

LA INSUFICIENCIA CARDIACA EN TCMD ¿TIENE ALGÚN PAPEL?

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: **Ángeles Franco López**, Gabriel C Fernández Pérez, María Velasco Casares, Alba Mas ., María Eugenia Arias Laverde, Fátima García Navarro

Objetivos Docentes

- 1º) Describir los hallazgos que se observan en la TCMD en la insuficiencia cardiaca (IC), tanto en el fallo ventricular izquierdo como del ventrículo derecho y las características que permiten su diferenciación.
- 2º) Resaltar la importancia que tienen estos hallazgos para realizar el diagnóstico diferencial con otras entidades que pueden presentar una clínica similar.
- 3º) Destacar el papel del TCMD con sincronización cardiaca en el diagnóstico de la enfermedad isquémica, que es la causa de aproximadamente dos tercios de los casos de IC.
- 4º) Otras utilidades del TCMD en la IC tanto en el diagnóstico etiológico como en la planificación de la terapéutica.

Revisión del tema

REVISIÓN DEL TEMA

La IC es un problema de primera magnitud en el mundo occidental tanto por su prevalencia como por su morbilidad y mortalidad comparable a la de neoplasias graves. Se define como cualquier tipo de disfunción en la que el corazón es incapaz de bombear la sangre para cubrir los requerimientos metabólicos del organismo. La IC puede ser izquierda o derecha. Esta división está basada en el territorio en el que se produce la congestión, ya sea en el venoso pulmonar (IC izquierda) o sistémico (IC derecha). En el primer caso, los síntomas dominantes serán la disnea progresiva, la ortopnea, la tos de decúbito (asma cardial) y la disnea paroxística nocturna, mientras que en la IC derecha predominan la ingurgitación yugular, la hepatomegalia, la ascitis y los edemas. La IC también la podemos clasificar en sistólica o diastólica. La sistólica es aquella en que se altera la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), la causa más frecuente es la cardiopatía isquémica. Tan frecuente como la disfunción sistólica es la IC diastólica, aquella donde está alterada la capacidad de llenado del VI.

El diagnóstico de la IC es clínico. No existe indicación para la realización de un TC para el diagnóstico de esta entidad, pero debido al aumento en el número de estudios de TC realizados en los últimos años, es muy importante que el radiólogo sepa reconocer los hallazgos que se observan en esta entidad para poder diferenciarlos de otras entidades que pueden tener una clínica similar.

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS Y DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Los hallazgos radiológicos característicos de la IC son diferentes según se trate de una insuficiencia cardiaca con fallo del VI o del VD.

Los hallazgos característicos de de IC izquierda son:

- 1º) Alteraciones parenquimatosas pulmonares, que pueden ser líneas de Kerley, patrón en vidrio deslustrado o en mosaico y patrón alveolar que puede adoptar disposición en “alas de mariposa” (fig. 1 y 2)
- 2º) Derrame pleural bilateral o de predominio derecho, con engrosamiento de las cisuras y en ocasiones derrame intercisural (fig. 3).
- 3º) En el corazón se pueden observar diferentes hallazgos dependiendo de la causa de la IC: cardiomegalia, lo más frecuente es que sea a expensas del VI. Pueden verse imágenes hipodensas de morfología semilunar en la pared del VI en relación con cicatriz de infarto de miocardio, especialmente cuando la pared está también adelgazada (fig. 4). Calcificaciones valvulares, calcificaciones y/ stents en arterias coronarias (fig 5), secuelas de cirugía, etc.
- 4º) Es frecuente observar adenopatías en el mediastino debido a edema e inflamación. En estos casos no hay que plantear el diagnóstico diferencial con enfermedad tumoral. En el estudio evolutivo podremos ver una disminución de tamaño a medida que mejora el fallo cardiaco (fig. 6).
- 5º) Aumento del tiempo de tránsito entre el llenado de la arteria pulmonar y la circulación sistémica indicando bajo gasto cardíaco (fig. 7)

Los hallazgos característicos de IC derecha son:

- 1º) Reflujo de contraste a la VCI. Se considera un signo fiable de fallo ventricular derecho (fig. 8).
- 2º) Hígado de estasis: Se visualiza un aumento de tamaño de la VCI y de las suprahepáticas, así como un hígado de densidad atigrada y/o la existencia de ascitis (fig. 9).
- 3º) Hipodensidad periportal en relación con edema linfático y aumento de la presión venosa (fig. 10)

En caso de fallo cardiaco derecho hay que:

- Valorar siempre el pericardio por la posible existencia de calcificaciones o fibrosis o derrame que ayude a descartar la etiología pericárdica constrictiva (fig. 11) o incluso taponamiento cardíaco (fig. 12).
- Descartar la existencia de TEP (fig. 13) o patología parenquimatosa que cause hipertensión pulmonar (fig. 14) o shunts intra o extracardiaco (fig. 15)

PAPEL DEL TCMD EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD ISQUÉMICA

Con la mejoría tecnológica de las máquinas de tomografía computarizada se ha podido mejorar la resolución espacial y temporal permitiendo realizar los estudios con sincronización cardiaca y estudiar las arterias coronarias.

Aproximadamente dos tercios de los casos de insuficiencia cardiaca son causados por patología isquémica. Hacer un diagnóstico etiológico es muy importante ya que la revascularización puede mejorar la sintomatología del paciente. Hasta hace poco la exploración considerada el patrón oro era la angiografía coronaria. La tomografía Computarizada es un método que permite la valoración de las arterias coronarias con una alta sensibilidad y especificidad, permitiendo estudiar también de forma adecuada la FEVI (fig. 16 y 17). Es de especial interés la realización de un angioTC de coronarias en el caso de la miocardiopatía dilatada, con el fin de descartar origen isquémico de la misma.

Se ha sugerido utilizar el test de Agatston como primer paso para valorar la probabilidad de que un fallo cardiaco sea de causa isquémica (fig. 18)

OTRAS UTILIDADES DEL TCMD EN LA IC

En dos tercios de los pacientes con IC la TCMD va a poder diagnosticar la causa isquémica, además se van a poder estudiar otros muchos aspectos de gran importancia en el estudio nosológico y en la planificación terapéutica de la IC.

La morfología y la función del VI pueden ser evaluadas con una alta fiabilidad y en ocasiones (mala ventana, incapacidad para mantener la apnea) puede ser el mejor método para estudiar estos parámetros que la propia ecocardiografía.

También podemos evaluar el tamaño y grosor de la pared del VD, que es habitualmente difícil de valorar

mediante ecocardiografía por su disposición anterior en el tórax (fig. 19).

Es posible también informar sobre la viabilidad del miocardio, lo que nos permite visualizar el tamaño del infarto, de gran importancia como factor pronóstico. Para ello debemos realizar cortes con un retraso entre 5 a 10 minutos tras la fase arterial para visualizar el realce tardío en la pared. Es una adquisición más con el único inconveniente que aumenta la dosis de radiación (fig. 20).

Se podrá evaluar el aparato valvular y la función de las válvulas, tanto de las nativas como de las protésicas y las complicaciones asociadas que pueden provocar disfunción valvular (fig. 21, 22, 23, 24 y 25).

La TCMD permite el estudio de las venas cardíacas y del seno coronario, de gran utilidad para planificar procedimientos intervencionistas. Permite localizar la vena más adecuada para hacer terapia de resincronización (fig. 26).

Otros estudios morfológicos de interés son el estudio de las venas pulmonares preablación en los casos de fibrilación auricular y la medición de la orejuela antes de utilizar dispositivos para ocluirla en pacientes con contraindicación para la anticoagulación. (fig. 27)

Hay miocardiopatías que pueden ser estudiadas con TCMD que aporta datos que permiten hacer el diagnóstico. En el caso de la miocardiopatía arritmogénica se observan las alteraciones morfológicas y se puede identificar la infiltración grasa de la pared (fig. 28). La miocardiopatía no compactada también presenta alteraciones características que se pueden visualizar en TC. En otros casos como la miocardiopatía hipertrófica obstructiva la TCMD podría ser útil para realizar un mapeo vascular previo a la alcoholización del tabique.

LIMITACIONES

Las principales limitaciones son las inherentes a las alteraciones de la frecuencia cardíaca, la incapacidad para mantener la apnea y la posible existencia de insuficiencia renal asociada.

Imágenes en esta sección:

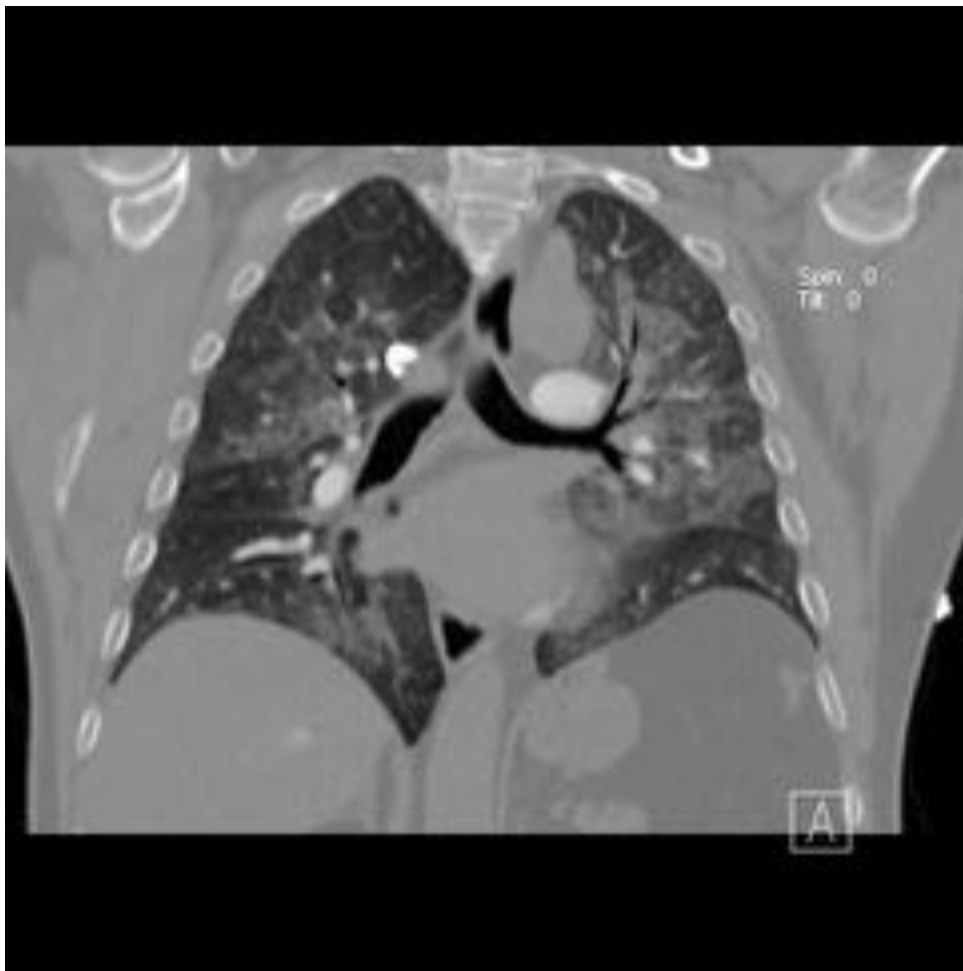
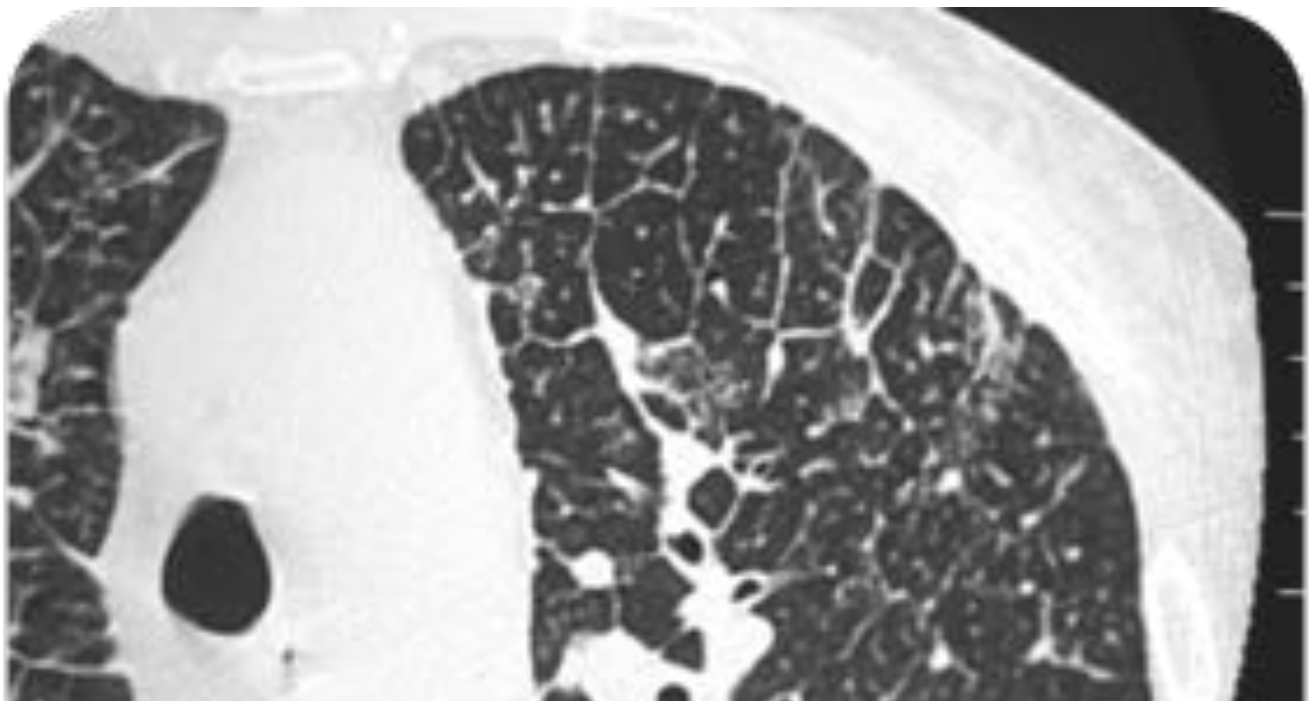


Fig. 1: TC tórax ventana de pulmón, reconstrucción coronal. Se aprecia un aumento de densidad en vidrio deslustrado perihiliar con la morfología en "alas de mariposa" indicando edema agudo de pulmón.



