

Valoración mediante RM de las lesiones de los ligamentos y tendones de la mano.

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Ana Maria Benítez Vázquez, Maria Isabel Rossi Prieto, Carlos Luis Peñalver Paolini, Belen Fernandez Crehuet, Javier Carrascoso Arranz, Luis Herraiz Hidalgo

Objetivos Docentes

- 1- Recuerdo anatómico de los dedos por RM.
- 2- Técnica de obtención de imagen, incluyendo posicionamiento adecuado y protocolos específicos en función de la patología sospechosa.
- 3- Revisar e ilustrar las diversas patologías tendinosas.

Revisión del tema

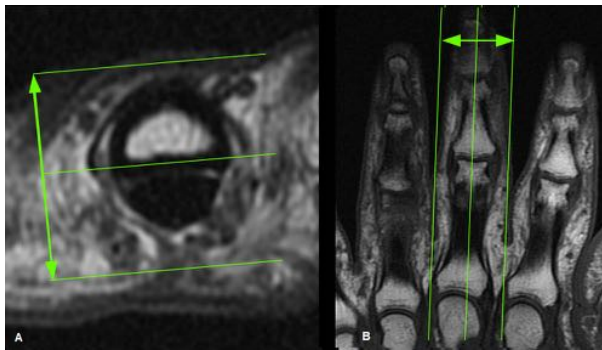
La RM es una herramienta fundamental en la valoración anatómica y en la detección y manejo de la patología ligamentosa y tendinosa de los dedos.

En este trabajo realizaremos una revisión de esta técnica, centrándonos en aquellos aspectos que pueden ser de mayor utilidad para el radiólogo en la práctica diaria.

PROTOCOLO DE RM

El paciente se posiciona en decúbito prono, con el brazo elevado por encima de la cabeza, con lo que conseguimos posicionar la mano más cercana al gantry.

Los planos de adquisición de imagen en axial, sagital y coronal se adquieren con respecto al dedo y no a la mano. Se debe incluir un dedo adyacente al estudiado para la valoración comparativa.

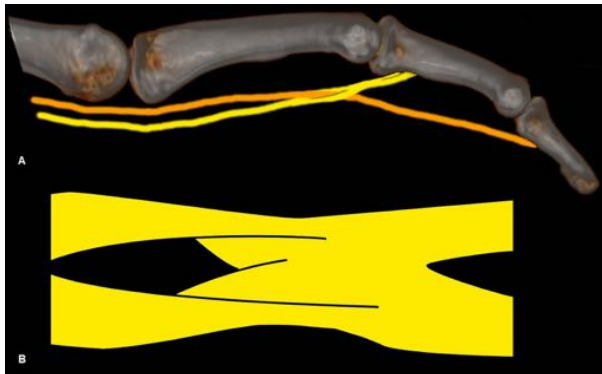


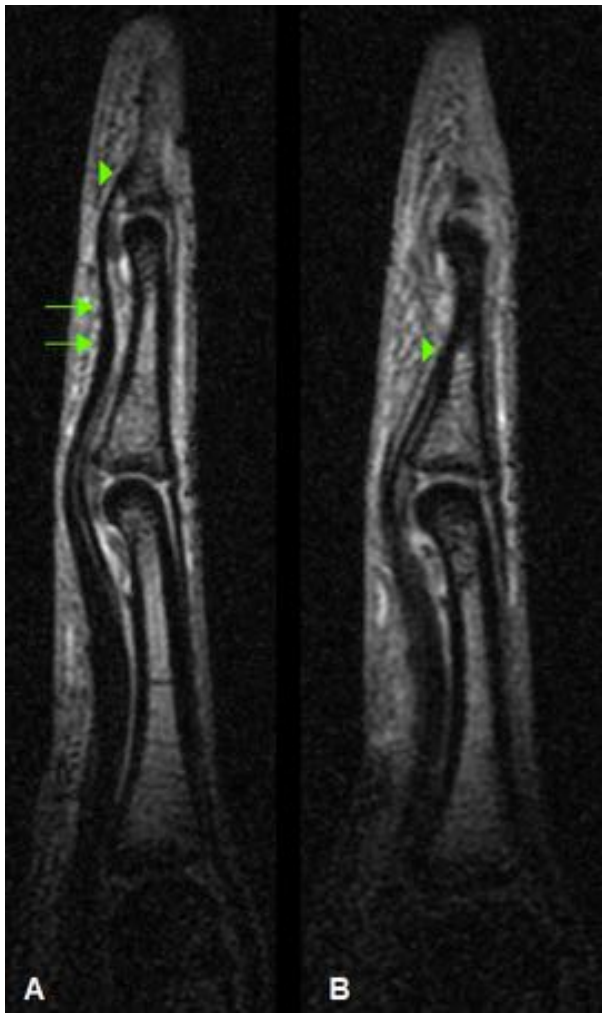
En condiciones normales los tendones son hipointensos en T1 y en T2 y mas gruesos que los tendones extensores. En general las secuencias potenciadas en T1 aportan mejor detalle anatómico, mientras que las secuencias potenciadas en T2 valoran mejor la patología, que se aprecia como aumento patológico de la señal. Lo habitual es realizar secuencias en T1 y en T2 o DP con supresión grasa.

TENDONES FLEXORES

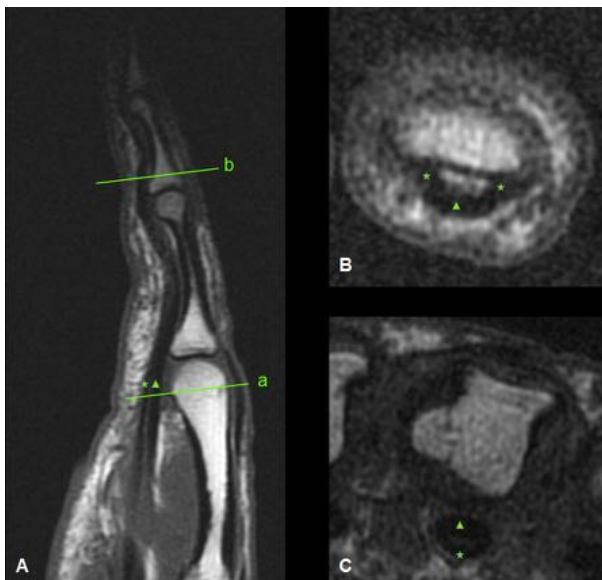
El mecanismo flexor del índice, corazón, anular y meñique consta de dos tendones flexores: el flexor superficial (TFS), que se inserta en la diáfisis de la falange media y el flexor profundo (TFP) que se inserta en la base de la falange distal.

A nivel de la muñeca y la mano los TFS se localizan superficialmente (en posición volar) respecto a los TFP. Sin embargo, a nivel del dedo el TFS se divide poco antes de la articulación interfalángica proximal y forma una apertura a modo de anillo (quiasma de Camper), a través de la cual se introduce el TFP pasando a localizarse en posición superficial o volar.





El TFS se inserta en la superficie volar de la falange media como dos bandas separadas.



La relación entre el TFS y el TFP se valora mejor en el plano axial y la inserción de ambos tendones en el plano sagital.

PATOLOGIA DE LOS TENDONES FLEXORES

Las lesiones tendinosas se dividen en avulsiones y laceraciones. Generalmente las avulsiones son lesiones cerradas y las laceraciones lesiones abiertas.

LESIONES CERRADAS O AVULSIONES

Las avulsiones afectan con mayor frecuencia a los TFP que a los TFS. Son especialmente frecuentes en jugadores de rugby y fútbol, que agarran la camiseta del jugador contrario, por lo que también se las conoce como lesiones "jersey finger" en el mundo anglosajón. Son consecuencia de una hiperextensión forzada de la articulación interfalángica distal durante la flexión activa del tendón. A menudo estas lesiones pasan desapercibidas en la fase aguda, ya que no hay una deformidad característica y el dolor y la inflamación pueden enmascarar la patognomónica pérdida de flexión activa de la articulación interfalángica distal.

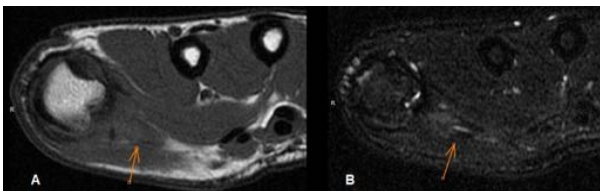
Las avulsiones fueron clasificadas originalmente por Leddy y Packer en cuatro tipos, en función del nivel de la lesión, el grado de retracción y la ausencia o presencia de fragmento óseo:

- TIPO I: Retracción del tendón en la palma de la mano.
- TIPO II: El tendón se retrae a la articulación interfalángica proximal. Ocasionalmente se puede avulsionar un pequeño fragmento óseo y localizarse también en la articulación interfalángica proximal.
- TIPO III: Avulsión de un fragmento óseo de gran tamaño, que permanece retenido por la polea A4.
- TIPO IV: Fractura-avulsión del TFP en la cual el fragmento avulsionado no permanece unido al tendón.

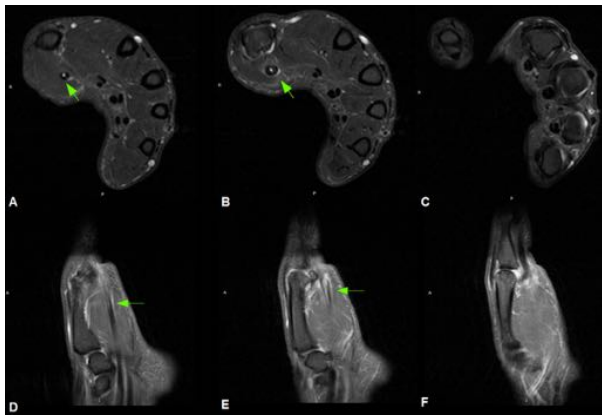
Posteriormente se añadieron dos tipos más:

- TIPO V: Fractura-avulsión del TFP con fractura extrarticular (tipo Va) o intrarticular (tipo Vb) de la falange proximal.
- TIPO VI: Fractura-avulsión del TFP abierta, con pérdida de fragmento.

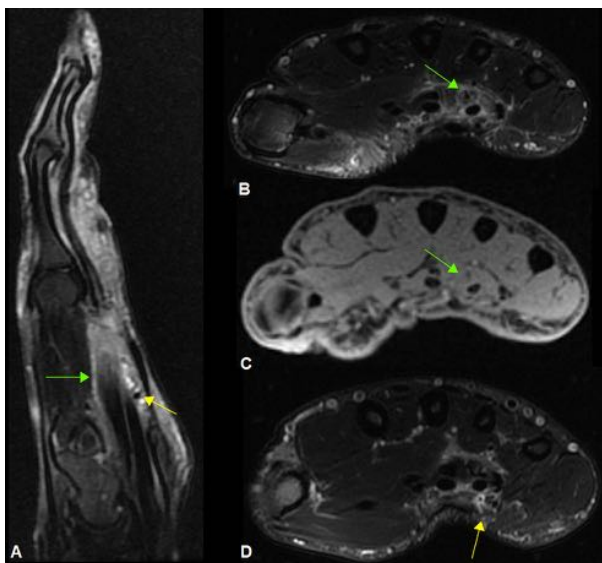
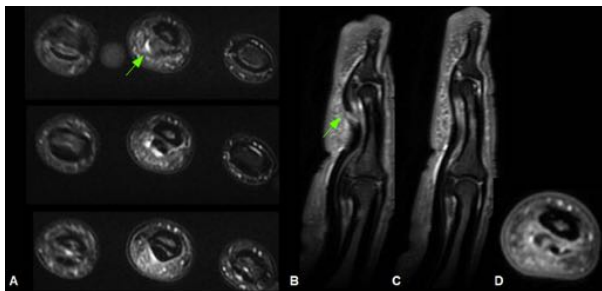
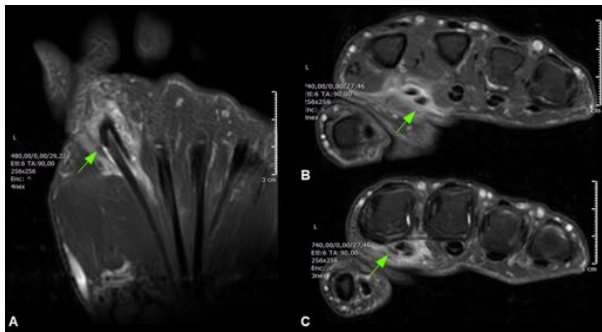
En las secuencias ponderadas en T2 o DP con supresión grasa, las roturas tendinosas se ven como señal líquida en el sitio de la rotura. En las secuencias T1, las lesiones tendinosas se ven con una señal intermedia o baja, aunque la existencia de hemorragia asociada puede aumentar la señal.

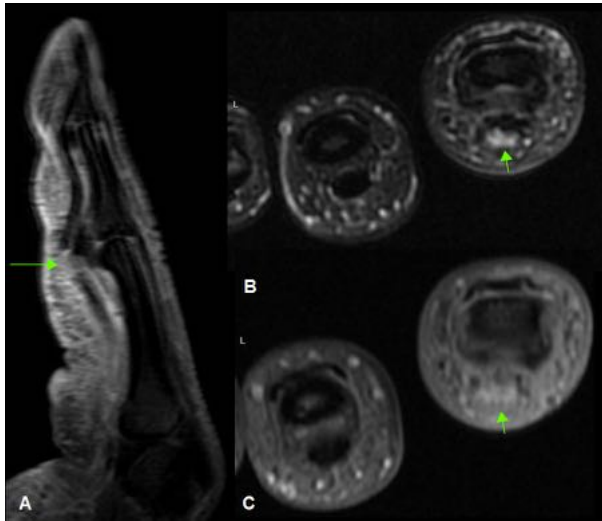
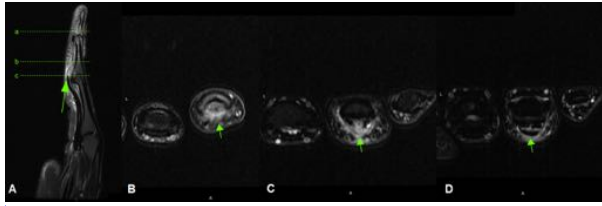


Si existen dudas o se quiere valorar mejor, se pueden realizar secuencias T1 con supresión grasa y contraste IV.



Las fracturas por avulsión se ven como áreas focales de discontinuidad de la cortical en el área de inserción tendinosa y edema asociado en el hueso subyacente.



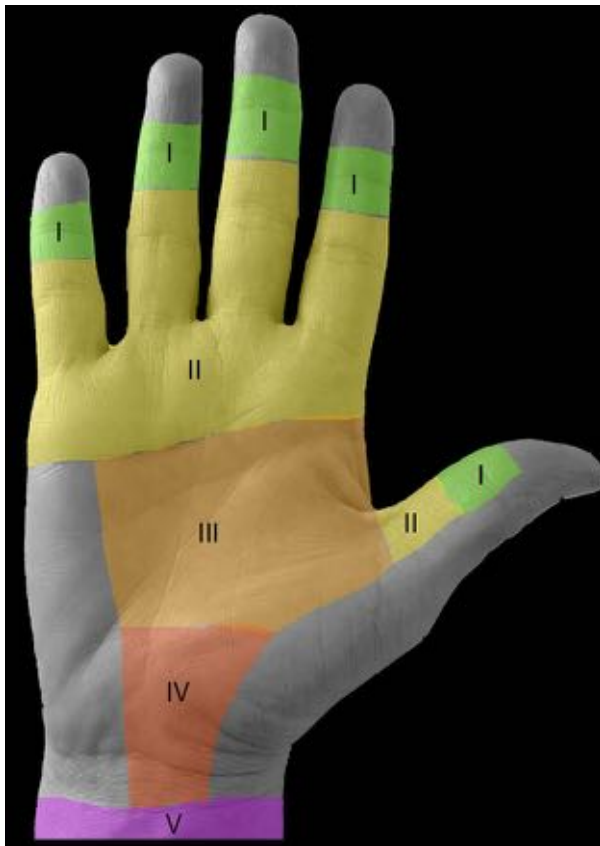


Las lesiones tendinosas pueden asociarse a tenosinovitis. Cuando se trata de una tenosinovitis crónica, puede dar lugar a un engrosamiento de la banda tendinosa y las poleas, con la consiguiente clínica de dedo en resorte. Lo mas frecuente es la afectación de la polea A1.

LESIONES ABIERTAS O LACERACIONES

Los tendones flexores se dividen en cinco zonas:

- Zona I: Desde la inserción distal del TFP a la inserción distal del TFS.
- Zona II: También conocida como "Tierra de nadie", se extiende desde la inserción distal del TFS hasta el pliegue palmar distal, con los tendones flexores superficiales y profundos en contacto directo. Las laceraciones son mas frecuentes en esta zona y tienen peor pronóstico, por máximo riesgo de adherencias.
- Zona III: Desde la región proximal de la polea A1 hasta el margen distal del retináculo flexor .
- Zonas IV. Tunel del carpo.
- Zona V: Desde el antebrazo al retináculo flexor.

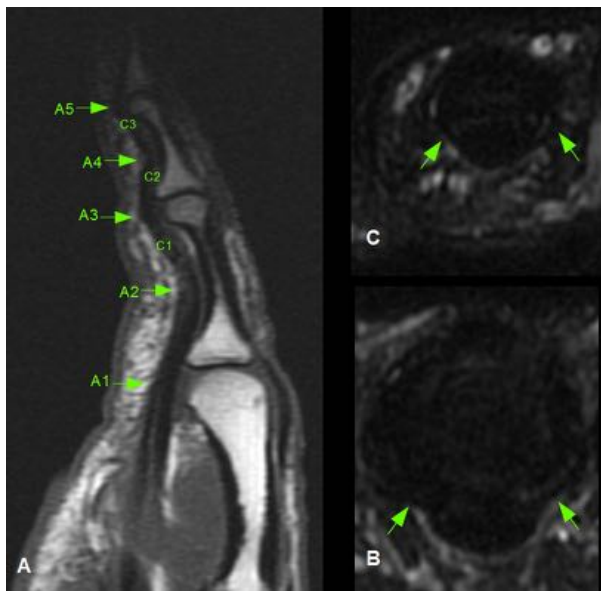


Las lesiones en la zona I, son laceraciones aisladas del TFP y clínicamente se manifiestan por pérdida de la flexión activa de la falange distal. Las lesiones en las otras cuatro zonas, suelen afectar a ambos tendones flexores e implican pérdida de la flexión activa de las articulaciones interfalángicas proximal y distal.

SISTEMA DE POLEAS

Desde el cuello del metacarpiano hasta la articulación interfalángica distal, los tendones flexores van por canales osteofibrosos bordeados por las vainas sinoviales, las cuales proporcionan nutrientes y lubricación a los tendones.

El suelo del canal osteofibroso lo compone la cara volar de las falanges y las placas volares en las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas. La porción fibrosa del canal está formada por cinco poleas anulares (A1-A5), que son áreas de engrosamiento de las fibras transversales de la vaina del tendón, y tres poleas cruciformes (C1-C3), formadas por fibras entrecruzadas del componente de las poleas anulares.

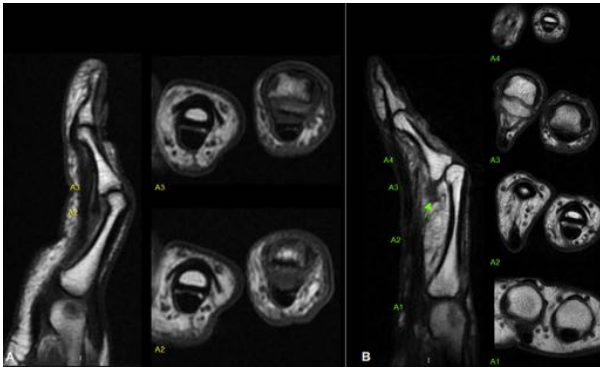
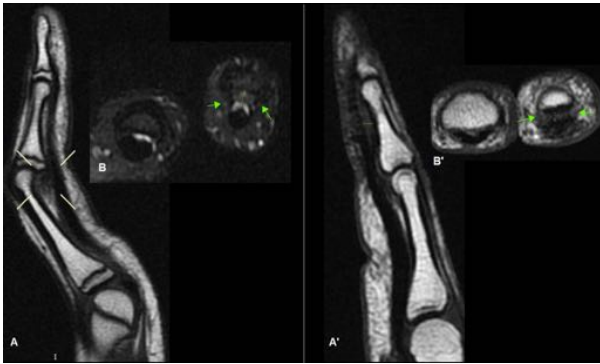


Las poleas A2 y A4 son las de mayor tamaño y mas gruesas, así como las mas constantes en morfología y prevalencia. Las poleas cruciformes son mas variables en morfología y prevalencia y mas finas, por lo que se visualizan con dificultad en la RM. La función principal de las poleas anulares es unir la vaina tendinosa al hueso y estabilizar al tendón durante la flexión del dedo. Las poleas cruciformes están diseñadas para permitir la deformidad de la vaina tendinosa durante la flexión evitando el pinzamiento del tendón.

LESIONES DE LAS POLEAS

Las lesiones de poleas son frecuentes en escaladores, debido a posiciones forzadas de flexión de las articulaciones metacarpofalángias e interfalángicas proximales y extensión de las articulaciones interfalángicas distales. La mas frecuetemente afectada es la polea A2 del dedo anular. Normalmente las lesiones comienzan en la polea A2, el componente mas importante en la función flexora del tendón y progresa de rotura parcial a completa, con posterior extensión a A3, A4 y raramente A1.

Las lesiones de polea pueden visualizarse mediante signos directos de discontinuidad focal de las fibras de la polea (mas difícil) o bien indirectos, como el signo de "la cuerda de arco", que consiste en la separación entre el tendón flexor y el hueso, en el plano sagital. Este signo es mas evidente en la flexión forzada del dedo, por lo que es importante realizar las secuencias sagitales en dicha posición cuando la sospecha clínica sea de lesión de las poleas. Sin embargo, puede ocurrir que en las lesiones parciales de las poleas no exista el signo del arco. Otros signos indirectos adicionales que podemos encontrar son el edema superficial y profundo a la polea y la existencia de líquido en la vaina tendinosa.



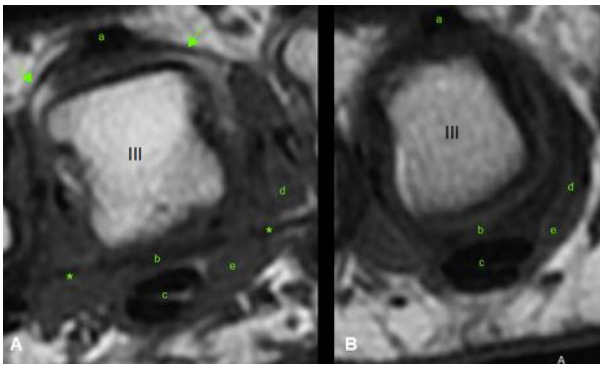
MECANISMO EXTENSOR

El mecanismo extensor de los dedos está constituido por la acción conjunta de tendones extrínsecos e intrínsecos.

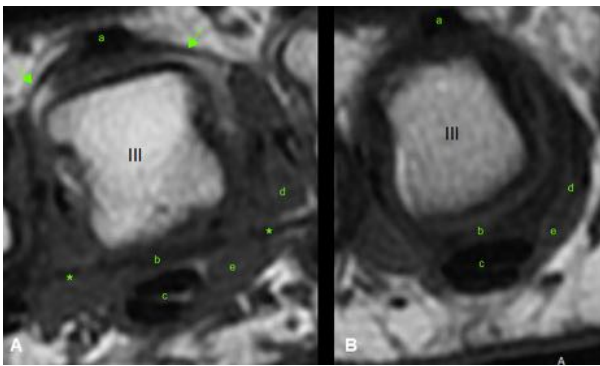
Los tendones extrínsecos son los que proceden del antebrazo. Hay muchas variantes anatómicas en los extensores de los dedos y su función principal es la extensión de las articulaciones metacarpofalángicas, interfalángicas proximales e interfalángicas distales.

Los tendones intrínsecos surgen de los músculos interóseos y lumbricales de la mano. Hay cuatro músculos lumbricales, tres interóseos palmares y cuatro interóseos dorsales. Su función principal es la flexión de las articulaciones metacarpofalángicas y extensión de las articulaciones interfalángicas proximales y distales.

