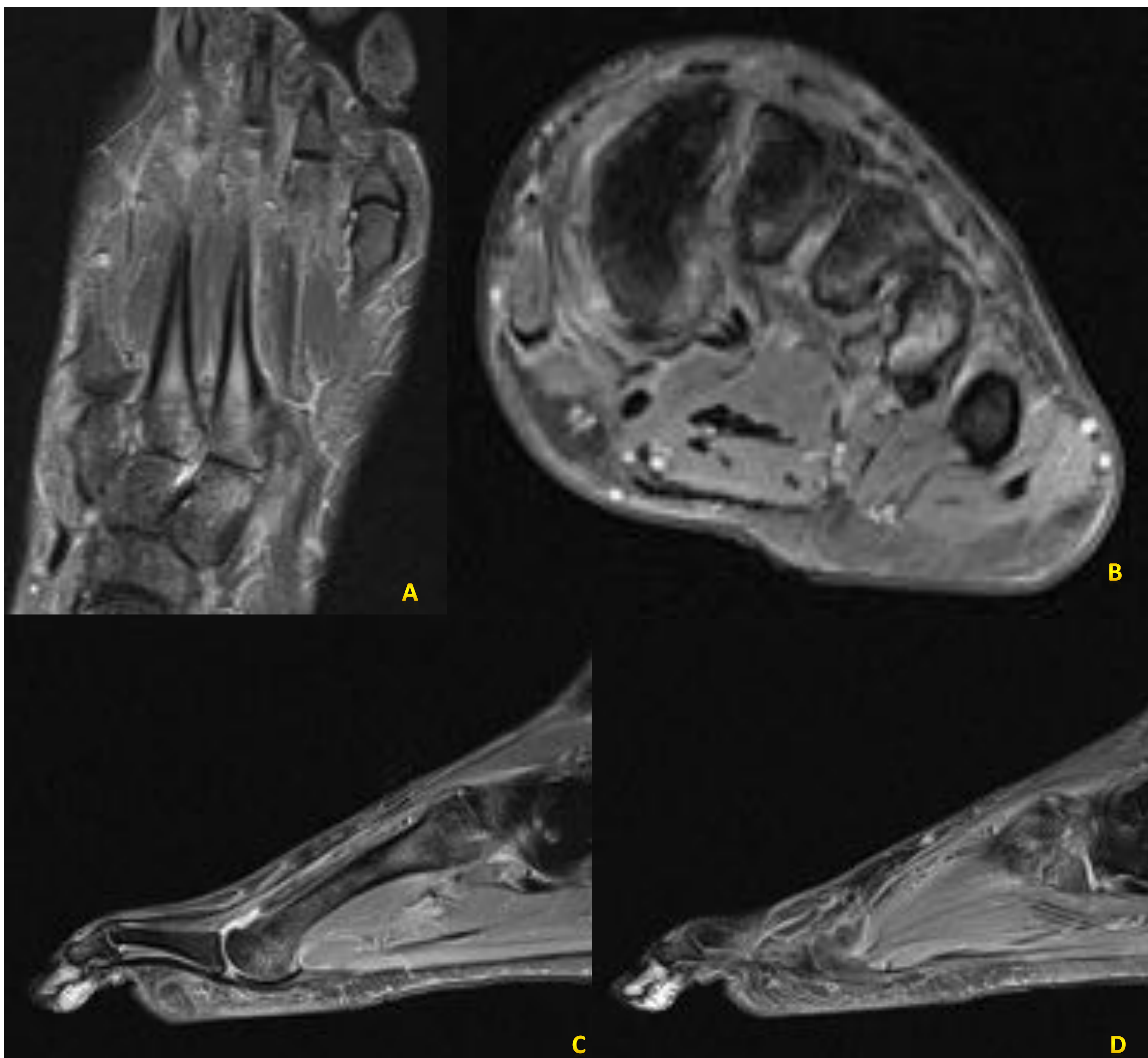
- Líquido periligamentoso, irregularidad o interrupción ligamentosa.
 - Líquido alrededor del ligamento o edema aislado en la médula ósea → puede ser la única pista de lesión de Lisfranc.
- Interrupción de la banda dorsal o plantar → desgarro parcial.
- Interrupción de ambas bandas → desgarro completo:
 - Asocian diástasis de la articulación entre la base de C2 y la base de M2 > 2 mm.

