

RM en miocardiopatía isquémica

Guía práctica para residentes

Verónica Martín Pérez¹, Noemí Cañete Abajo¹, Adrià Roset Altadill¹, Sergi Juanpere Martí¹, Carla Cadenet Ferrer¹, Marta Guillén García¹, Pol Picart Royo¹, Víctor Pineda Sánchez¹

¹Hospital Universitario Doctor Josep Trueta de Girona.

OBJETIVO DOCENTE

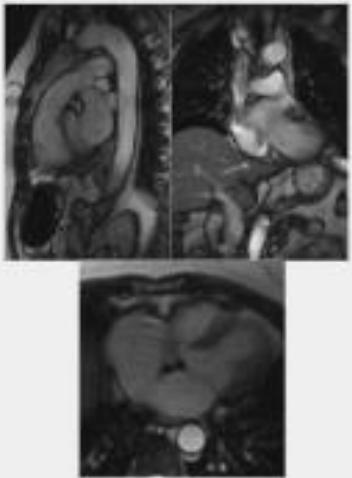
- La **miocardiopatía isquémica**, a pesar de sus avances en diagnóstico y tratamiento, sigue siendo una importante causa de mortalidad a nivel mundial, siendo la **principal causa de morbilidad y mortalidad en países desarrollados**.
 - La resonancia magnética (RM) desempeña un papel importante para establecer el diagnóstico, caracterizar el infarto y su cronicidad, predecir el pronóstico y la respuesta terapéutica, así como para evaluar posibles complicaciones.
-

INDICACIONES DE LA RM EN ISQUEMIA MIOCÁRDICO

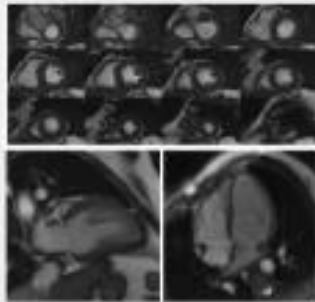
- Pacientes con sospecha de síndrome coronario agudo (SCA) **sin evidencia angiográfica de estenosis coronaria.**
 - Pacientes de **bajo riesgo** con sospecha de SCA → **RM de estrés**, alternativa no invasiva para estratificación de riesgo.
 - Pacientes con miocardiopatía isquémica establecida: **establecer el grado de necrosis miocárdica y viabilidad miocárdica.**
 - Estudios **pre-implantación de DAI.**
-

PROTOCOLO DE RM

Loc

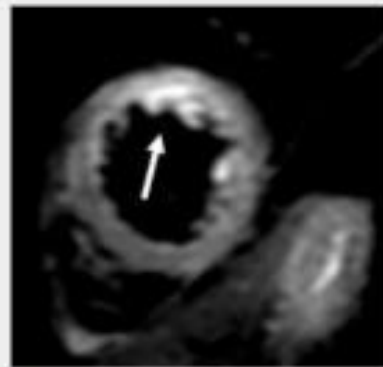


Cine



Contractilidad

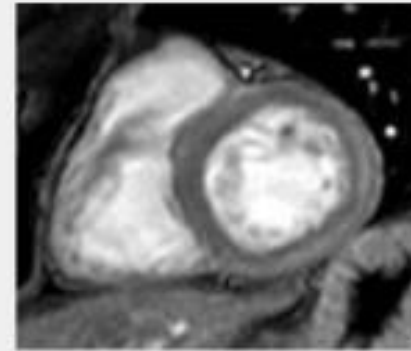
T2 STIR



Edema miocárdico

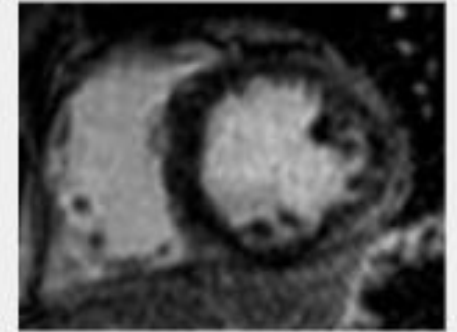
Gadolinio i.v

Realce precoz



Trombos
intracavitarios
Obstrucción
microvascular

Realce tardío *



Necrosis
Viabilidad
Miocardiopatías no
isquémicas

INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

- **En general NO necesaria la RM** para el diagnóstico del infarto agudo de miocardio.
 - Puede ser útil en casos de duda para establecer el diagnóstico diferencial con otras miocardiopatías.
 - Útil en pacientes con SCA sin lesiones en la coronariografía.
-

INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

Hallazgos RM cardíaca en infarto agudo

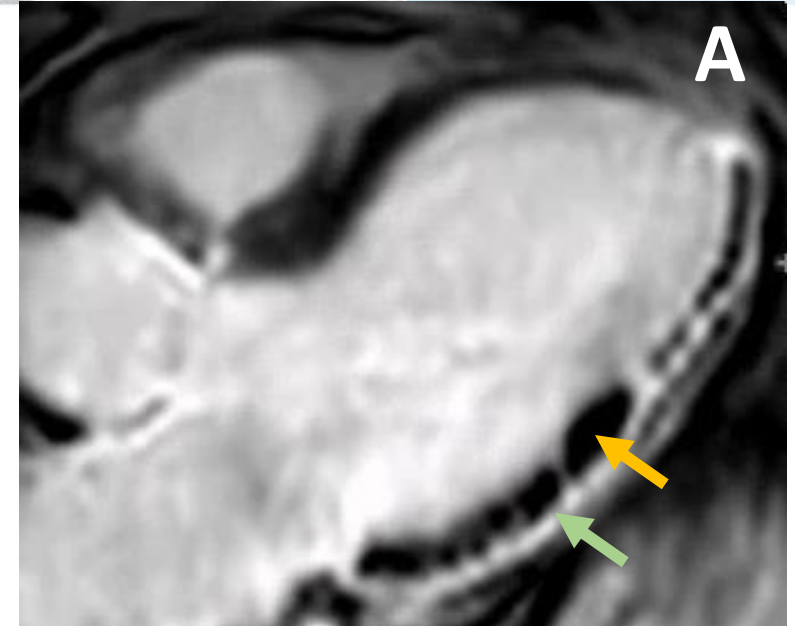
- Edema miocárdico → T2 STIR
 - **Realce subendocárdico** o **transmural** en secuencias de **realce tardío** siguiendo un **territorio vascular**.
 - +/- alteraciones en la contractilidad en secuencias de cine.
-

INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

Obstrucción microvascular "NO-REFLOW"

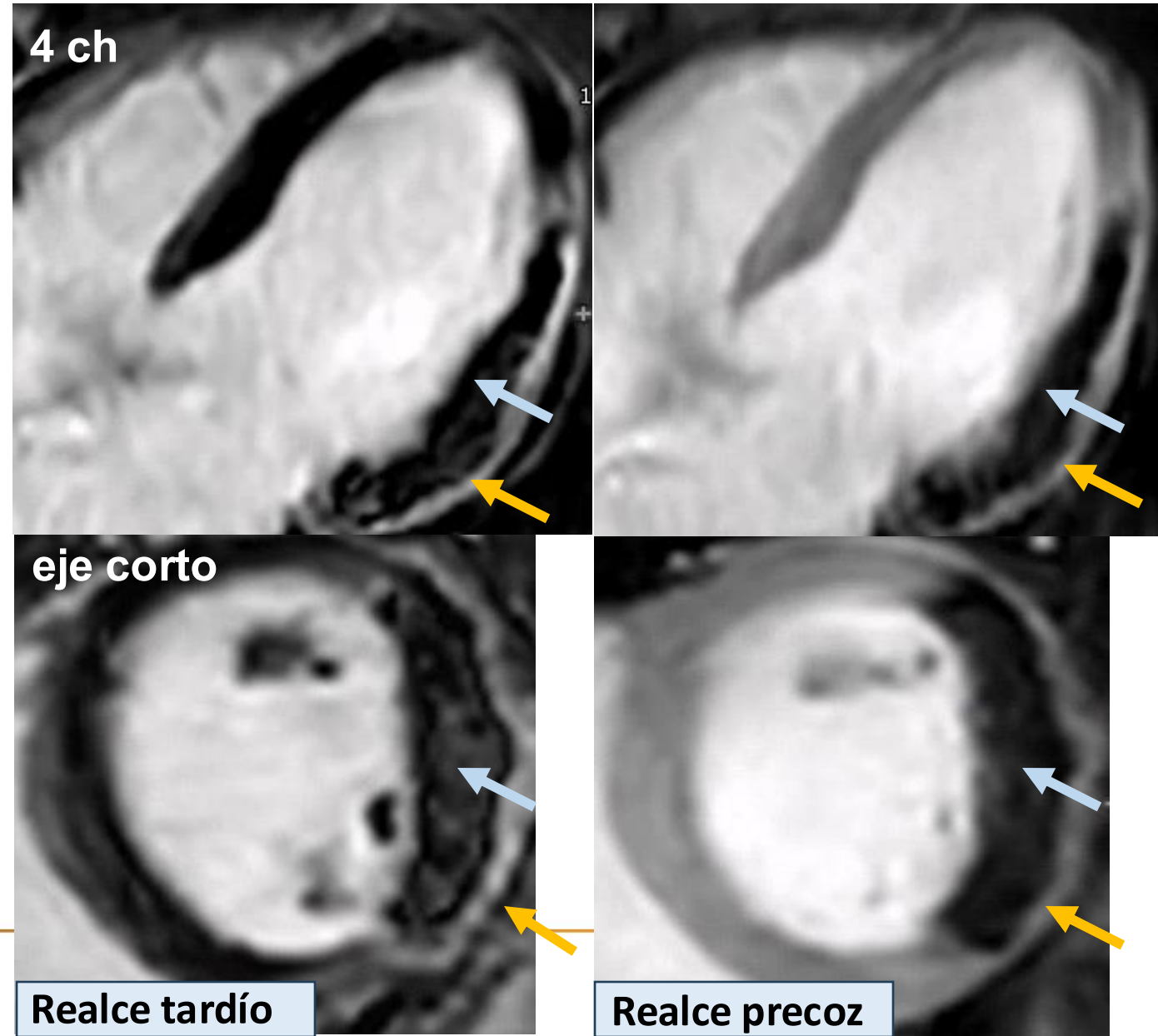
- **Territorio miocárdico no reperfundido a pesar de restaurarse el flujo** en la arteria epicárdica responsable tras un SCA.
- Hasta en 25-50% de pacientes tras revascularización.

