

# EL TC CARDÍACO EN LA VALORACIÓN DE LAS FÍSTULAS CORONARIAS

David Petite Felipe, Lucía Gómez-Pimpolo  
García, Isabel Rivera Campos, Victoria Cuartero  
Revilla, Paula María Hernández Guilabert

H.U. Puerta de Hierro Majadahonda



## OBJETIVO DOCENTE

- Conocer los diferentes tipos de fístula coronaria ( FC ) y su repercusión clínica
- Saber detectar las manifestaciones más habituales de cada malformación, por pequeña que sea su extensión, así como los más recorridos habituales
- Conocer el manejo y adecuada protocolización del estudio de angio TC coronario

## REVISIÓN DEL TEMA

### INTRODUCCIÓN

- El advenimiento de los equipos de TC multicorte ha permitido no sólo adquirir gran conocimiento y experiencia en el área de la patología coronaria, sino también otras alteraciones cardíacas, el estudio de la raíz aórtica o la existencia de anomalías o malformaciones, de forma no invasiva.
- La observación de la fístula coronaria es con frecuencia un hallazgo casual o no esperado, aunque puede producir sintomatología y ser el motivo de petición del estudio TC. También puede ser referido el paciente desde el Servicio de Cardiología tras un hallazgo en cateterismo

## FÍSTULAS CORONARIAS

### INTRODUCCIÓN

- Las fístulas coronarias son una anomalía poco frecuente, raramente descritas en su momento. Fue Krause quien en 1865 ofrece la primera documentación acerca de esta patología. La existencia de uno o varios vasos anómalos que parten del árbol coronario y comunican con diversas estructuras cardiovasculares del mediastino ha sido estudiada previamente mediante cateterismo cardíaco y RM, así como ecografía en algunos casos de fístula congénita.

## FÍSTULAS CORONARIAS

### ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

- La prevalencia se ha reportado entre un 0.002% para la población general y de 0.05 a 0.25% en pacientes sometidos a estudio con cateterismo cardíaco.



**FC de Descendente Anterior a Arteria Pulmonar**

Imagen de FC con ovillo vascular representado en VRT ( círculo )

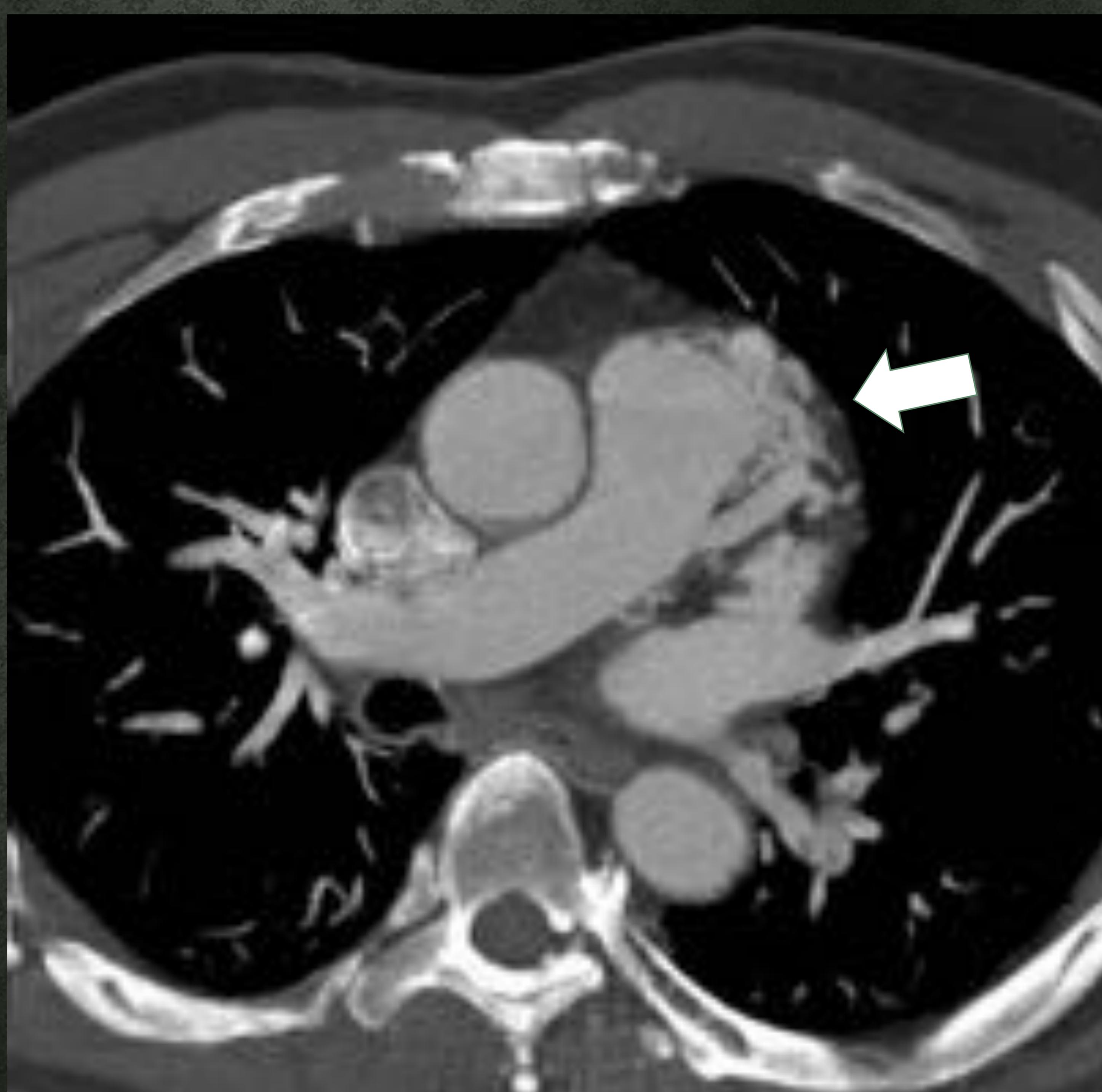
- De forma general se clasifican en congénitas y adquiridas.