Hallazgos en fase crónica

- Dificultad diagnóstica por engrosamiento y heterogeneidad de señal del ligamento lesionado por cicatrización y fibrosis.

Diagnóstico

Resonancia Magnética

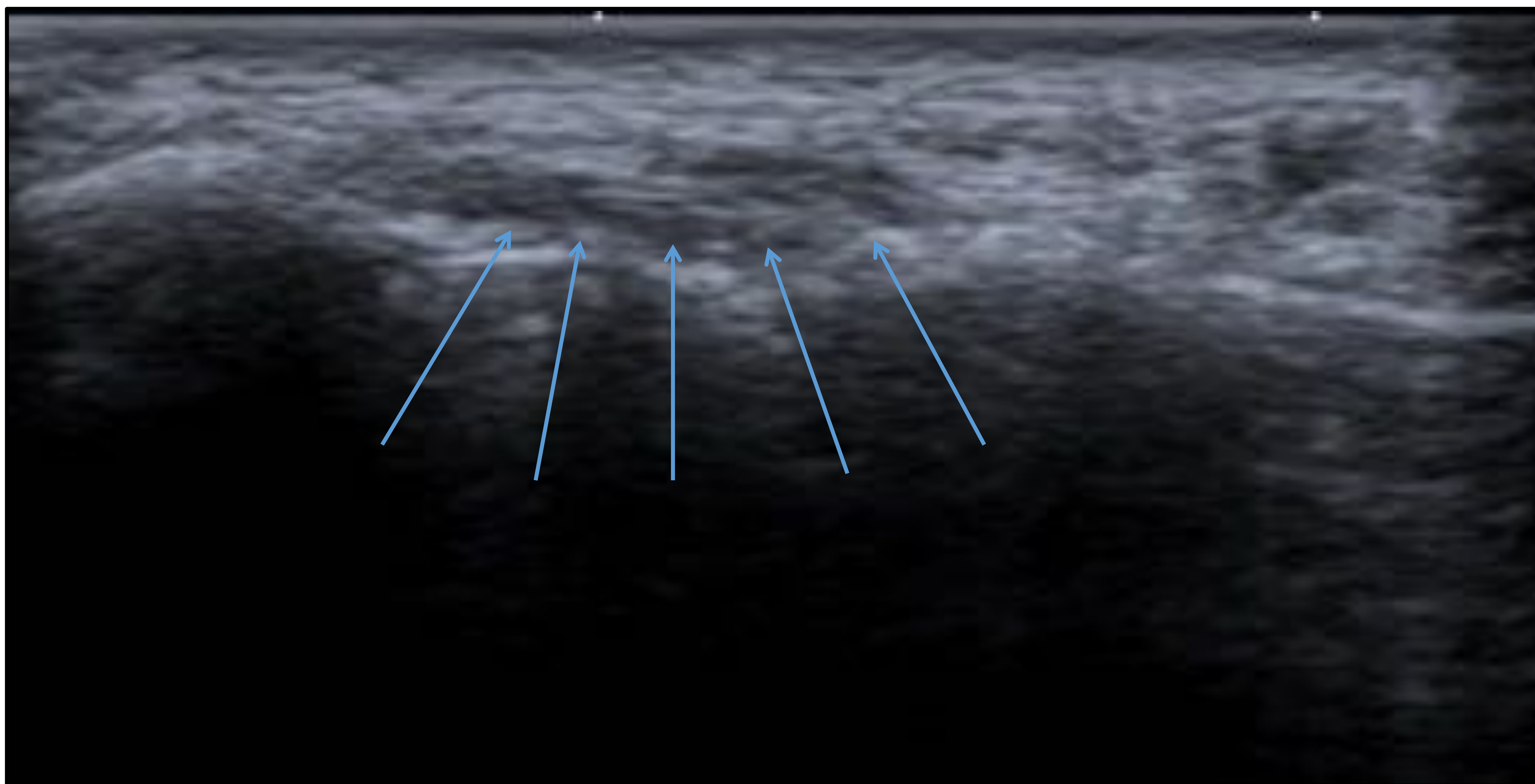


Mujer de 45 años con fractura de la base de M3 y M4. RM para valoración de lesiones ligamentosas asociadas. T1 Coronal (A); DP FAT SAT axial (B) y DP FAT SAT sagital (C y D). Edema trabecular óseo ampliamente difuso a nivel de ambas vertientes articulares de los segmentos óseos de la articulación de Lisfranc, centrado y de entidad mayor alrededor de las líneas de fractura mínimamente desplazadas de las bases de M3 y M4 (M3 visualizada parcialmente en D). Aspecto edematoso y distendido del Ligamento de Lisfranc (B). (Unidad de Osatek Galdakao – Hospital de Galdakao).