Figura 1: Mujer de 50 años con síndrome coronario agudo con elevación del ST y angiografía coronaria sin lesiones obstructivas. **RM con secuencias de realce tardío con gadolinio** en tres cámaras (A) y eje corto (B) muestran una extensa necrosis transmural de la pared lateral del miocardio (flecha amarilla) en el territorio de la arteria circunfleja. Áreas centrales hipointensas intramiocárdicas (flecha azul) compatibles con obstrucción microvascular (OMV).



Obstrucción microvascular

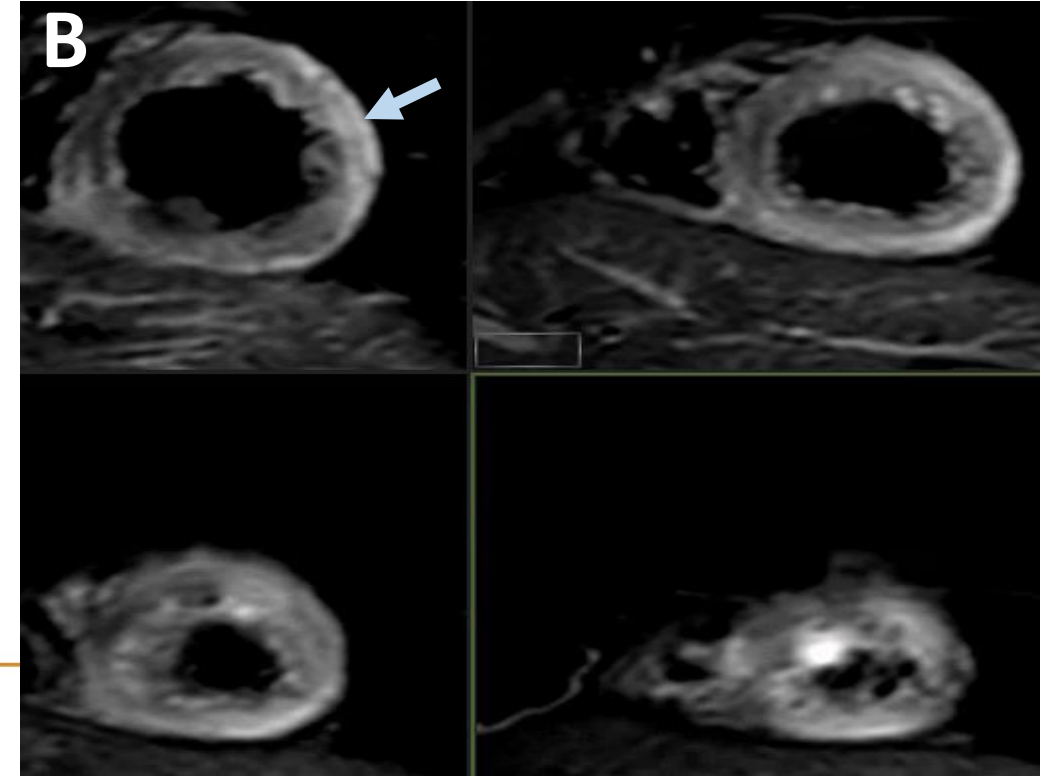
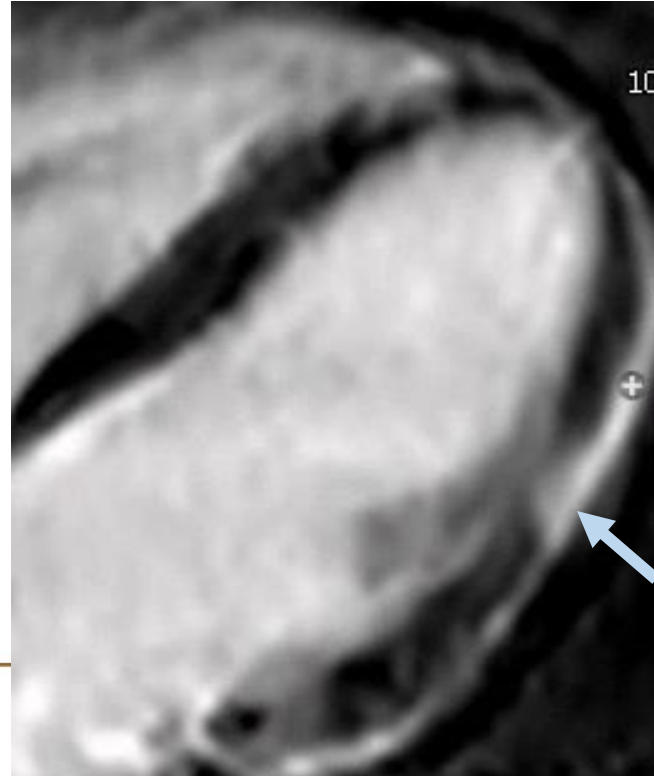
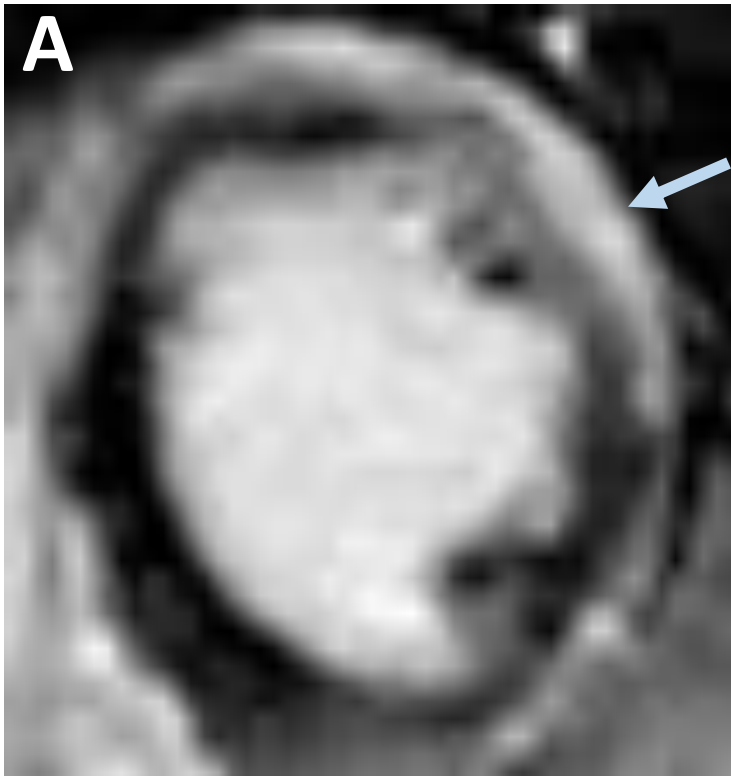
Figura 2: Paciente de 60 años con dolor torácico tras revascularización de la arteria coronaria circunfleja. **RM con secuencias de realce precoz y tardío con gadolinio.** Hiperintensidad transmural en la pared lateral del miocardio compatible con necrosis (flecha verde). En el centro del área necrótica se observa una extensa región hipointensa tanto en las imágenes de realce precoz como tardío correspondiente a la obstrucción microvascular (flecha azul).