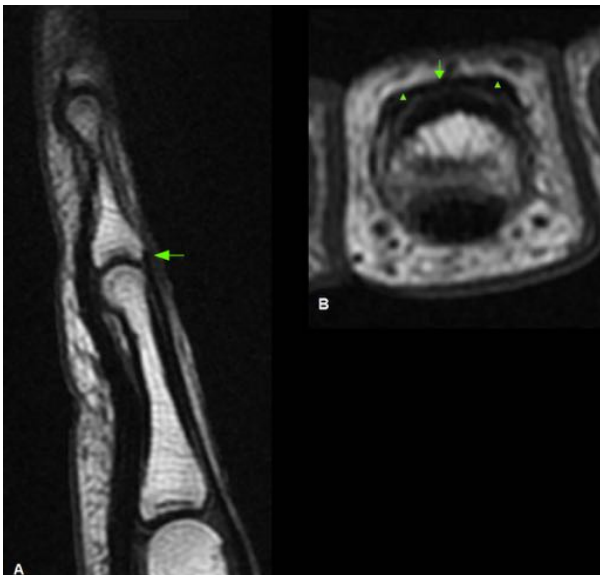
En la articulación metacarpofalángica, el tendón extrínseco es estabilizado sobre el dorso de la cabeza metacarpiana por una cubierta extensora. Las bandas sagitales son el principal componente de dicha cubierta, fijándose en el tendón a nivel dorsal y en la placa volar a nivel ventral y deslizándose con los movimientos digitales del sistema extensor. Otro componente de la cubierta extensora son las fibras transversas de los tendones intrínsecos.



En la falange proximal, los tendones extensores intrínsecos y extrínsecos se mezclan entre sí formando una cubierta circunferencial sobre el dedo. El tendón extrínseco se divide entonces en una banda central y dos bandas laterales. La banda central se inserta en la base de la falange media, mientras que las bandas laterales se unen con los tendones intrínsecos formando los tendones conjuntos.

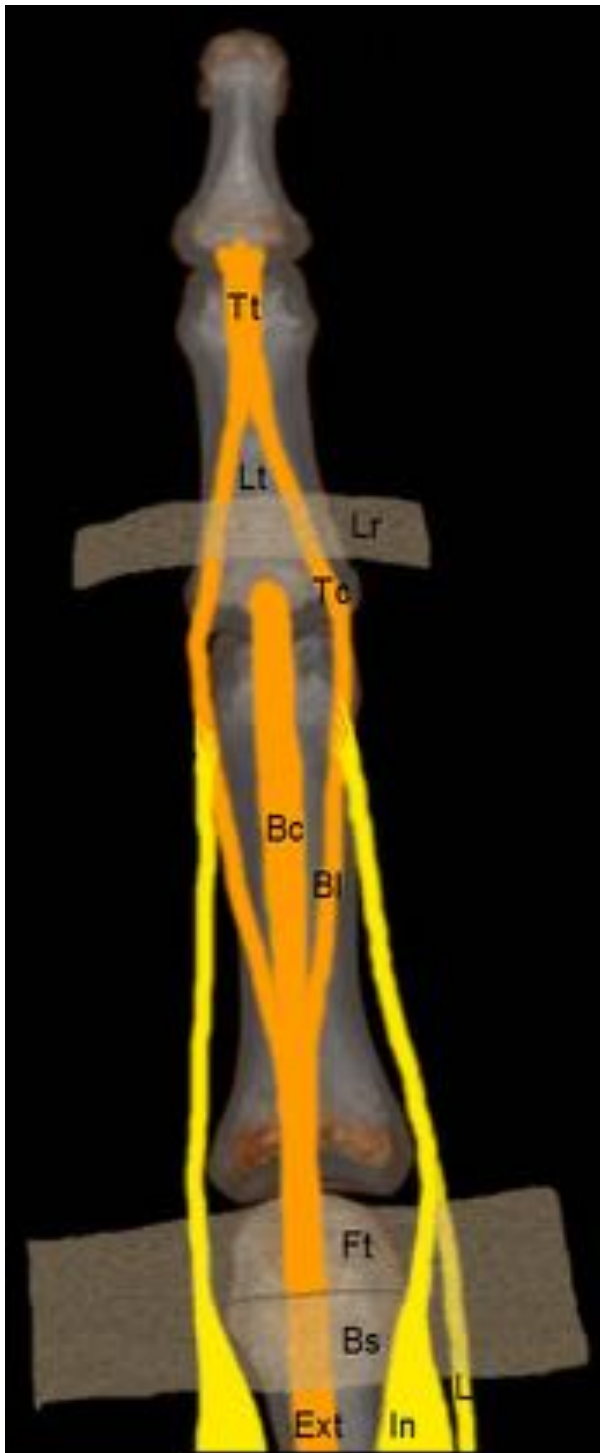


Los tendones conjuntos pasan por la zona dorsolateral de la falange media y convergen distalmente, formando el tendón terminal, el cual se inserta en el dorso de la base de la falange distal.





Existe una estructura llamada ligamento triangular entre los tendones conjuntos, que contribuye a mantener los tendones en una posición dorsal evitando la subluxación durante la flexión de la articulación interfalángica distal. Además los tendones conjuntos están también conectados por el ligamento retinacular a la vaina del tendón flexor en las articulaciones interfalángicas proximales para evitar la subluxación dorsal durante la extensión de la articulación interfalángica proximal. Los ligamentos triangular y retinacular no se visualizan bien en la RM.



Los tendones extensores son estructuras finas de baja señal en las secuencias T1 y T2. Se valoran tanto en el plano sagital como en el axial. Las bandas sagitales son también hipointensas y se valoran en el plano axial.

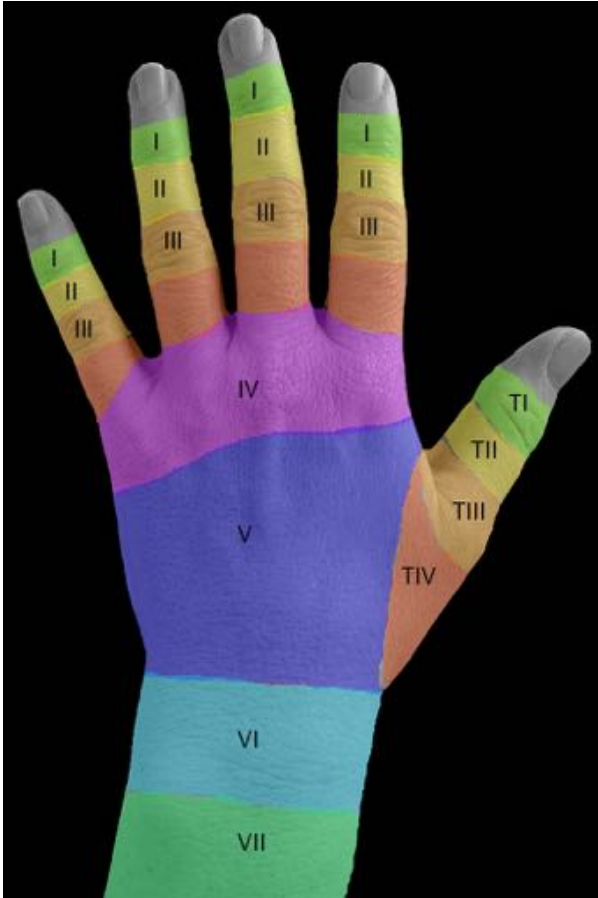
LESIONES DEL APARATO EXTENSOR

Al igual que los tendones flexores, las lesiones del aparato extensor pueden ser abiertas o cerradas.

Se conocen hasta 10 zonas de Verdan.

- Zona I: Articulación interfalángica distal.

- Zona II: Falange media.
- Zona III: Articulación interfalángica proximal.
- Zona IV: Falange proximal.
- Zona V: Articulación metacarpofalángica.
- Zona VI: Metacarpiana dorsal.
- Zona VII: Retináculo extensor:
- Zona VIII: Músculos/uniones miotendinosas del antebrazo.
- Zona IX: Tendones en planos musculares del antebrazo.
- Zona X: Vientres musculares del antebrazo.



LESIONES EN LA ZONA I (articulación interfalángica distal)

Afectan al tendón terminal.

Son más frecuentes las lesiones cerradas del tendón terminal (avulsiones) que las abiertas (laceraciones).

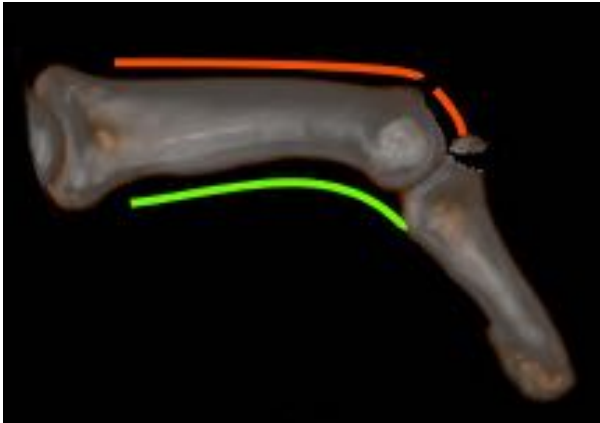
Se producen por una flexión forzada de la articulación interfalángica distal, mientras la articulación interfalángica proximal se encuentra extendida, produciendo una deformidad con la falange distal en flexión, conocida como "dedo en martillo".

Puede acompañarse de avulsión ósea.

Clínicamente hay una pérdida de la función extensora de la articulación interfalángica distal.

Requiere tratamiento quirúrgico. Si no se repara, el dedo en martillo progresará a una deformidad en cuello de cisne (flexión de la articulación interfalángica distal e hiperextensión de la de la articulación interfalángica proximal), causada por la retracción del mecanismo

extensor.



LESIONES EN LA ZONA II (falange media)

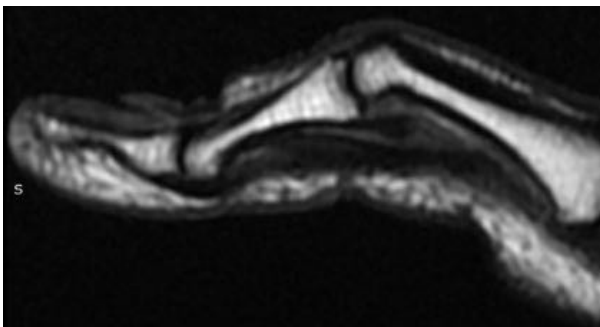
Afectan al ligamento triangular y / o a los tendones conjuntos. Si solo se afecta un tendón conjunto el tratamiento es conservador, pues la extensión permanecerá conservada. Si afecta al ligamento triangular o a los dos tendones conjuntos, se requerirá tratamiento quirúrgico.

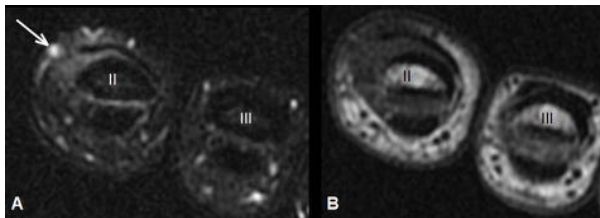
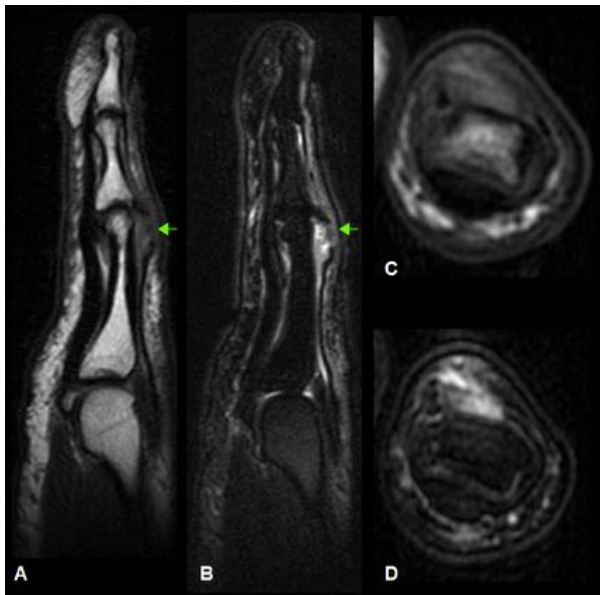
LESIONES EN LA ZONA III (articulación interfalángica proximal)

Afectan a la banda central del tendón extensor y pueden asociarse con fractura avulsión o lesión de los tendones conjuntos.

Son mas frecuentes en traumatismos cerrados. Puede deberse a un golpe en el dorso de la IFP, flexión forzada de la IFP o dislocación palmar de la IFP.

Inicialmente solo se ve hinchazón y leve dificultad para la extensión. Pasadas una o dos semanas se desarrolla gradualmente la deformidad de Boutonniere, que consiste en flexión de la articulación interfalángica proximal y extensión de la articulación interfalángica distal.





LESIONES DE LA ZONA IV (falange proximal)

Afectan a la banda central, bandas laterales y cápsula extensora.

Se deben con mayor frecuencia a traumatismos abiertos y suelen ser roturas parciales.

En general, si afecta a más del 50% del tendón precisarán reparación quirúrgica.

LESIONES DE LA ZONA V (articulación metacarpofalángica)

Afectan al tendón extrínseco y a las bandas sagitales.

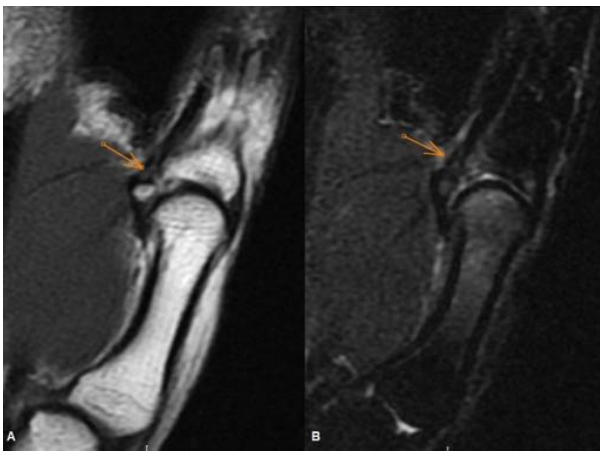
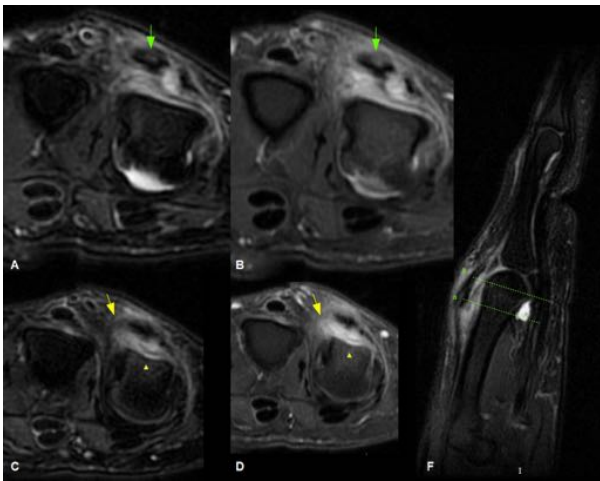
Suelen deberse a mordeduras humanas y afectar también a la cápsula articular, con eventual artritis séptica.

La más afectada es la segunda articulación metacarpofalángica.

Las lesiones aisladas de las bandas sagitales, son generalmente por traumatismos cerrados. Es más frecuente en la banda sagital radial del tercer dedo.

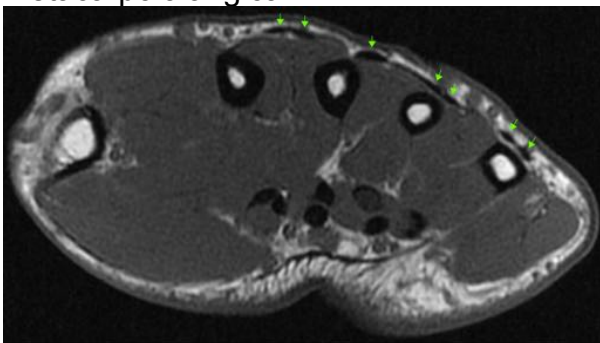
Si se rompe por completo una banda sagital, se luxa el tendón extensor hacia el lado sano, deformidad conocida como “dedo del boxeador”.

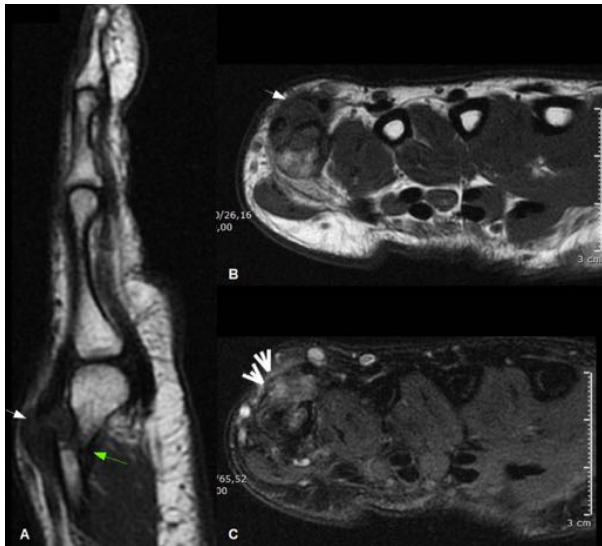
El tratamiento es quirúrgico en la mayor parte de los casos.



LESIONES DE LA ZONA VI (metacarpiana dorsal)

A este nivel existe mayor variabilidad anatómica, debido a que muchos de los tendones se duplican y a las conexiones entre los diferentes tendones. En la mayoría de los casos hay mas de un tendón para cada dedo entre la muñeca y las articulaciones metacarpofalángicas. Las conexiones intertendinosas se localizan cerca de las articulaciones metacarpofalángicas distribuyendo la fuerza, coordinando la extensión y estabilizando la articulación metacarpofalángica.





ESTABILIZADORES DE LAS ARTICULACIONES INTERFALÁNGICAS Y METACARPOFALÁNGICAS

Los estabilizadores mas importantes de los dedos índice, corazón, anular y meñique son los ligamentos colaterales, las placas volares y las bandas laterales.

LIGAMENTOS COLATERALES

El complejo de ligamentos colaterales está formado por los ligamentos colaterales propiamente dichos y por los ligamentos colaterales accesorios. Los ligamentos colaterales propios de las articulaciones metacarpofalángicas se originan proximalmente en el tubérculo posterior y adyacente a la depresión en lateral de la cabeza metacarpiana. Igualmente, los ligamentos colaterales propios de las articulaciones interfalángicas proximales y distales se insertan proximalmente en el área cóncava del aspecto lateral proximal de la cabeza de las falanges proximal y media. Los ligamentos colaterales propios de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas proximal y distal tienen un curso ligeramente oblicuo y se insertan distalmente en los márgenes volar y lateral de la falange proximal, media y distal respectivamente, de tal forma que la inserción distal es mas ancha que la proximal.

Los ligamentos colaterales accesorios de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángica proximal y distal se originan por delante de los ligamentos colaterales propios y se abren en abanico para insertarse en las placas volares.



Los ligamentos colaterales propios se tensan en flexión y los accesorios se tensan en extensión.

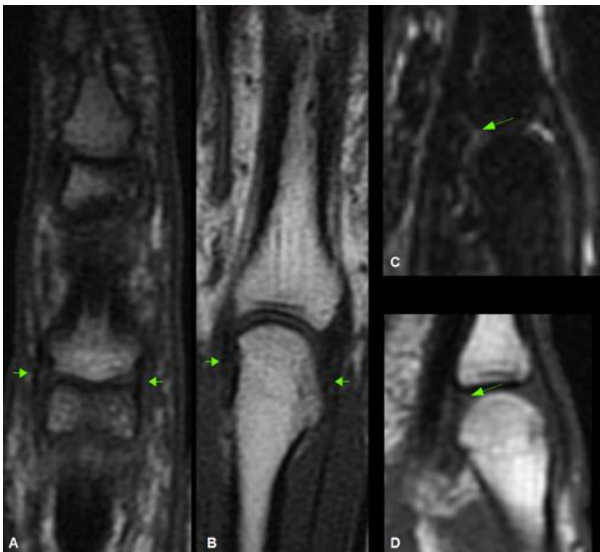
PLACAS VOLARES

La placa volar es un engrosamiento fibrocartilaginoso que constituye el aspecto palmar de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas proximal y distal. Distalmente se anclan en el margen volar de la base de la falange proximal, media y distal respectivamente. Proximalmente se anclan en el margen volar de la cabeza metacarpiana, falange proximal y medial, mediante unos finas bandas que no son visibles en la RM. En la articulación metacarpofalángica, la placa volar está conectada con las articulaciones metacarpofalángicas adyacentes, mediante el ligamento transverso profundo.

Las placas volares previenen la hiperextensión articular.

En la RM los ligamentos colaterales normales se ven como bandas laterales bien definidas de baja señal de intensidad. Se visualizan mejor en el plano coronal.

La placa volar es una estructura de baja señal que se visualiza mejor en el plano sagital.

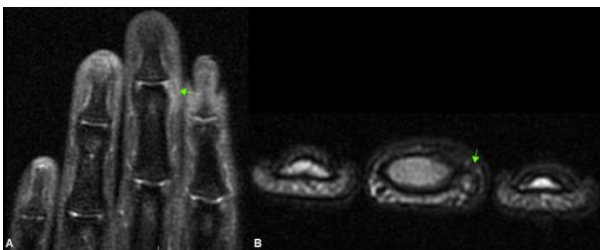


LESIONES DE LIGAMENTOS COLATERALES Y PLACAS VOLARES

Los ligamentos colaterales que se lesionan con mayor frecuencia son los de la articulación interfalángica proximal.

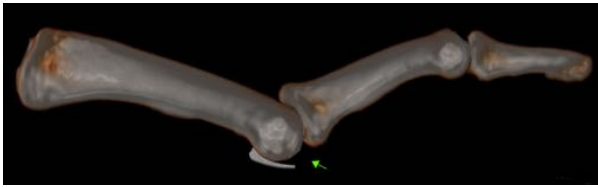
Cuando se aplica una fuerza en abducción o aducción sobre la articulación interfalángica con el dedo extendido, pueden ocurrir tres tipos de lesiones:

- - - Esguince del ligamento sin inestabilidad articular.
 - - Rotura parcial del ligamento con inestabilidad articular látero-lateral
 - - Rotura completa del ligamento con mayor inestabilidad y luxación articular.



Las lesiones de la placa volar se producen por hiperextensión o compresión longitudinal rotacional:

- - - Tipo I: Avulsión de la placa volar de la base de la falange media, o menos frecuente de la inserción proximal en la falange proximal. Si no se tratan, la evolución natural de la avulsión de la placa volar de la falange media es a deformidad con hiperextensión de la articulación interfalángica proximal, conocida como “cuello de cisne” [figura 33](#).



A la inversa, la evolución natural de la rotura proximal de la inserción de la placa volar en la falange proximal produce una deformidad con flexión de la articulación interfalángica proximal, conocida como “pseudoboutenniere”.

- - Tipo II: Avulsión de la placa volar y afectación de tejidos blandos, incluso luxación articular.
- - Tipo III: Fractura-luxación de la base volar de la falange media. Se considera estable cuando afecta a menos del 40% de la superficie articular e inestable cuando afecta a más del 40% de la superficie articular, con la placa volar y los ligamentos colaterales unidos al fragmento volar, lo que provoca la luxación dorsal. Sin tratamiento, la evolución natural de esta fractura es a una deformidad de boutonniere.

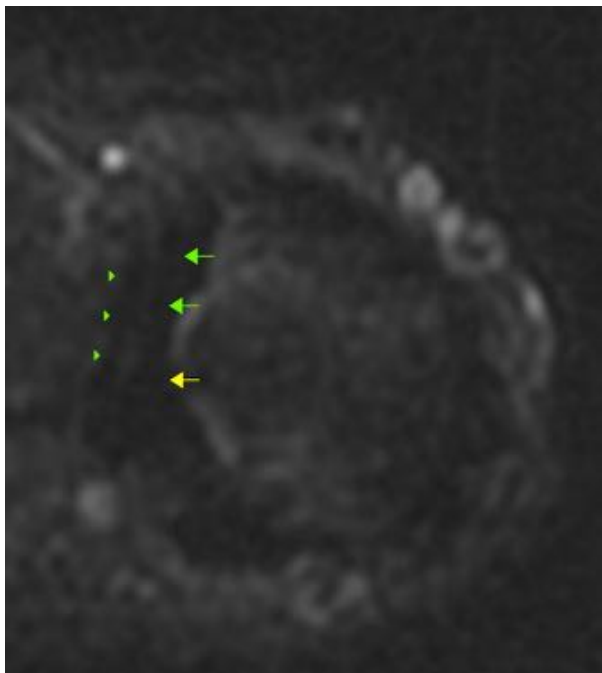
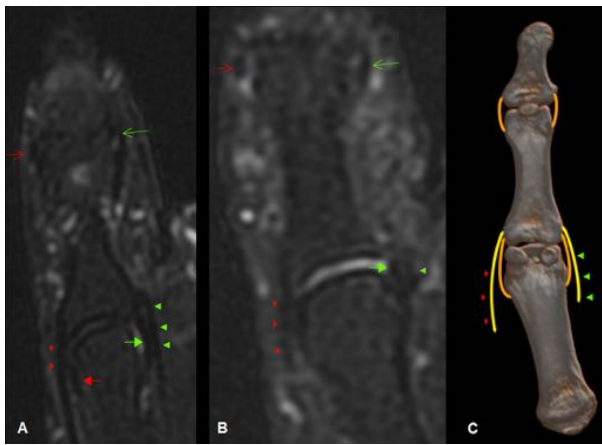
En las articulaciones metacarpofalángicas, las luxaciones son poco frecuentes y se producen por un mecanismo de hiperextensión:

- ◦ - Luxaciones simples: La placa volar no se interpone en la articulación. El tratamiento es conservador.
- - Luxaciones complejas: La placa volar se interpone en la articulación y no se puede reducir. También se pueden interponer los ligamentos colaterales. El tratamiento es quirúrgico.