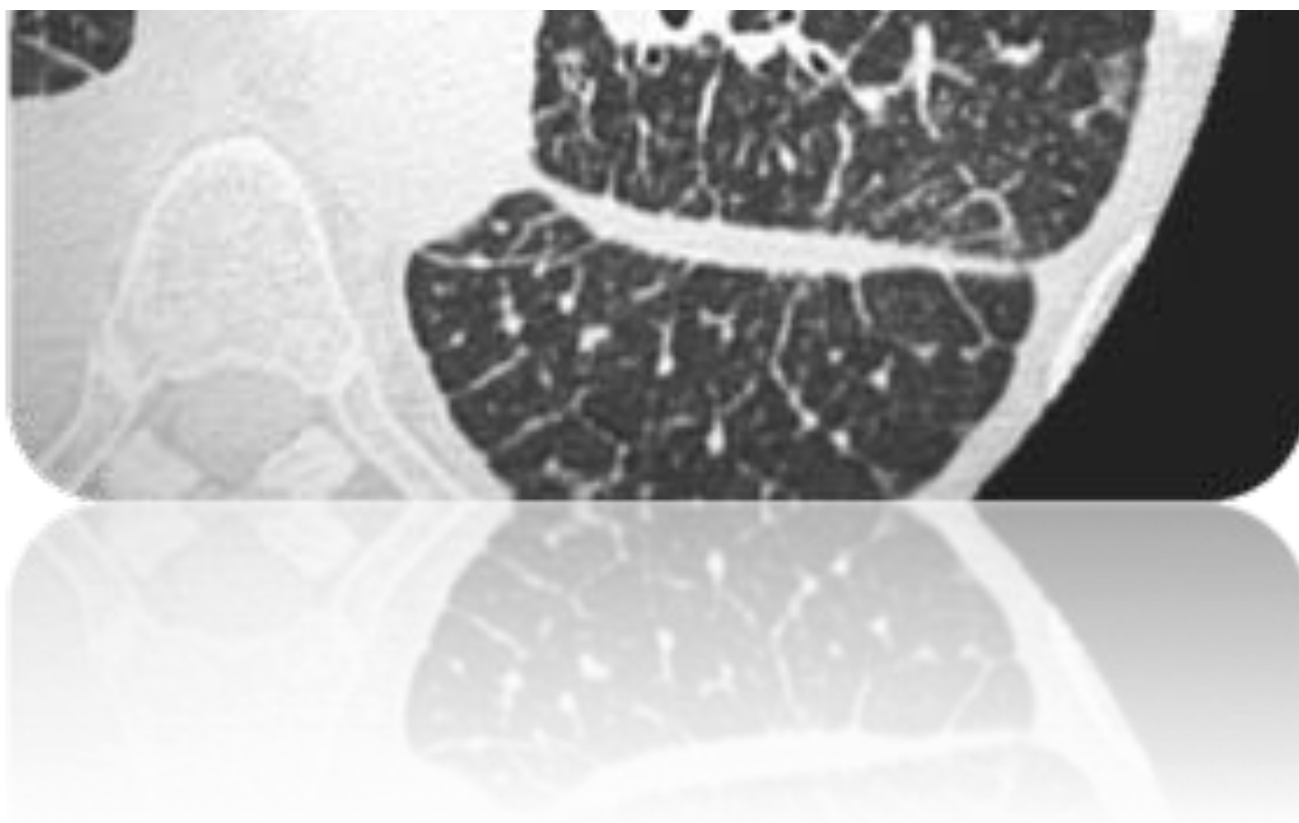


Fig. 2: TC torácico (ventana de pulmón). Se observan imágenes lineales en región subpleural (engrosamiento septal interlobular fino) en relación con líneas B de Kerley. Se observan otras de trayecto más largo y disposición más central, líneas A. También se observa engrosamiento de la cisura mayor

izquierda por líquido.

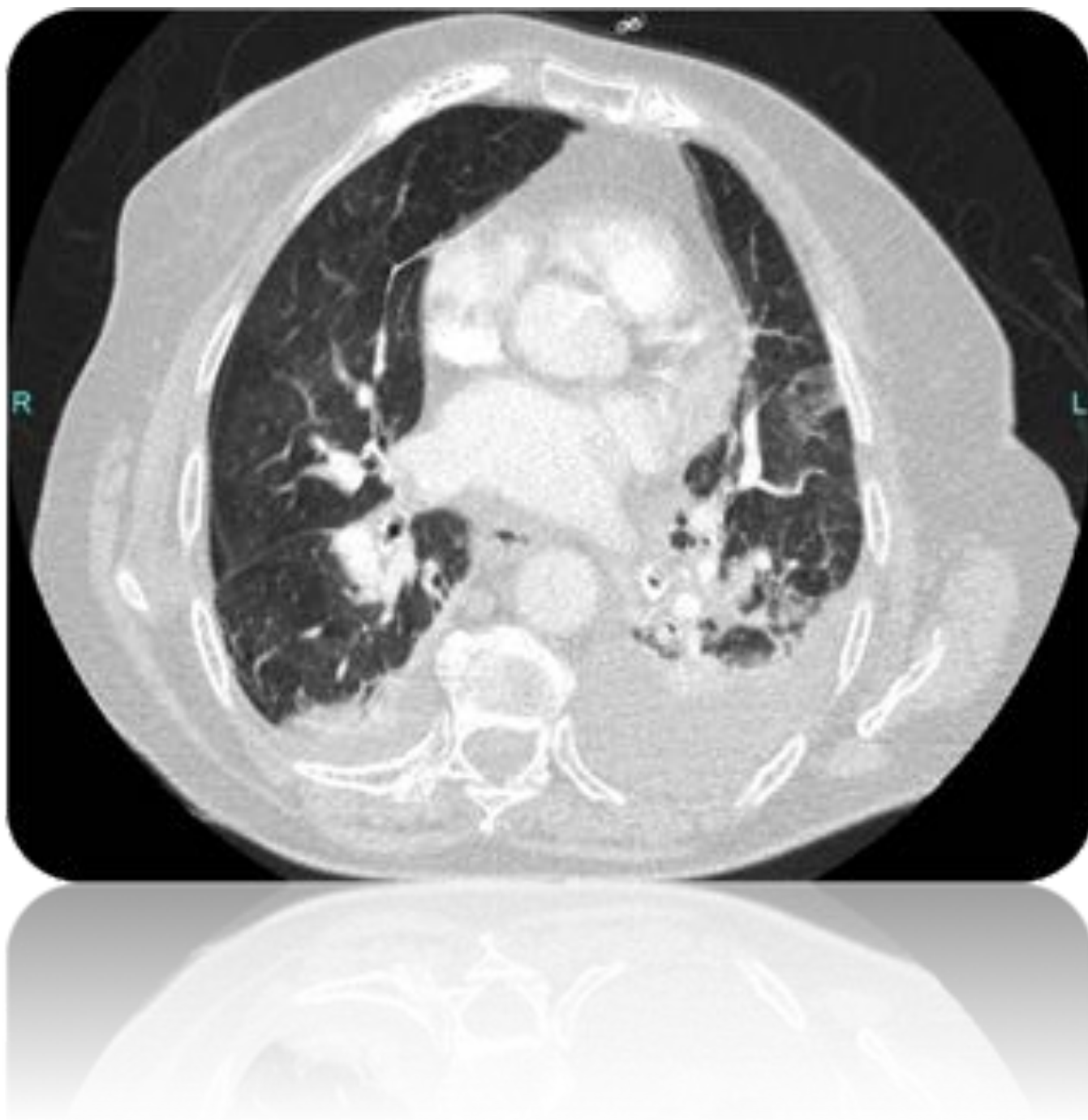


Fig. 3: TC torácico con ventana de pulmón. Se observa aumento de tamaño de los hilos con derrame pleural bilateral, más evidente en el lado izqdo.

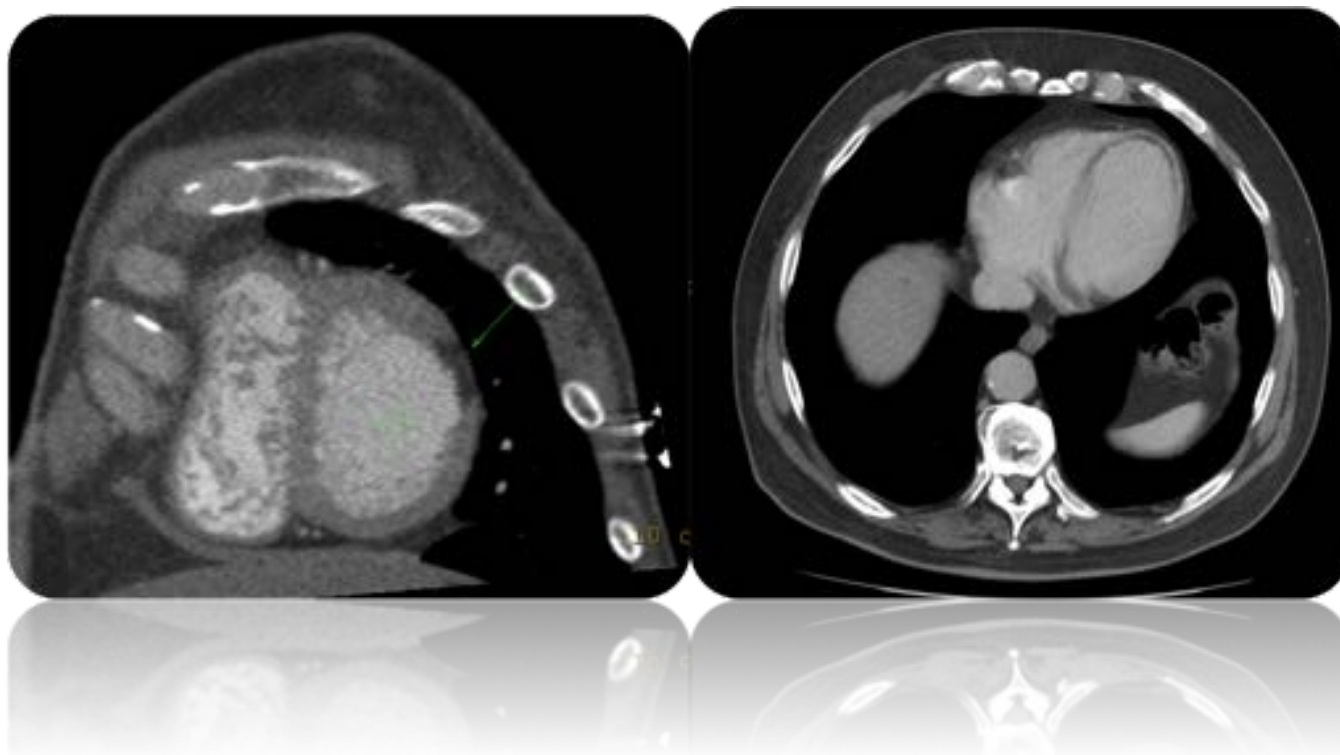


Fig. 4: En estos dos estudios se observan imágenes hipodensas en el miocardio en relación con infartos. A la izquierda, reconstrucción sagital en eje corto con imagen hipodensa en la cara lateral del VI. A la derecha corte axial con imagen hipodensa de morfología semilunar en el ápex que traduce la existencia de un infarto de miocardio en territorio de la art. descendente anterior.