## FÍSTULAS CORONARIAS

### ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

- La mayoría de fístulas son congénitas, correspondiendo aproximadamente a un 0.2 – 0.4 % de todas las anomalías cardíacas.
- Dentro de las alteraciones congénitas coronarias, las FC se clasifican dentro de las anomalías de **terminación**.
- Tanto la Coronaria Derecha ( CD ) como el Tronco Coronario Izquierdo ( TCI ) como Descendente Anterior ( DA ) y Circunfleja ( CX ) pueden participar de la lesión fistulosa.

## FÍSTULAS CORONARIAS



### FC de Descendente Anterior a Arteria Pulmonar

MIP axial de estructuras vasculares de calibre mediano rodeando parcialmente la arteria pulmonar.



### FC de Descendente Anterior a Arteria Pulmonar

MIP axial a mayor detalle donde se aprecian estructuras vasculares dilatadas, perdiendo una de ellas solución de continuidad con la pared de la Arteria Pulmonar.

## FÍSTULAS CORONARIAS

### ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

- Se originan por el defecto en la regresión de los sinusoides intramiocárdicos. Este fallo conlleva una comunicación precapilar entre una rama coronaria y una estructura cardíaca-paracardíaca.
- Dicha estructura puede ser tanto cameral (Aurícula Derecha, Ventrículo Derecho, Aurícula Izquierda) como vascular (Arteria Pulmonar V. Cava Superior, Seno Coronario, Vena Pulmonar). En general, drenan en la circulación venosa.
- Dentro de las causas **adquiridas** se encuentran el traumatismo, la intervención, colocación de marcapasos o biopsia endomiocárdica.