DIAGNOSTICO DIFERENCIAL: **MIOCARDITIS**

- Miocarditis**

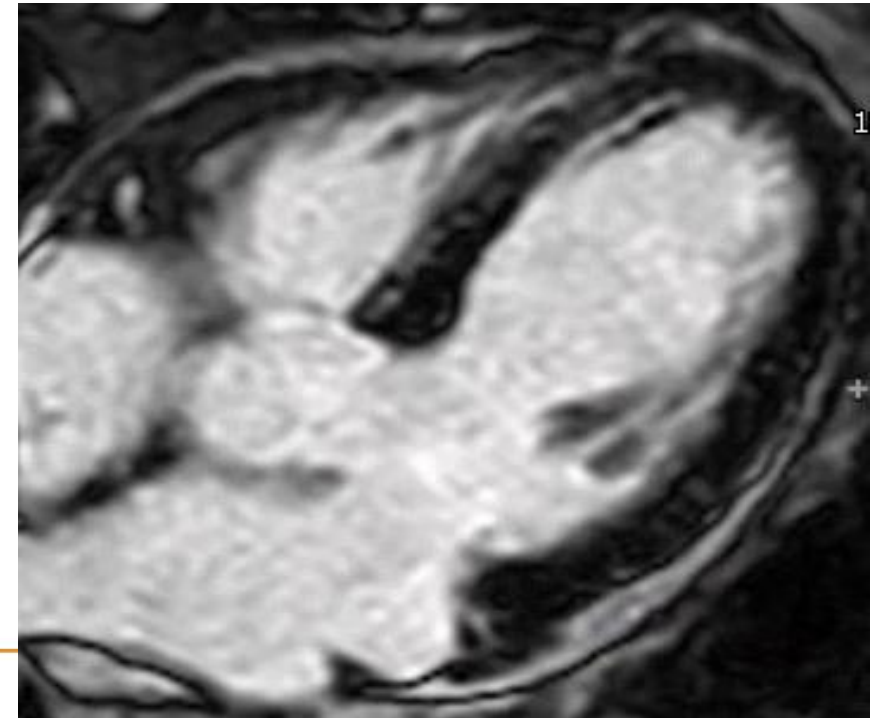
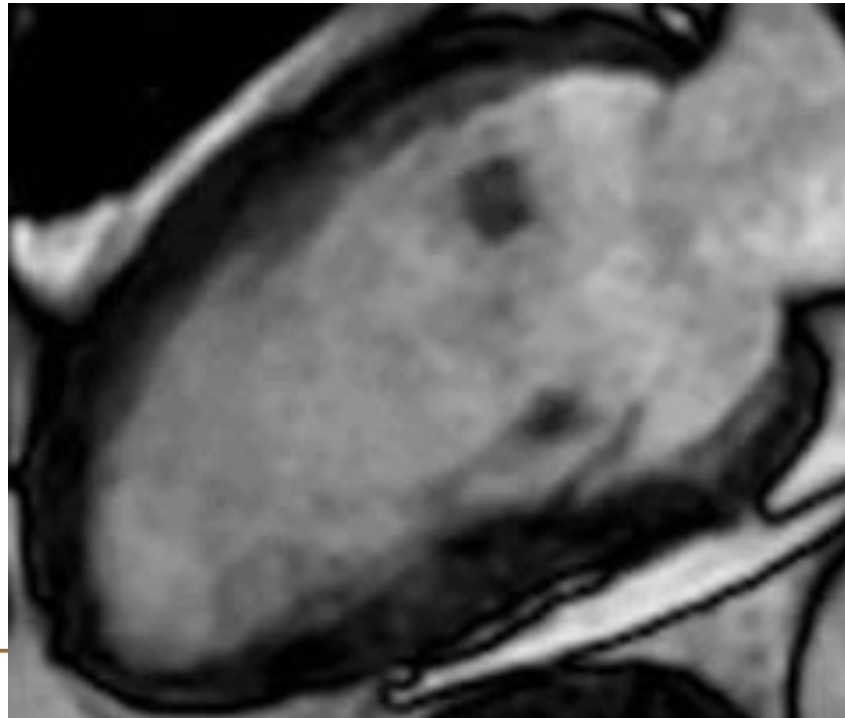
Figura 3: Hombre de 16 años. Dolor torácico de 48 h de evolución. **RM en secuencias de realce tardío (A)** observando realce subepicárdico anterior y lateral medioapical y **secuencia T2-STIR (B)** observando edema miocárdico en segmentos anteriores y lateral.



DIAGNOSTICO DIFERENCIAL: **TAKO-TSUBO**

- Tako-Tsubo**
- Acinesia transitoria apical del ventrículo izquierdo.
 - Mujeres post-menopáusicas tras un evento estresante.
 - Resuelve completamente en días/semanas.
 - **Sin focos de retención de contraste en secuencias de tardío.**

Figura 4: RM secuencia de cine en dos cámaras (A) y secuencia de realce tardío (B) observando acinesia apical del ventrículo izquierdo sin focos anómalos de retención de contraste.

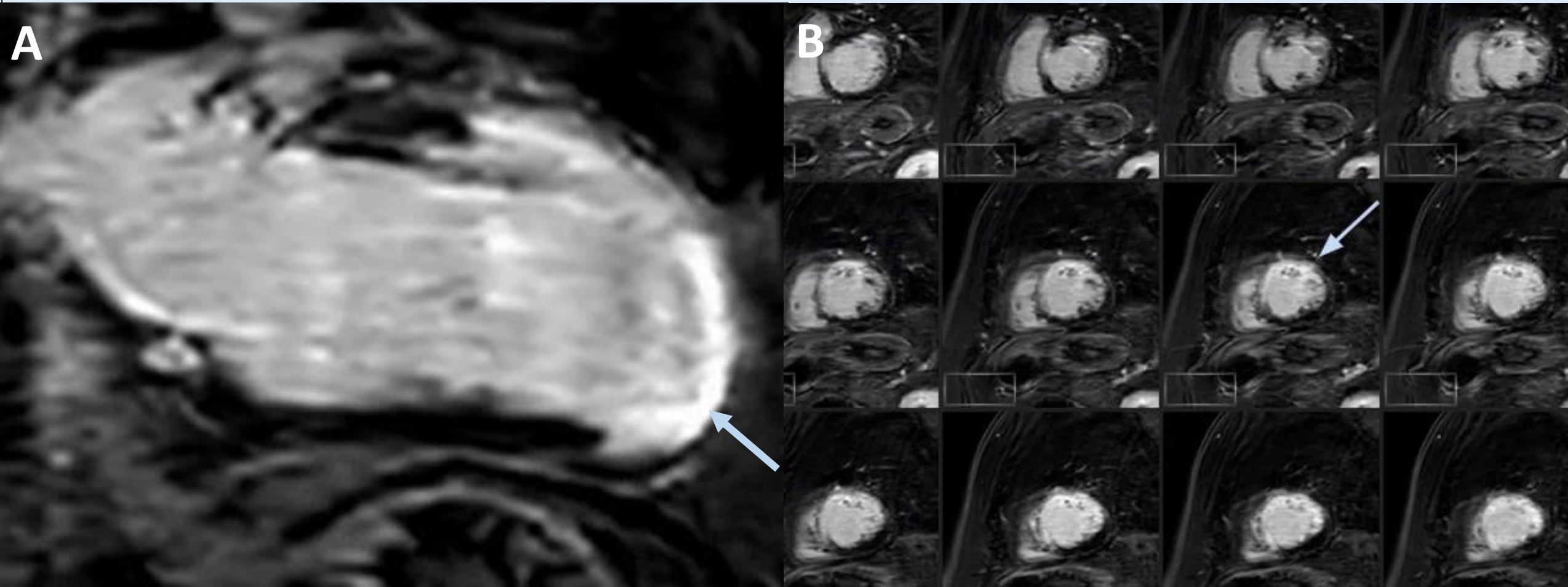


INFARTO CRÓNICO DE MIOCARDIO

Hallazgos RM cardíaca en infarto crónico

- **Secuencias de cine:** adelgazamiento de la pared y disminución de la contractilidad (hipocinesia/acinesia).
 - **Secuencias de realce tardío:** hiperintensidad de señal subendocárdica o transmural siguiendo un territorio vascular.
-

Figura 5: Hombre de 47 años con antecedente de oclusión arteria descendente anterior con angioplastia percutánea. **RM secuencias de realce tardío en dos cámaras (A) y eje corto (B)** hiperintensidad de señal de distribución transmural afectando todo el casquete apical y cara anterior.