ANATOMIA DEL PRIMER DEDO

COMPLEJO LIGAMENTARIO COLATERAL

El complejo ligamentario colateral es el principal estabilizador en las articulaciones metacarpofalángica e interfalángica en el primer dedo. Como el resto de dedos, consta de ligamentos colaterales propios cubital y radial y ligamentos colaterales accesorios cubital y radial, de localización más volar.

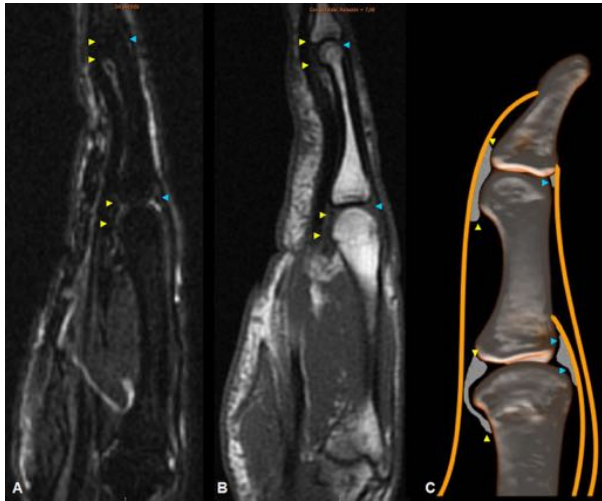
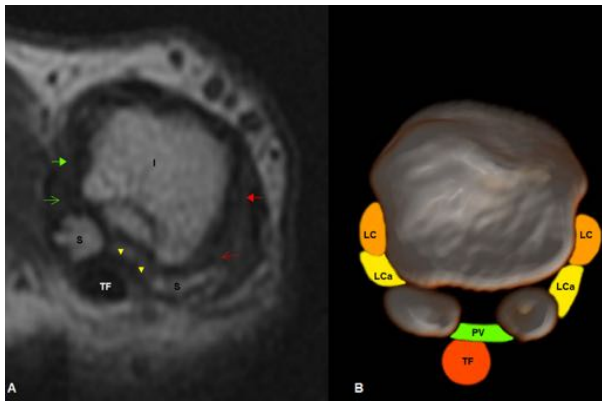


El ligamento colateral cubital se origina dorsalmente en el tubérculo del cóndilo metacarpiano y pasa oblicuamente en dirección distal y volar para insertarse en al base de la falange proximal. Es reforzado por la aponeurosis del músculo adductor del primer dedo. Esta aponeurosis es una estructura fina superficial al ligamento que se une con las fibras del aparato extensor.

El ligamento colareral radial surge dorsalmente del cóndilo de la cabeza del metacarpiano, cursa oblicuamente y se inserta volar y distalmente en el tubérculo de la falange proximal.

Los ligamentos colaterales accesorios están contiguos al aspecto volar de los colaterales propios y la placa volar.

La placa volar es una estructura fibrocartilaginosa en forma de cuña que rodea y refuerza a la articulación, siendo mas prominente a nivel ventral que dorsal.

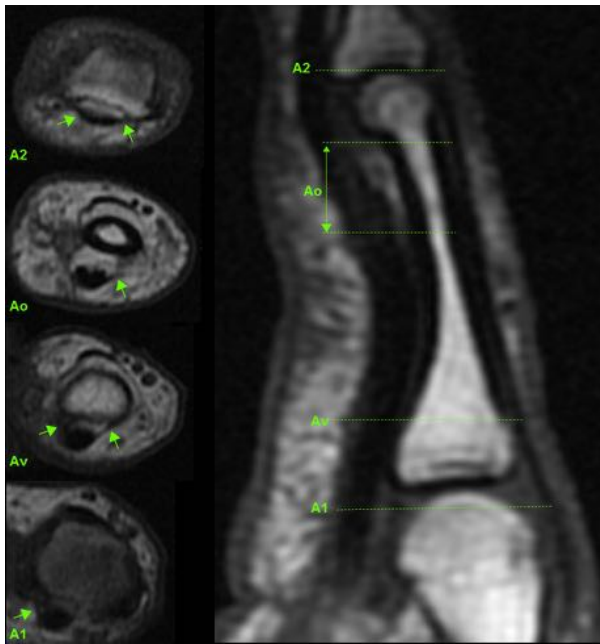


A nivel dorsal se inserta distalmente en la base de la falange proximal junto con el extensor corto del primer dedo y existe un receso sinovial entre la placa volar y la base de la falange proximal. En la región ventral se sitúa entre los dos sesamoideos.

En la articulación interfalángica también hay ligamentos colaterales propios y accesorios, así como placas volar y dorsal. El tendón del extensor largo del primer dedo se inserta junto con la placa dorsal en la base de la falange distal. El tendón flexor largo del primer dedo se inserta más distalmente respecto a la placa volar en la falange distal.

SISTEMA ANULAR DE POLEAS

Hay un debate en la literatura acerca del número de poleas en el primer dedo, que varía de tres a cuatro.



La primera polea anular (A1) se localiza a nivel de la articulación metacarpofalángica y la segunda polea anular (A2) a nivel de la articulación interfalángica. La polea anular oblicua (Ao) y la polea anular variable (Av) en la base de la falange proximal.

VALORACION CON RM

Estudios recientes realizados sobre voluntarios sanos (Hirschmann et al) demuestran que en las secuencias potenciadas en T2 con supresión grasa el ligamento colateral ulnar y la aponeurosis del adductor del primer dedo tienen una señal estriada, mientras que el ligamento colateral radial tiene una señal baja. Los ligamentos colaterales accesorios muestran señal variable.

El conocimiento de esta señal variable es fundamental, ya que puede confundirse con lesiones ligamentosas crónicas que no van acompañadas de edema.

También encontraron hasta en una cuarta parte de los voluntarios en su estudio la existencia de pequeña cantidad de líquido alrededor de la aponeurosis del adductor del primer dedo, hallazgo que habitualmente se atribuye a lesión del complejo ligamentario colateral en la literatura.

El ligamento colateral ulnar tiene un grosor menor de 3 mm. El ligamento colateral radial, suele ser más fino.

Es muy frecuente visualizar un receso sinovial en la placa dorsal y menos frecuente en la volar, a nivel de la base de la falange proximal, con pequeña cantidad de líquido, sin distensión articular, que no debe confundirse con rotura o avulsión de la placa.

Las placas volares y dorsales pueden tener también una señal intermedia o aspecto estriado en condiciones normales.

La primera polea anular (A1) tiene un grosor de 0,5 mm. Un engrosamiento de la misma puede condicionar inflamación del tendón flexor largo con dedo en resorte.

DEDO DEL ESQUIADOR O PULGAR DEL GUARDABOSQUES

Es una lesión muy frecuente en los accidentes de esquí.

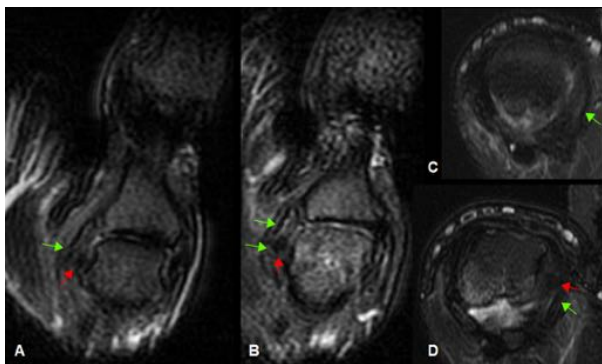
Consiste en la lesión del ligamento colateral cubital tras una hiperabducción violenta del dedo pulgar.

La rotura puede ser parcial o completa y generalmente se produce en la inserción distal. Puede acompañarse de avulsión ósea.

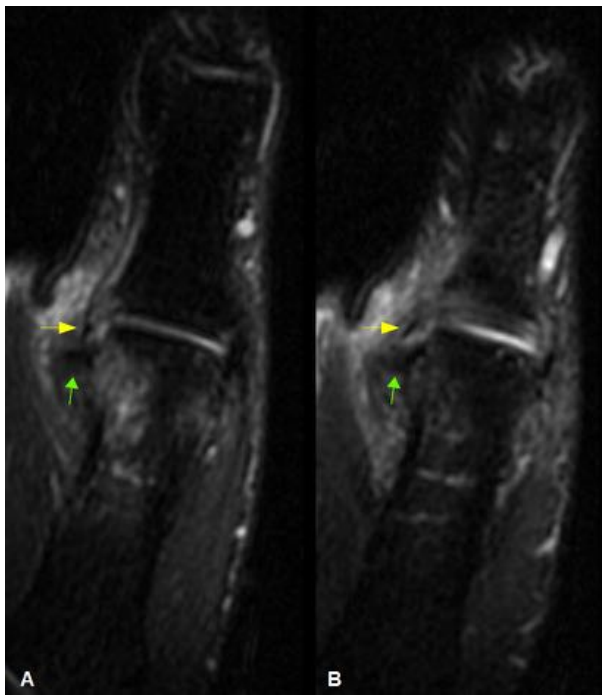
En las roturas completas la retracción puede ser leve, con el ligamento localizado por debajo de la aponeurosis del adductor o severa, con interposición de la aponeurosis, localizándose el ligamento superficial a la aponeurosis, condición denominada "lesión de Stener", la cual requiere tratamiento quirúrgico, ya que el tratamiento conservador deriva en inestabilidad crónica.

VALORACION CON RM

Las roturas completas no desplazadas se ven como una discontinuidad del ligamento, generalmente en la inserción distal. El ligamento generalmente se encuentra engrosado por debajo de la aponeurosis del adductor.



En las lesiones de Stener el ligamento aparece como un muñón redondeado y retraído de baja señal localizado en una posición más superficial a la habitual del ligamento, con la aponeurosis del adductor rodeando un edema hiperintenso en las secuencias potenciadas en T2.



Imágenes en esta sección:

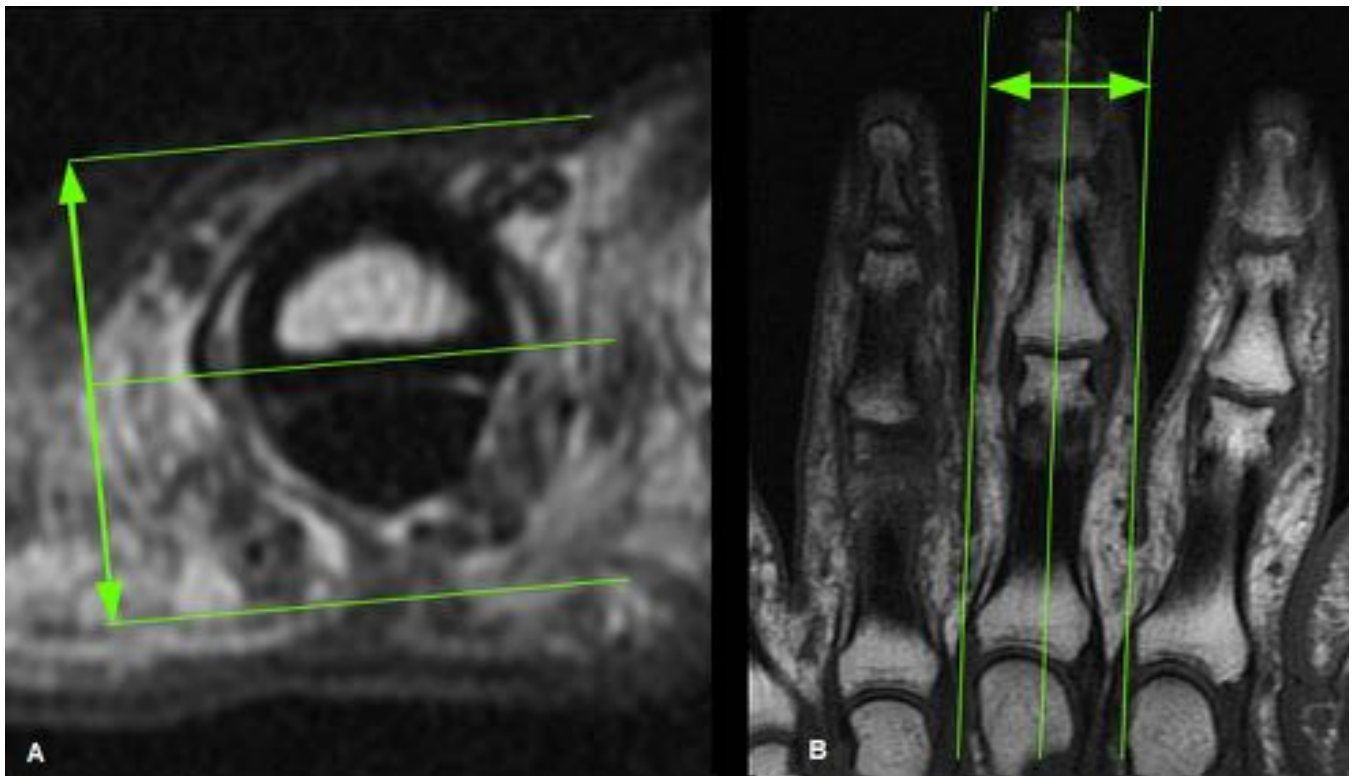


Fig. 1: Los planos axial, coronal y sagital se deben adquirir respecto al dedo y no respecto a la mano. A) RM axial T1 mostrando las líneas para la planificación del plano coronal (doble flecha). B) RM coronal T1 mostrando las líneas para la planificación del plano sagital (doble flecha).

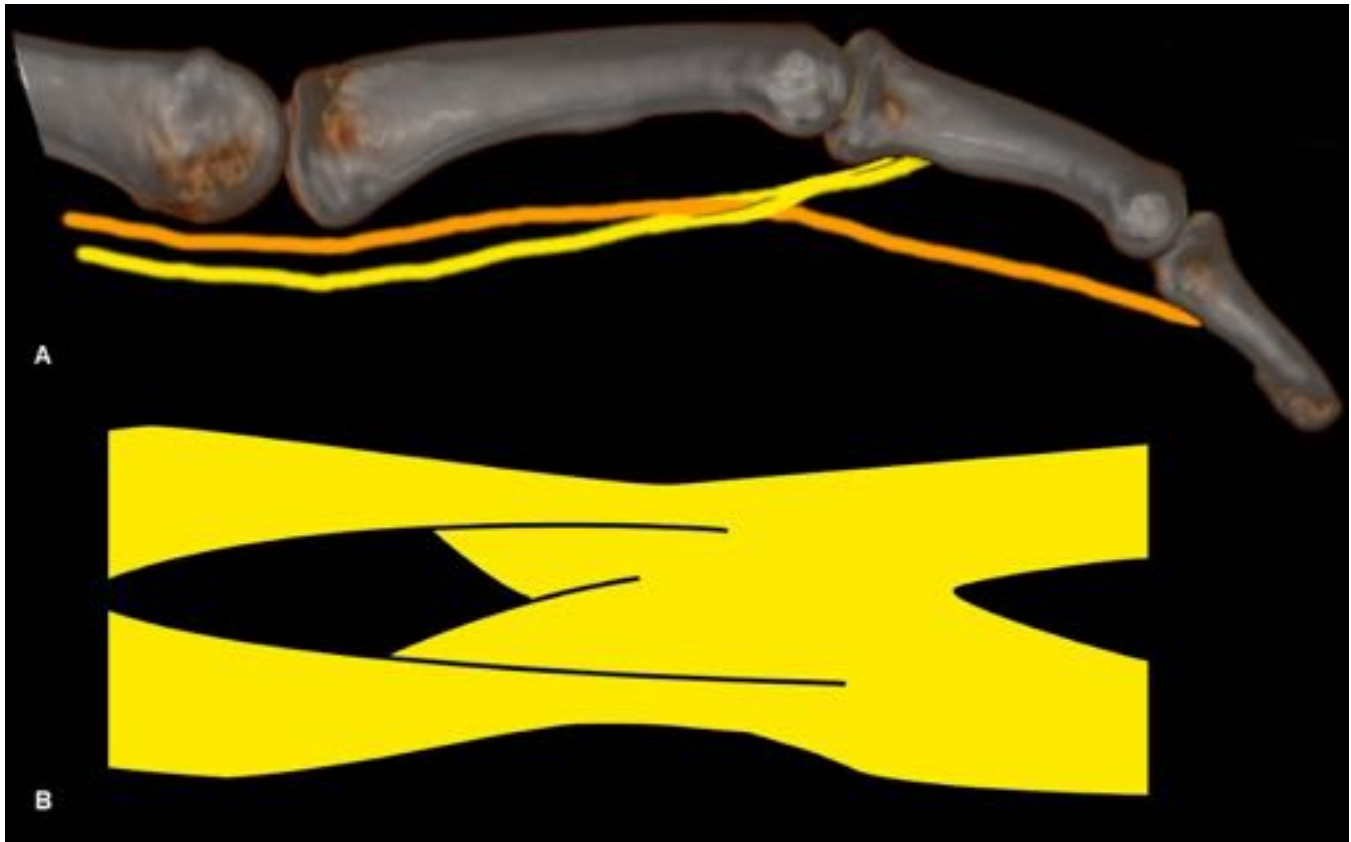


Fig. 2: A) Complejo tendinoso flexor. En la muñeca el TFS (amarillo) se localiza superficialmente respecto al TFP (naranja). Cerca de la articulación IFP el TFS forma una apertura (quiasma de Camper), a través de la cual se introduce el TFP pasando a localizarse en posición superficial. A partir del quiasma el TFS presenta dos bandas separadas que se insertan en la falange media. El TFP se inserta en la base de la falange distal. B) Esquema detalle del TFS a nivel del quiasma de Camper.

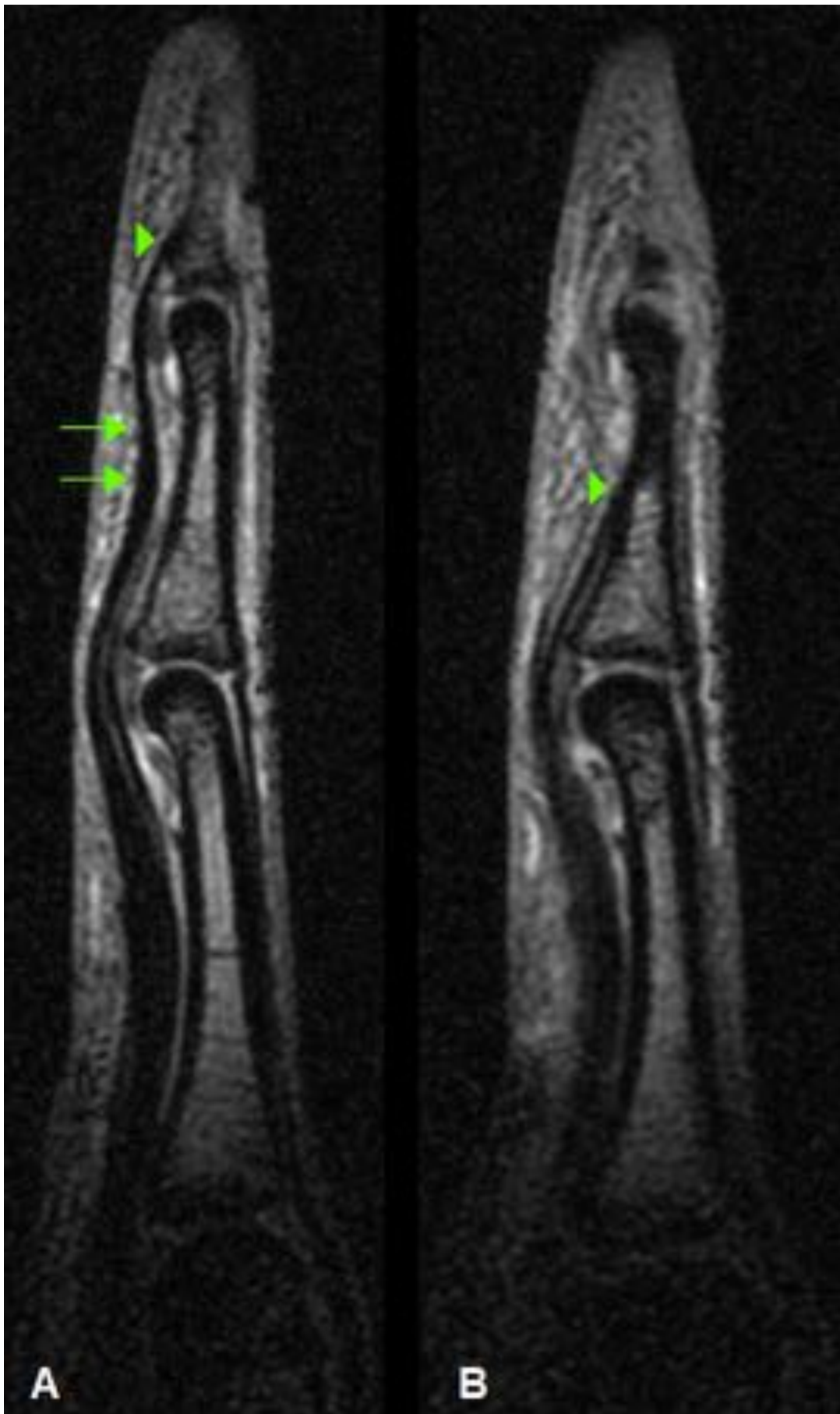


Fig. 3: A) Imagen sagital DP con supresión grasa a nivel medio del tercer dedo mostrando el TFP (flechas) y su inserción en la base de la falange distal (cabeza de flecha). B) Imagen sagital DP con supresión grasa, mínimamente lateralizado respecto a A, mostrando la inserción de una de las bandas del TFS en la falange media (cabeza de flecha).

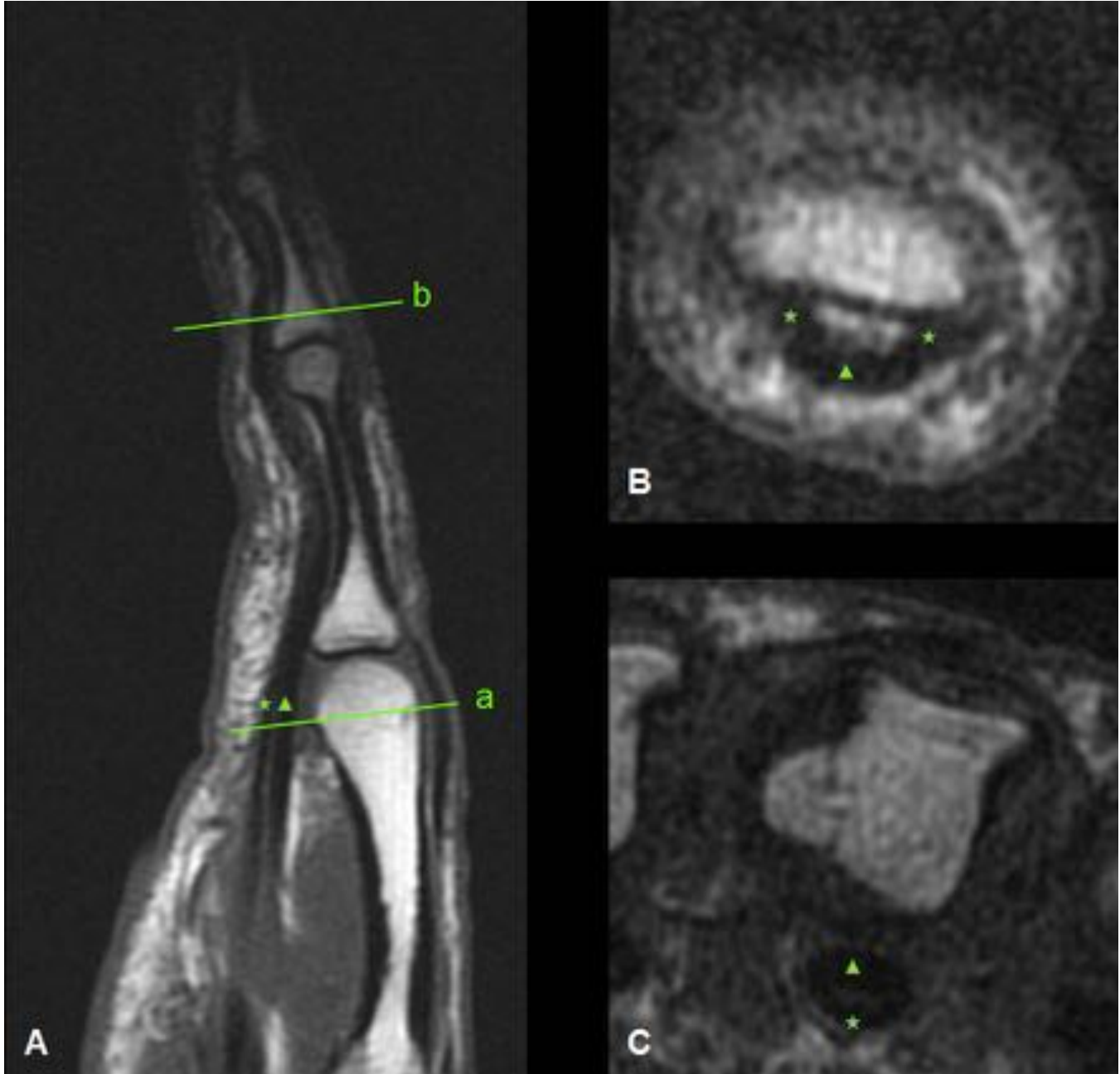


Fig. 4: Tendones flexores normales. A) Sagital T1. Tendón flexor superficial (asterisco) y tendón flexor profundo (triángulo). Las líneas a y b corresponden al nivel de las imágenes axiales de C y B respectivamente. B) Axial T1 mostrando al TFP(triángulo) localizado superficialmente a las bandas del TFS (asteriscos). C) Axial T1 mostrando el TFS (asterisco) localizado en posición superficial al TFP (triángulo) ya que aún no ha llegado al quiasma de Camper.