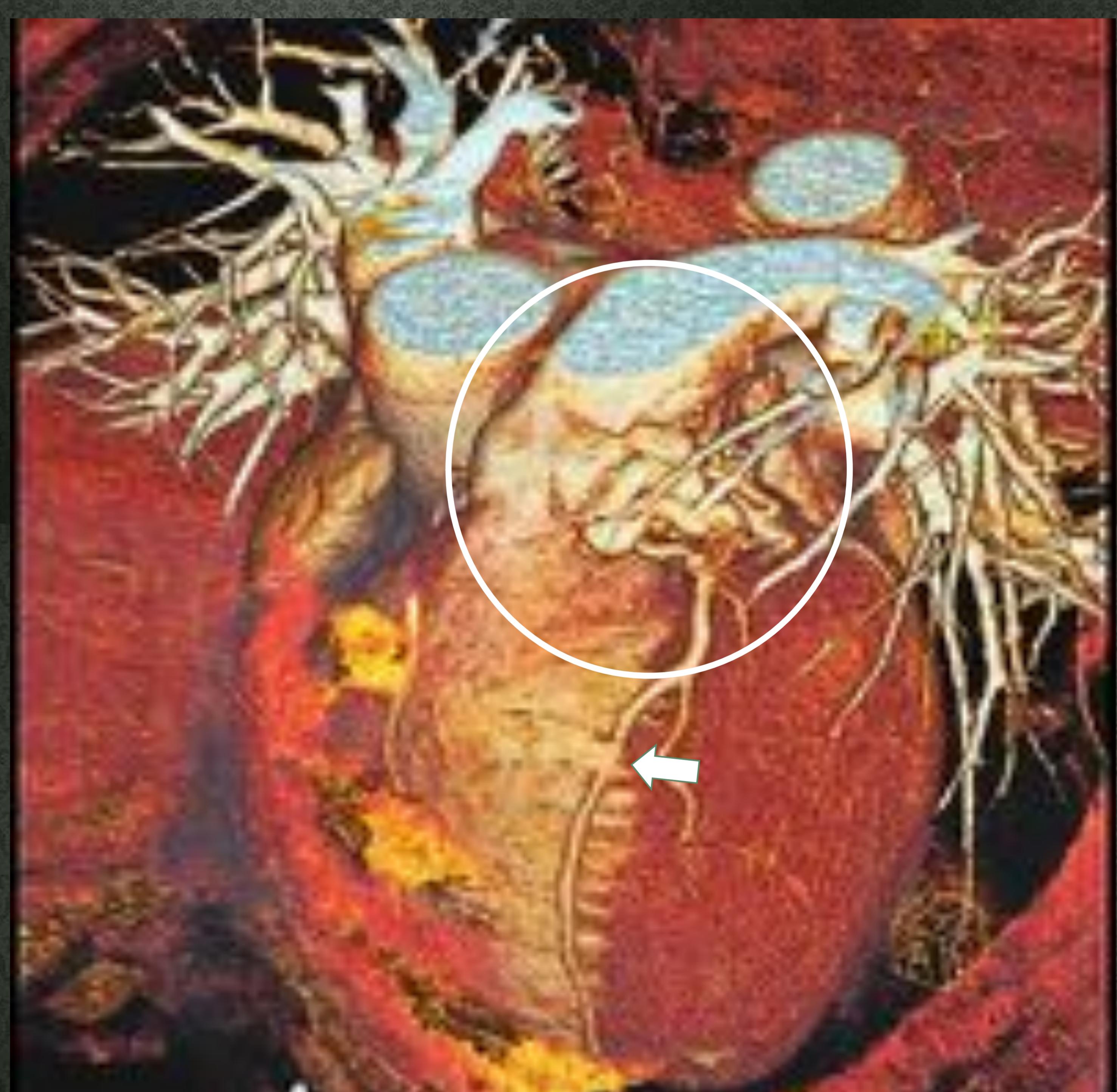
## FÍSTULAS CORONARIAS



### FC de Descendente Anterior a Arteria Pulmonar

Imagen de rama del cono discretamente dilatada (flecha corta) con estructuras vasculares de pequeño calibre alrededor del segmento proximal de la DA (flecha larga).

- En casos de FC de DA a arteria pulmonar es frecuente la participación de la rama del cono
- La secuencia VRT muestra la disposición general de las estructuras vasculares anómalas