FACTORES DE MAL PRONÓSTICO EN INFARTO CRÓNICO

- 1. Transmuralidad:** peor recuperación de la función contráctil segmentaria tras revascularización.
- 2. Extensión de la escara necrótica** (infarto crónico). Peor remodelado VI y mayor riesgo de TV.
- 3. Función ventricular:** **FEVI<40%** más riesgo de complicaciones y menor supervivencia.
- 4. Obstrucción microvascular** (infarto agudo). Inadecuada reperusión tisular miocárdica tras revascularización.
- 5. Hemorragia en core de infarto:** mayor número de eventos cardíacos adversos. Hipointensidad en T2.
- 6. Aumento del volumen del ventrículo izquierdo.**
- 7. Disfunción del ventrículo derecho.**

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

- Las **secuencias de realce tardío** son **claves para establecer el diagnóstico diferencial** entre la cardiopatía isquémica y otras formas de miocardiopatía.
- Los diferentes patrones de realce miocárdico mostrados en la figura 6 nos ayudarán a establecer el diagnóstico.

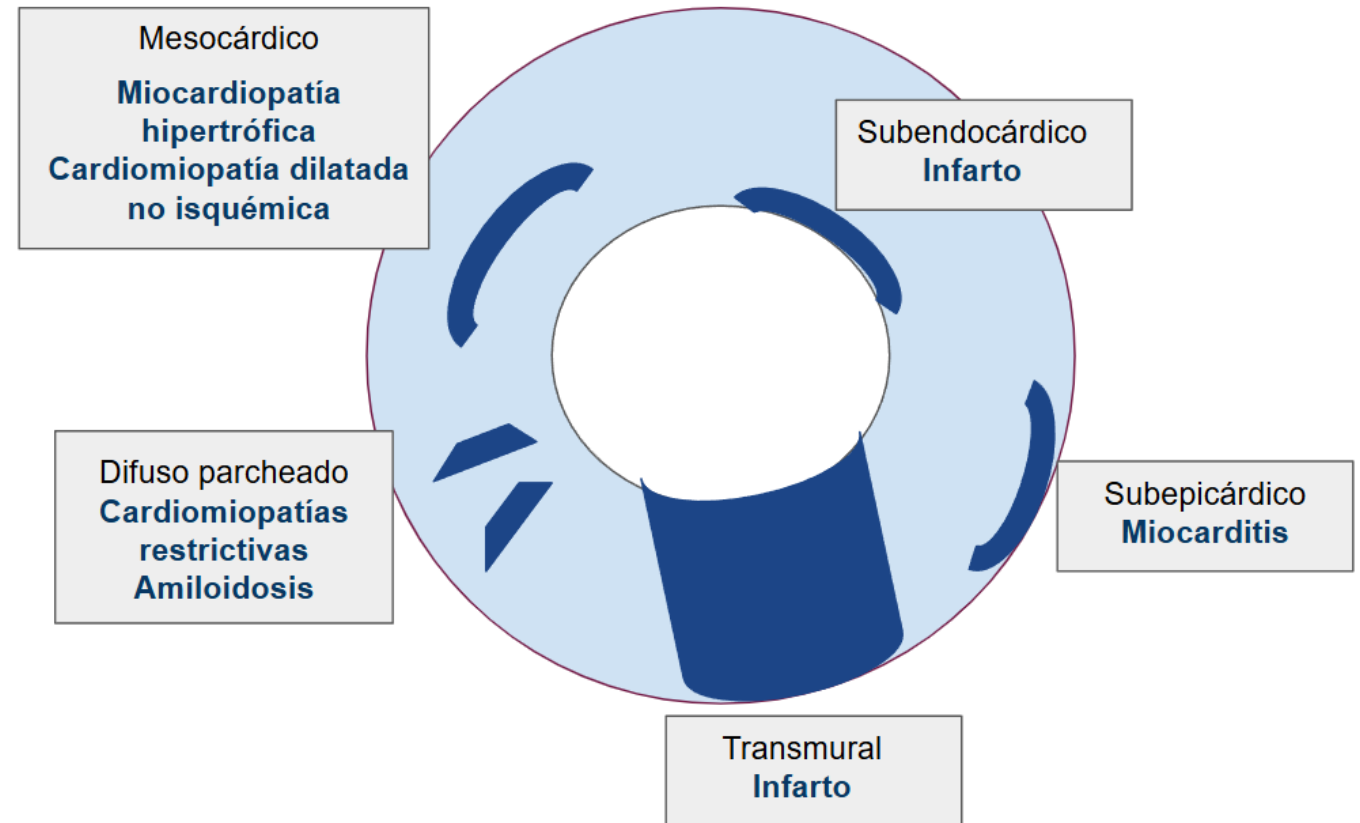
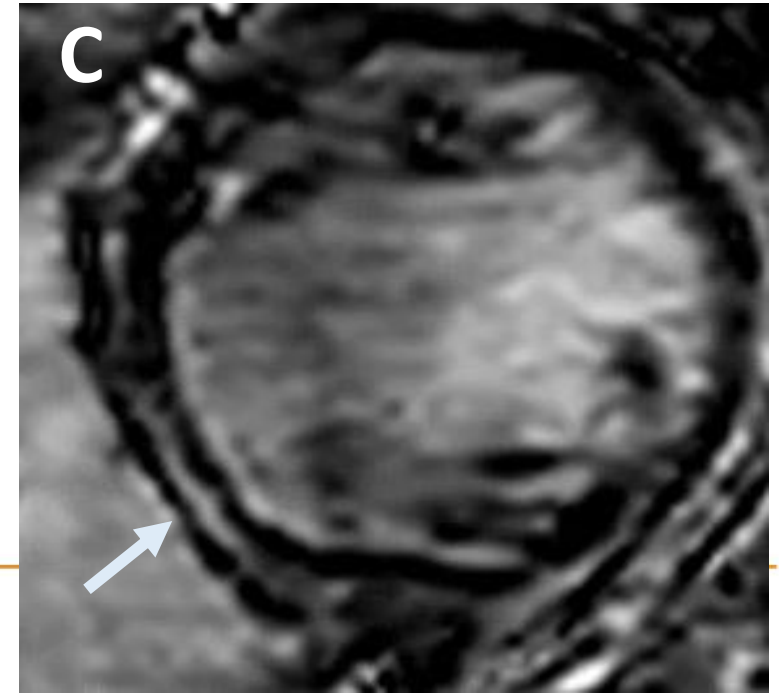
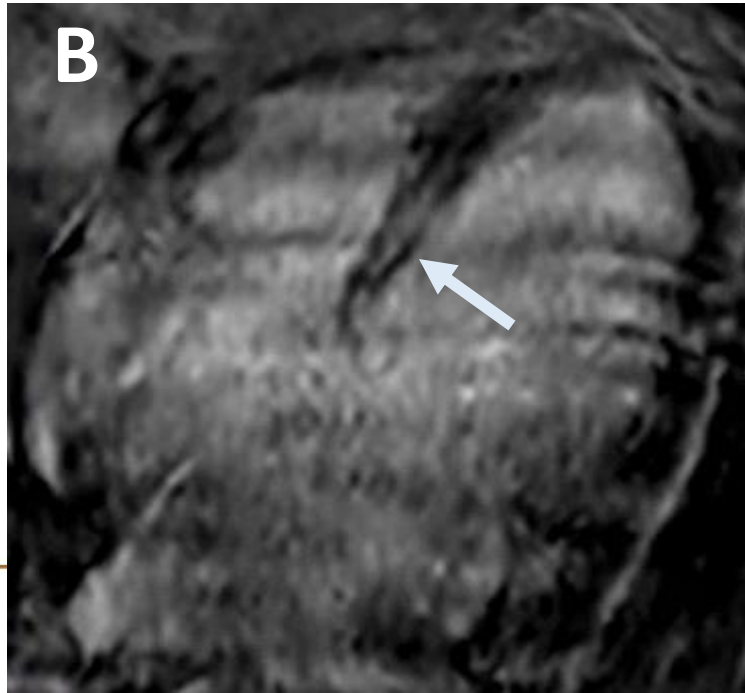
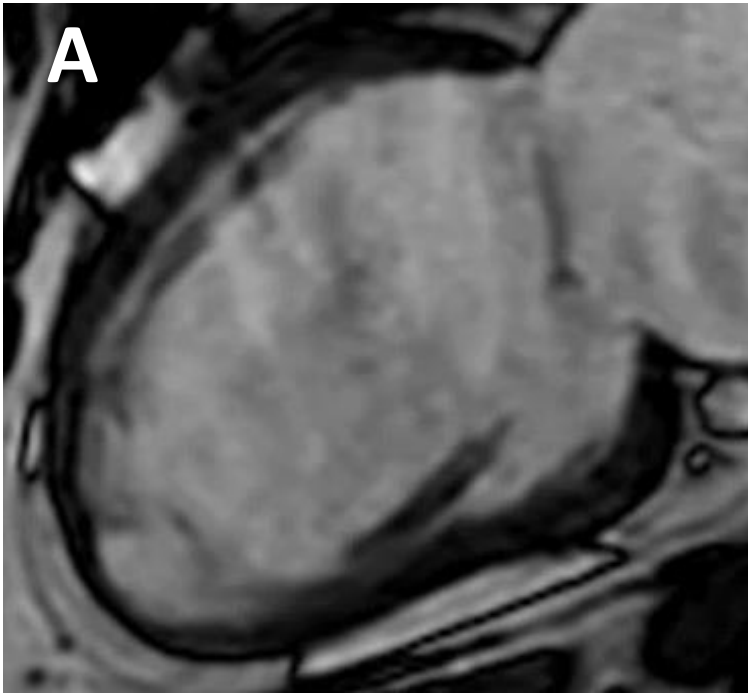


Figura 6: Diferentes patrones de realce miocárdico en las miocardiopatías

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

- El realce mesocárdico localizado en la porción central de la pared miocárdica, se observa con frecuencia en miocardiopatías de causa no isquémicas.