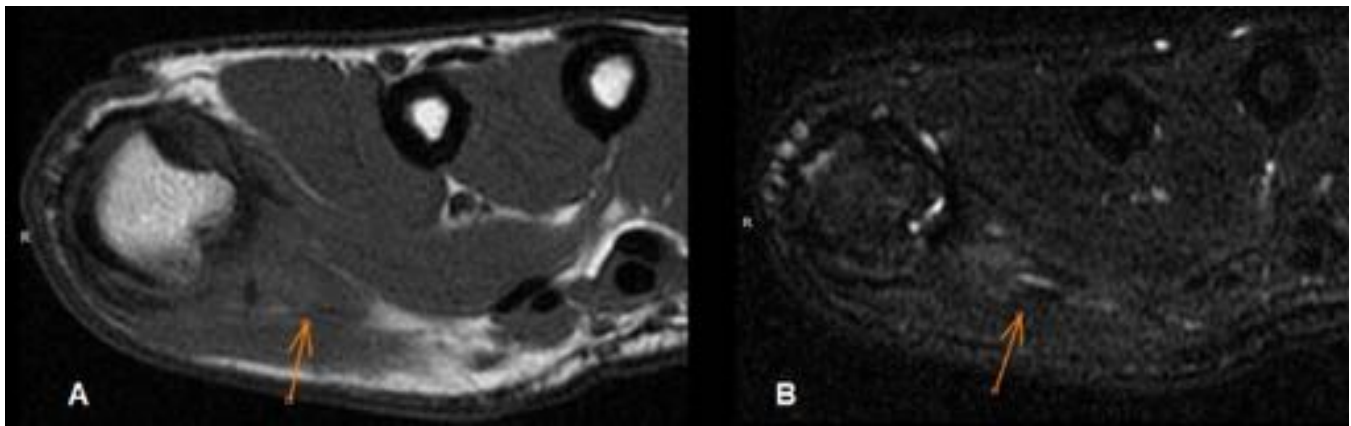


Fig. 5: Secuencias T1 (A) y T2 con supresión grasa (B) adquiridos en el plano axial. Se observa un engrosamiento del tendón flexor largo del primer dedo, con aumento de la señal en la secuencia T2 con supresión grasa y señal isointensa en T1. Existía la sospecha de rotura tendinosa, que no se visualizaba con claridad, por lo que se decidió realizar estudio con contraste intravenoso (ver figura 7).

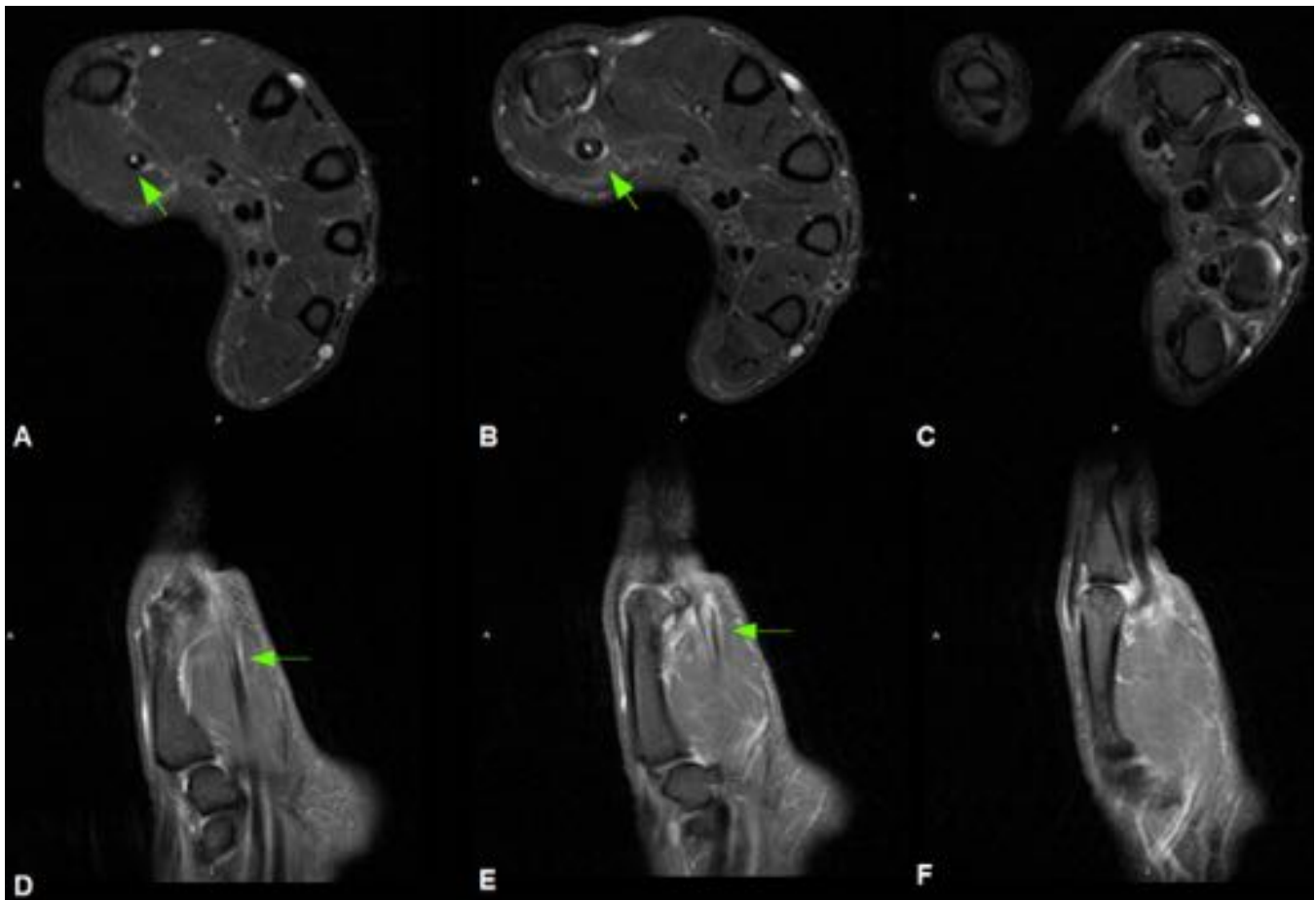


Fig. 6: Mismo paciente de la figura 6. Secuencias en T1 con supresión grasa y contraste IV en el plano axial (A, B y C) y en el plano sagital (D, E y F). Signos de tenosinovitis con engrosamiento del tendón flexor largo del primer dedo, derrame y realce de la sinovial y rotura parcial intrasustancia (flechas en A, B, E y F) a nivel del metacarpiano. En C y F se muestra el tendón de características normales distalmente. En E y F se aprecian cambios inflamatorios en la articulación metacarpofalángica.

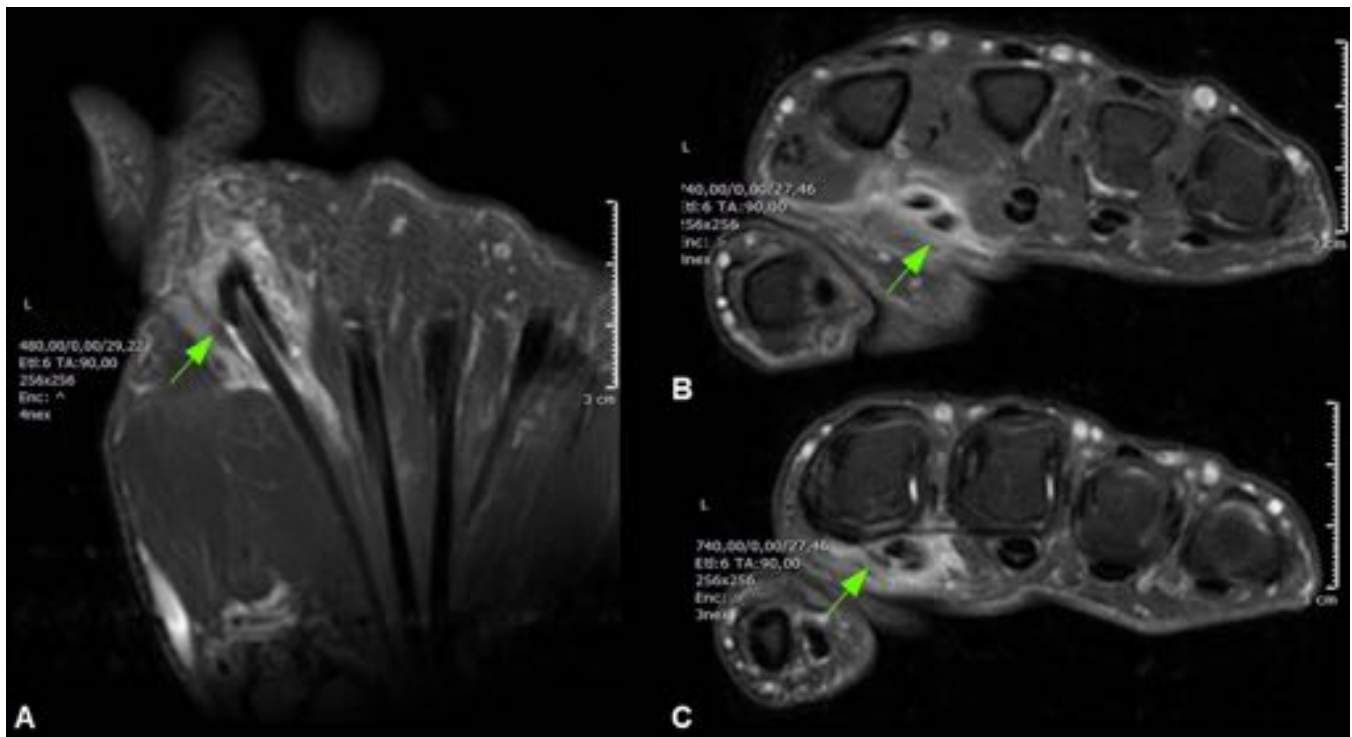


Fig. 7: Rotura parcial del margen radial del TFS del segundo dedo, cercana a la articulación MCF. Se muestran secuencias en T1 con supresión grasa y CIV en el plano coronal (A) y axial (B y C). A) La flecha verde señala la bandeleta radial del flexor superficial rota. B) A nivel del metacarpiano, con integridad del tendón. Derrame en la vaina tendinosa, con un ligero componente inflamatorio peritendinoso asociado. C) A nivel de la articulación MCF señalando el margen radial del tendón roto y desviado.

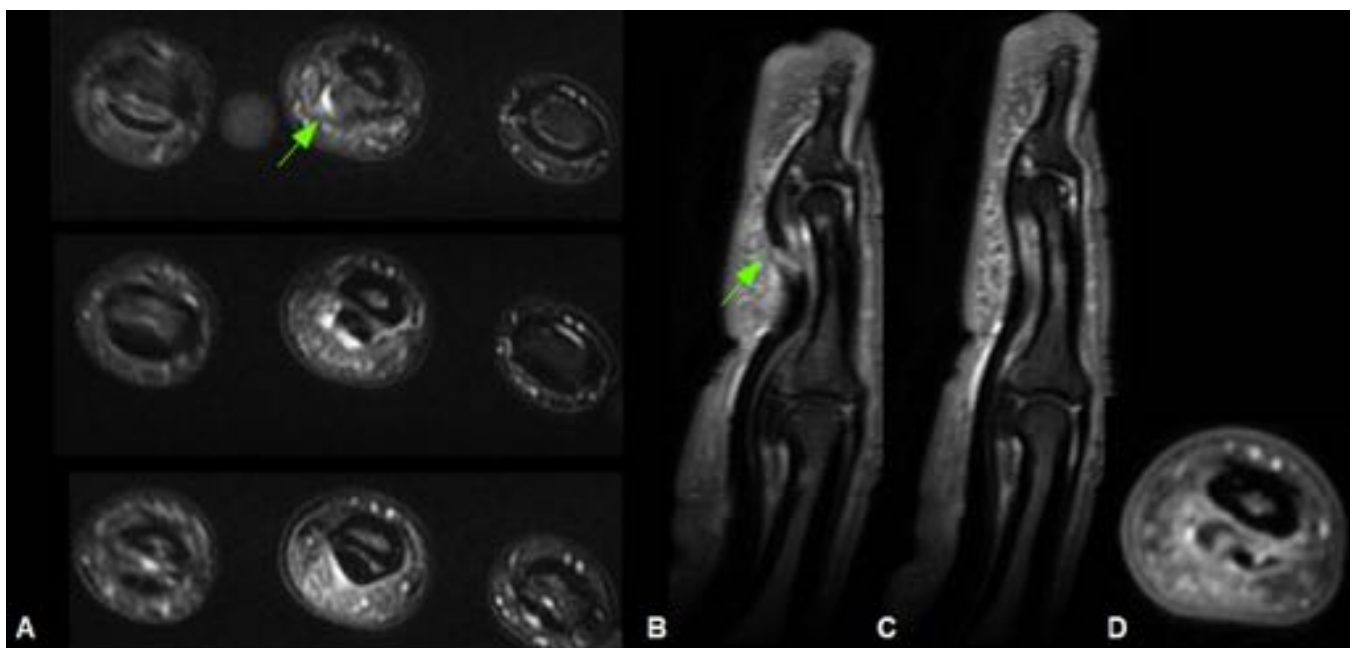


Fig. 8: Rotura parcial del margen radial del TFP, a unos 6 mm de la articulación interfalángica distal. A) Axial T2 con supresión grasa. Se señala con una flecha la rotura. Signos de tenosinovitis. B) Sagital T1

con supresión grasa y CIV, en el margen radial del TFP. Aumento de la señal en la región lesionada. Inserción distal conservada. C) T1 sagital con supresión grasa y CIV, en el margen mas cubital del TFP, con integridad de sus fibras y de la inserción distal D) Axial T1 con CIV.

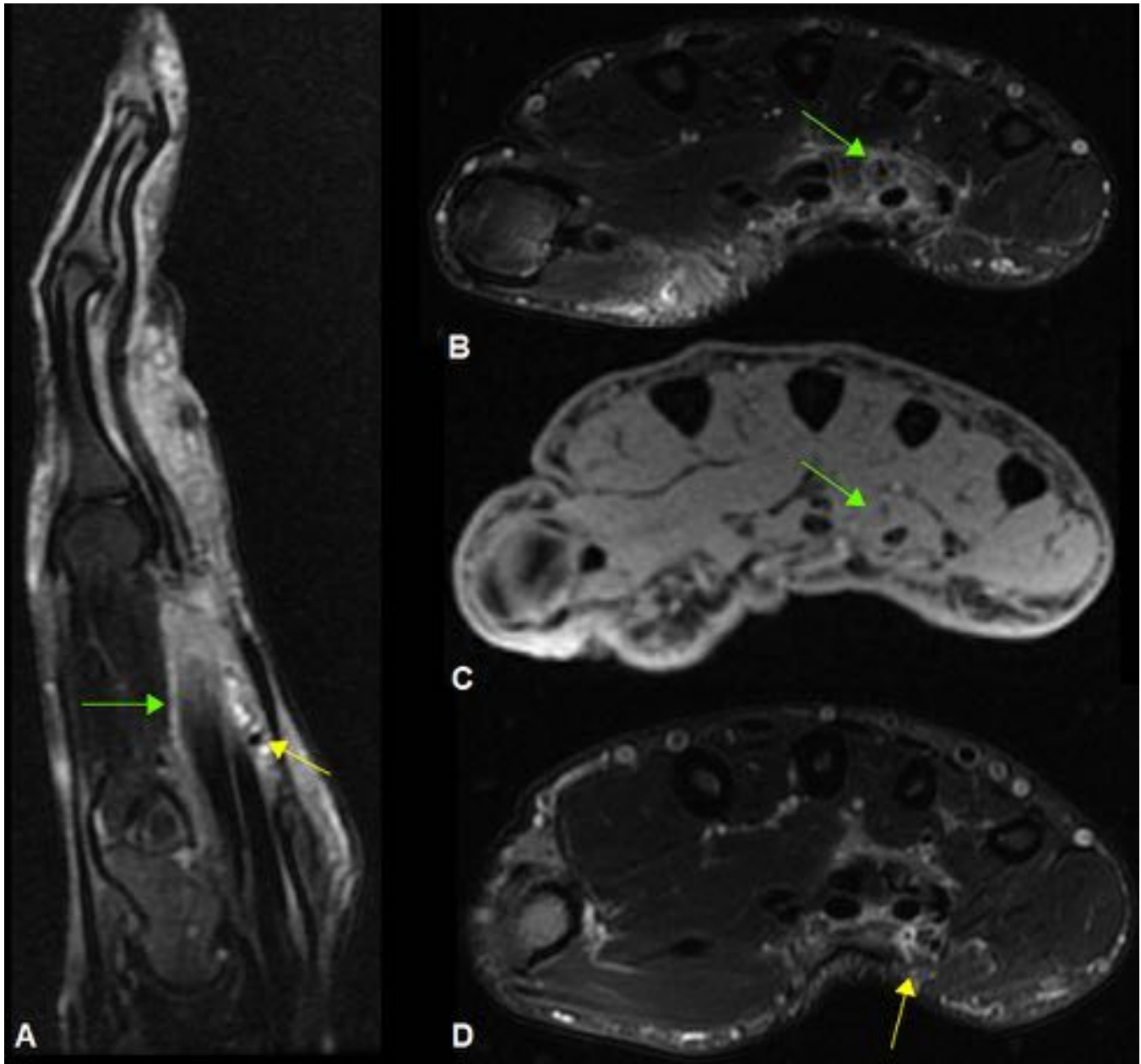


Fig. 9: Paciente tratado recientemente de Dupuytren, con rotura completa del TFP del cuarto dedo a nivel del metacarpiano (tipo I de Leddy y Packer). Se señala con flecha verde el cabo distal del TFP y con flecha amarilla los cambios inflamatorios en la región ventral secundarios a tratamiento de Dupuytren. A) Sagital T2 FATSAT. B y C) Axial T2 FATSAT y T1 FATSAT con CIV respectivamente. D) Imagen axial en T2 FATSAT.

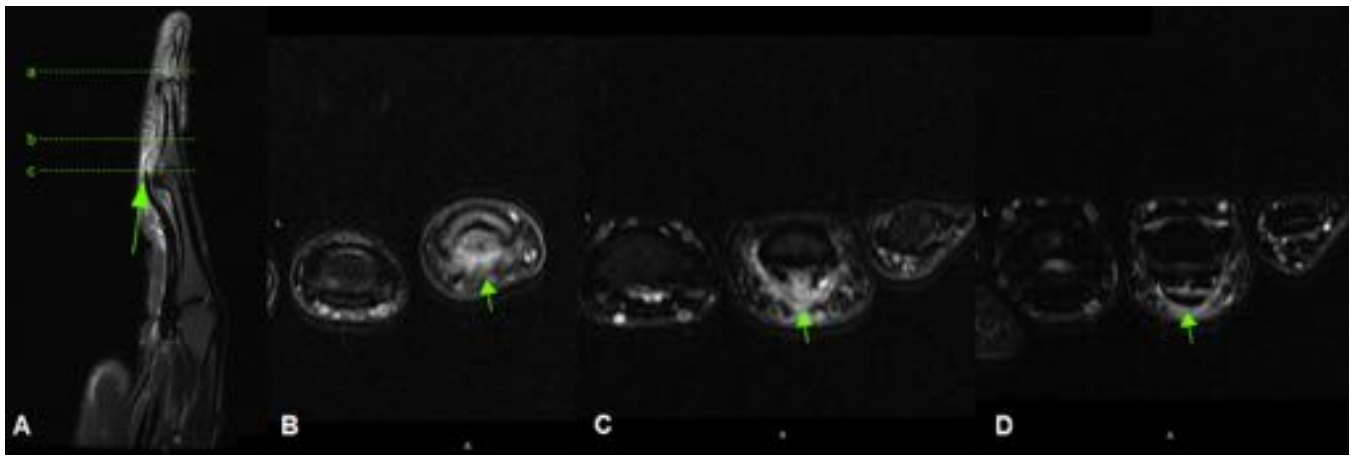


Fig. 10: Rotura completa del TFP tipo II de Leddy y Parker. A sagital T2 FATSAT. B,C y D axiales T2 FATSAT. A) Cabo del TFP retraído a nivel de la articulación IFP (flecha). Las líneas a, b y c marcan el nivel axial en B, C y D. B) Avulsión de la inserción del TFP en falange distal, con edema de partes blandas. C) Ausencia de TFP (flecha) con edema de partes blandas. D) Cabo distal retraído con edema periférico.

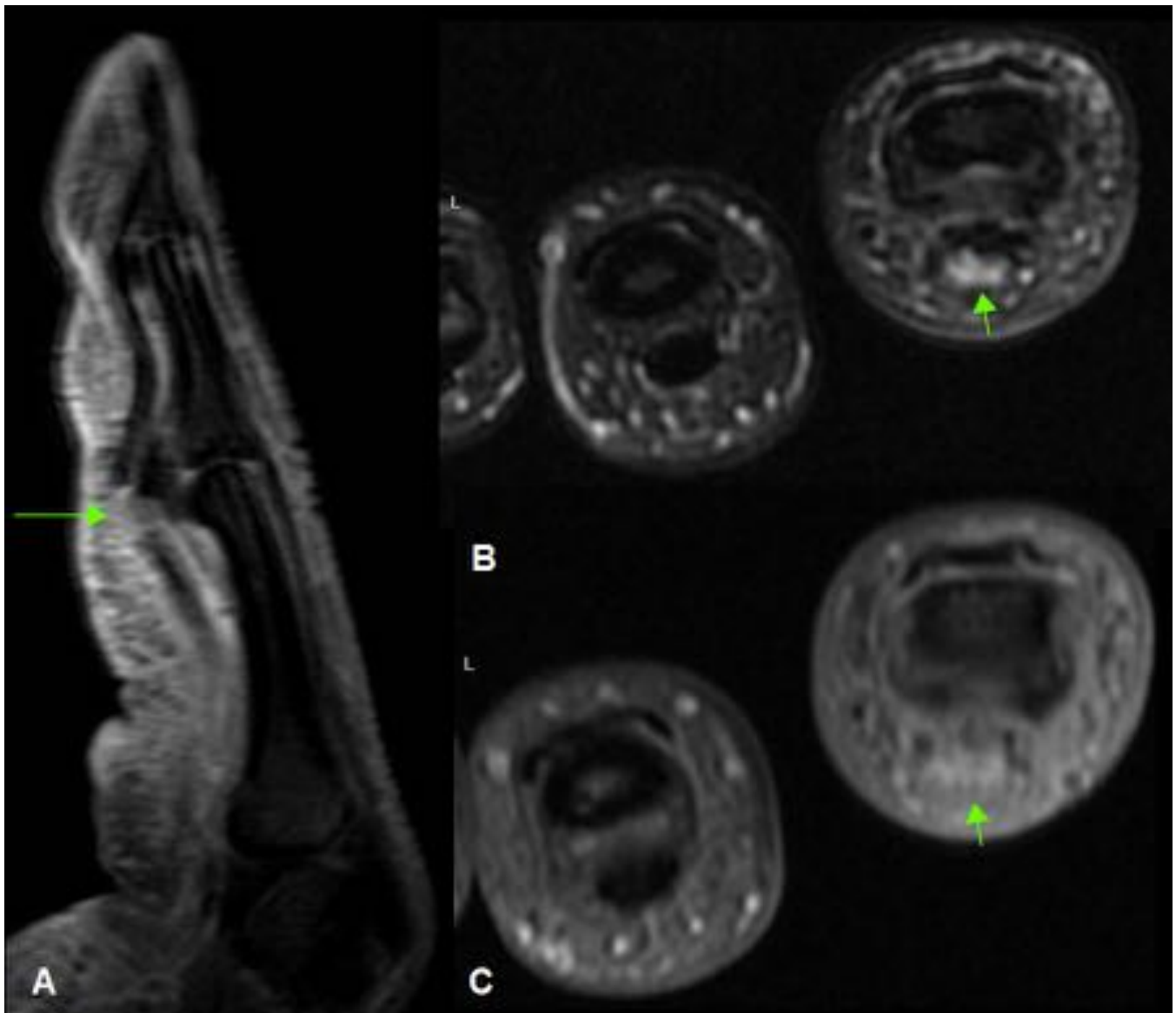


Fig. 11: Rotura completa de los tendones flexores superficial y profundo del segundo dedo a nivel de la articulación interfalángica proximal (tipo II de Leddy y Packer), señalados con flechas verdes y aumento de señal de tejidos blandos en relación con tejido de granulación. A) Imagen sagital T1 con supresión grasa y con CIV. B) Imagen axial T2 con supresión grasa y C) imagen axial T1 con supresión grasa y CIV.