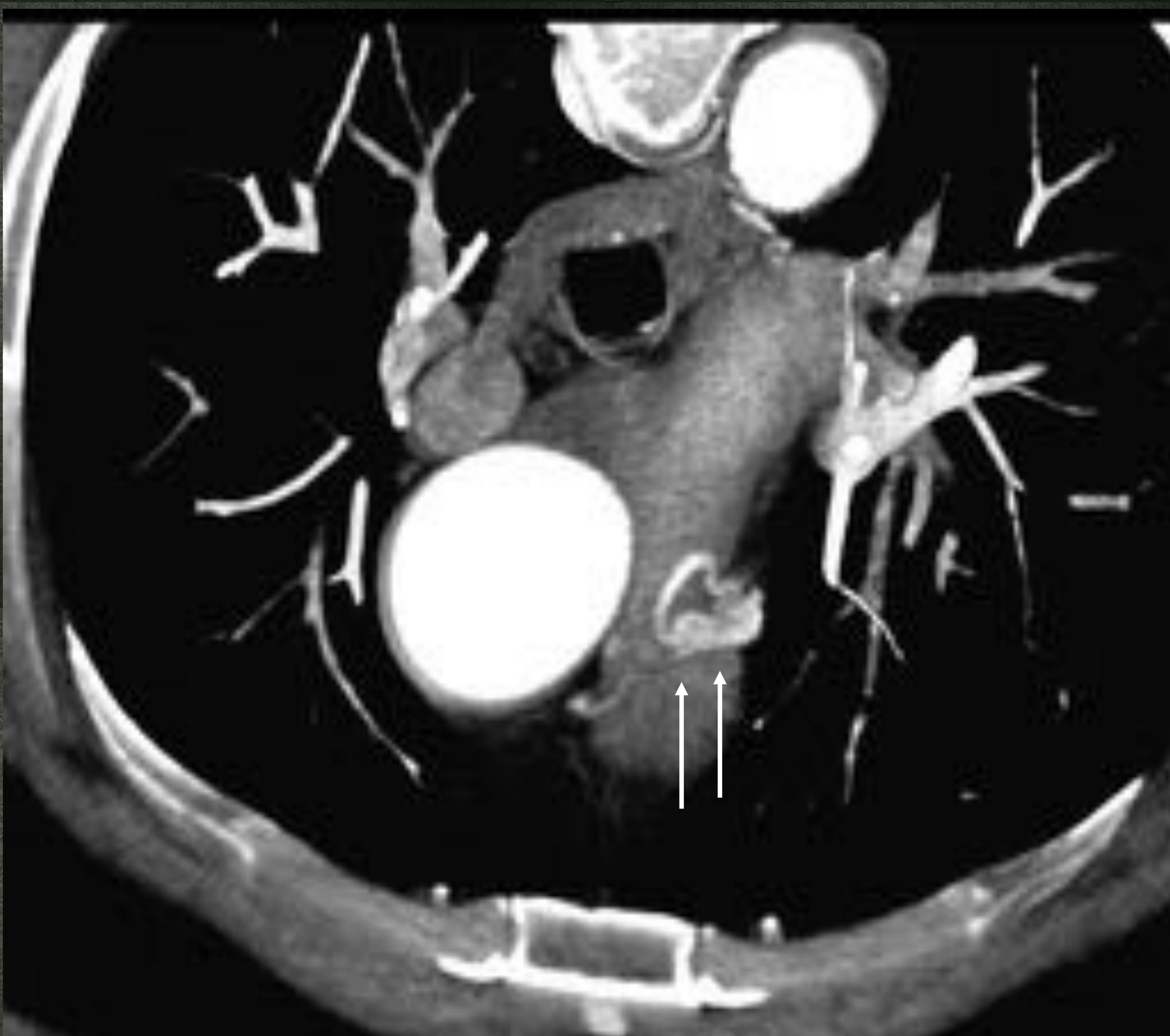
### Imagen FC de Descendente Anterior a Arteria Pulmonar

Imagen VRT del ovillo vascular (círculo) adherido a la arteria pulmonar. Se asocia una interrupción del curso vascular en DA distal por puente intramioicárdico (flecha)

## FÍSTULAS CORONARIAS

## ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

- Sobre el 50% de las FC se originan en la arteria coronaria derecha ( CD ) y un 42% en la izquierda ( TCI , DA, CX), siendo el resto copartícipes ambas arterias.



FC de DA a Arteria Pulmonar

Imagen VRT fina con vista craneal  
de FC con pequeña dilatación  
aneurismática sobre la arteria  
pulmonar( flechas )

- La mayoría de fistulas son **únicas** aunque no es raro la presencia de más de una comunicación, en una proporción el 10 al 16%.