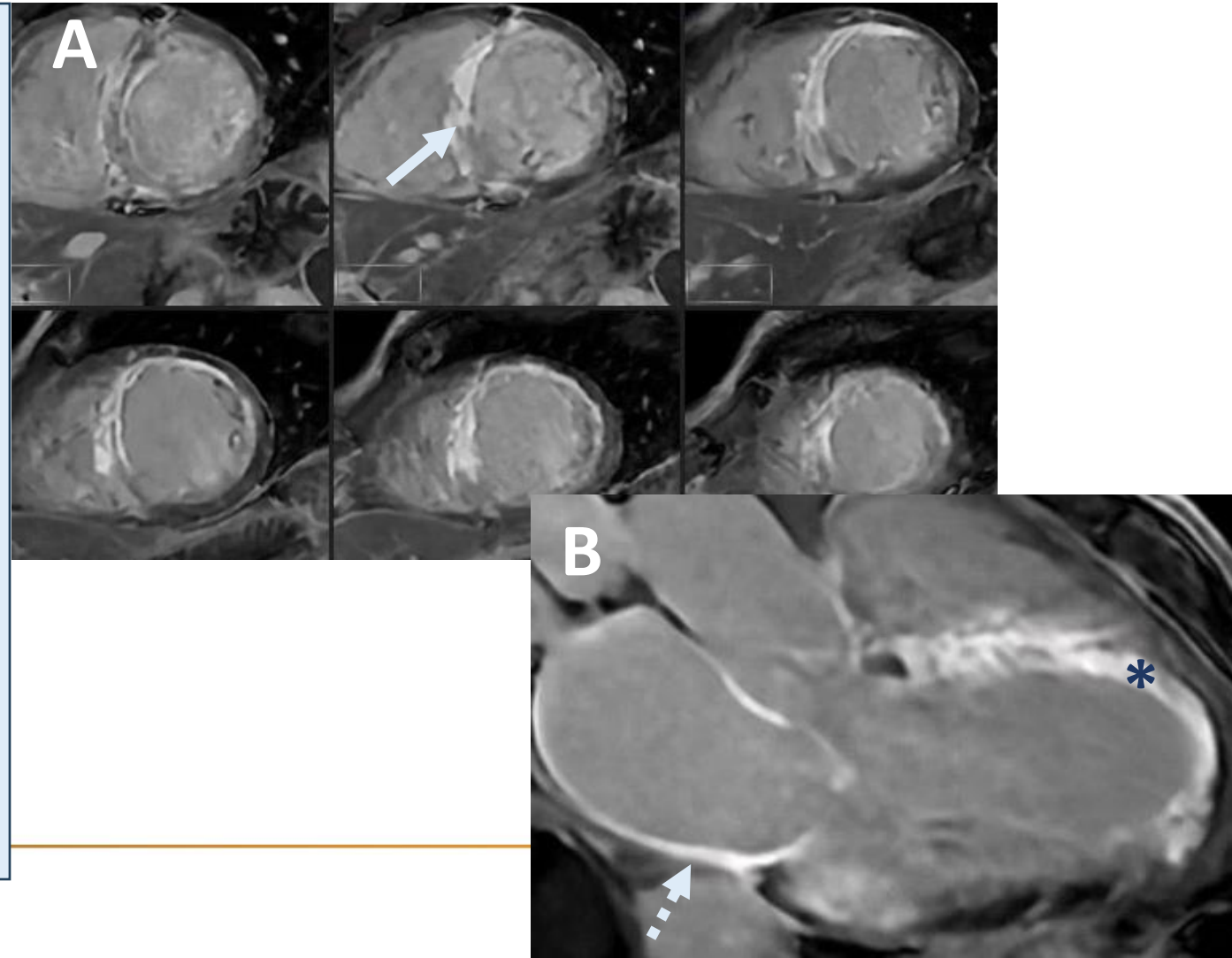
Figura 7. Paciente de 60 años con miocardiopatía dilatada no isquémica. **RM en dos cámaras (A)** demuestra dilatación del ventrículo izquierdo. Las secuencias de realce tardío en cuatro cámaras (B) y eje corto (C) muestran focos de fibrosis septal mesocárdica (flecha).



DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

- Las miocardiopatías restrictivas suelen mostrar un LGE difuso que afecta a múltiples segmentos miocárdicos.

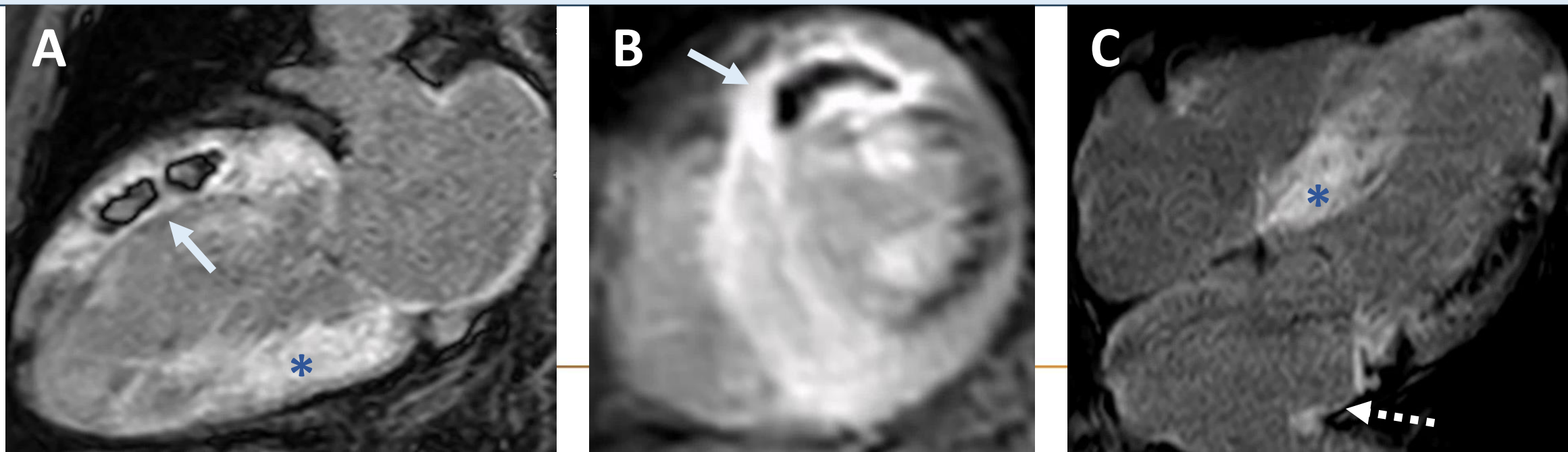
Figura 8. Paciente de 50 años con amiloidosis cardíaca e infarto crónico en el territorio de la descendente anterior. Las **secuencias de realce tardío en eje corto (A) y tres cámaras (B)** muestran fallo en la anulación de la señal miocárdica con hiperrealce difuso y parcheado en los segmentos septales basal e inferior (flecha) junto con realce subendocárdico auricular (flecha discontinua) siendo los hallazgos compatibles con amiloidosis cardíaca. Adicionalmente se aprecia realce transmural en las regiones apical y mesoseptal, compatible con infarto crónico de miocardio en el territorio de la DA (asterisco).



DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Figura 9. Paciente de 80 años con amiloidosis cardíaca e infarto agudo tratado con angioplastia. **RM con secuencias de realce tardío en dos cámaras (A), eje corto (B) y cuatro cámaras (C).** Hiperrealce transmural de la pared anterior con signos de obstrucción microvascular (flecha) compatible con infarto en el territorio de la DA.

Además, se aprecia un fallo en la anulación de la señal miocárdica con realce difuso y parcheado afectando predominantemente a los segmentos septales e inferiores (asterisco), junto con hiperrealce subendocárdico de la aurícula izquierda (flecha discontinua), sugestivo de amiloidosis cardíaca.