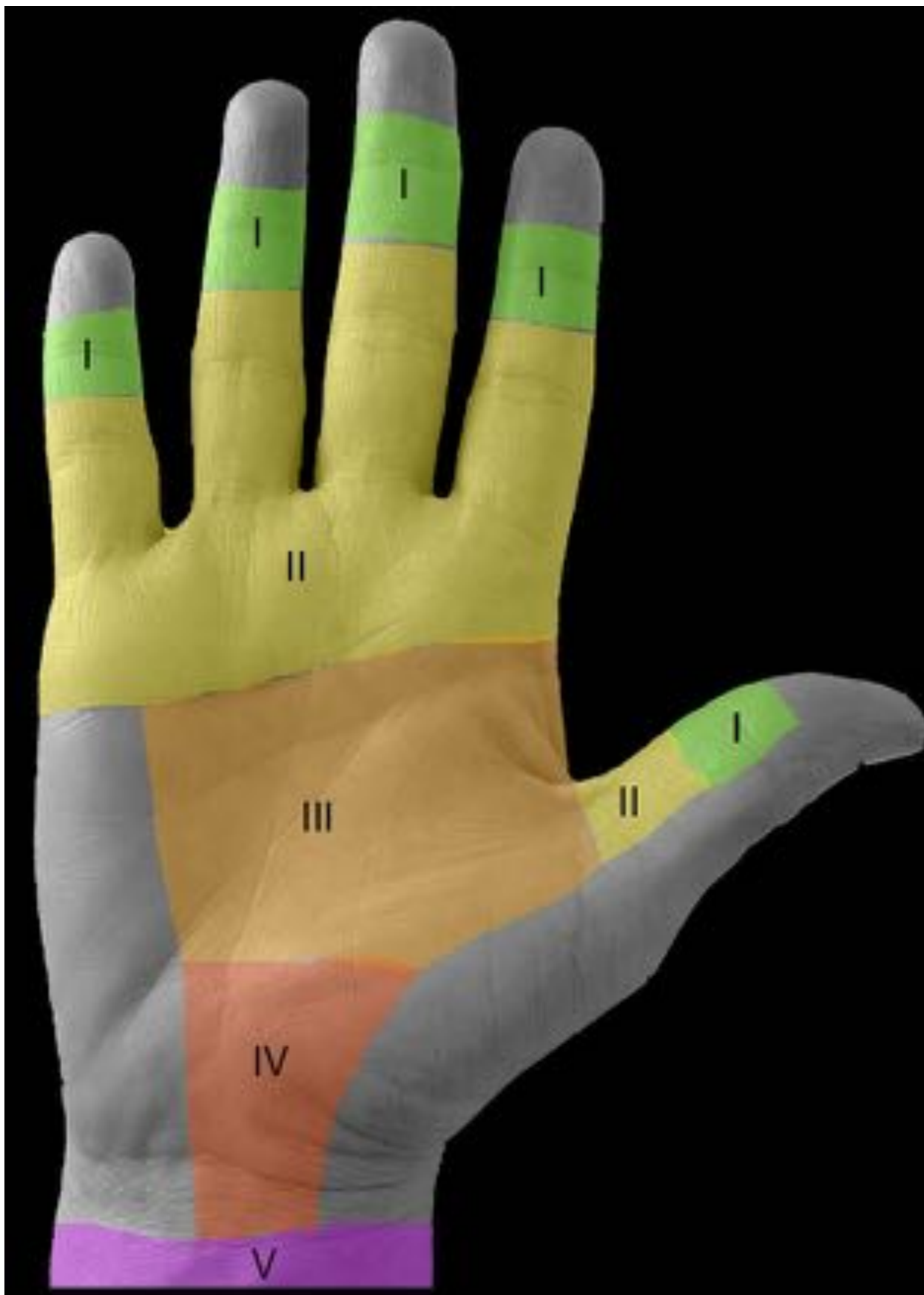


Fig. 12: Los tendones flexores se dividen en cinco zonas: Zona I: Desde la inserción distal del TFP a la

inserción distal del TFS. Zona II (tierra de nadie): Desde la inserción distal del TFS hasta el pliegue palmar distal. Las laceraciones son mas frecuentes en esta zona y tienen peor pronóstico, por máximo riesgo de adherencias. Zona III: Desde la región proximal de la polea A1 hasta el margen distal del retináculo flexor. Zonas IV: Tunnel del carpo. Zona V: Desde el antebrazo al retináculo flexor.

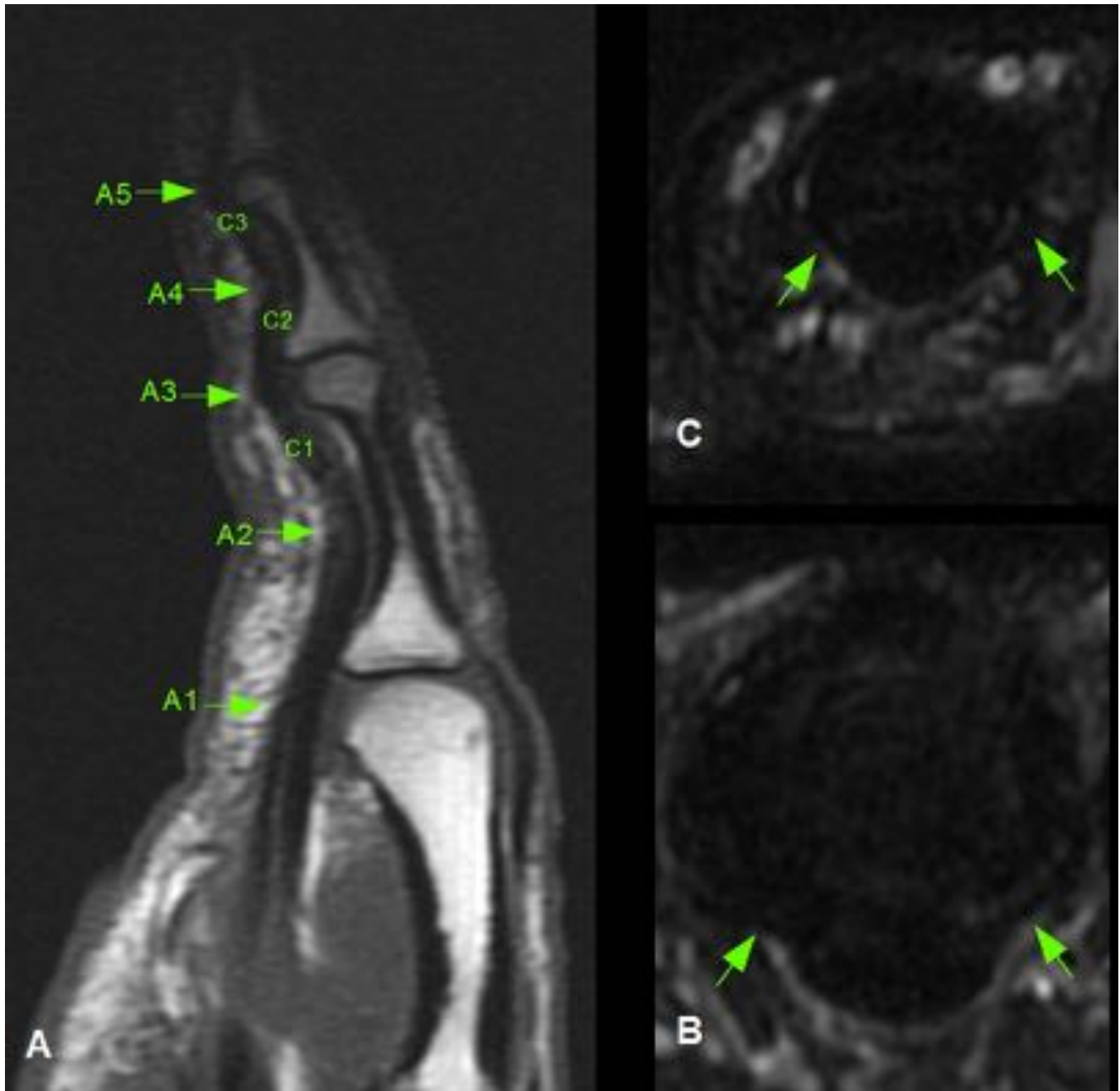


Fig. 13: Sistema de poleas. A) Sagital T1 del tercer dedo. Se muestra la localización de las poleas anulares (A1-A5) y las poleas cruzadas (C1-C3). B) T2 con supresión grasa a nivel de la articulación metacarpo falángica. Se señala la polea A1 con flechas. C) T2 con supresión grasa a nivel de la falange proximal. Se señala la polea A2 con flechas.

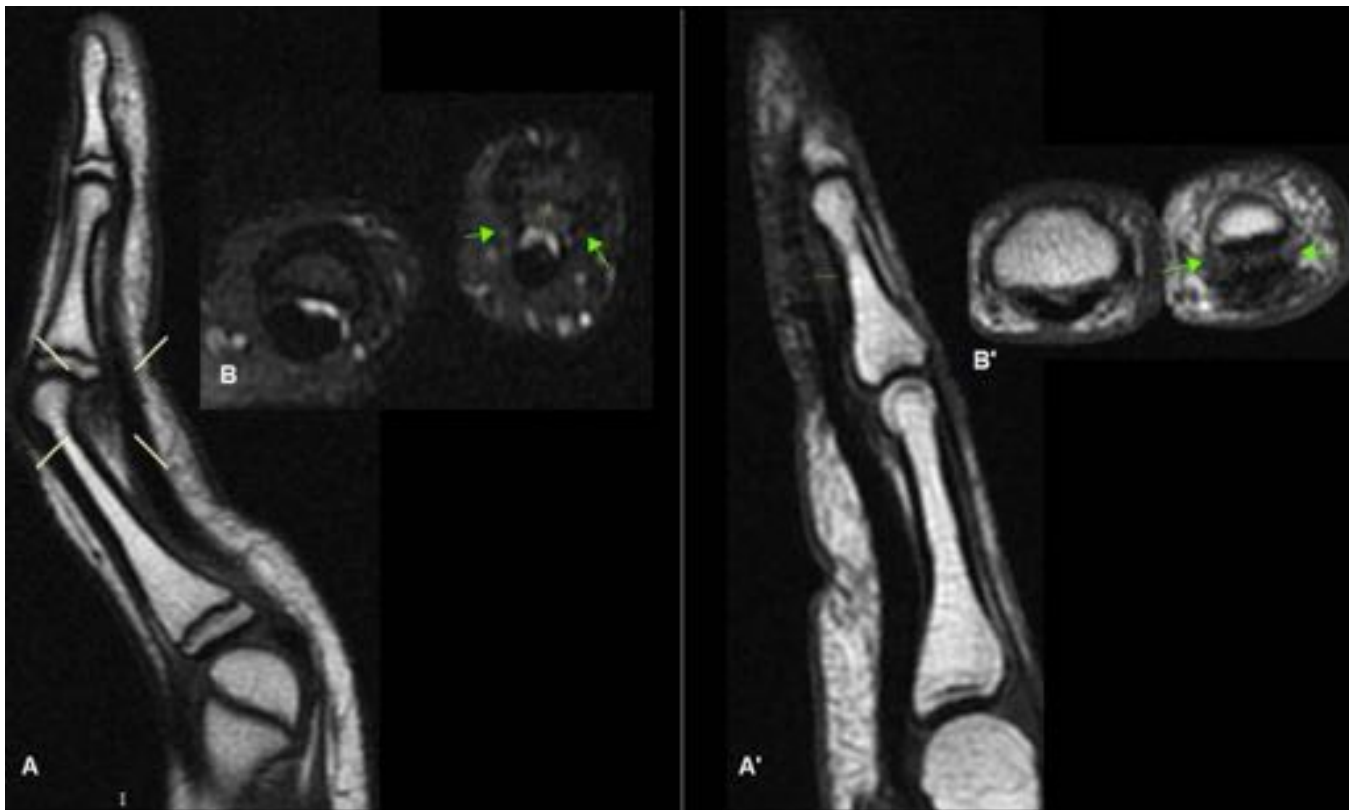


Fig. 14: A y B: Rotura de polea A3. A) Sagital T1. Deformidad en Boutonniere. Aspa = signo de "la cuerda de arco" a nivel de la articulación IFP. B) Axial T2 FATSAT. Polea A3 rota (flechas) y signo de la cuerda del arco (línea discontinua). A' y B': Rotura de la polea A4 (flechas). A') Sagital T1. B') Axial T2 FATSAT. Signo de la cuerda del arco (línea discontinua). Nótese el aumento de señal y alteración morfológica del TFP por rotura y reparación quirúrgica.

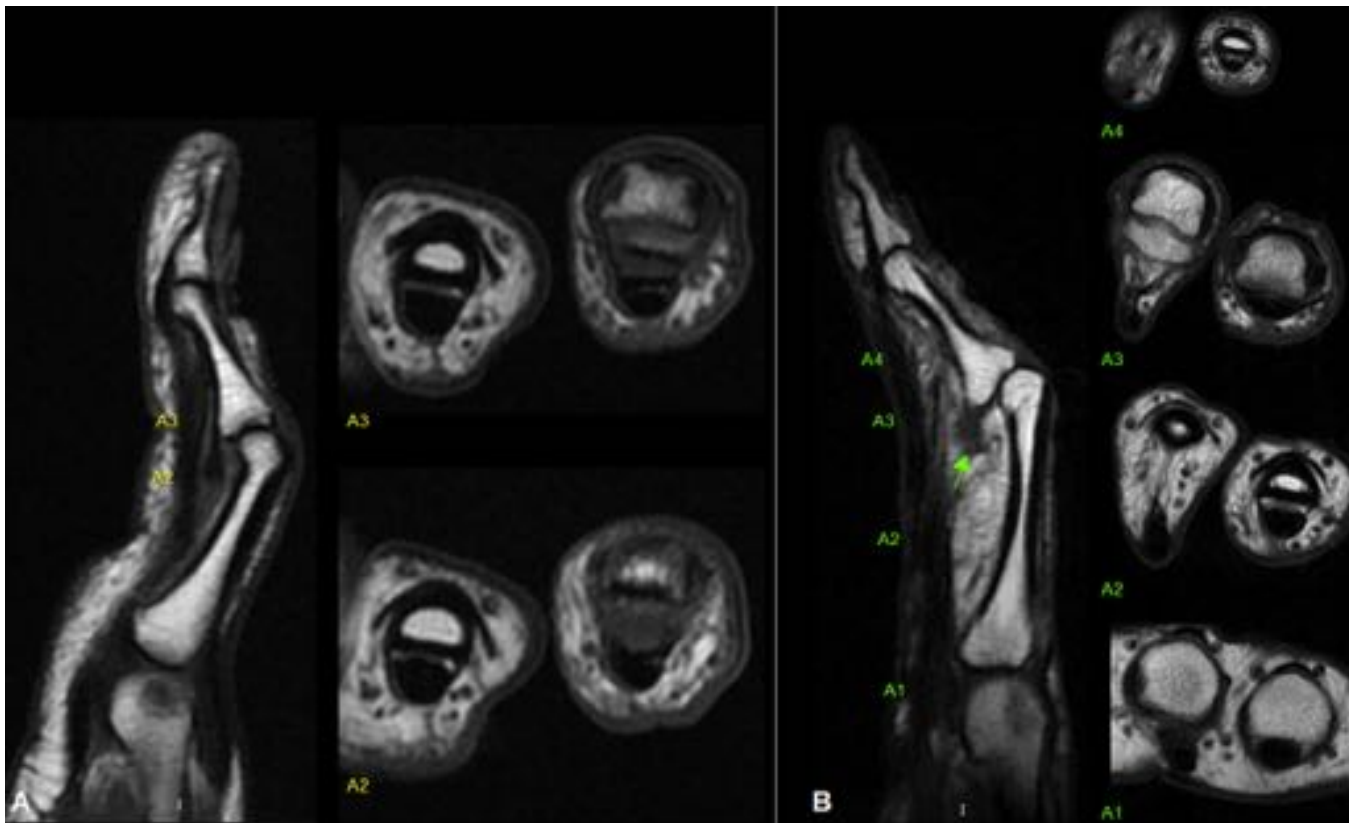


Fig. 15: A) Rotura de poleas A2, A3 y C1 y C2. Lado izquierdo, imagen sagital T1 y lado derecho imágenes axiales T1. Nótese la separación de los tendones flexores respecto al hueso (signo de la cuerda). B) Rotura de poleas A1, A2, A3 y A4 y C1 y C2. Lado izquierdo, imagen sagital T1 con subluxación de la articulación IFP y arrancamiento de la placa volar (flecha). En el lado derecho imágenes axiales, con el signo de la cuerda. Presentaba también rotura completa y retracción del TFS.

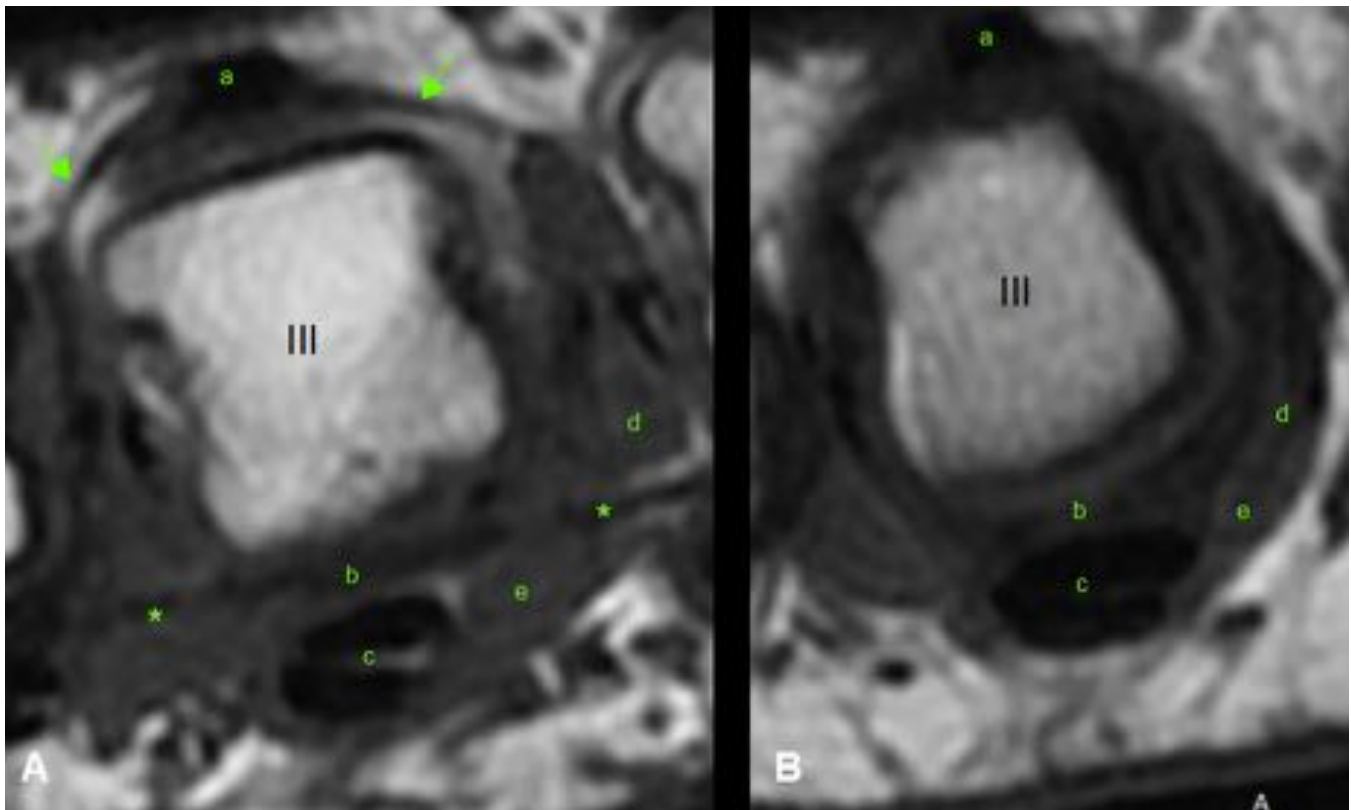


Fig. 16: Articulación metacarpofalángica normal. A) Imagen axial T1. B) Imagen axial T1 del mismo paciente ligeramente mas distal. a: Tendón extensor extrínseco del tercer dedo, b: Placa volar, c: Tendones flexores del tercer dedo, d: Músculo interóseo, e: Músculo lumbrical, *: Ligamento metacarpiano transverso profundo, III: Tercer metacarpiano.

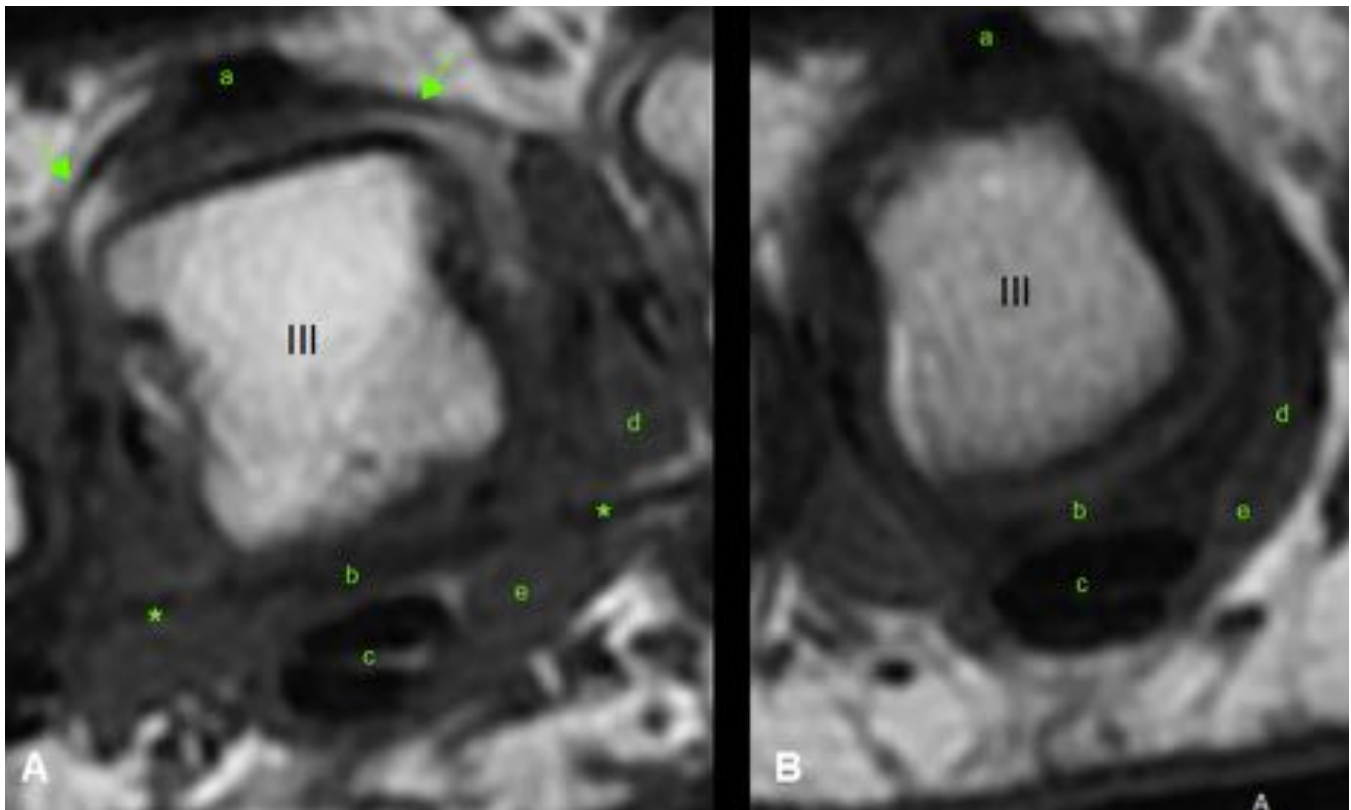


Fig. 17: A) T1 sagital mostrando la inserción de la banda central del tendón extensor extrínseco en la base de la falange media. B) Imagen axial T1 obtenida a nivel proximal de la articulación interfalángica proximal. Se señala con flecha la banda central y con triángulos las bandas laterales.