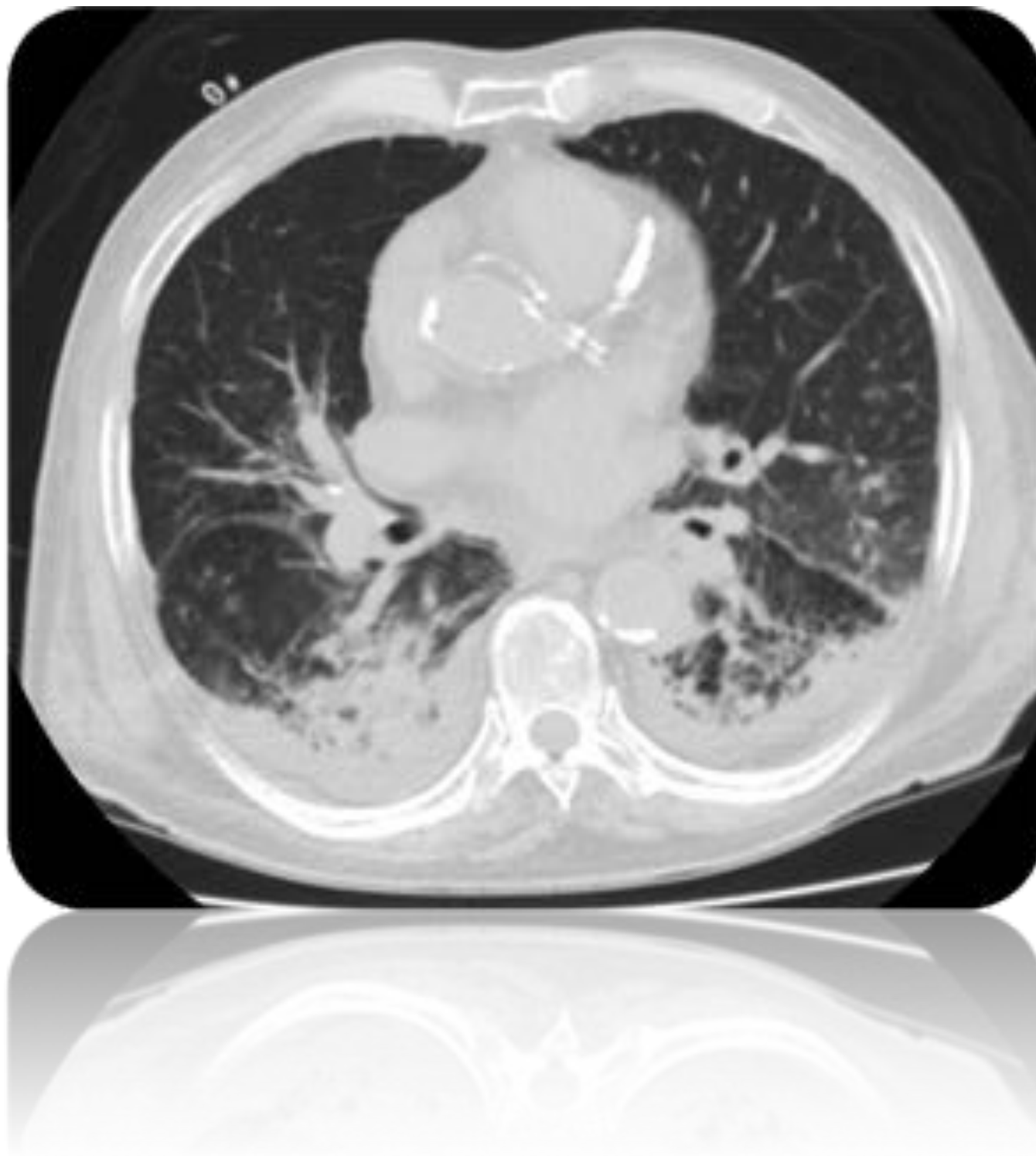


Fig. 5: TCMD con ventana de pulmón. Se observa derrame pleural y patron alveolar en las regiones declives del parénquima pulmonar. También se aprecian placas de ateroma calcificadas y stent en arteria coronaria descendente anterior, lo que sugiere origen isquémico del fallo cardiaco



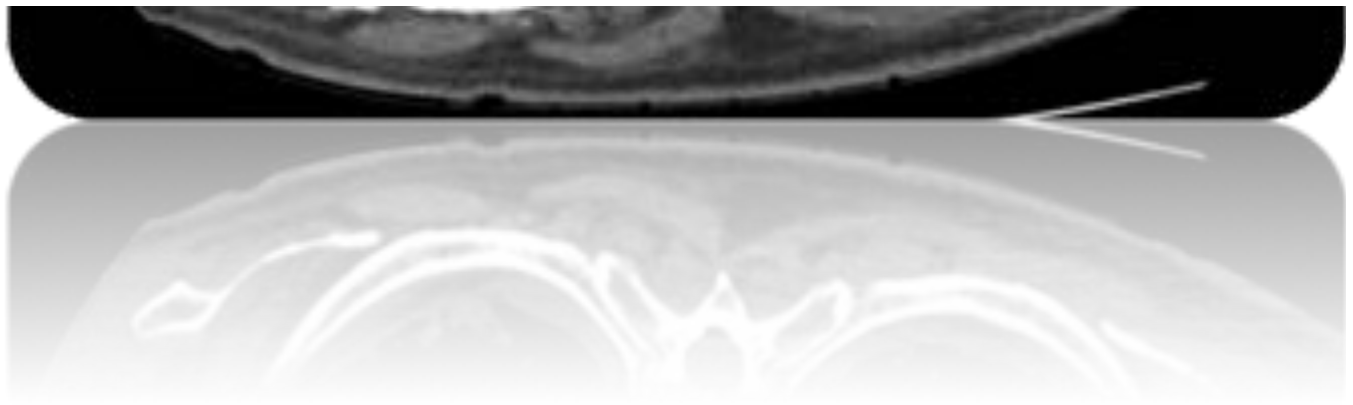


Fig. 6: TCMD sin contraste. Se observan placas calcificadas en aorta ascendente y adenopatías mediastínicas en región precarinal y ventana aortopulmonar así como derrame pleural, todo ello en relación con fallo cardiaco

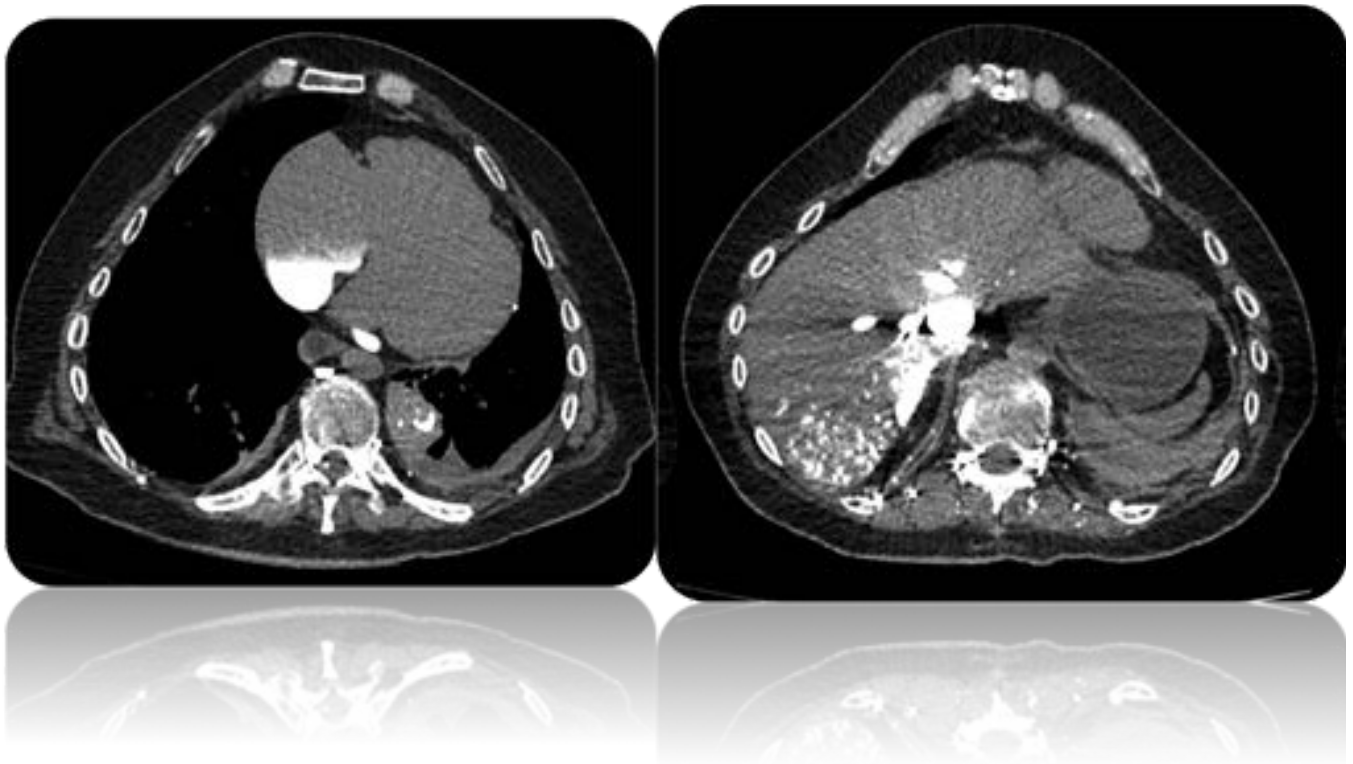


Fig. 7: Paciente que sufre paraca cardiaca en el momento de realizar la TCMD. Se observa nivel del contraste en la aurícula derecha, reflujo de contraste en VCI y en porción declive. No existe paso de contraste a circulación sistémica debido al fallo de la bomba cardíaca.





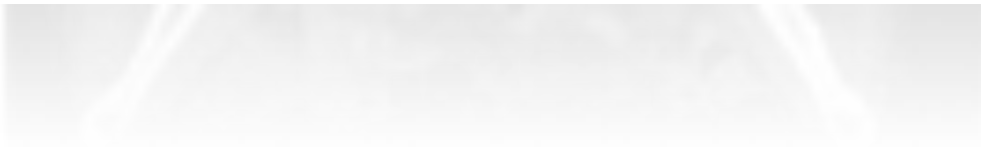


Fig. 8: Reconstrucción coronal de un TCMD con contraste. Se observa reflujo de contraste en la VCI y ascitis en relación con fallo del VD



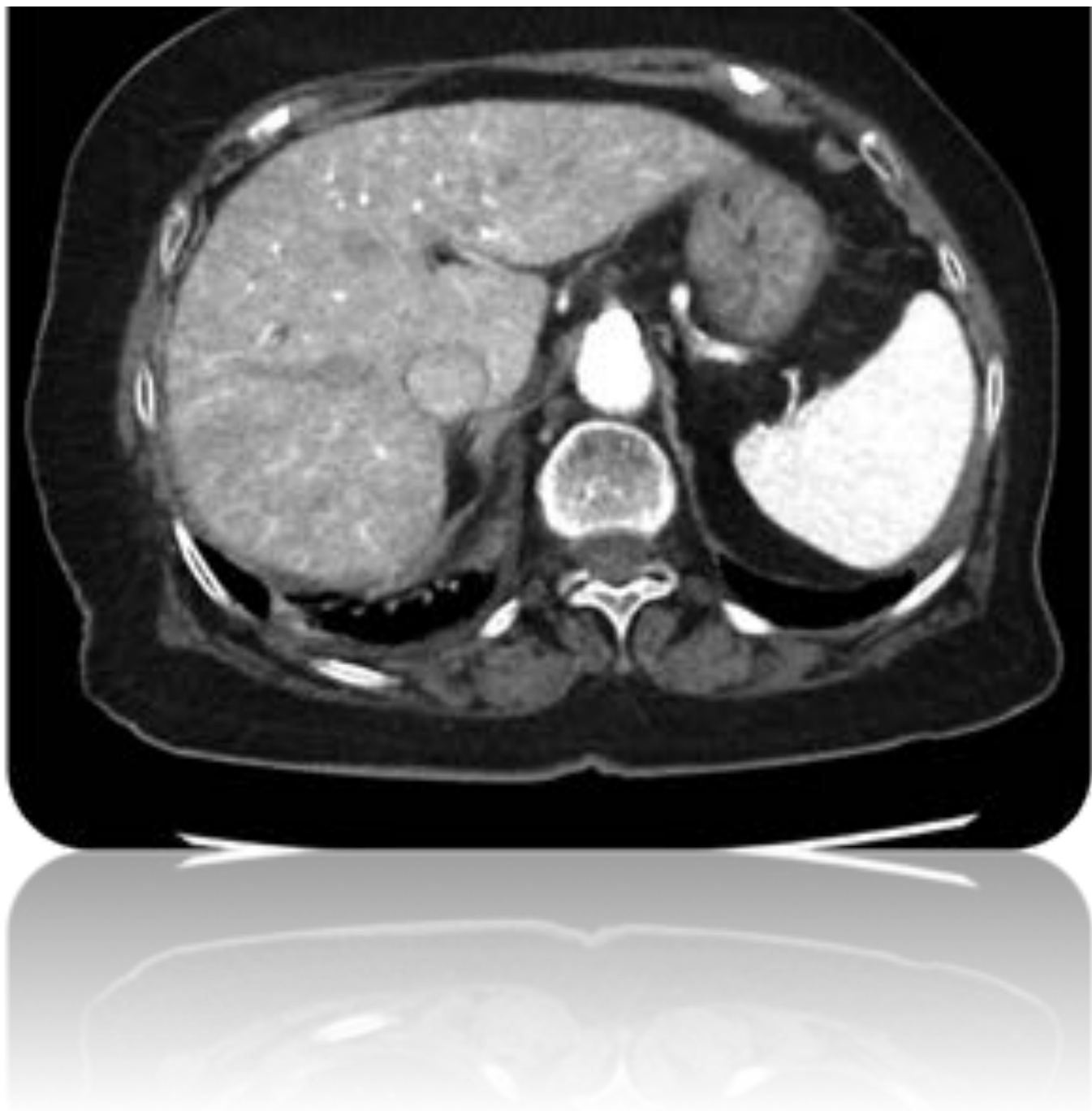
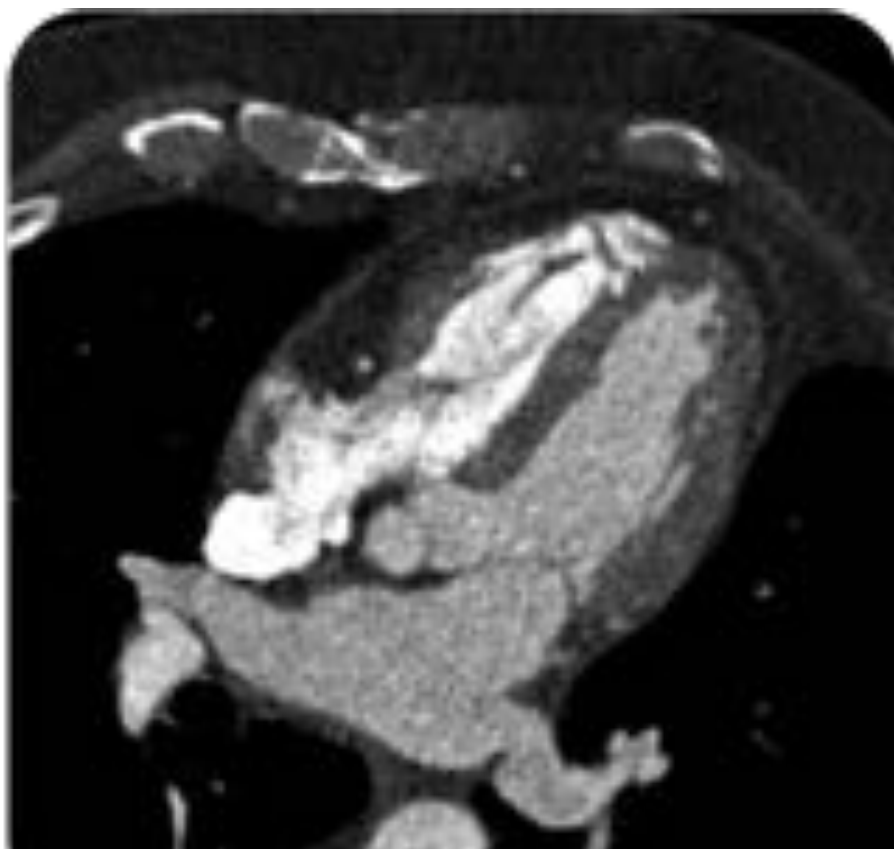