## FÍSTULAS CORONARIAS

## ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

- Desde el punto de vista de la comunicación pueden dividirse en *arterioluminales* si es directamente a cámara o luz vascular, o *arteriosinusoidales* si lo hacen a través de una red de sinusoides.
- Se ha descrito también una comunicación *arteriocapilar*.

## FÍSTULAS CORONARIAS

### ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

- El drenaje de la(s) fístula(s) en la arteria pulmonar principal constituye un 15 a 30% de los casos y corresponde al drenaje más frecuente en nuestra casuística.
- Ello se debe probablemente a un sesgo en la población que se estudia mediante TC cardíaco, ya que muchos pacientes son paucisintomáticos y en los inicios buena parte de las fístulas de tamaño significativo no llegaban al TC



#### CD a Arteria Pulmonar

Rama del cono prominente que sube por margen derecho aórtico ( flecha corta ). Origina un trayecto fistuloso ectásico ( flecha larga ) que drena en la arteria pulmonar

## FÍSTULAS CORONARIAS



### FC de CD a Arteria Pulmonar

Imagen VRT que presenta la pequeña estructura tortuosa ( flecha corta ) que rodea la arteria pulmonar y drena mediante un segmento dilatado ( flecha larga )



### FC de CD a Arteria Pulmonar

Imagen oblicuo coronal MIP que muestra la densidad de contraste ( flecha corta ) o jet de drenaje (signo del shunt ) dentro de la luz del tronco pulmonar, menos contrastado, junto con el punto de unión de la fistula ( flecha corta)

## FÍSTULAS CORONARIAS

## MANIFESTACIONES CLÍNICAS

- Existe una triada descrita en 1963 como presentación de esta patología, que es el soplo cardíaco, shunt izquierda-derecha y dilatación tortuosidad del vaso coronario.
- La presentación clínica varía desde fatiga y disnea hasta el dolor torácico atípico, así como palpitaciones.
- Puede producirse un fenómeno de *robo coronario*, por lo que puede dar lugar a situación de isquemia miocárdica como angina o infarto, sin excluir la posibilidad de arritmias.
- La presentación como derrame pericárdico o muerte súbita, así como endocarditis, son raras.