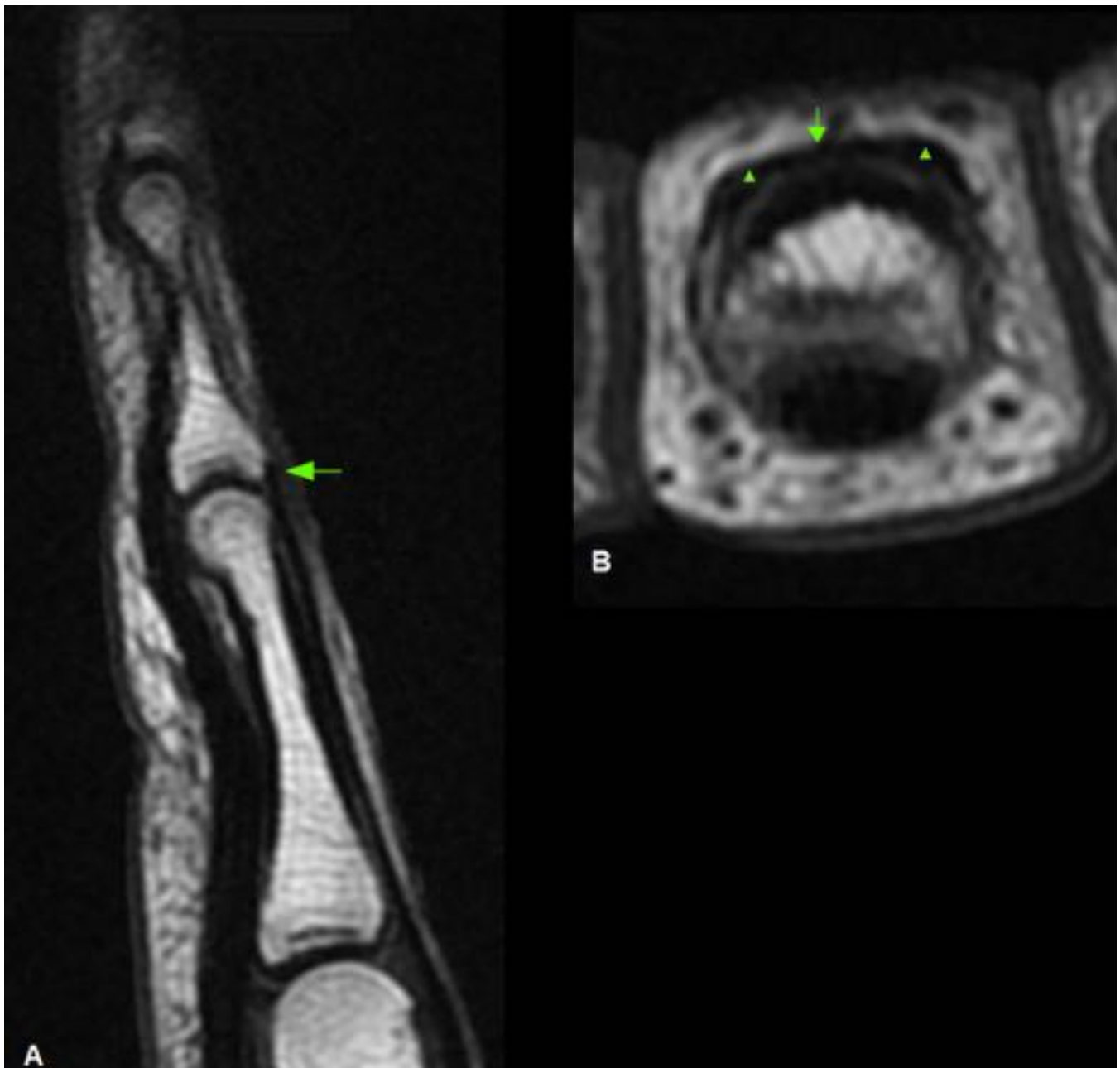


Fig. 18: Imagen axial T1 en la falange media del tercer dedo (III). Se señalan con triángulos los tendones conjuntos.



Fig. 19: Imagen sagital T1. Se señala con flecha la inserción del tendón terminal en la base de la falange distal.

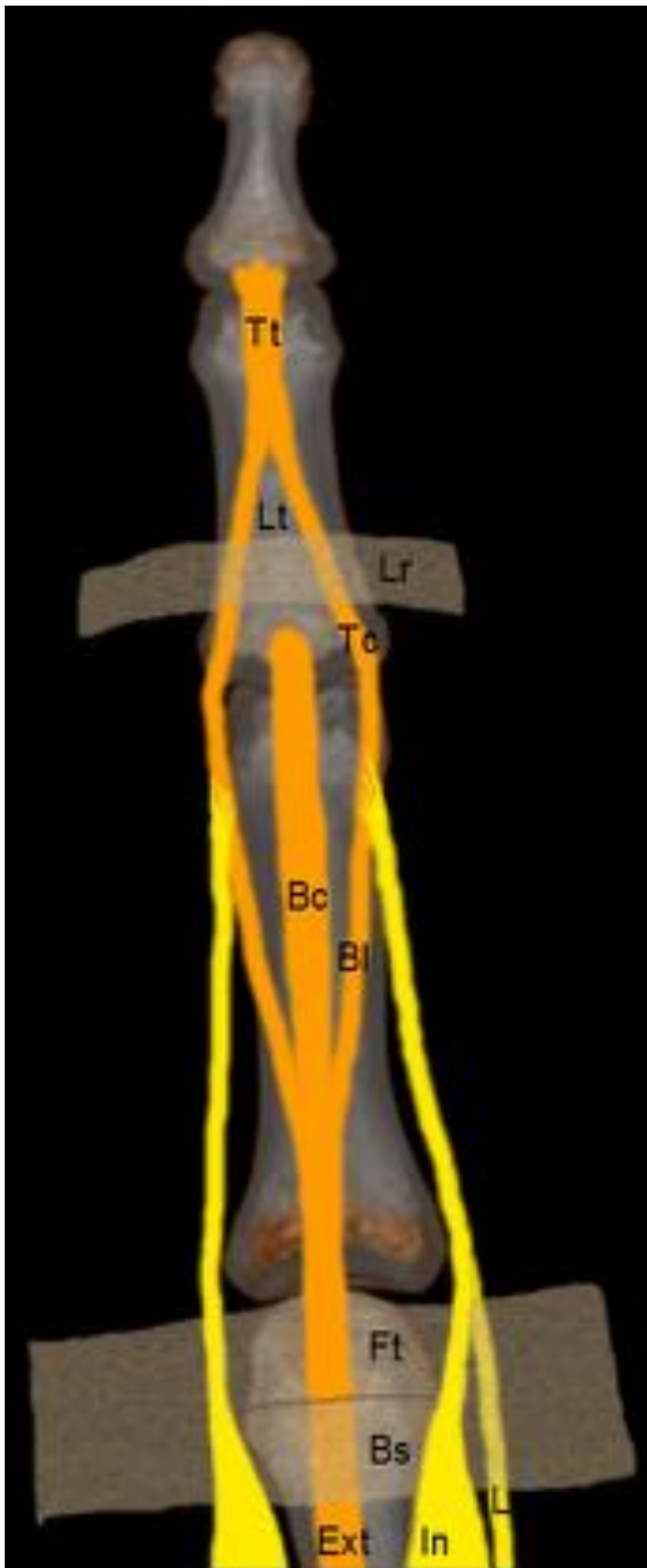


Fig. 20: Esquema del sistema extensor. Ext: Tendón extensor. In: Músculo interóseo. L: Músculo lumbrical. Bs: Banda sagital. Ft: Fibras transversas. Bc: Banda central. Bl: Banda lateral. Tc: Tendón conjunto. Lr: Ligamento retinacular. Lt: Ligamento triangular. Tl: Tendón terminal.

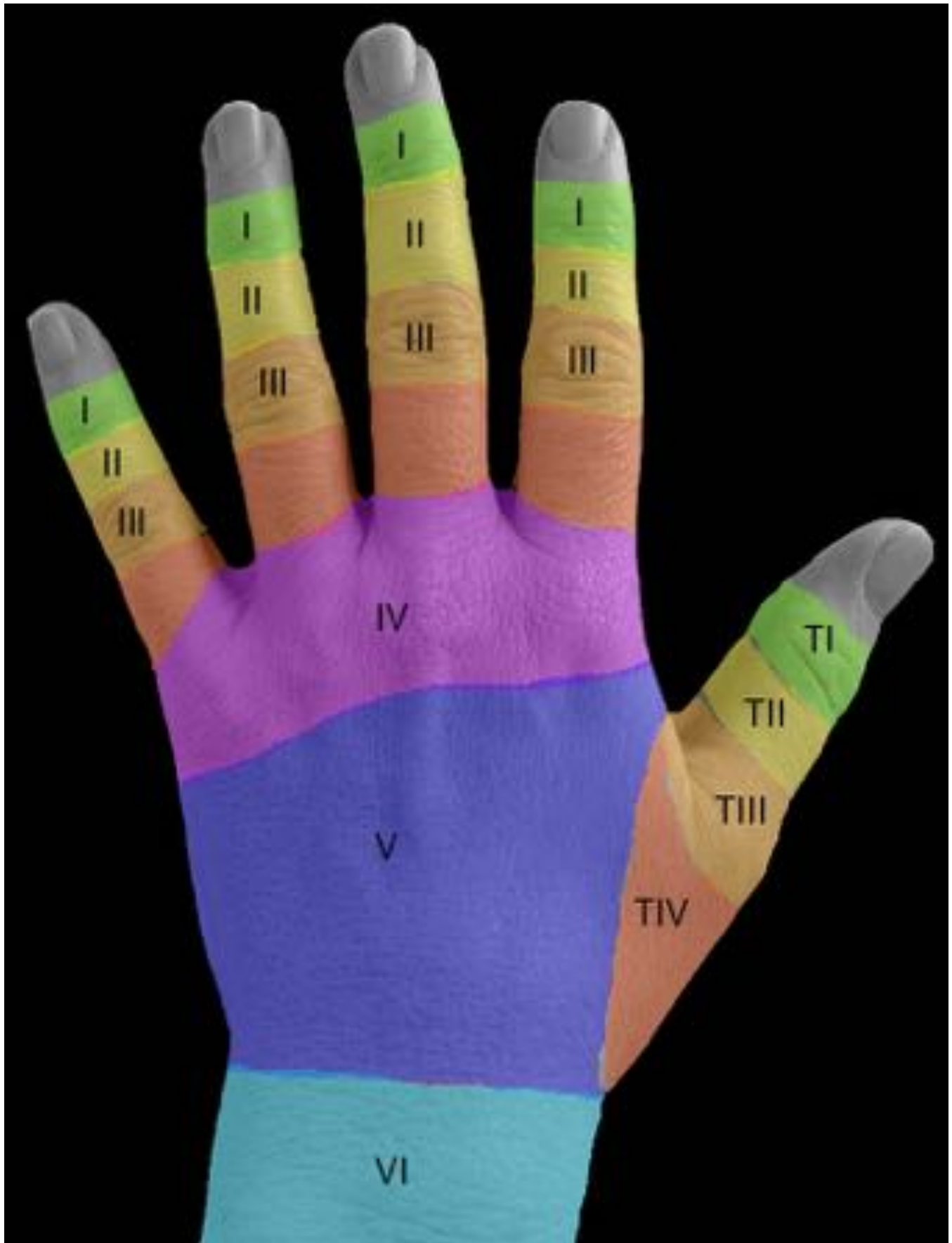




Fig. 21: Zonas de Verdan: Zona I: Articulación interfalángica distal. Zona II: Falange media. Zona III: Articulación interfalángica proximal. Zona IV: Falange proximal. Zona V: Articulación metacarpofalángica. Zona VI: Metacarpiana dorsal. Zona VII: Retináculo extensor. Zona VIII: Músculos/uniones miotendinosas del antebrazo. Zona IX (no mostrada): Tendones en planos musculares del antebrazo. Zona X (no mostrada): Vientres musculares del antebrazo.



Fig. 22: Esquema del dedo en martillo. Las roturas del tendón terminal, pueden acompañarse de avulsión ósea y condicionan una pérdida de la función extensora de la articulación interfalángica distal, con flexión de la falange distal, deformidad conocida como "dedo en martillo".

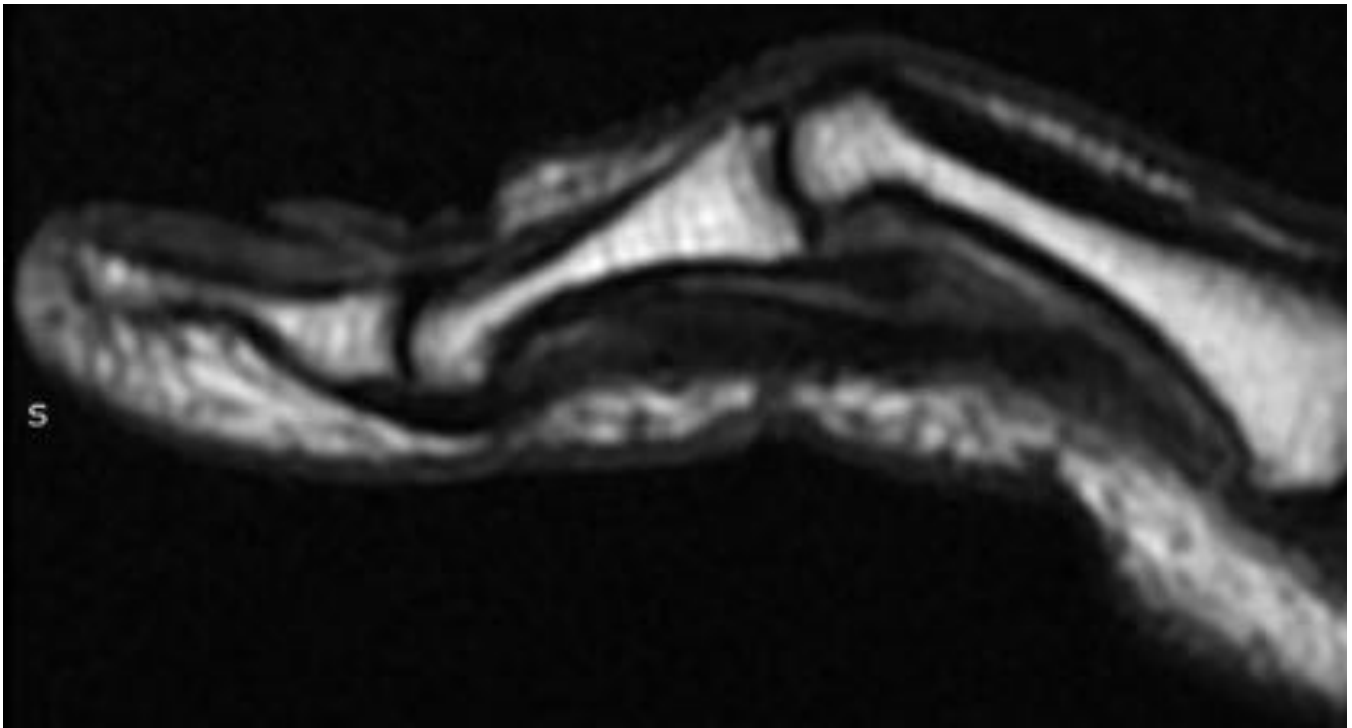


Fig. 23: Deformidad de Boutonniere. Consiste en la flexión de la articulación interfalángica proximal y extensión de la articulación interfalángica distal .

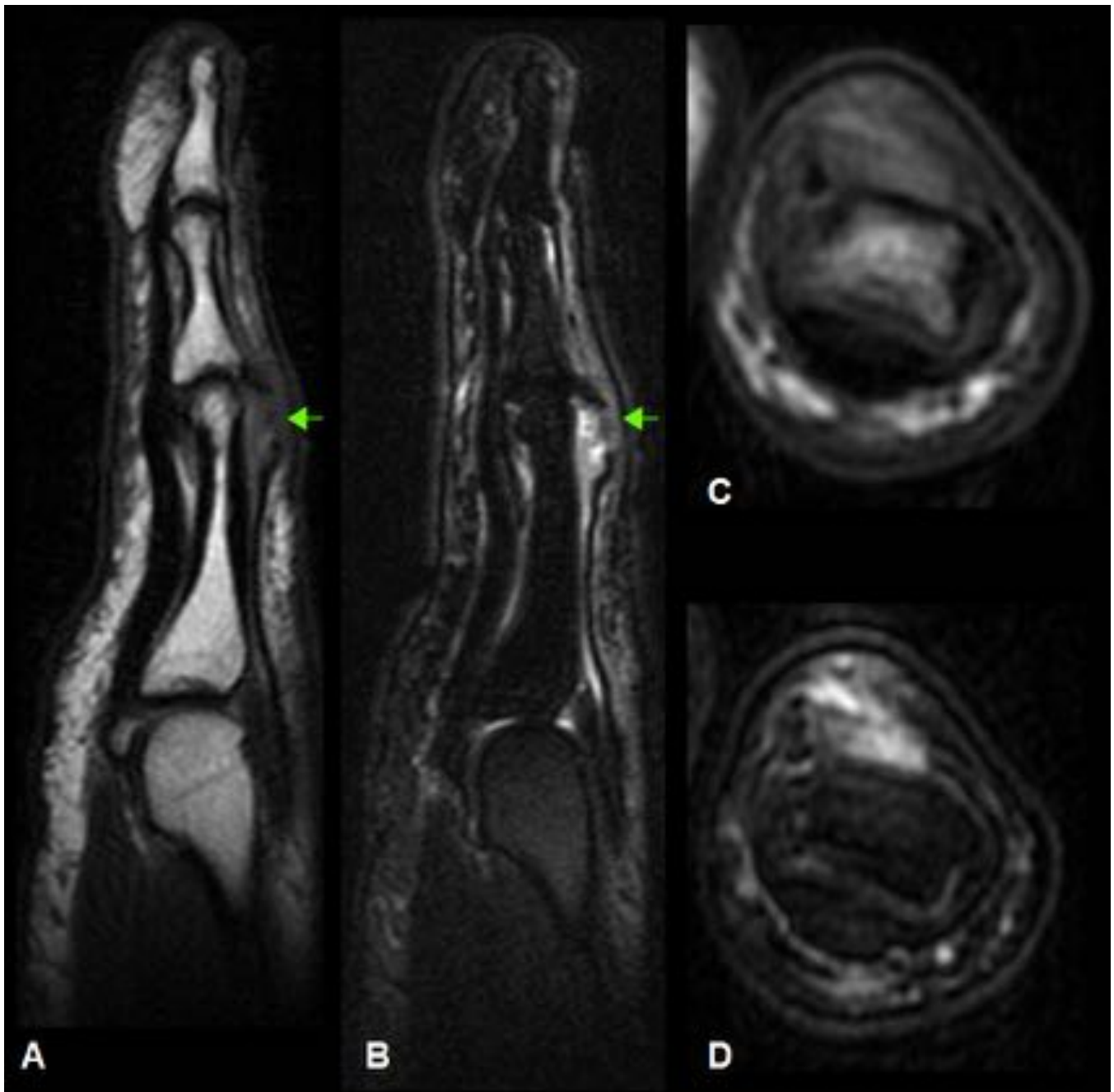


Fig. 24: Rotura de la banda central del tendón extensor del quinto dedo en la inserción en la base de la falange media, con cambios inflamatorios en partes blandas adyacentes (flecha). A) Sagital T1. B) Sagital T2 con supresión grasa. C) Axial T1. D) Axial T2 con supresión grasa. En este caso no hay deformidad de Boutonniere, la cual se desarrolla gradualmente a partir de las dos semanas del traumatismo.

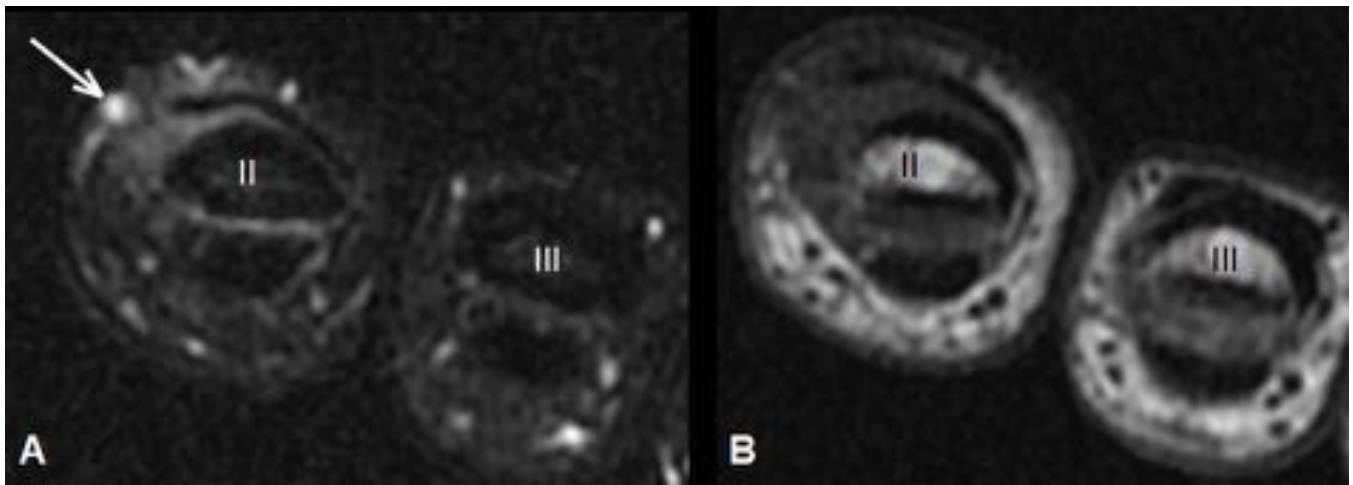


Fig. 25: Rotura del tendón conjunto (banda lateral) radial del sistema extensor del segundo dedo, a nivel de la articulación interfalángica proximal con moderado edema de partes blandas regionales (flecha). A) Imagen axial T2 con supresión grasa. B) Axial T1.