Fig. 9: Se observa aumento de tamaño de la vena cava inferior y aspecto "atigrado" del hígado en relación con estasis



Fig. 10: TCMD abdominal en el que se observa un área de hipodensidad periportal, se trata de un hallazgo muy inespecífico que se observa en la IC derecha en relación con edema de los linfáticos



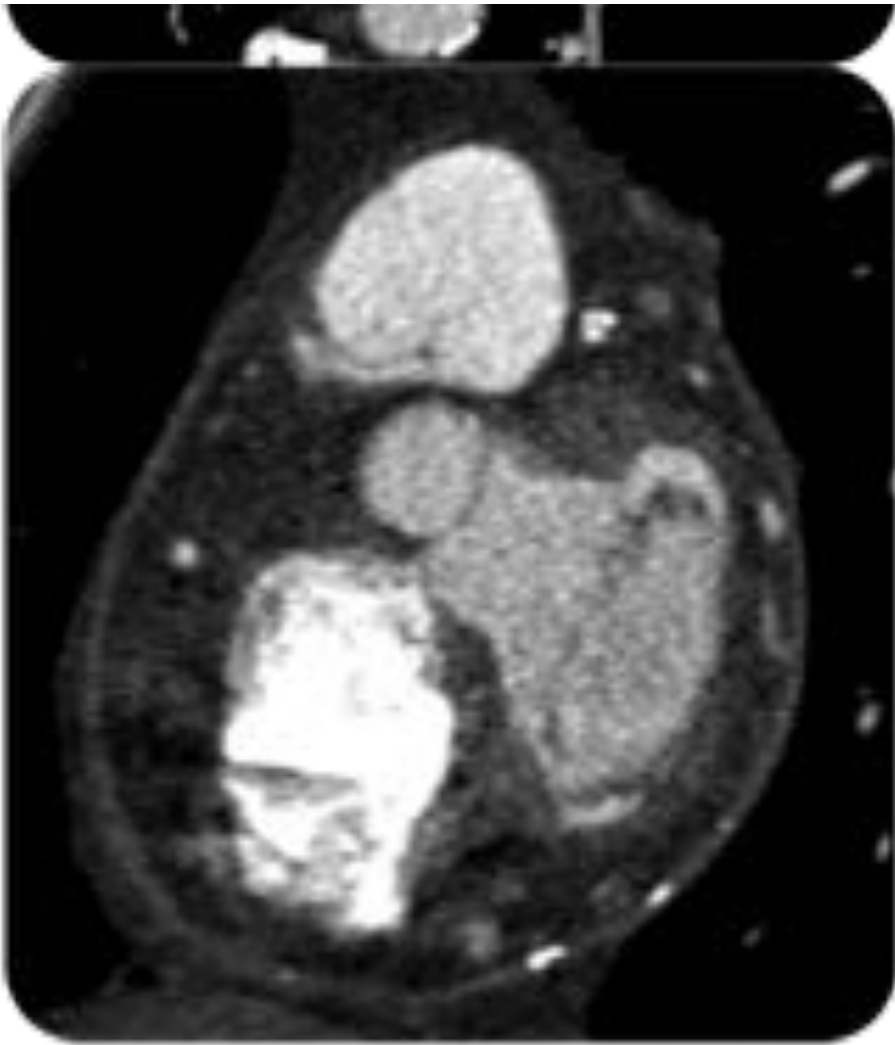


Fig. 11: TCMD con sincronización cardíaca. Se observaba reflujos de contraste en VCI, así como la existencia de un pericardio levemente engrosado con aisladas calcificaciones. Pero es importante valorar la morfología "tuneliforme" o alargada de ambos ventrículos lo que traduce falta de distensión siendo muy característico de la pericarditis constrictiva.

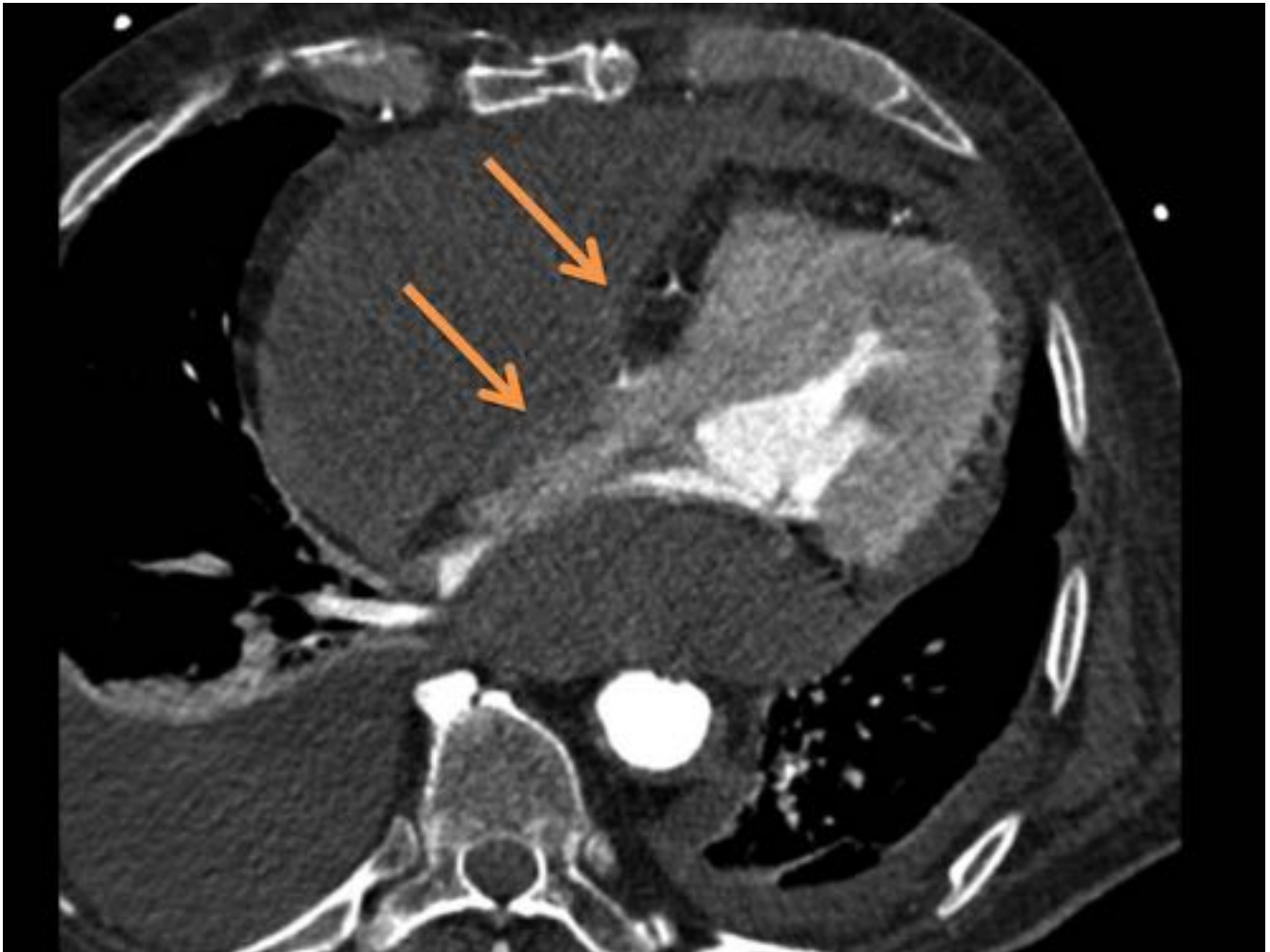


Fig. 12: Derrame pericárdico que provoca un colapso de las cámaras cardíacas derechas y de la aurícula izquierda (cámaras cardíacas con menor presión) y conlleva a fallo cardíaco tanto derecho como izquierdo por disminución de la pre y posterga, hallazgos característicos del taponamiento cardíaco.



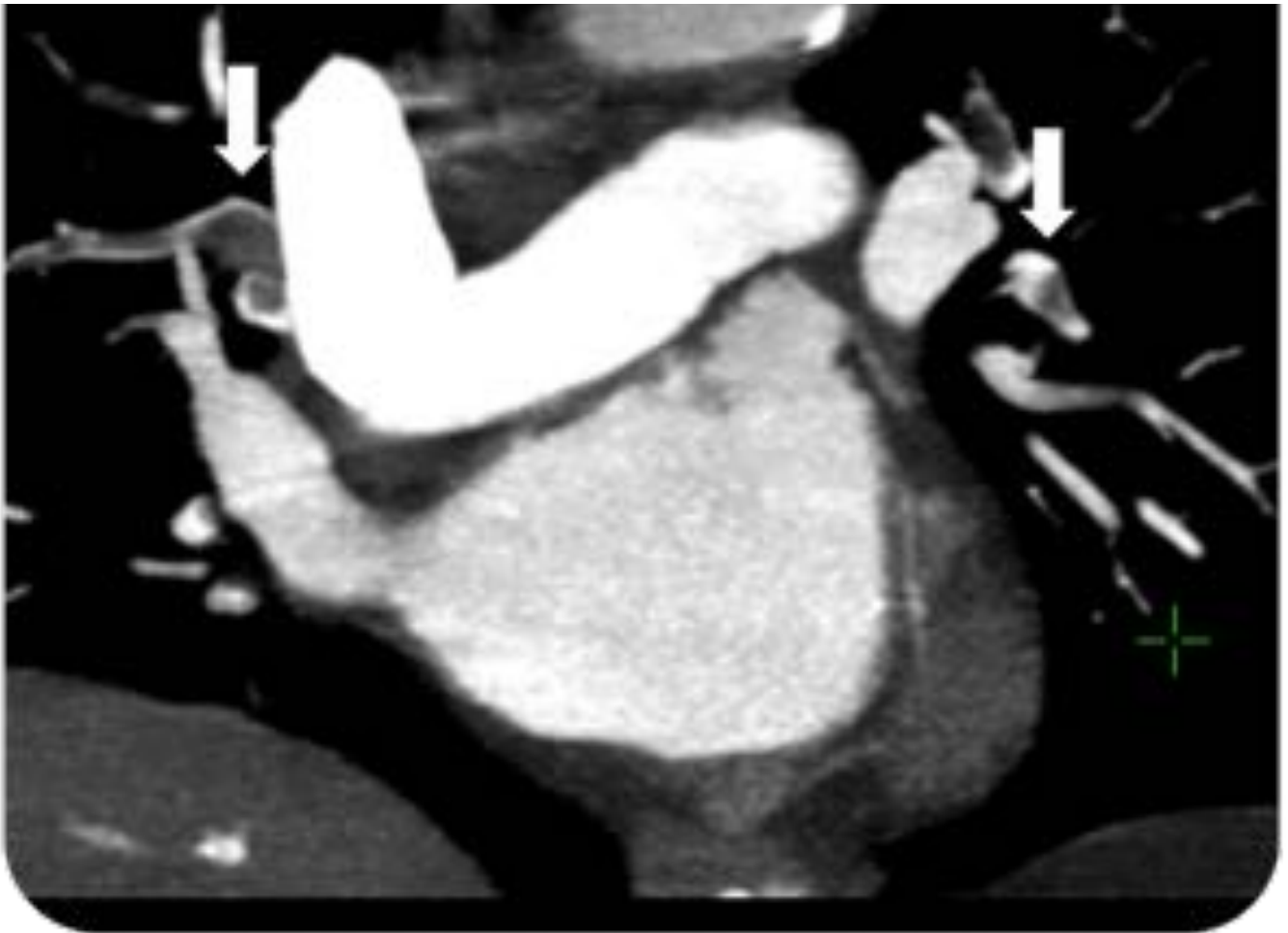


Fig. 13: Cortes coronales de un TCMD con sincronización cardíaca. Las fechas señalan la existencia de defectos de repleción en relación con trombos en las arterias pulmonares