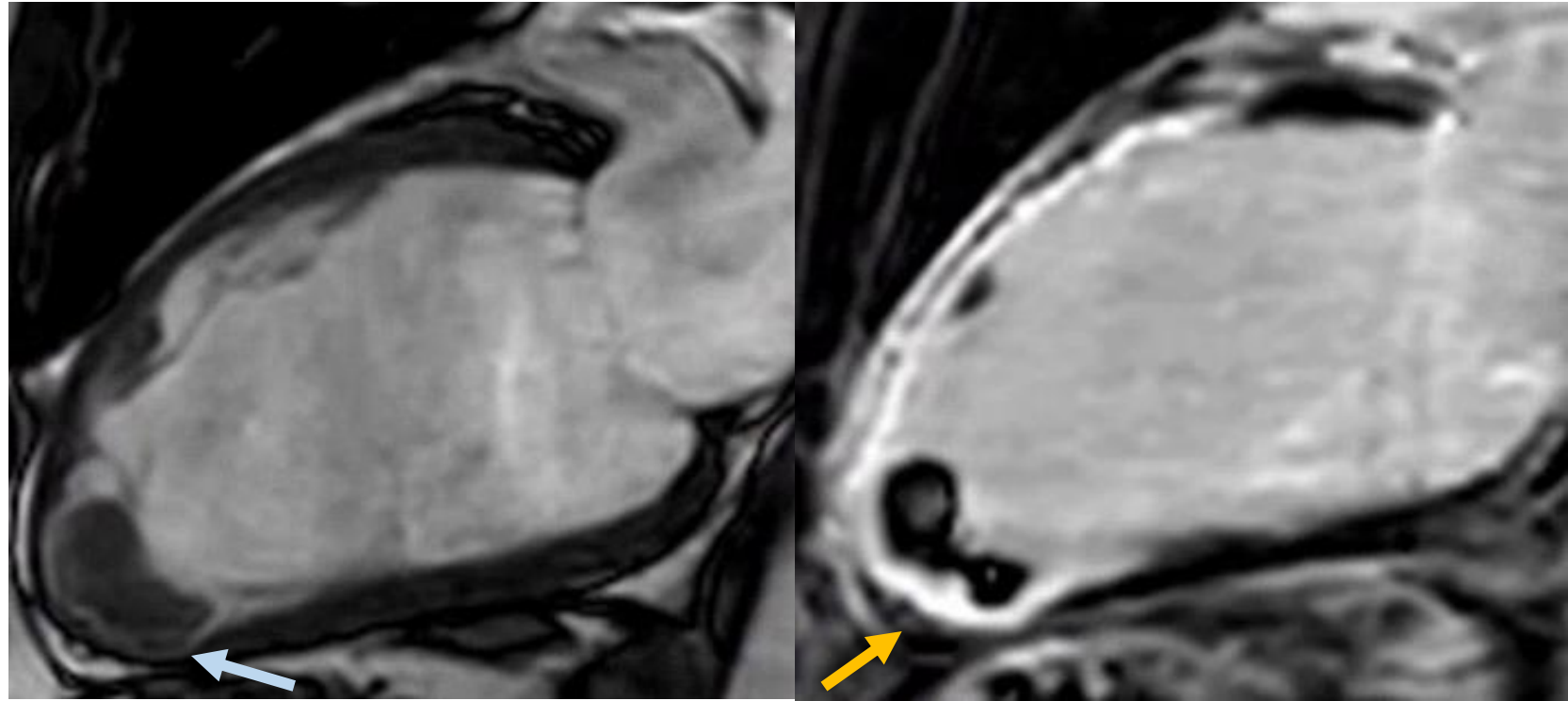
COMPLICACIONES

A. TROMBO INTRACAVITARIO

- Localización subendocárdica subyacente al área infartada.
 - 20% de infartos (+ frecuente región apical).
 - Secuencias de realce precoz y tardío → **lesión hipointensa subendocárdica.**
 - **Secuencia de realce tardío con tiempo de inversión largo (500-600 msec) →** miocardio gris, trombo negro.
-

COMPLICACIONES

Figura 6: Hombre de 65 años con antecedente de IAM revascularizado en territorio de la DA. RM morfológica en dos cámaras (A) y secuencia de realce tardío (B) muestra una masa hipointensa en el ápex, compatible con trombo intracavitario (flecha azul) adyacente a la extensa zona de necrosis transmural apical y de la pared anterior (flecha verde).



TROMBO INTRACAVITARIO

COMPLICACIONES

B. ROTURA MIOCÁRDICA

- 10-20% de infartos.
- **Pared libre**>pared septal.
- VI>VD
- Más frecuente en los **primeros 4 días post-IAM**.

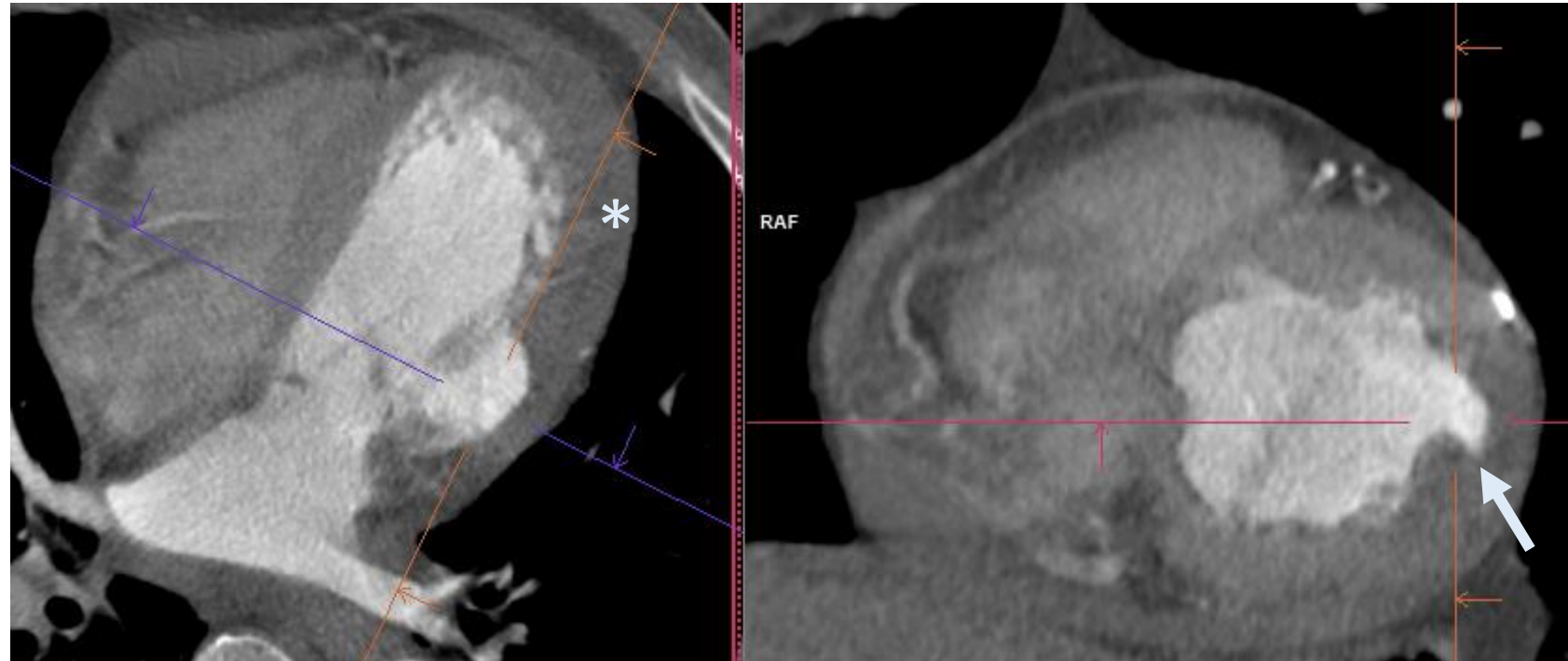


Figura 7: Paciente de 70 años con cateterismo reciente y angioplastia de una rama marginal de la arteria circunfleja. **AngioTC torácico** donde se observa hemopericardio (asterisco) y una discontinuidad en la pared miocárdica basal lateral (flecha). La cirugía confirmó una rotura de la pared libre del ventrículo izquierdo.