## FÍSTULAS CORONARIAS

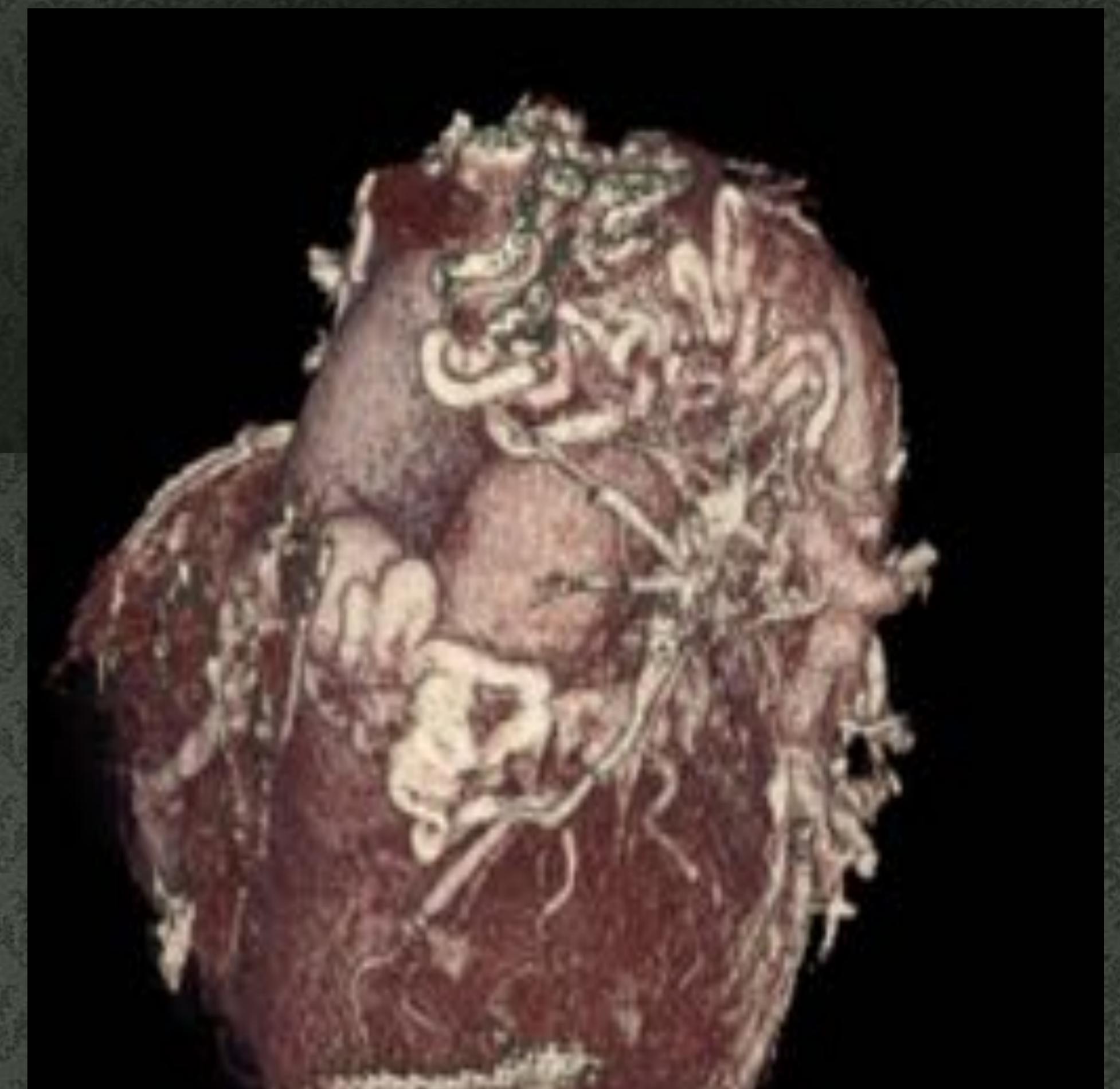
### MANIFESTACIONES CLÍNICAS

- Se han reportado cambios secundarios en pacientes con FC, como hipertrofia ventricular, dilataciones vasculares, engrosamiento de la pared de la fístula y trombosis asociada, arterosclerosis...
- En el caso de que el shunt sea de alto débito, puede producirse insuficiencia cardíaca o hipertensión pulmonar.
- La rotura de aneurisma de la FC se también ha sido descrita. Estas complicaciones son más frecuentes en pacientes mayores.

## FÍSTULAS CORONARIAS

### DIAGNÓSTICO

- Muchos casos de FC son diagnosticados casualmente en un estudio de cateterismo cardíaco.