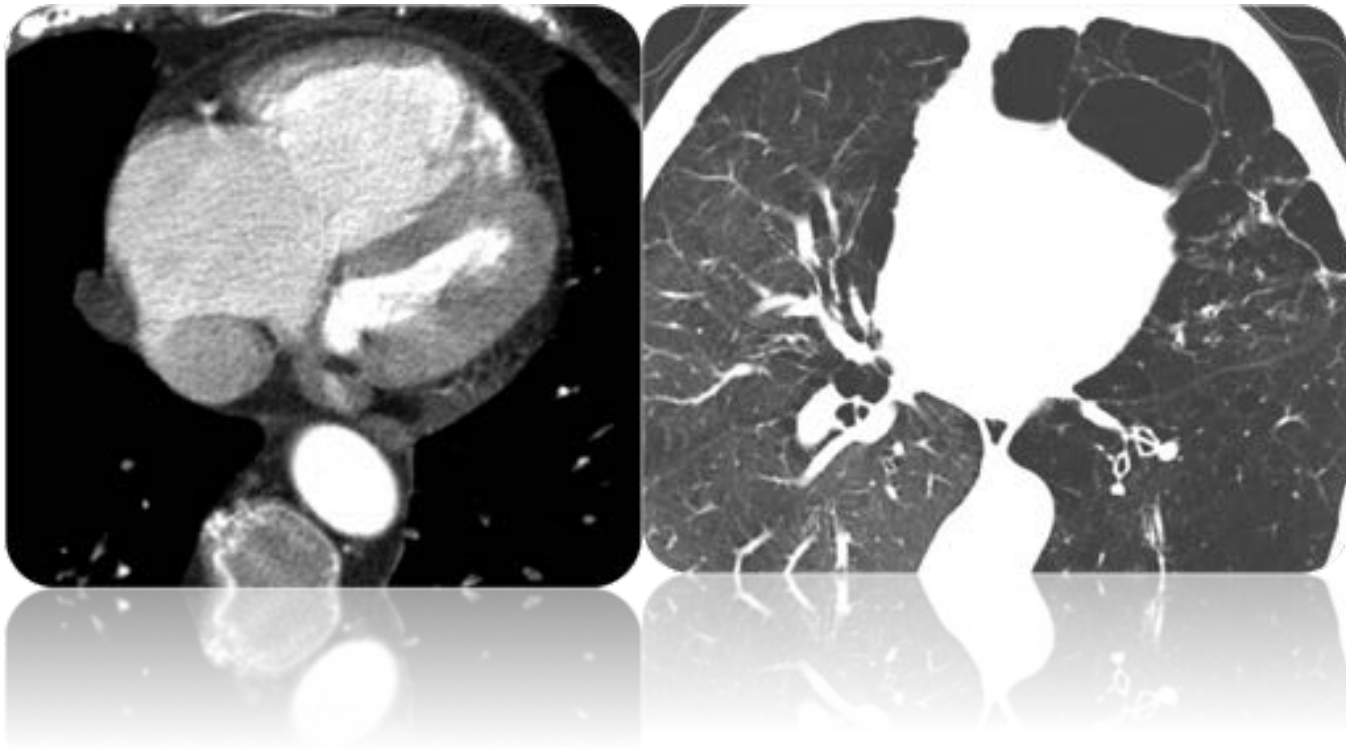


Fig. 14: Aumento de tamaño de las cavidades derechas con engrosamiento de la pared del VD. En la ventana de pulmón se demuestra la existencia de enfisema como causa de la hipertensión pulmonar. Fíjese en el desplazamiento del sexto ventricular y el aumento del diámetro del VD respecto al VI siendo un signo característico de la hipertensión pulmonar (cor pulmonale crónico).

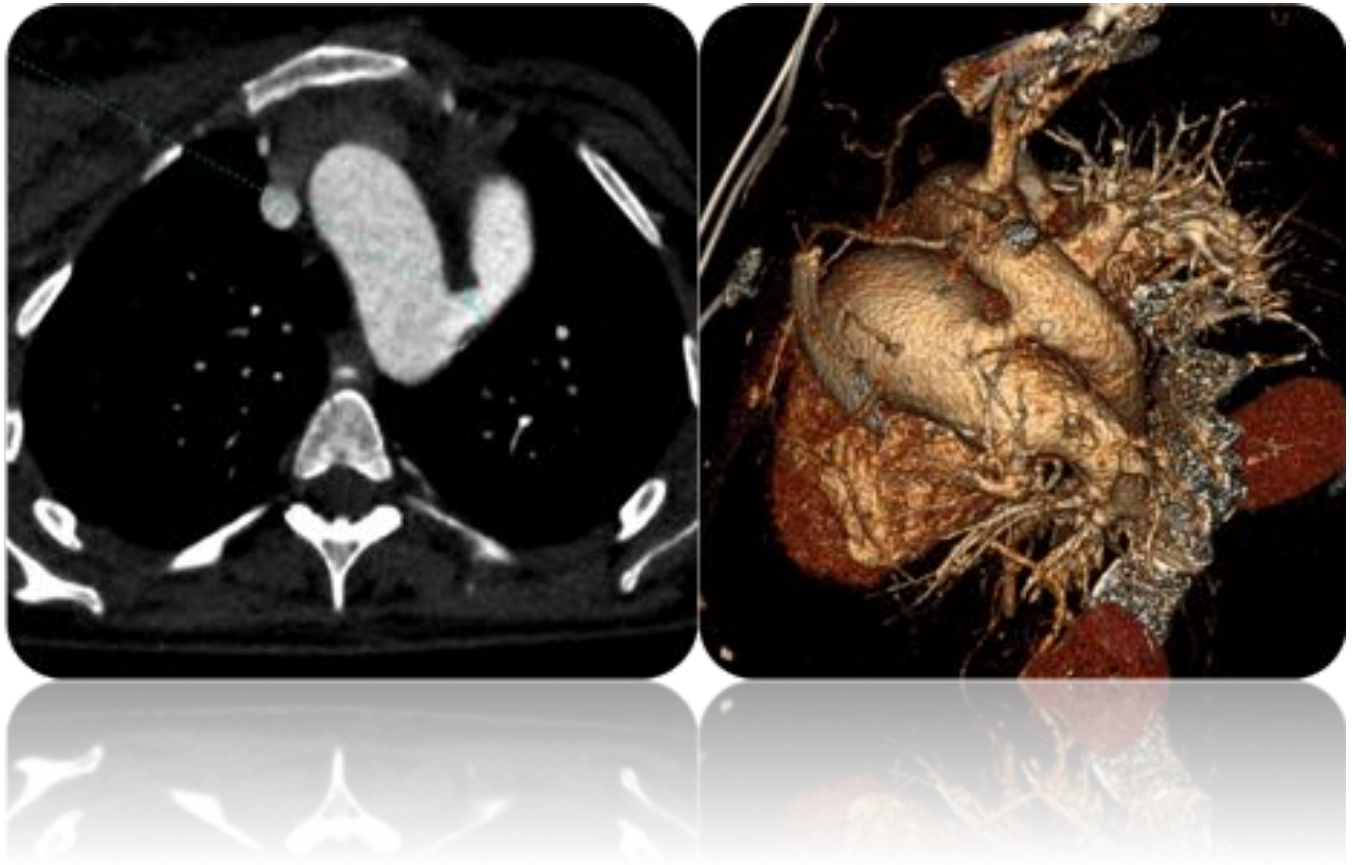


Fig. 15: Una de las causas de sobrecarga derecha son los shunts intra o extracardiacos. En la imagen un caso de ductus persistente

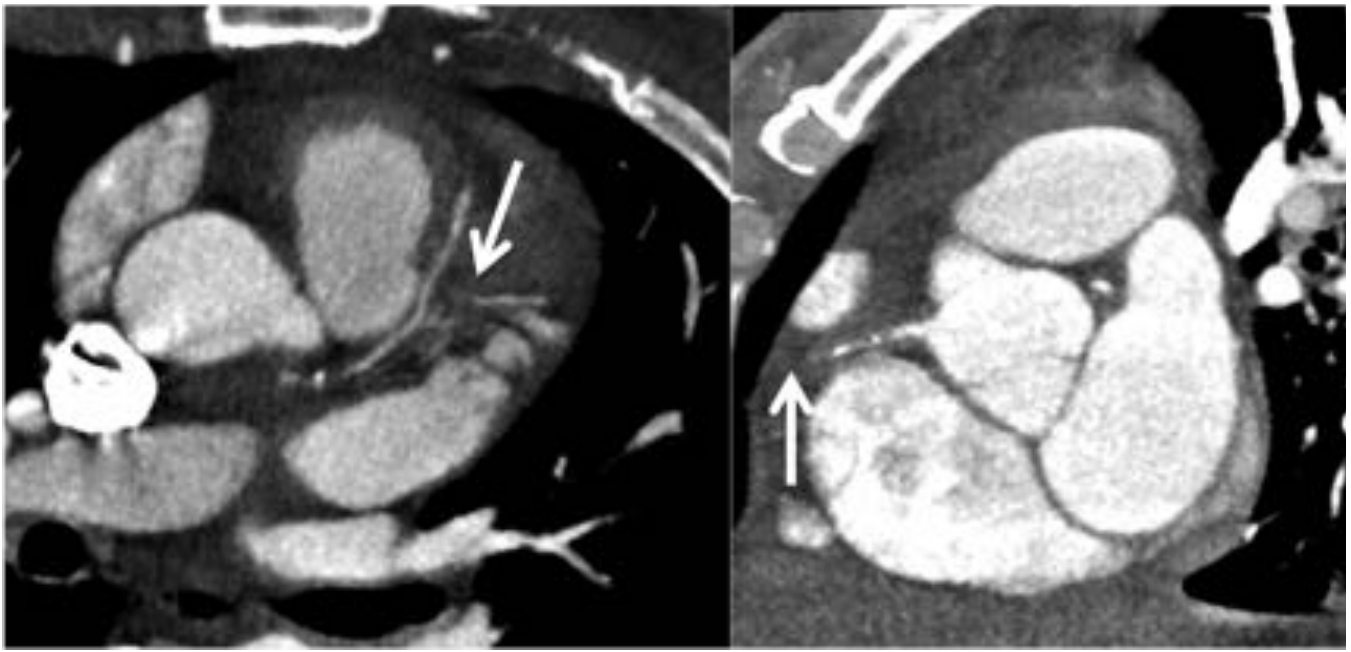


Fig. 16: Paciente con primer episodio de IC. TCMD con sincronización cardíaca en el que se observa obstrucción de la CD proximal y de la primera diagonal (flechas) confirmando el origen isquémico del fallo cardíaco