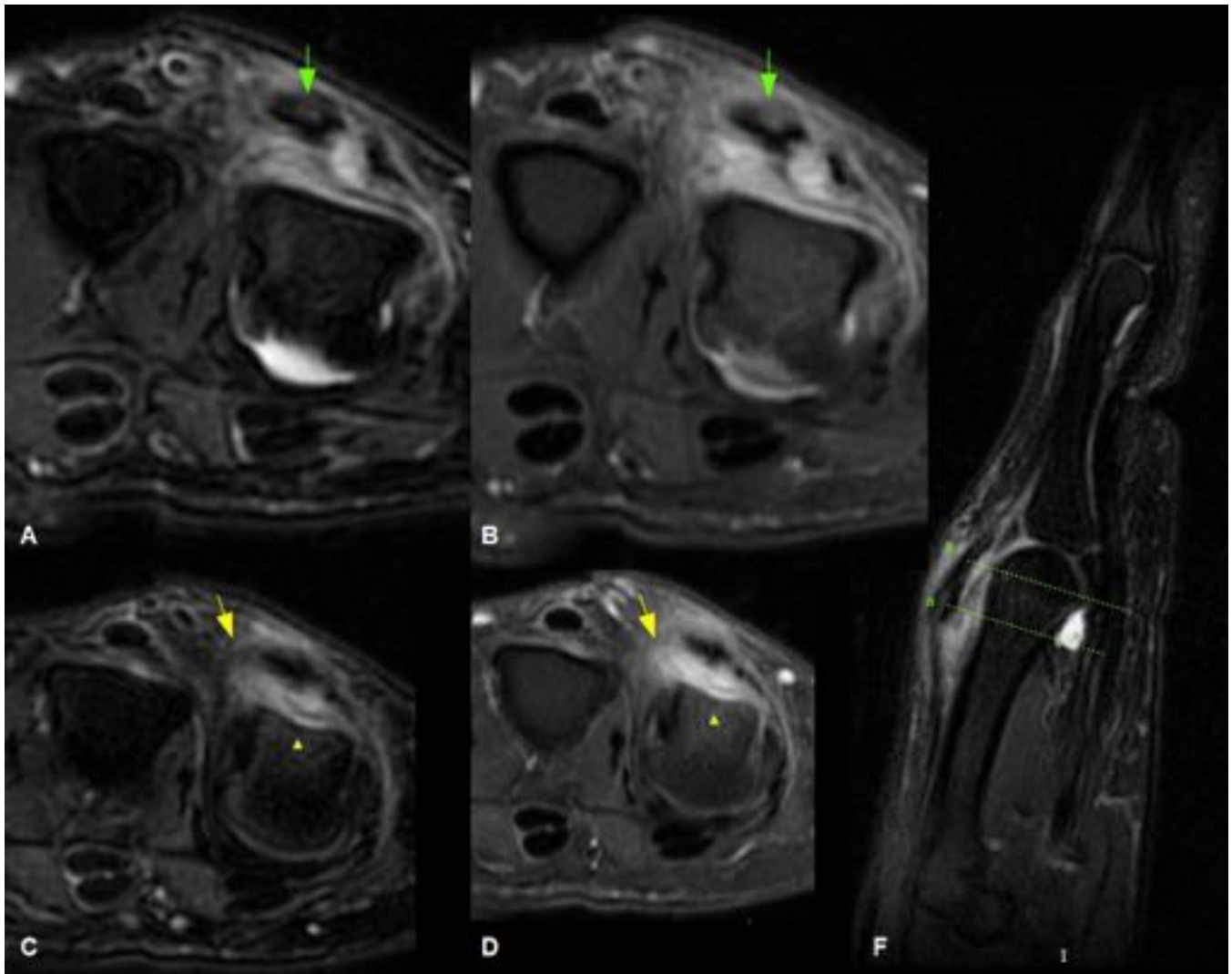


Fig. 26: Rotura parcial del tendón extensor del cuarto dedo a nivel de la cabeza metacarpiana (flechas

verdes) y de la banda sagital radial (flechas amarillas). Cambios inflamatorios en partes blandas y derrame articular en la articulación MCF. Fractura trabecular en la cabeza del metacarpiano con edema óseo (triángulos). A y C) Axial T2 FATSAT. B y D) Axial T1 FATSAT con CIV. E) Sagital T2 FATSAT. Las líneas a y b se corresponden con los niveles de las imágenes axiales de A-B y C-D respectivamente.

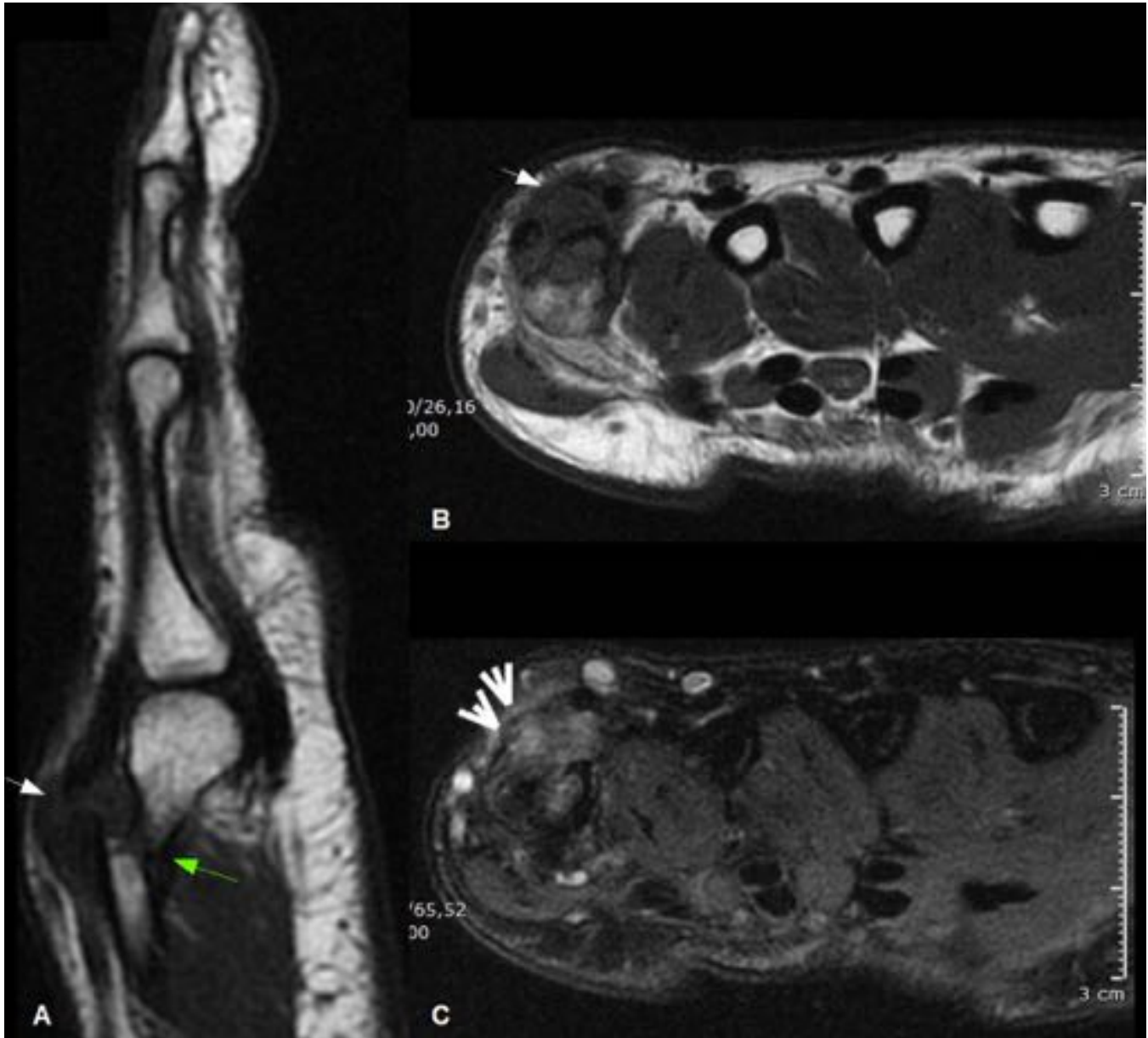


Fig. 27: Fractura de la diáfisis proximal del quinto dedo con importante angulación (flecha verde) ventral del fragmento proximal y dorsal del fragmento distal, el cual ha producido una rotura completa del ligamento extensor con importantes cambios inflamatorios de partes blandas (flechas blancas). A) Imagen T1 sagital. B) Imagen T1 axial. C) Imagen T2 con supresión grasa axial.

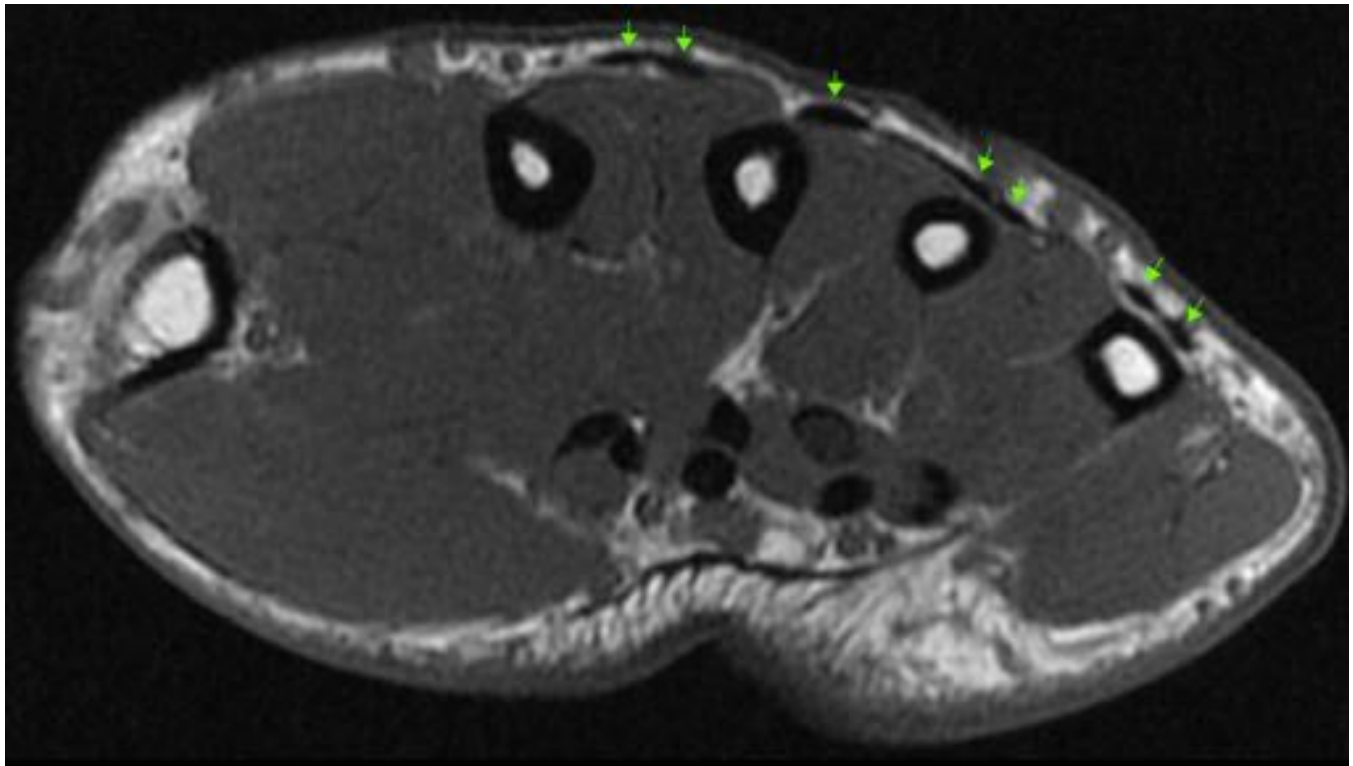


Fig. 28: En la zona VI, a nivel de los metacarpianos, el sistema extensor tiene mayor variabilidad anatómica y muchos de los tendones se duplican, siendo a veces difícil saber a que dedo corresponde cada tendón. Cerca de las articulaciones metacarpofalángicas existen conexiones intertendinosas que distribuyen la fuerza, coordinando la extensión y estabilizando la articulación.



Fig. 29: Pequeña rotura parcial con hiperseñal del tendón del flexor largo del primer dedo (flechas) a nivel de la articulación metacarpofalángica (zona V). A) Sagital T1. B) Sagital T2 con supresión grasa.



Fig. 30: Esquema de los ligamentos colaterales propios (naranjas) y los ligamentos colaterales accesorios (blanco traslúcido) de las articulaciones interfalángicas y metacarpofalángica. En amarillo se representan las placas volares.

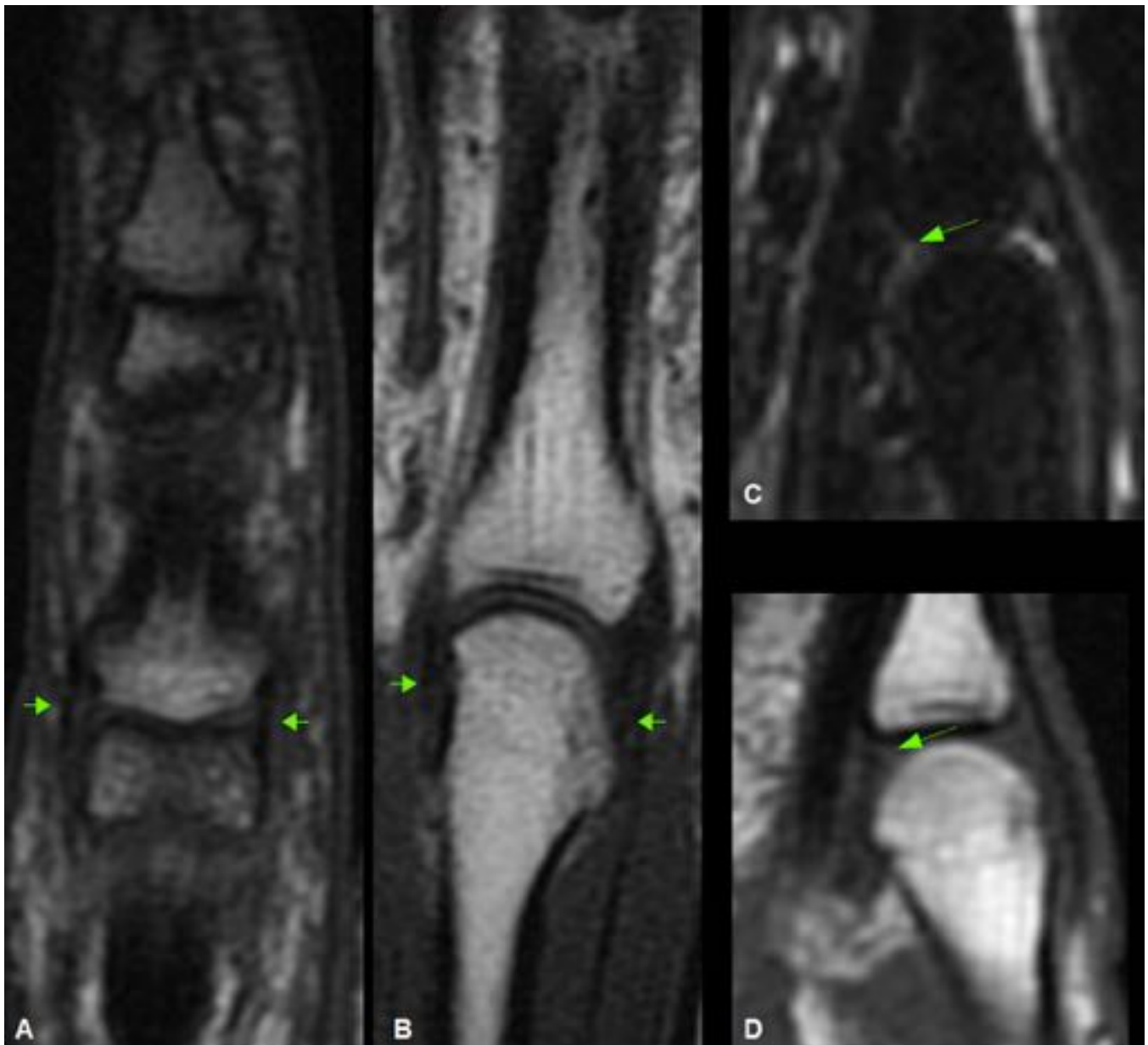


Fig. 31: Ligamentos colaterales y placas volares normales. A) Imagen coronal T1 donde se señalan con flechas los ligamentos colaterales en la articulación interfalángica proximal. B) Imagen coronal T1 donde se señalan los ligamentos colaterales en la articulación metacarpofalángica proximal. C y D) Imagen coronal en T2 FATSAT y T1 respectivamente a nivel de la articulación metacarpofalángica, señalando la inserción distal de la placa volar en la falange proximal.

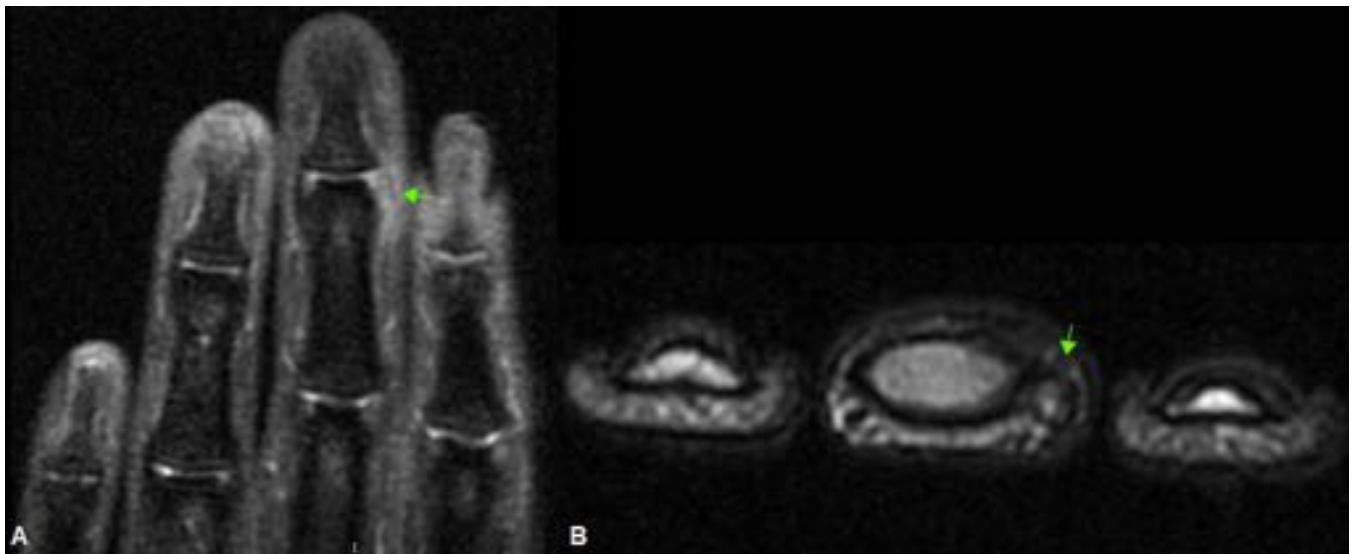


Fig. 32: Ligamentos colaterales y placas volares normales. A) Imagen coronal T1 donde se señalan con flechas los ligamentos colaterales en la articulación interfalángica proximal. B) Imagen coronal T1 donde se señalan los ligamentos colaterales en la articulación metacarpofalángica proximal. C y D) Imagen coronal en T2 FATSAT y T1 respectivamente a nivel de la articulación metacarpofalángica, señalando la inserción distal de la placa volar en la falange proximal.



Fig. 33: Deformidad en cuello de cisne. Consiste en la hiperextensión de la articulación interfalángica proximal, por la avulsión de la placa volar de la base de la falange media no tratada.

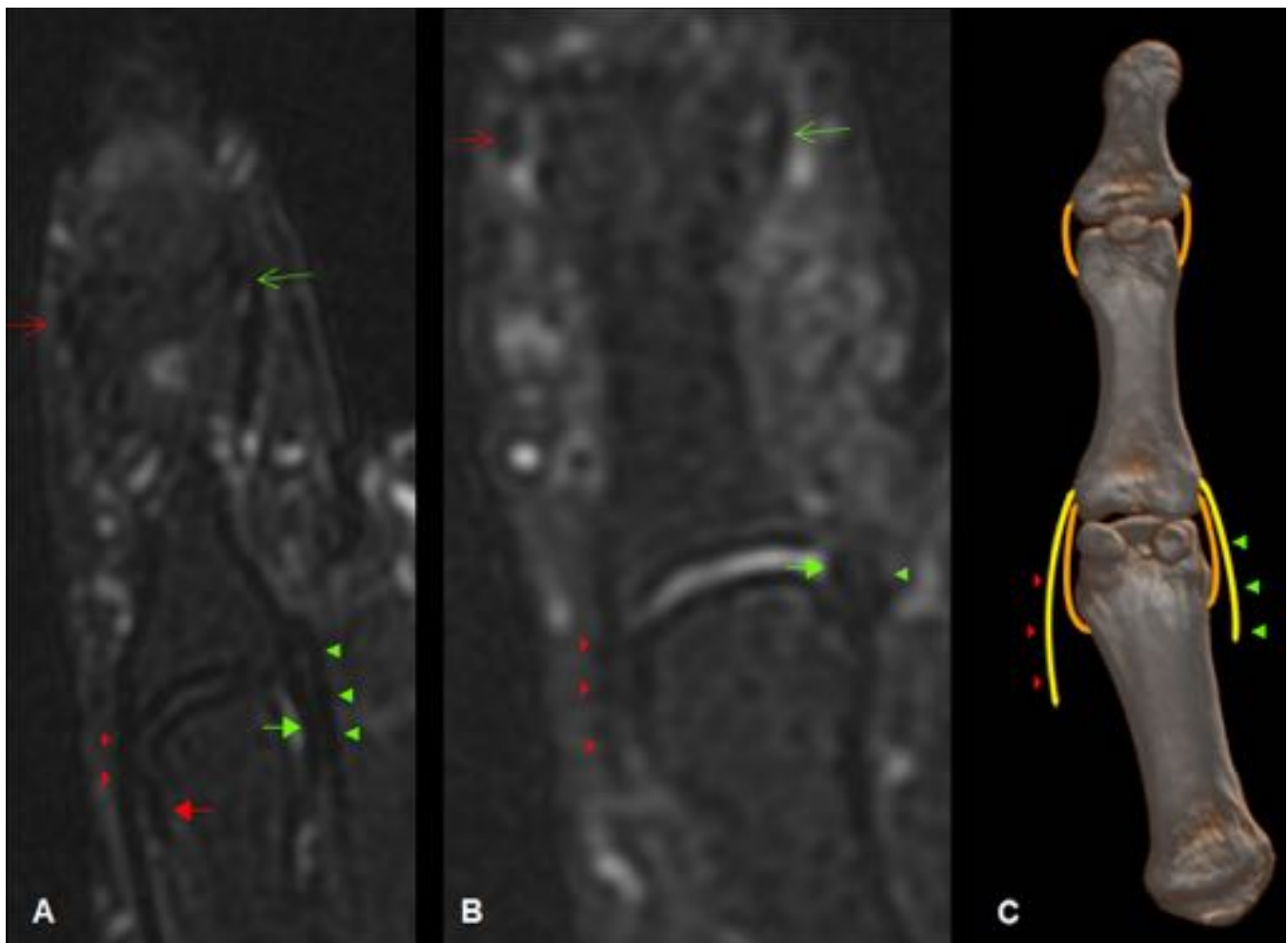


Fig. 34: A) Coronal T2 FATSAT. B) Coronal T2 FATSAT, ligeramente más ventral que A. En la articulación MCF: Flecha verde= ligamento colateral cubital. Cabezas de flecha verde= aponeurosis del adductor del primer dedo. Flecha roja= ligamento colateral radial. Cabezas de flecha rojas= aponeurosis del abductor corto del primer dedo. En la articulación IF: Flecha fina amarilla= ligamento colateral radial. Flecha fina verde= ligamento colateral cubital. C) Esquema.