COMPLICACIONES

C. ANEURISMAS Y PSEUDOANEURISMAS

- **Aneurisma:** dilatación contenida de la pared ventricular que incluye **todas las capas** (endocardio, miocardio y epicardio) aunque adelgazadas y necróticas. Más frecuente en la pared anterior o ápex.
 - **Pseudoaneurisma:** rotura contenida **ÚNICAMENTE** por pericardio o **tejido cicatricial**. Más frecuente en la pared inferior/infero-lateral.
-

COMPLICACIONES

C.1. PSEUDOANEURISMA

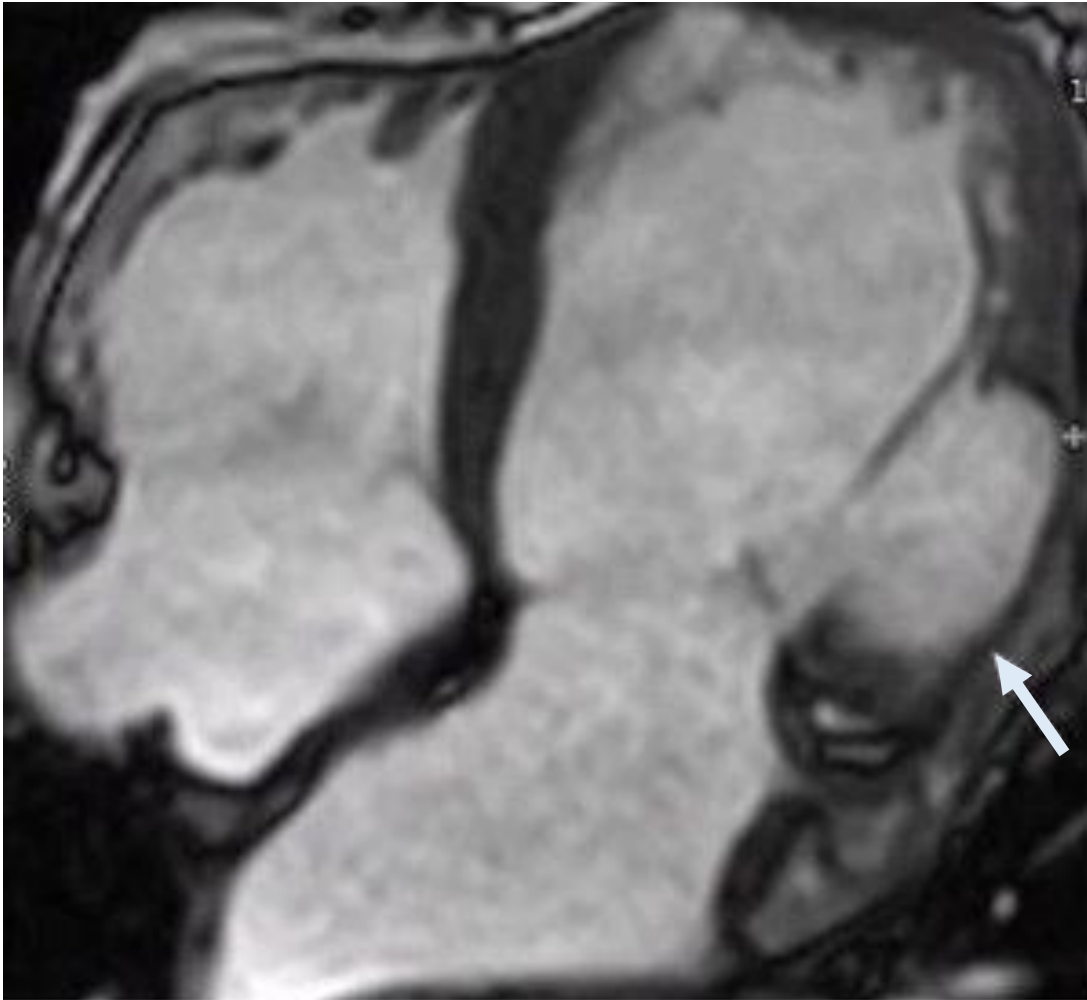


Figura 8: Paciente de 70 años con antecedentes de infarto de miocardio en el territorio de la arteria circunfleja, complicado con rotura de la pared libre que requirió tratamiento quirúrgico (mismo paciente de la figura 7). La resonancia magnética cardíaca de seguimiento muestra una discontinuidad en la pared lateral basal del miocardio, compatible con un pseudoaneurisma (flecha).

COMPLICACIONES

C.2. ANEURISMA

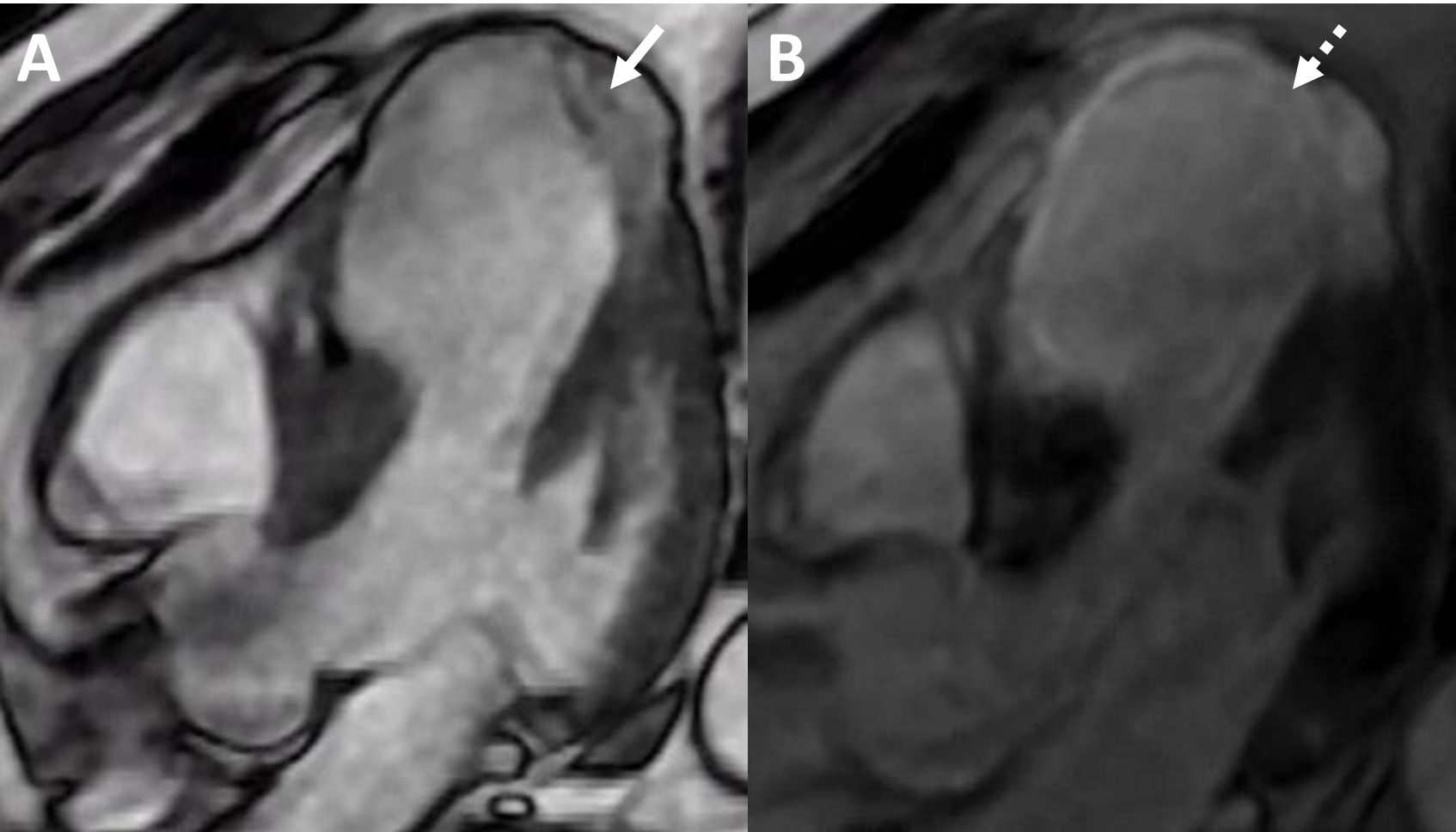


Figura 9: Paciente de 55 años con infarto de miocardio en el territorio de la arteria descendente anterior izquierda. **RM secuencia anatómica tres cámaras (A)** muestra dilatación de la pared apical anterior con adelgazamiento del epicardio (flecha). **En la secuencia de realce tardío (B)** se aprecia el miocardio necrótico (flecha discontinua).