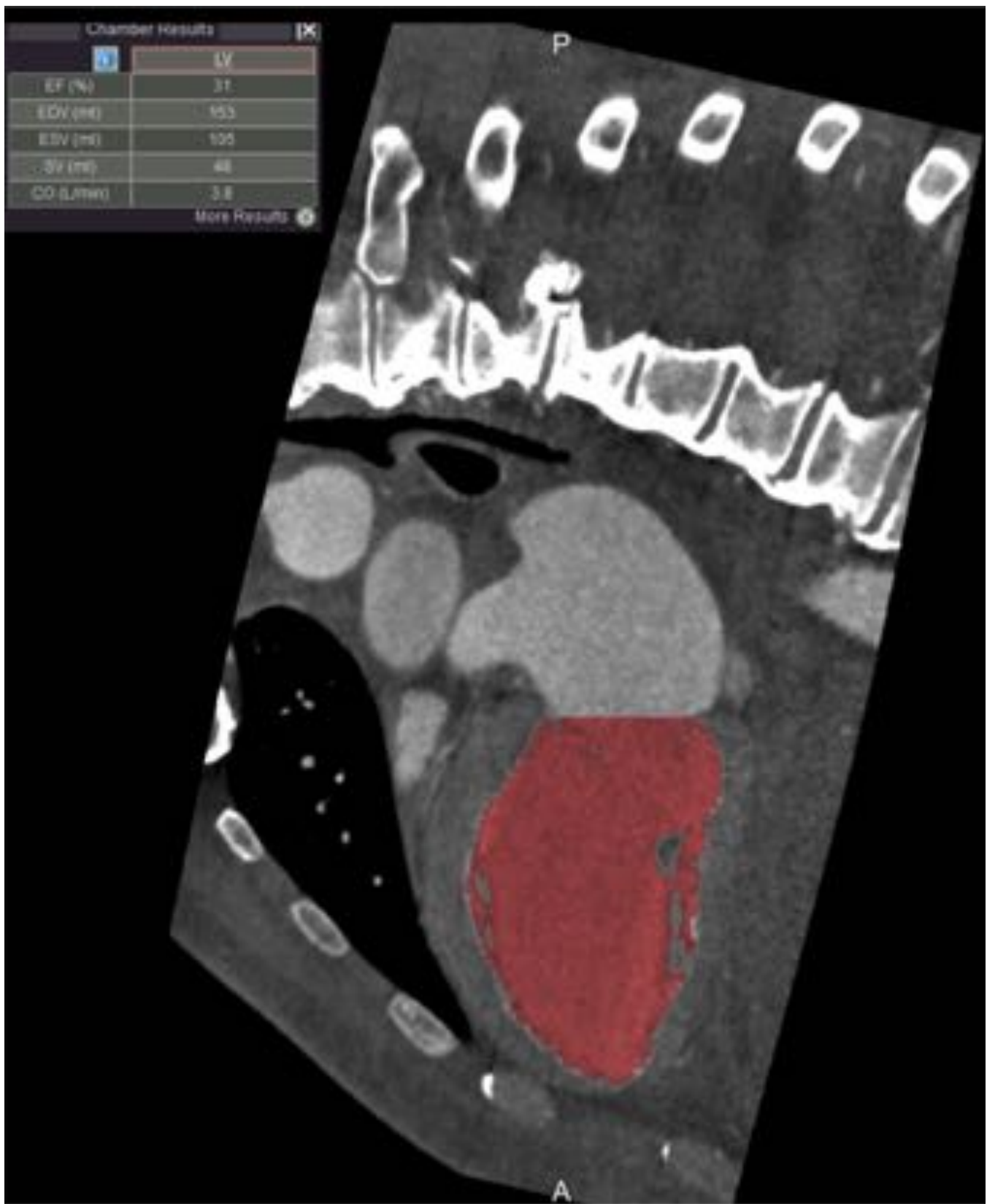


Fig. 17: Cálculo de la FEVI con TCMD. Es necesario adquirir durante todas las fases del ciclo cardiaco (adquisición retrospectiva).

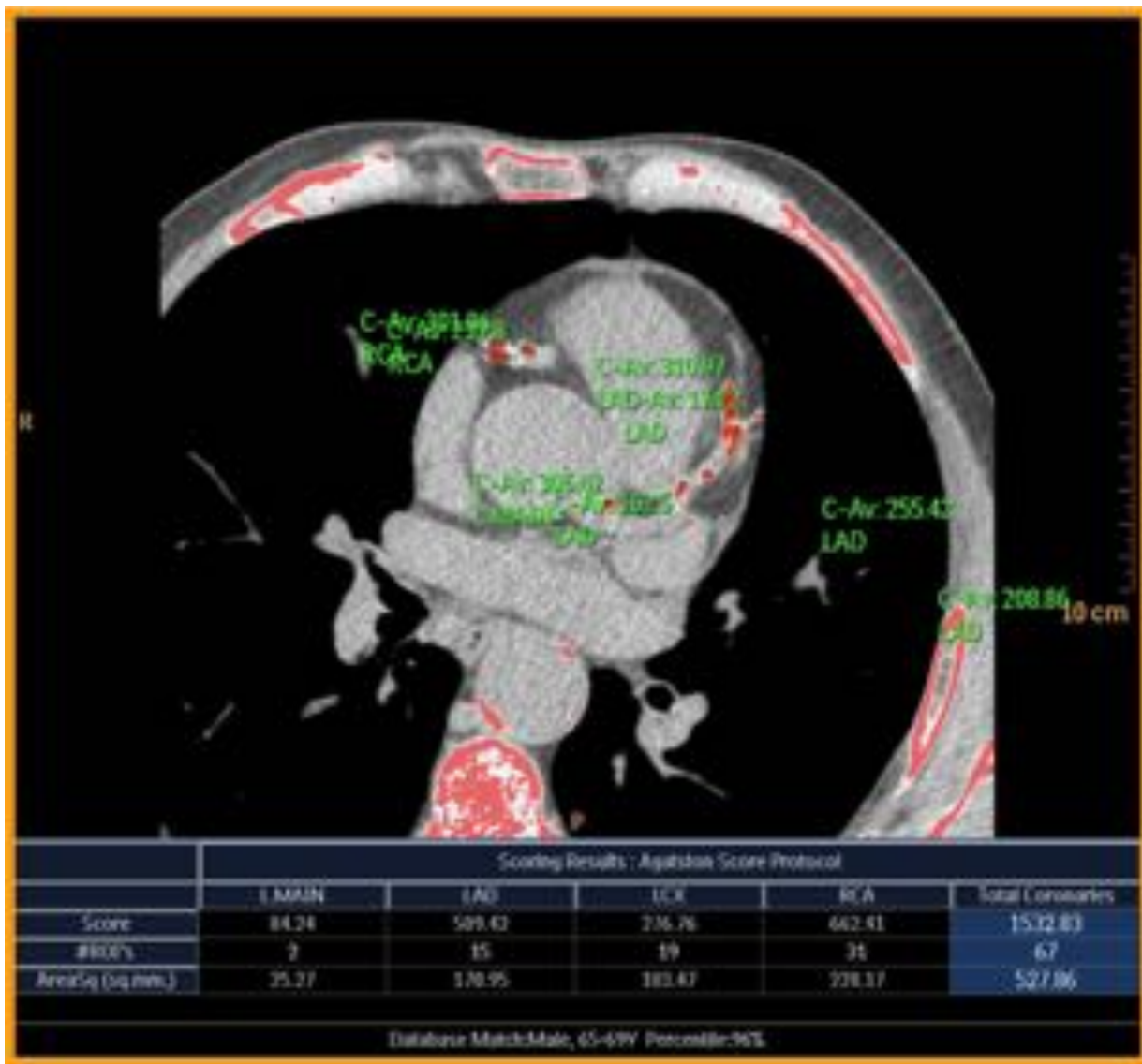


Fig. 18: La presencia de calcificaciones indica la existencia de enfermedad coronaria. Algunos autores sugieren la realización de dicho test previo al estudio de angioTC.

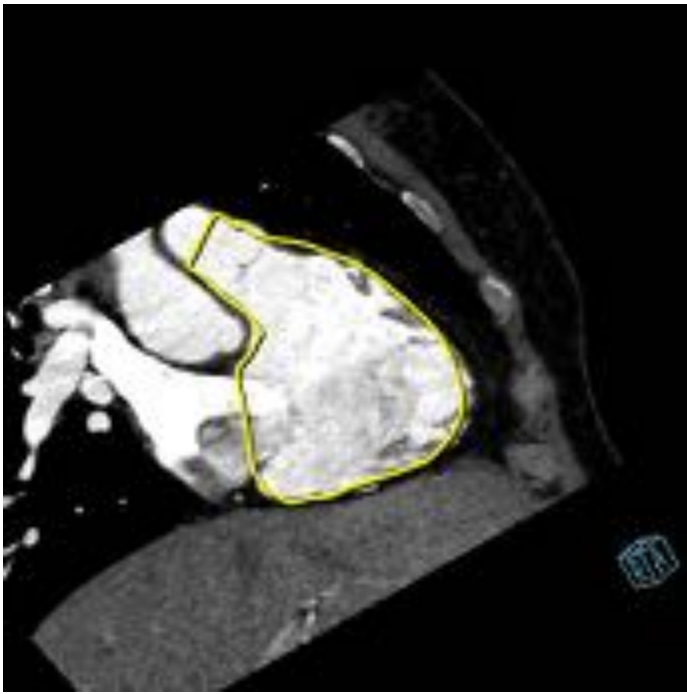


Fig. 19: Imagen en eje largo del VD en TCMD en un paciente con dilatación del mismo (DAVD)

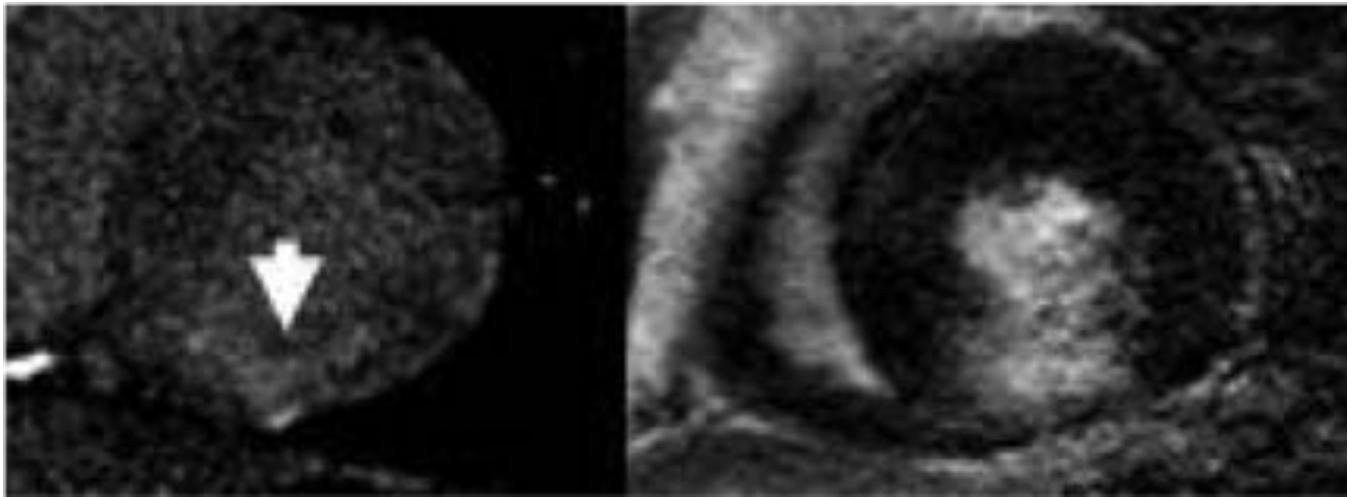


Fig. 20: A la izqda imagen de TC en la que se observa aumento del coeficiente de atenuación en cara inferior (flecha) en la imagen obtenida a los 7 minutos de la inyección de contraste. A la derecha vemos la correlación con la secuencia de realce tardío en RM



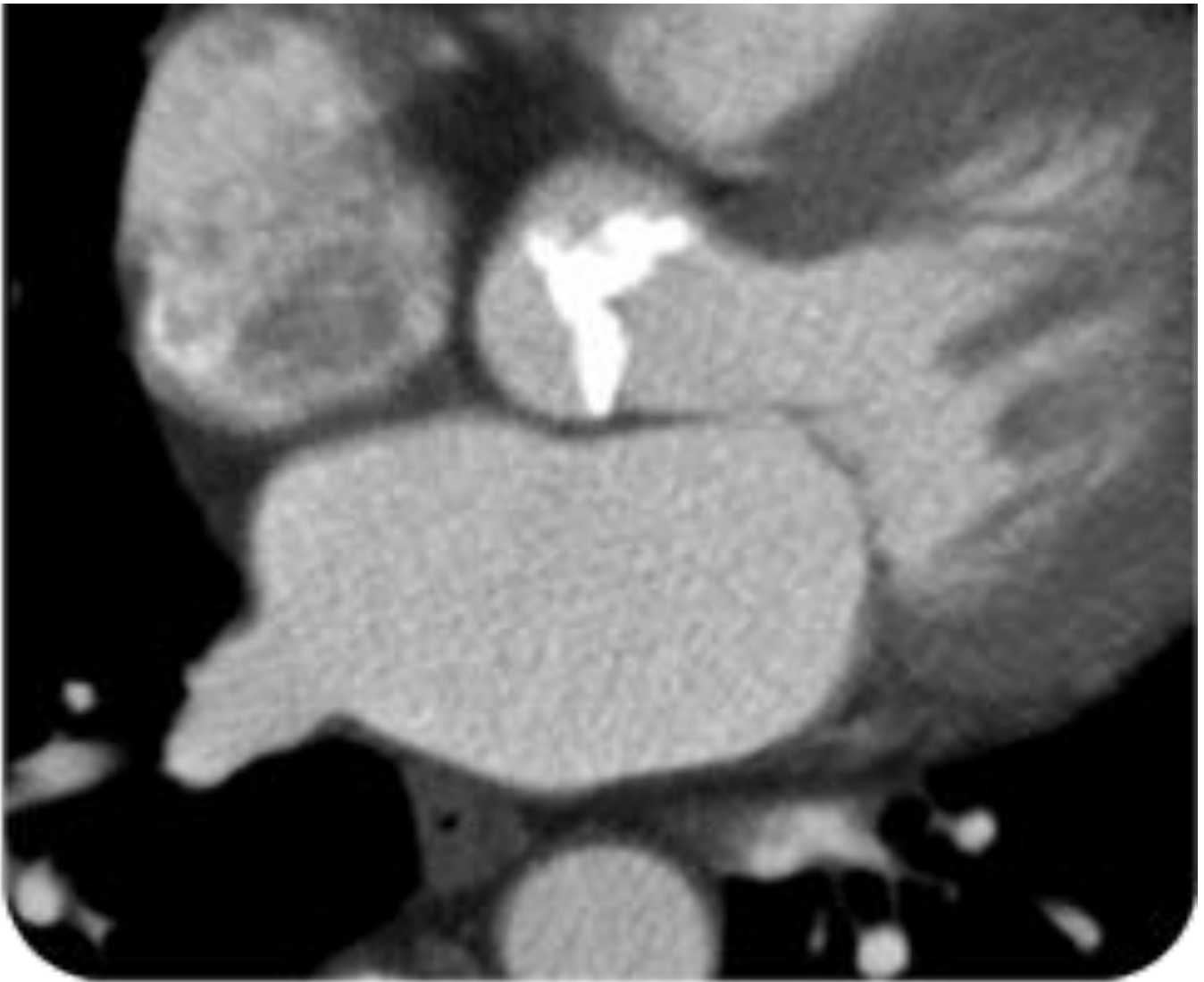


Fig. 21: TCMD con contraste. Se observa calcificación de la válvula aórtica, hay que sospechar la existencia de estenosis probablemente moderada-severa (ya que existe una relación directa entre la cantidad de calcio valvular y el grado de estenosis. Fíjese en la hipertrofia del VI como consecuencia de esta estenosis valvular aórtica.