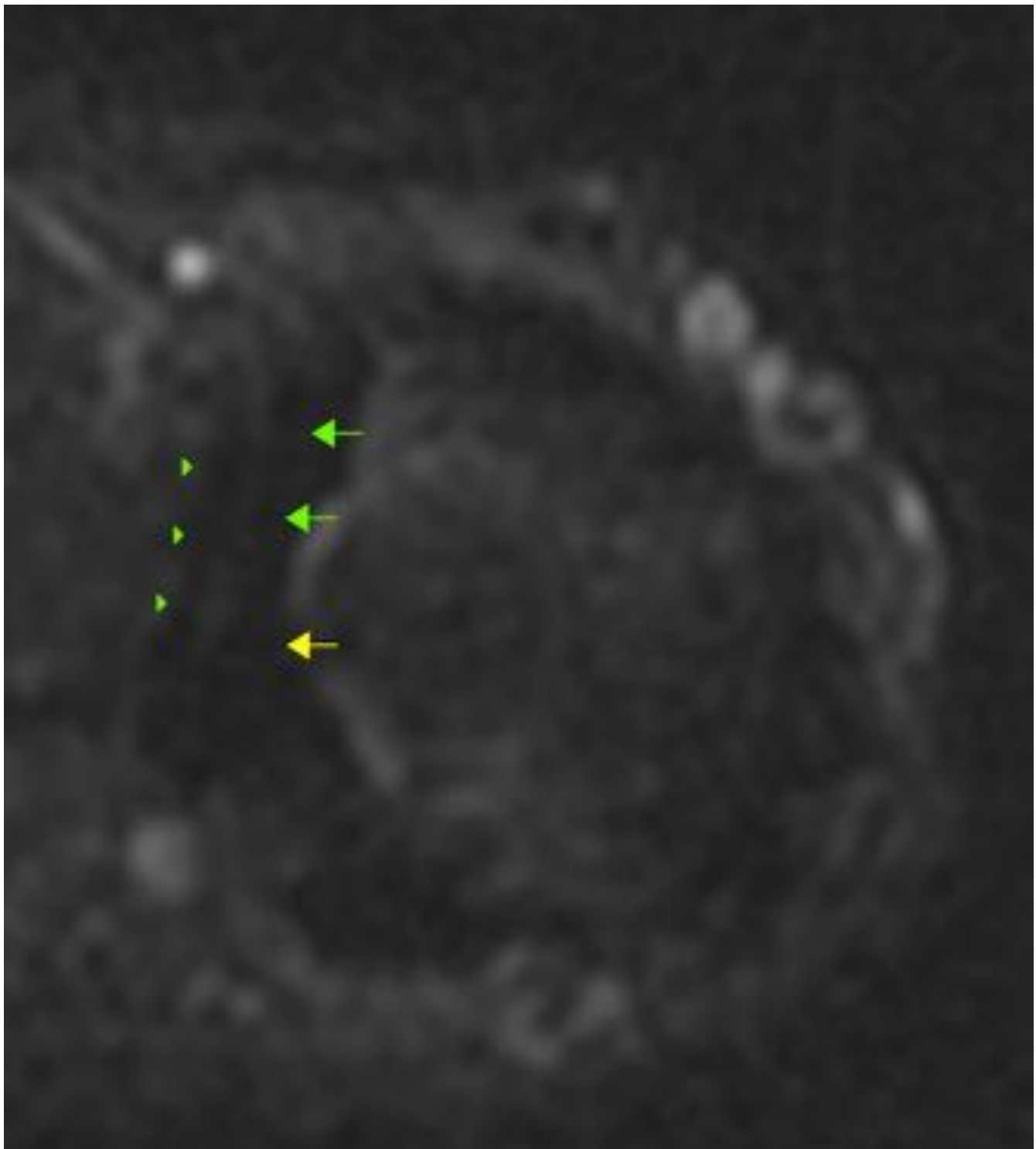


Fig. 35: Axial T2 FATSAT a nivel de la cabeza del primer metacarpiano. Se señala con flechas verdes el ligamento colateral cubital, con flecha amarilla y en localización mas ventral el ligamento accesorio y con cabezas de flecha la aponeurosis del adductor del primer dedo.

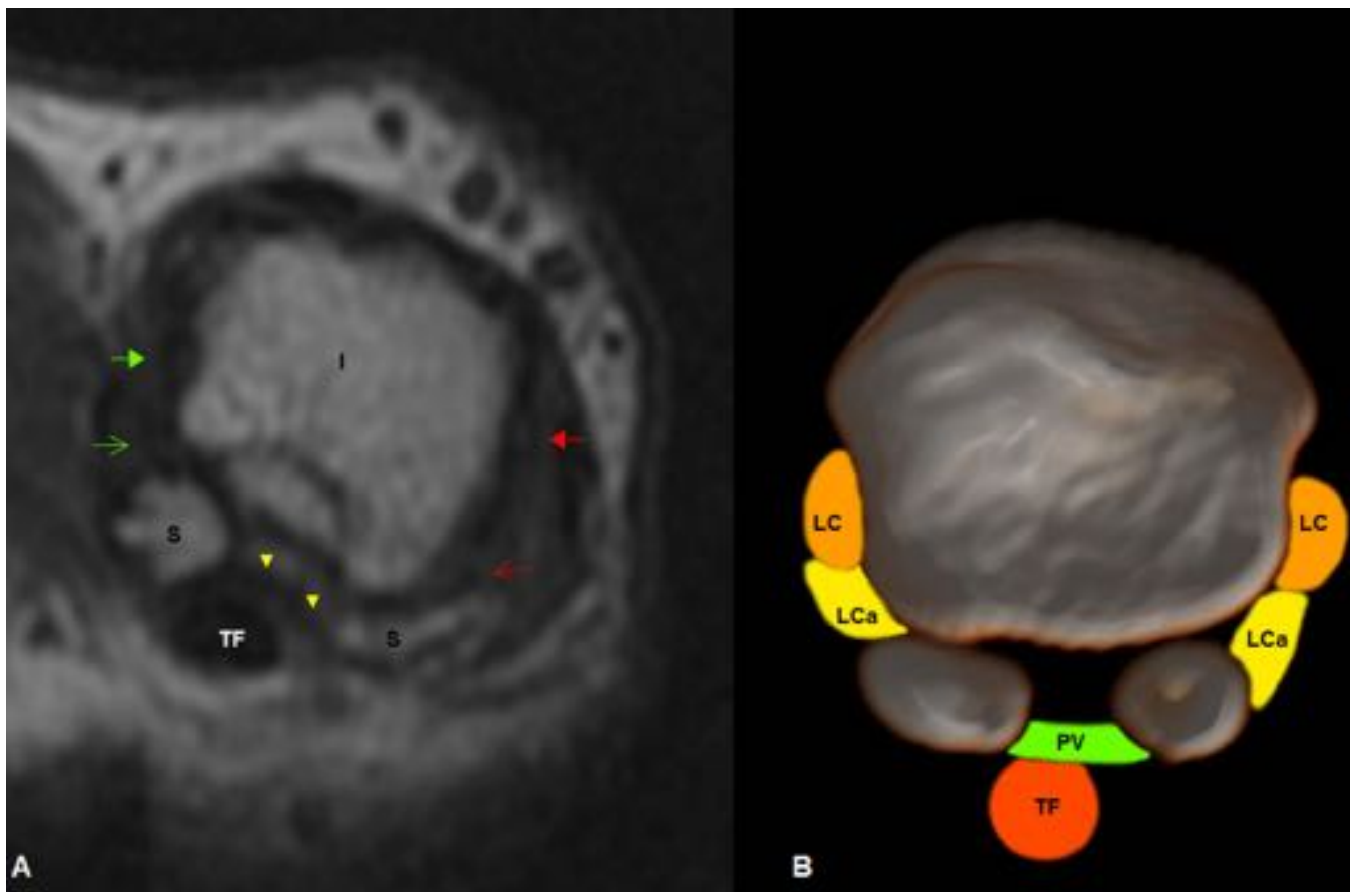


Fig. 36: A) Axial T1 a nivel de la cabeza del primer metacarpiano (I). Ligamento colateral cubital= flecha verde. Ligamento colateral cubital accesorio= flecha verde fina. Ligamento colateral radial: flecha roja. Ligamento colateral radial accesorio= flecha roja fina. Sesamoideos= S. Placa volar= cabezas de flecha amarillas. Tendón flexor largo del primer dedo= TF. B) Esquema. LC: Ligamentos colaterales. LCa: Ligamentos colaterales accesorios. PV: Placa volar. TF: Tendón flexor largo del primer dedo.

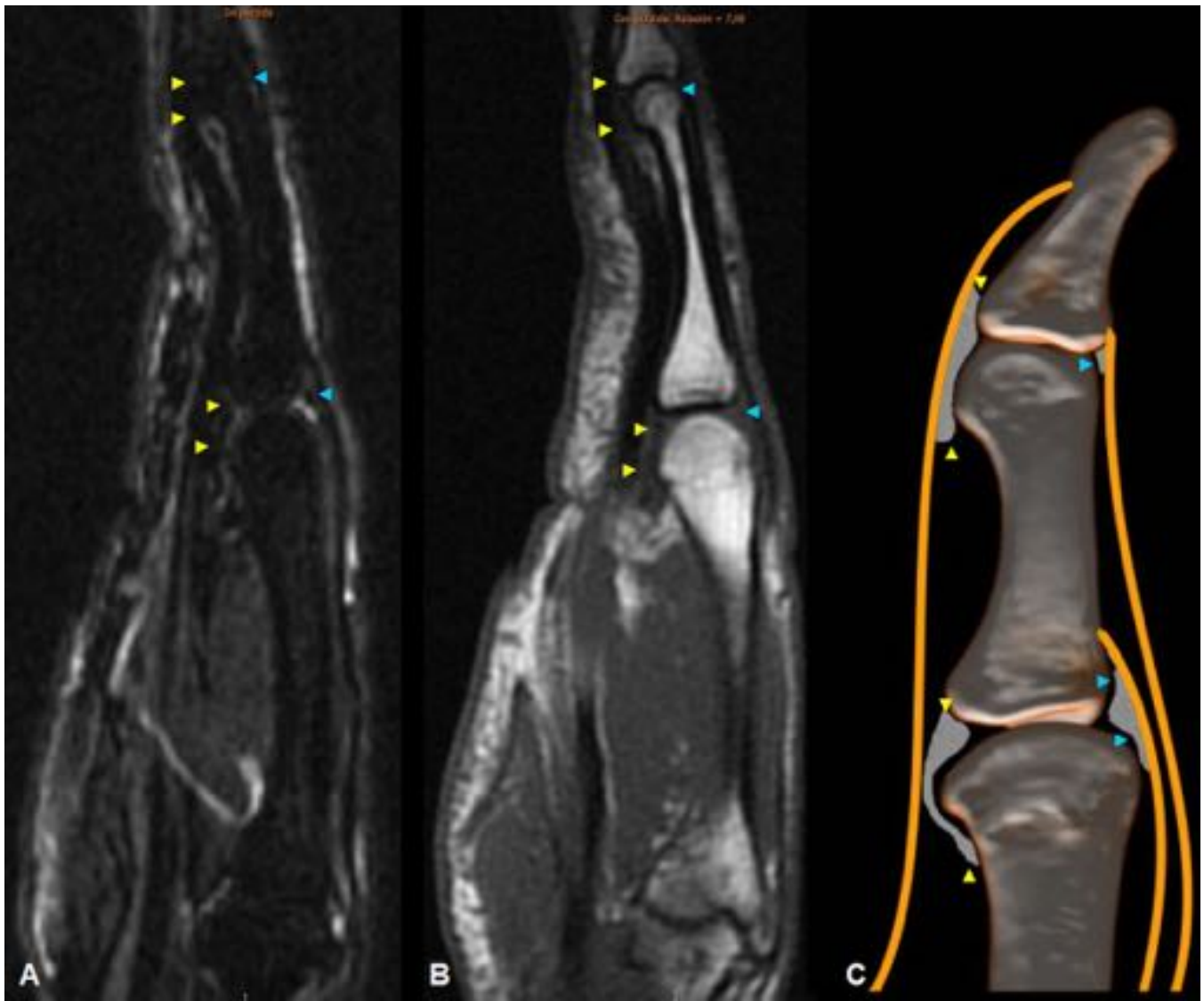


Fig. 37: A) Imagen sagital T2 FATSAT. B) Imagen sagital T1. C) Esquema. Se marcan con cabezas de flecha amarillas las placas volares y con cabezas de flecha azules las placas dorsales, de las articulaciones metacarpofalángica e interfalángica.

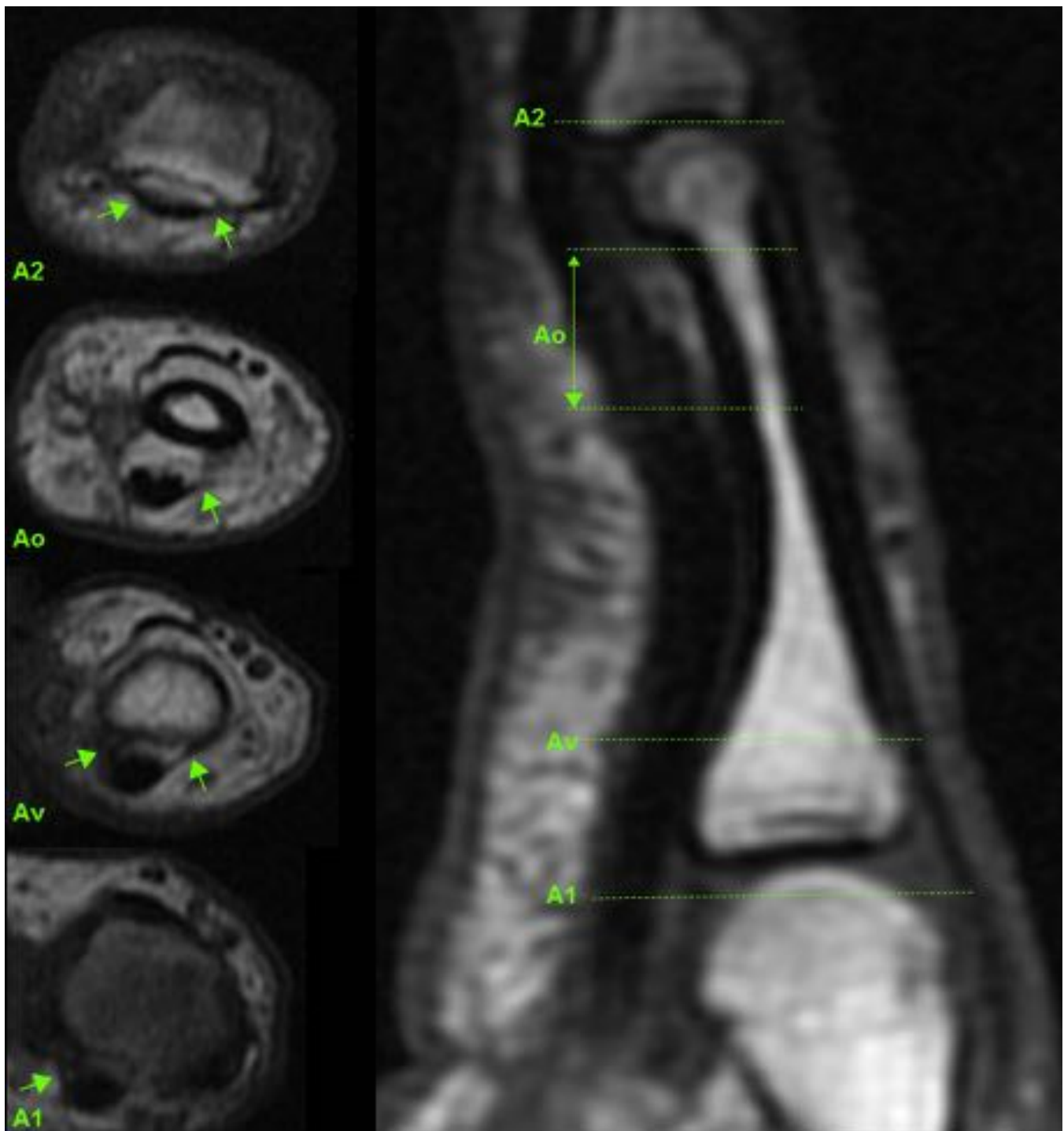


Fig. 38: Sistema de poleas del primer dedo. A1= Primera polea anular, en la articulación metacarpofalángica. Av= Polea anular variable, en la base de la falange proximal. Ao = Polea anular oblicua, en la diáfisis proximal de la falange. A2 = Segunda polea anular, en la articulación interfalángica. Nótese la asimetría de la polea anular variable en la imagen axial, siendo más corta la banda cubital que la radial, condicionando una desviación hacia el lado cubital del tendón flexor largo del primer dedo.

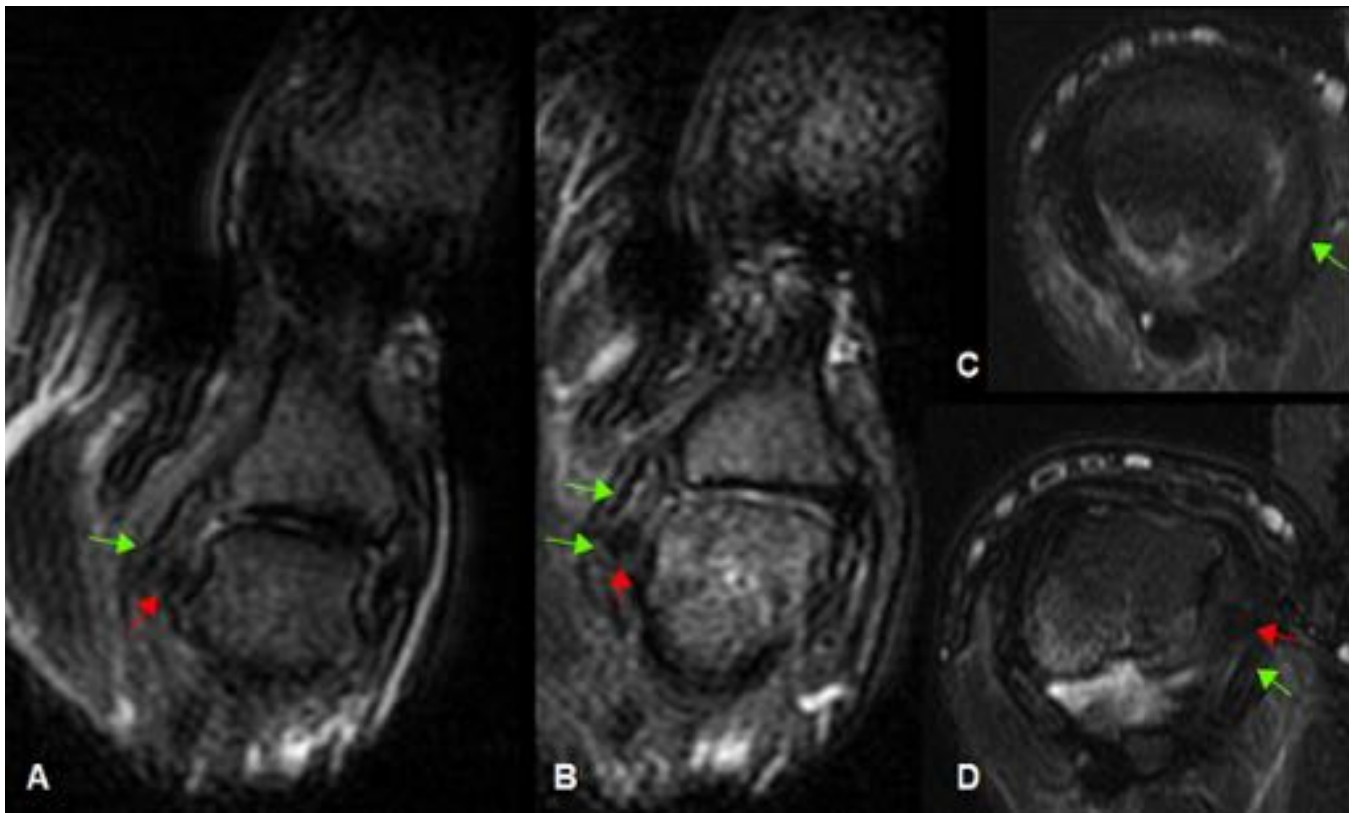


Fig. 39: Rotura del LCC del primer dedo sin lesión de Stener asociada. Cabo retraído a la inserción proximal (flecha roja) y edema de partes blandas. La aponeurosis del adductor (flecha verde) recubre al ligamento en todo su trayecto. A y B) Coronal T2 FATSAT. Nótese el edema óseo en falange proximal y metacarpiano, por fractura trabecular. C y D) Axial T2 FATSAT, D) obtenida a nivel del muñón y C) milímetros por encima del mismo, con ausencia de ligamento por debajo de la aponeurosis del adductor.

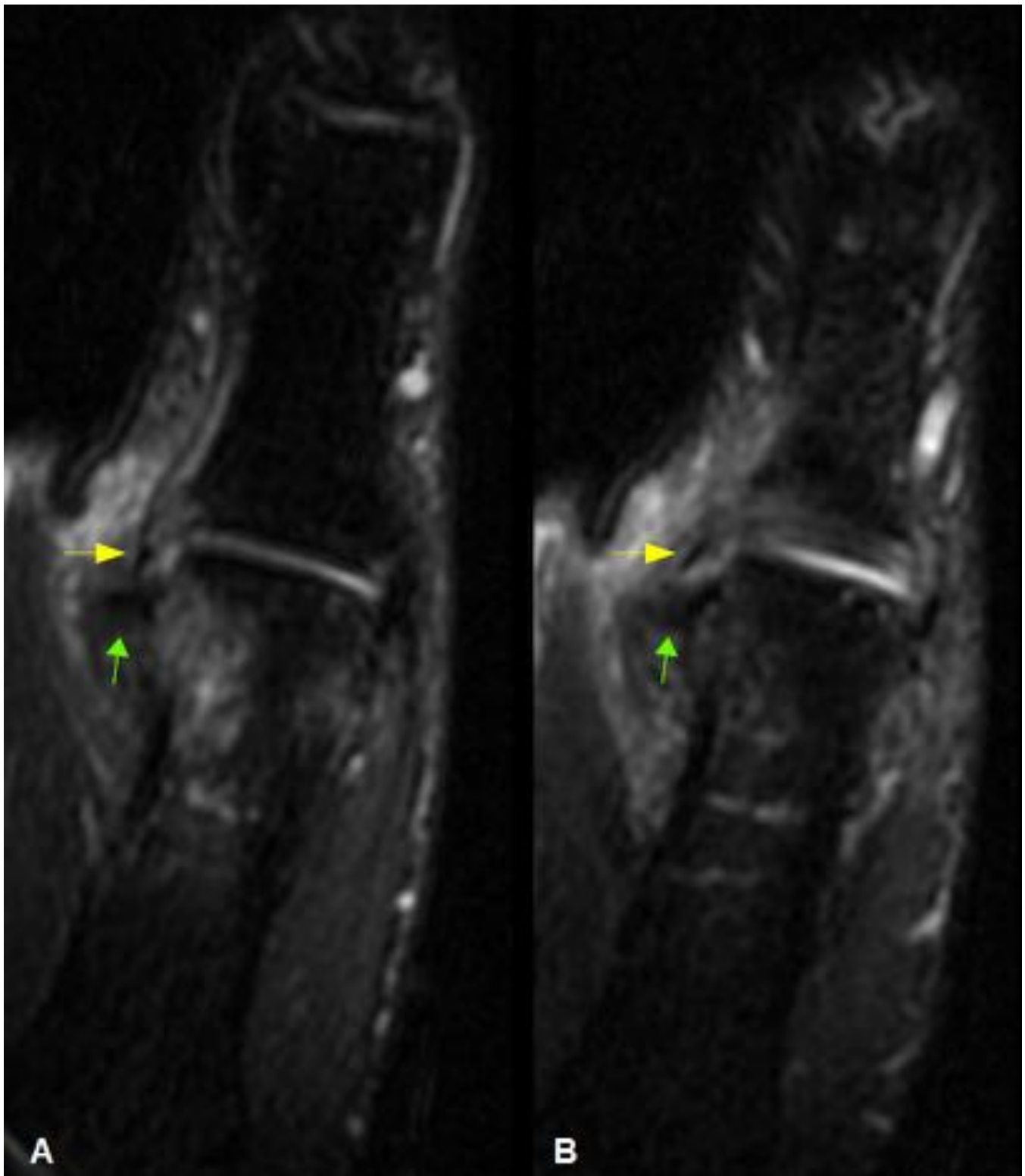


Fig. 40: Lesión de Stener. A) Imagen coronal T2 FATSAT. B) Imagen coronal T2 FATSAT en posición ligeramente mas ventral que A. En la articulación metacarpofalángica se señala con flecha verde al ligamento colateral cubital roto en su inserción distal y retraído proximalmente, encontrándose superficial a la aponeurosis del adductor del primer dedo (flecha verde). Edema de partes blandas y contusiones óseas en la base de la falange proximal y en la cabeza del metacarpiano.

Conclusiones

La RM es una herramienta muy útil en la detección de patología de los tejidos blandos de los dedos. Familiarizarse con la anatomía del dedo normal, es fundamental para identificar las entidades patológicas y conocer los aspectos técnicos, es fundamental para obtener el máximo rendimiento a la prueba.

Bibliografía / Referencias

- Clavero JA, Alomar X, Monill JM, Mireia E, Golanó P, Mendoza M, Salvador. MR imaging of ligament and tendon injuries of the fingers. *A.Radiographics* 2002; 22:237-256.
- Gupta P, Lenchik L, Wuertzer SD, Pacholke DA. High-resolution 3-T MRI of the fingers: Review of anatomy and common tendon and ligament injuries. *AJR* 2015; 204:W314-W323.
- Hirschmann A, Sutter R, Schwizer A, Pfirrmann C. MRI of the thumb: Anatomy and spectrum of findings in asymptomatic volunteers. *AJR* 2014; 202:819-827.
- De Maeseneer M, Van Roy P, Jacobson JA, Jamadar DA. Normal MR findings of the midhand and fingers with anatomic correlation. *European Journal of Radiology* 2005; 56:278-285.
- Clavero JA, Golanó P, Fariñas O, Alomar X, Monill JM, Esplugas M. Extensor mechanism of the fingers: MR imaging-anatomic correlation. *Radiographics* 2003; 23:593-611.