Diagnóstico

Ecografía

- Su uso se ha extendido en los últimos tiempos para la valoración de las lesiones ligamentosas.
- Se puede evaluar la integridad del ligamento dorsal de Lisfranc mediante un rastreo del dorso del pie, detectando también subluxaciones TMT radiográficamente ocultas, gracias a una exploración dinámica.
- Woodward et al determinaron en un estudio que la **ausencia de visualización del ligamento dorsal de Lisfranc y un ensanchamiento del espacio C1-M2 >2,5 mm** son hallazgos indirectos sugestivos de inestabilidad de la articulación de Lisfranc.
 - Así como, un aumento progresivo de la distancia C1-M2 en el estudio dinámico en carga.
- Sin embargo, al tratarse de una técnica operador dependiente su reproductibilidad es limitada.



Ligamento dorsal de Lisfranc normal (Servicio Radiodiagnóstico H. Galdakao Usansolo – Osakidetza)

Tratamiento y complicación



LESIONES ESTABLES (ESTADIO I NUNLEY Y VERTULLO).

Tratamiento conservador con inmovilización y control con Rx en carga en 2 semanas (valorar posibles fracturas ocultas)

ESTABLE → inicio de carga con bota tipo «walker» y regreso gradual a la actividad rutinaria.

PERSISTENCIA DE SÍNTOMAS O EMPEORAMIENTO → valorar posibles fracturas ocultas mediante otras técnicas de imagen

LESIONES ESTADIO II → TRATAMIENTO CONTROVERTIDO

La mayor parte de los traumatólogos recomiendan cirugía a pesar de un desplazamiento menor

Algunos favorecen el manejo conservador tras revisar la estabilidad de la articulación TMT

LESIONES DE LISFRANC ESTADIO III Y FRACTURA – LUXACIÓN → TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Mejores resultados con reducción anatómica precoz y fijación

Demorar la cirugía hasta disminución del hinchazón (1-2 semanas tras la lesión).

OSTEOARTRITIS POSTRAUMÁTICA

- Complicación más frecuente
- Alrededor de los 40 años (la osteoartritis no traumática es más tardía, a los 60 años).
- Predisponentes
 - Inadecuada fijación de la fractura
 - Diagnóstico tardío
- Osteoartritis postraumática → 1ª, 2ª y 4ª articulación TMT
- Osteoartritis no traumática → 2ª y 3ª columna media MT

Conclusiones

- La fractura-luxación de Lisfranc es una lesión poco frecuente que hay que conocer, ya que tiende a pasar desapercibida tanto clínica, como radiológicamente.
- Es esencial establecer una sospecha clínica y un adecuado diagnóstico precoz de las mismas para su correcto manejo terapéutico y así evitar complicaciones futuras, como es la osteoartritis post-traumática.
- Las distintas técnicas de imagen de las que se disponen aportan información esencial, complementándose entre ellas, consiguiendo una valoración integral de la lesión.
- Los sistemas de clasificación existentes permiten una descripción estructurada del tipo de lesión y aportan un lenguaje común que facilita la comunicación entre las distintas especialidades implicadas en el diagnóstico.

Bibliografía

1. Philbin T, Rosenberg G, Sferra JJ. Complications of missed or untreated Lisfranc injuries. *Foot Ankle Clin.* 2003;8(1):61–71.
2. Llopis E, Carrascoso J, Iriarte I, Serrano MDP, Cerezal L. Lisfranc Injury Imaging and Surgical Management. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2016;20(2):139–53.
3. Hardcastle PH, Reschauer R, Kutscha-Lissberg E, Schoffmann W. Injuries to the tarsometatarsal joint. Incidence, classification and treatment. *J Bone Jt Surg - Ser B.* 1982;64(3):349–56.
4. Mulcahy H. Lisfranc Injury: Current Concepts. *Radiol Clin North Am* [Internet]. 2018;56(6):859–76. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2018.06.003>