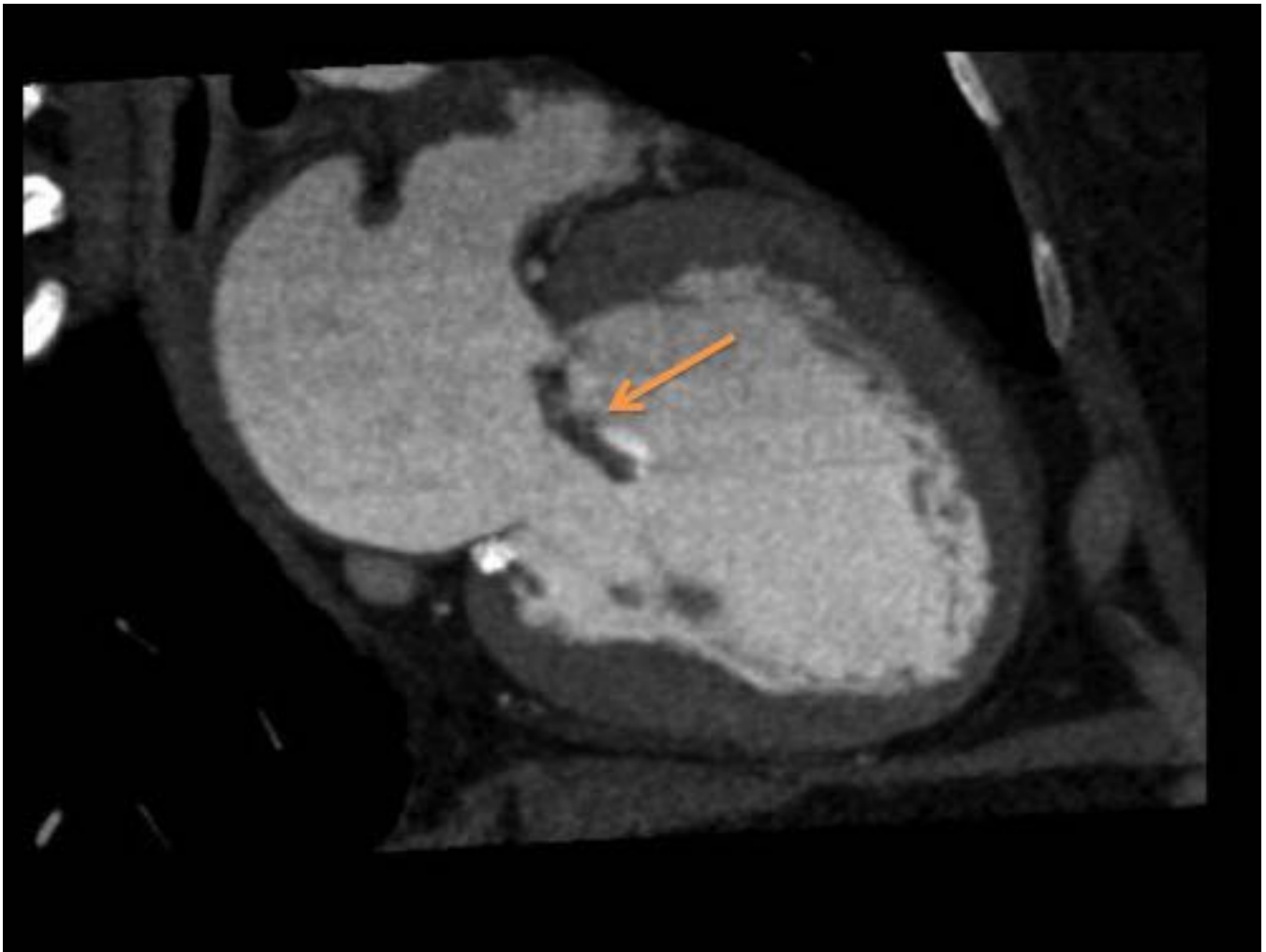


Fig. 22: Mujer de 58 años de edad con fiebre de origen desconocido y palpitaciones con rachas de taquicardia supraventricular. TC cardíaco plano dos cámaras, donde se aprecia un verruga adherida a la valva anterior de la válvula mitral (flecha). Diagnóstico: endocarditis infecciosa aguda bacteriana.

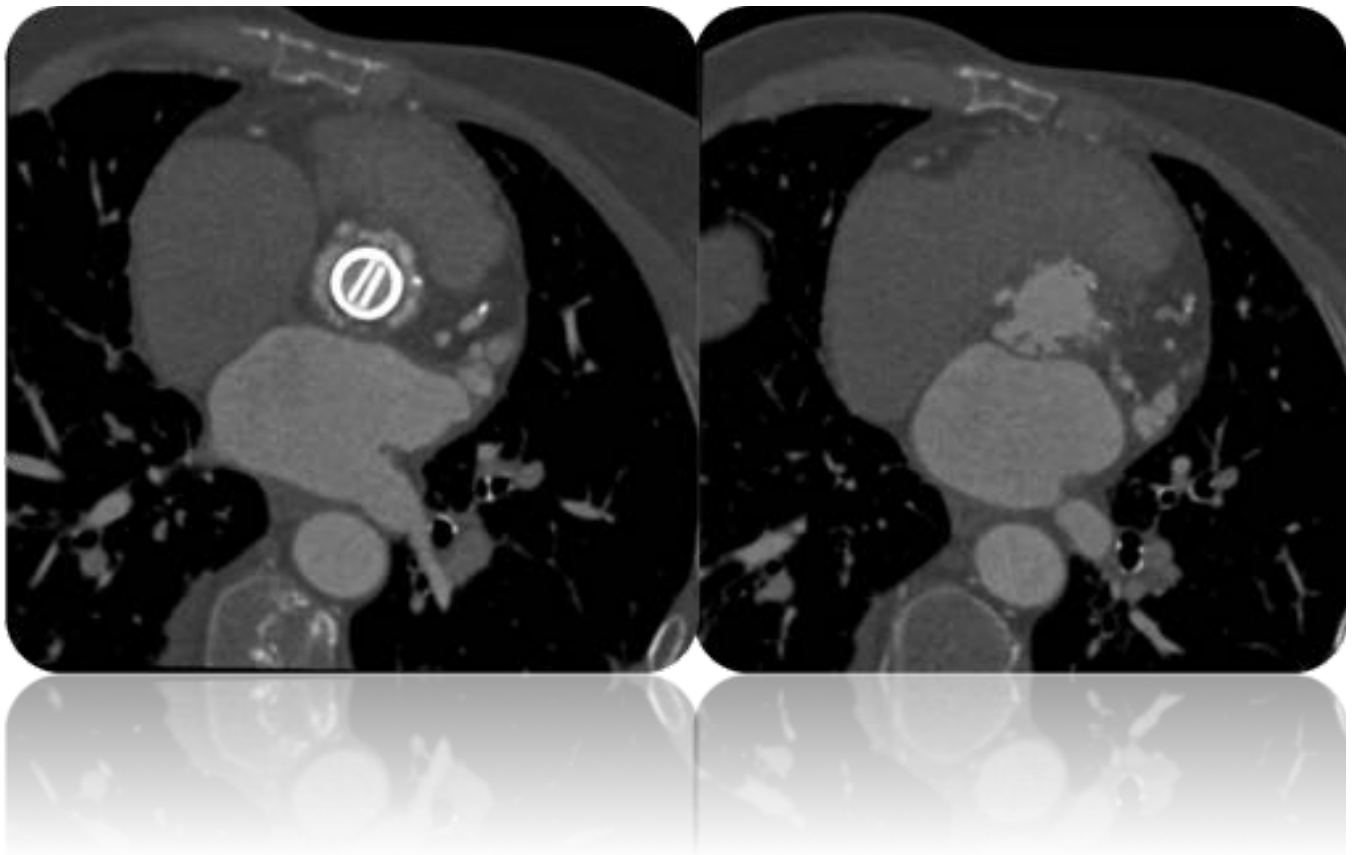


Fig. 23: TCMD con sincronización cardíaca en la que se observan múltiples imágenes de aneurismas rodeando a la prótesis en un caso de endocarditis



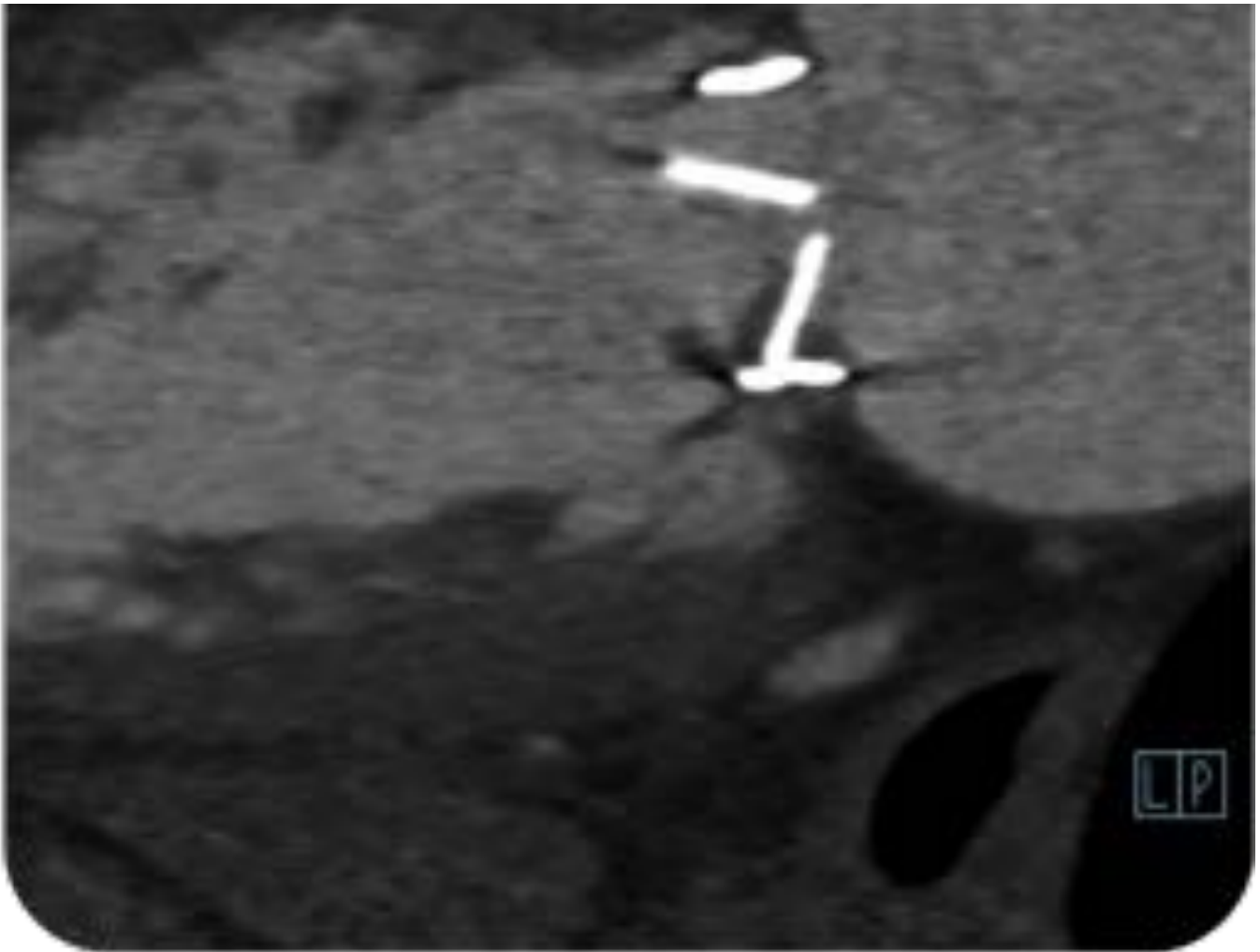


Fig. 24: Se observa una anomalía en el funcionamiento de la prótesis con mala apertura de una de las valvas e imagen hipodensa adyacente en la cara ventricular muy sugestiva de pannus