COMPLICACIONES

D. COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR

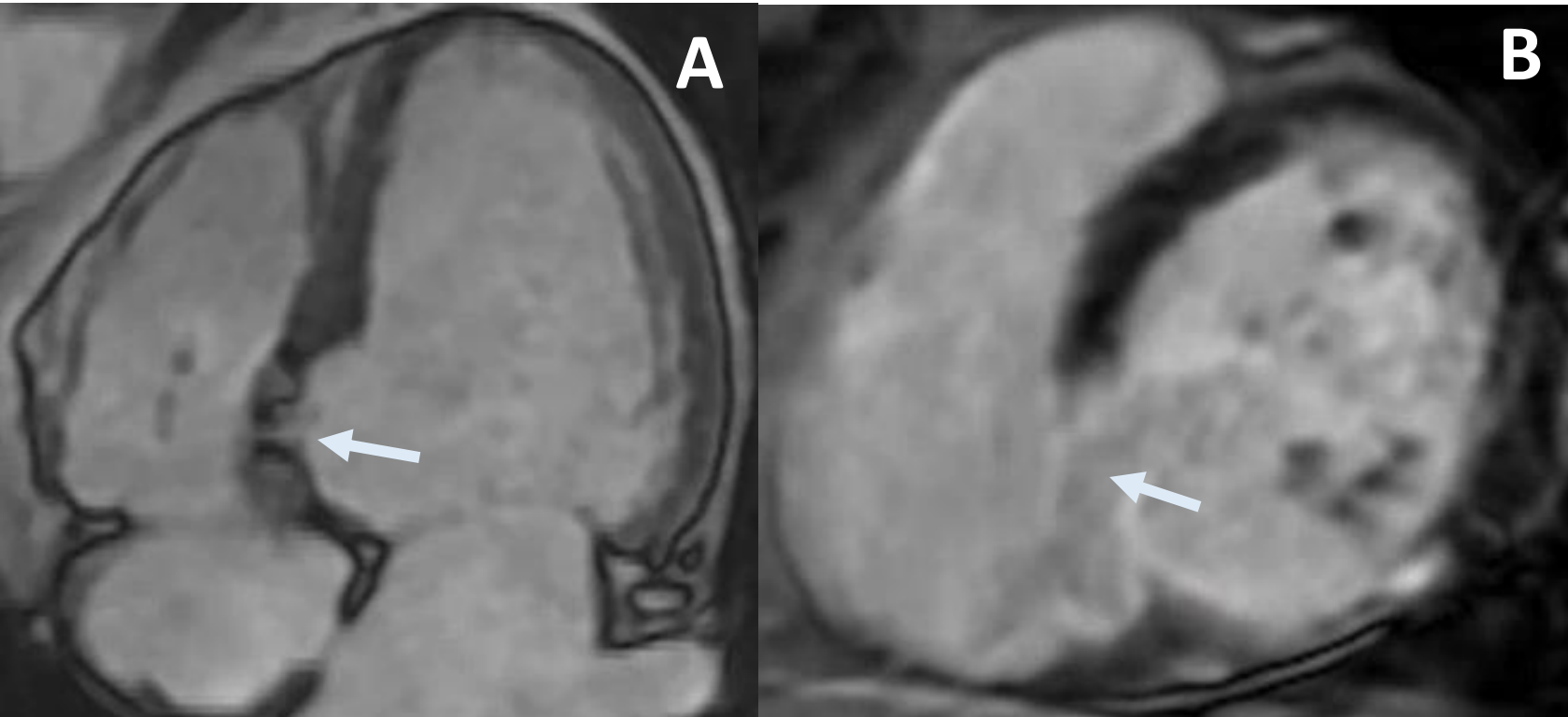


Figura 10: Mujer de 60 años con infarto de miocardio. RM cardíaca anatómica en cuatro cámaras (A) y en realce tardío (B) muestra un defecto a nivel del septo basal, correspondiente a una rotura del tabique interventricular como complicación postinfarto.

COMPLICACIONES

E. INFARTO DEL VENTRÍCULO DERECHO

- Complicación frecuentemente infradiagnosticada.
- Importante relevancia clínica y pronóstica ya que puede ocasionar compromiso hemodinámico.

COMPLICACIONES

E. INFARTO DEL VENTRÍCULO DERECHO

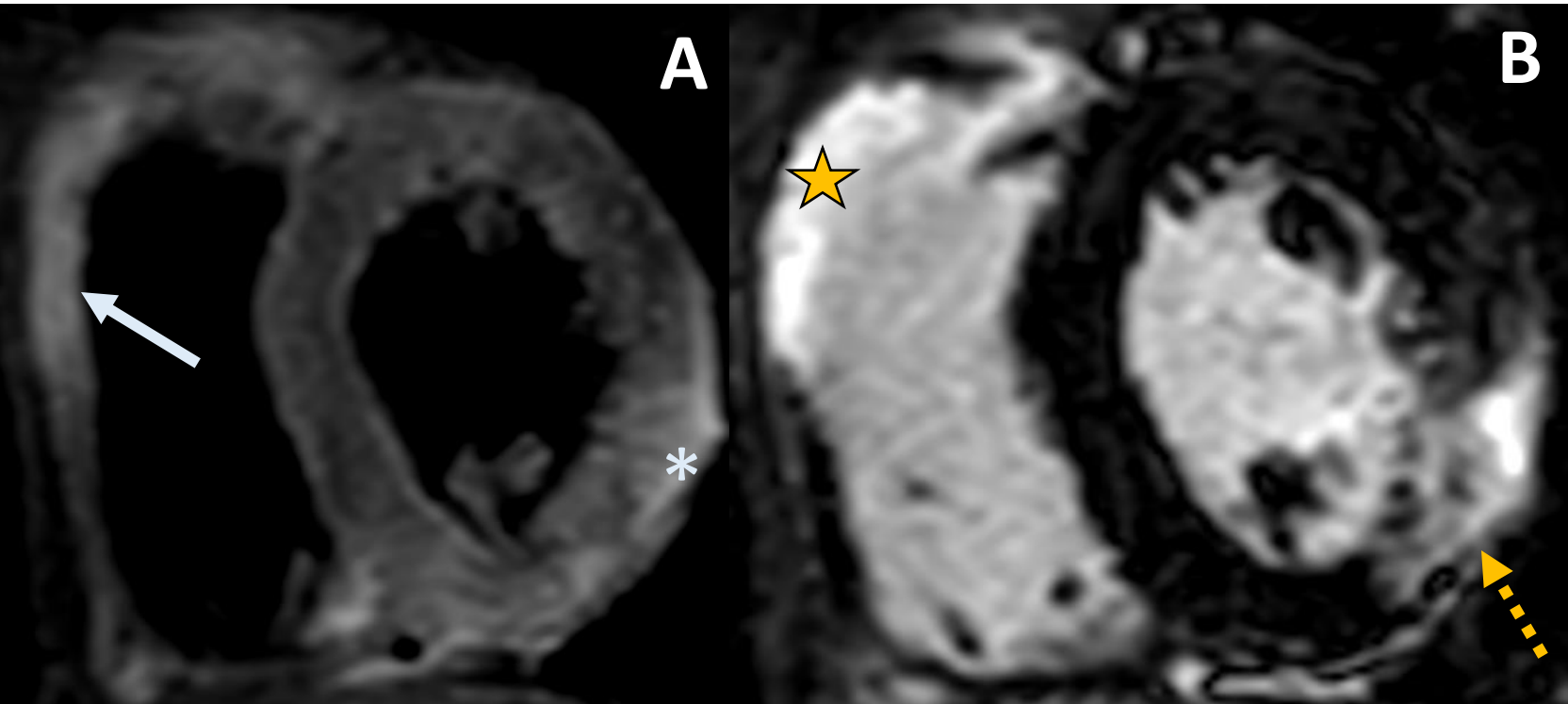


Figura 11: Varón de 40 años con dolor torácico. **RM eje corto en secuencias T2-STIR (A) y realce tardío (B).** La secuencia STIR muestra un área hiperintensa en la región inferolateral del VI (asterisco) y en la pared anterior del VD correspondiente a edema miocárdico (flecha). Las secuencias de realce tardío muestran hiperrealce transmural en la pared inferolateral del VI (flecha discontinua) y en la región infundibular del VD (estrella), compatible con infarto de miocardio.

CONCLUSIONES

- La RM cardíaca permite un amplio estudio de las alteraciones del miocardio en pacientes con cardiopatía isquémica aguda y crónica. **EXCEPTO** → Obstrucción coronaria (TC coronario).

La RM cardíaca tiene un **papel importante** en:

- Establecer el diagnóstico en síndromes coronarios agudos sin lesiones en la coronariografía o en dolores torácicos atípicos para establecer el diagnóstico diferencial.
 - Evaluación de posibles complicaciones tanto agudas como crónicas.
 - En cardiopatía isquémica crónica es útil en la estratificación del riesgo y predicción de la viabilidad miocárdica.
-

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Rajiah P, Desai MY, Kwon D, Flamm SD. MR imaging of myocardial infarction. Radiographics. 2013; 33(5):1383–1412.
 - [2] Beijinck CWH, van der Hoeven NW, Konijnenberg LSF, Kim RJ, Bekkers SCAM, Kloner RA, Everaars H, El Messaoudi S, van Rossum AC, van Royen N, Nijveldt R. Cardiac MRI to visualize myocardial damage after ST-segment elevation myocardial infarction: a review of its histologic validation. Radiology. 2021;301(1):4–18.
 - [3] Rajiah PS, François CJ, Leiner T. Cardiac MRI: State of the Art. Radiology. 2023 May;307(3).
 - [4] Lockie T, Nagel E, Redwood S, Plein S. Use of cardiovascular magnetic resonance imaging in acute coronary syndromes. Circulation. 2009 Mar 31;119(12):1671–1681
 - [5] Muneeb A, Betancourt-Cuellar S, Palacio DM. Routine Cardiac MRI: Systematic Approach to Interpretation. Radiographics. 2024;44(3).
-