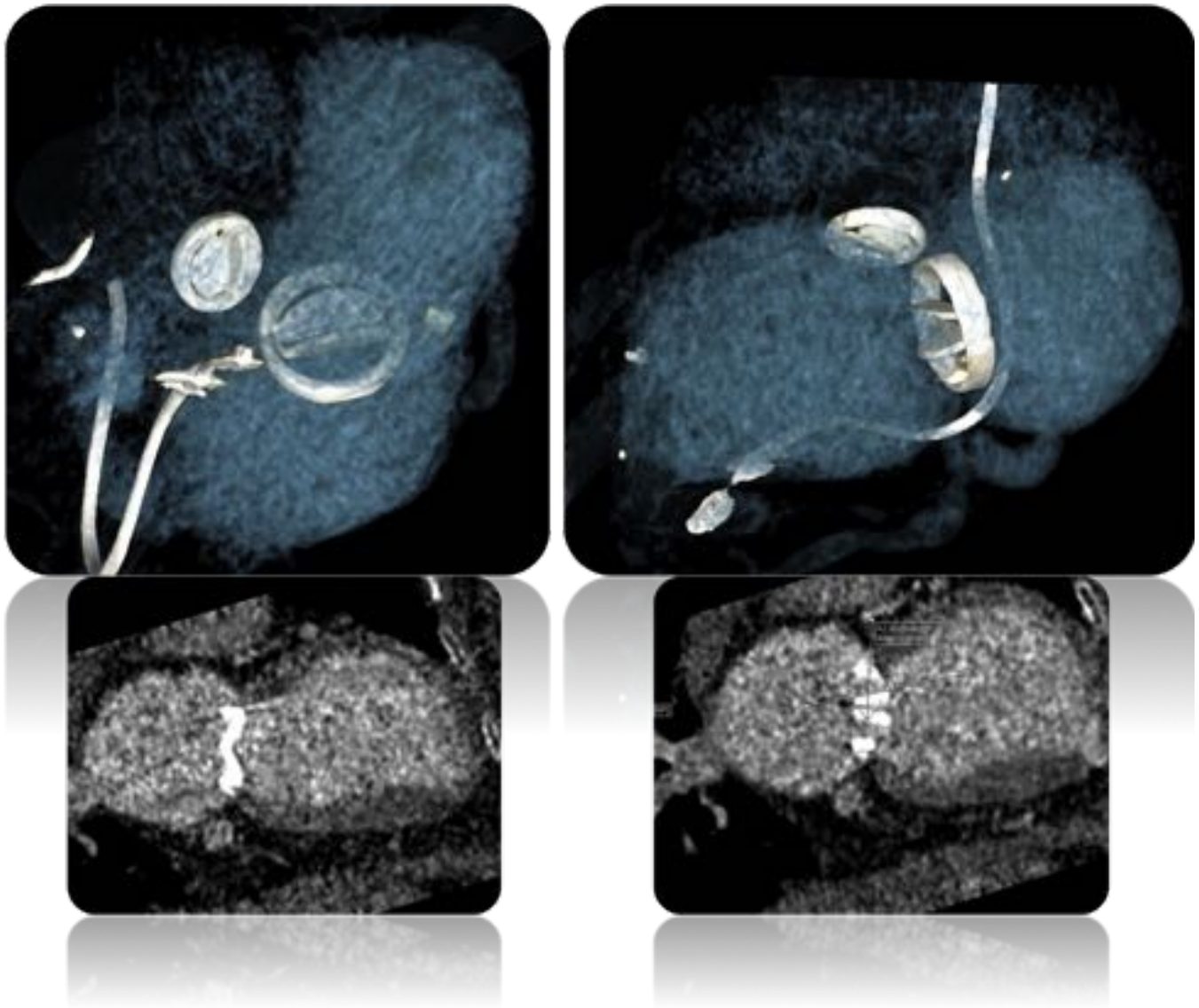


Fig. 25: Reconstrucciones en volume rendering (imágenes superiores) de un paciente con marcapasos y prótesis metálicas mitral y aórtica. En las imágenes superiores se observa la prótesis mitral en sístole y diástole, se puede valorar el grado de apertura de la misma

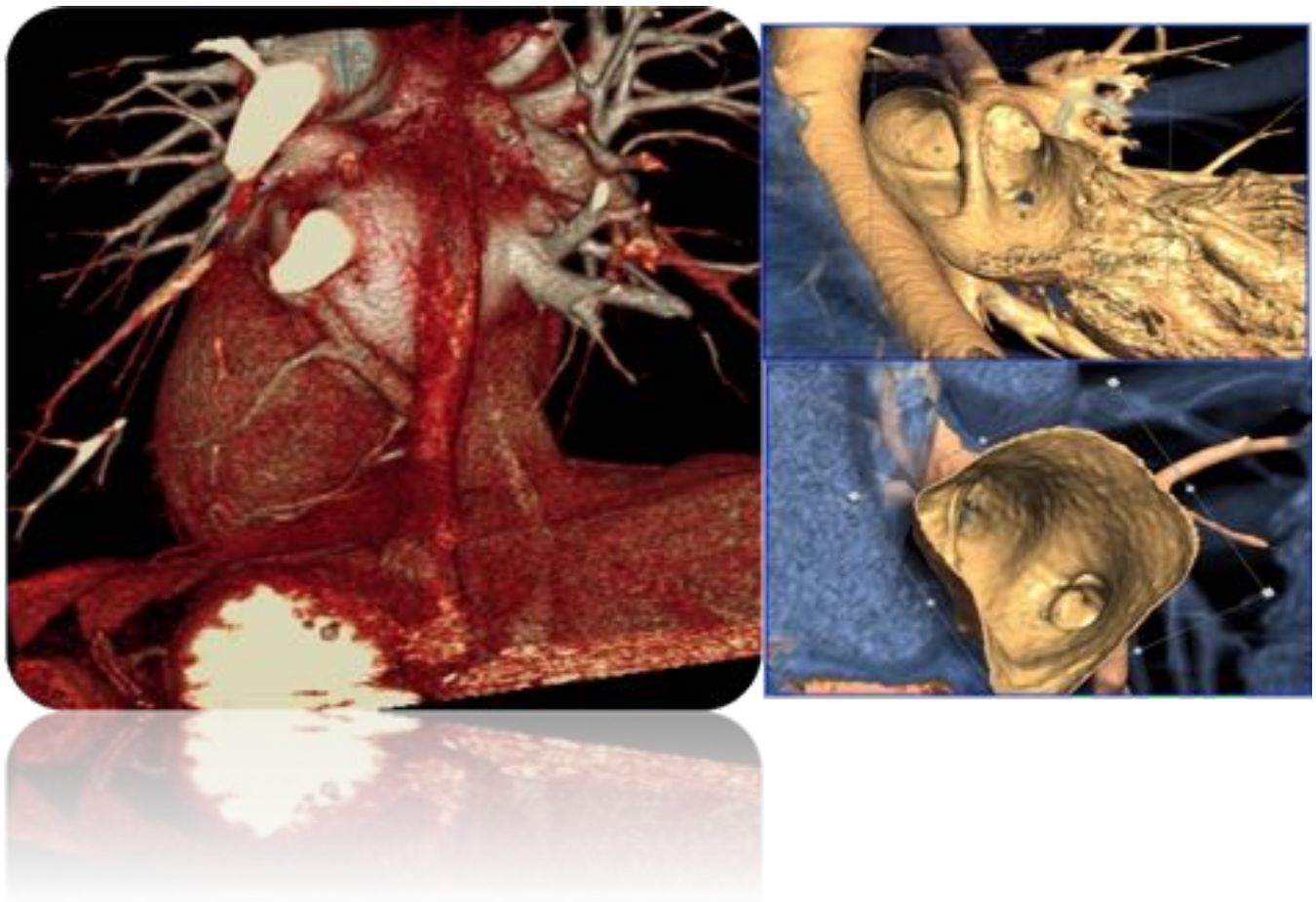


Fig. 26: Visión epicárdica y endocárdica de los ostia de las venas pulmonares. El conocimiento de la anatomía de la AI y de las venas pulmonares es de gran importancia previo a la ablación en los casos de FA



Fig. 27: TCMD de la orejuela antes y después de la colocación de un dispositivo para la oclusión de la misma en un paciente con contraindicación para ser anticoagulado

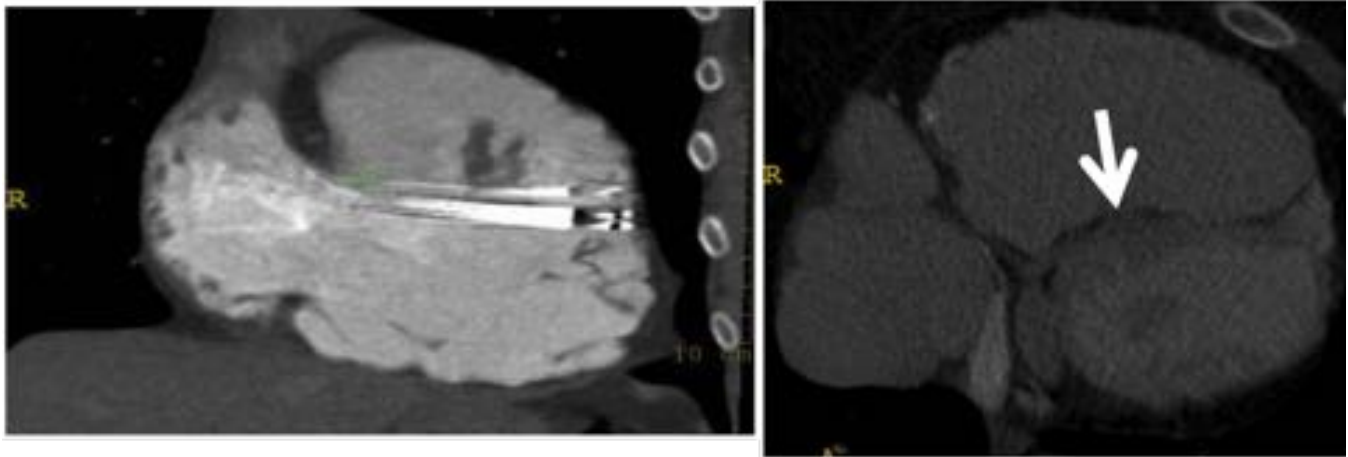


Fig. 28: Estudio de TCMD con contraste y sincronización cardíaca en la que se demuestra un aumento de tamaño del VD con saculaciones de la pared y cable de desfibrilador en un paciente con displasia arritmogénica del VD. En la imagen de la derecha se observa infiltración grasa del septo interventricular característico de esta entidad

Conclusiones

Es muy importante para el radiólogo conocer los hallazgos en TCMD de la IC debido a la prevalencia de esta enfermedad.

Cuando exista sospecha de fallo cardíaco hay que examinar cuidadosamente el tamaño del corazón, el miocardio, el pericardio, aparato valvular y grandes vasos para tratar de determinar la posible causa de esta patología.

La TCMD con sincronización del ECG permite determinar si la IC es de causa isquémica.

La TCMD permite evaluar la función cardíaca así como todos los aspectos anatómicos de relevancia en el diagnóstico de múltiples causas no isquémicas y en la planificación de procedimientos intervencionistas

Bibliografía / Referencias

1. Segovia J, Alonso-Pulpón L, Pereira R, Silva L. Etiología y evaluación diagnóstica en la IC. *Rev Esp Cardiol* 2004;57(3):250-9
2. Bruzzi JF, Remy-Jardin M, Delhay D et al. When, Why and How to Examine the Heart During Thoracic CT: Part 1, Basic Principles. *AJR* 2006; 186:324–332
3. Bruzzi JF, Remy-Jardin M, Delhay D et al. When, Why, and How to Examine the Heart During Thoracic CT: Part 2, Basic Principles. *AJR* 2006; 186:333–341
4. Slanetz PJ, Truong M, Shepard JA et al. Mediastinal Lymphadenopathy and Hazy Mediastinal Fat: New CT Findings of Congestive Heart Failure. *AJR* 1998;161:1307-1309
5. Shanmuganathan K, Mirvis SE, Amoroso M. Periportal Low Density on CT in Patients with Blunt Trauma: Association with Elevated Venous Pressure. *AJR* 1993;160:279-283
6. Sousa P, Bettencourt N, Dias Ferreira N et al. Role of cardiac multidetector computed tomography in the exclusion of ischemic etiology in heart failure patients. *Rev Port Cardiol*.

2014;33(10):629-636

7. Mangalat D, Kalogeropoulos A, Georgiopoulou V et al. Value of Cardiac CT in Patients With Heart Failure. *Curr Cardiovasc Imaging Rep.* 2009 December ; 2(6): 410–417.