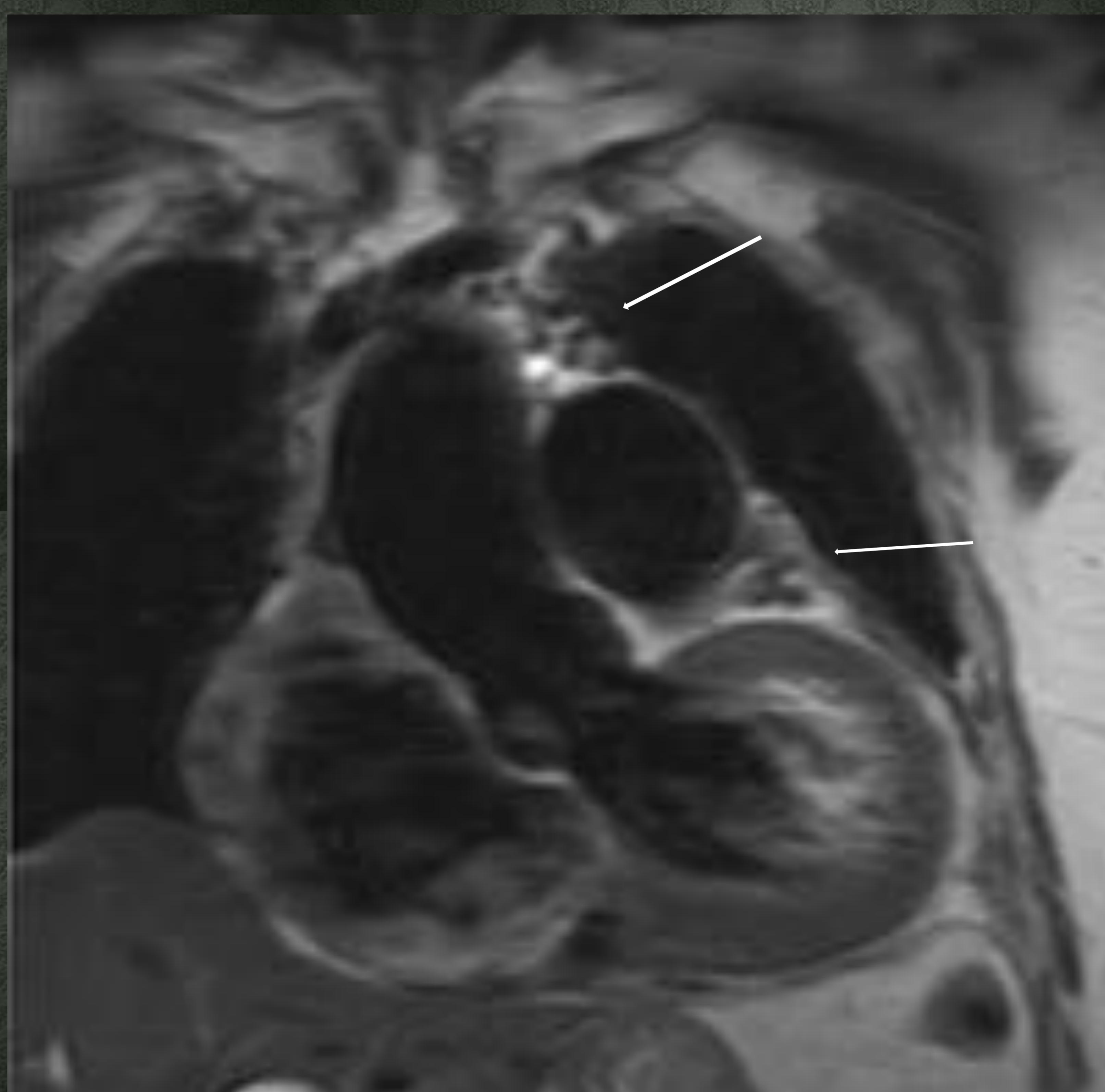
- Éste dispone de gran capacidad resolutiva pero muchas veces no delimita adecuadamente el drenaje a las estructuras de menor presión.

- El diagnóstico ecocardiográfico puede ser llevado a cabo sobre todo en FC de cierto tamaño, especialmente si se aplica contraste ecográfico para potenciar la señal Doppler.
- También mediante ecografía han podido ser detectadas FC congénitas de cierta entidad.

## FÍSTULAS CORONARIAS

## DIAGNÓSTICO

- La capacidad resolutiva de la RM es menor, aunque se han publicado las opciones diagnósticas de esta técnica.



FC Sistémico-bicoronaria a Arteria Pulmonar

Imagen de RM coronal que muestra pequeños vacíos de señal múltiples ( flechas ) en torno a la Arteria Pulmonar

- Tiene la posibilidad de cuantificar el shunt.

## FÍSTULAS CORONARIAS DIAGNÓSTICO

- La **TC** multicorte permiten un estudio exhaustivo de estas anomalías, presentando tanto origen, como trayecto y desembocadura.



**FC de CX a orejuela izquierda**  
La vista axial presenta pequeñas formaciones vasculares (flecha) en el surco atrioventricular izquierdo, próximas a la arteria circunfleja

## FÍSTULAS CORONARIAS

## DIAGNÓSTICO

- Empleamos un equipo de TC de 64 cortes
- Utilizamos un *pitch* con rangos de 0,2 a 0,4 mediante estudio retrospectivo
- Se empleará un contraste i.v. de alta concentración (350-400 mg de yodo/ml).
- Para el ROI se elegirá normalmente la porción más proximal de la aorta ascendente
- Se realizará la hélice desde cayado aórtico hasta la base del corazón. Colimación de 32 x 0.6 mm o 64 x 0,6 mm
- Suelen utilizarse 120 kV y mAs variables dependiendo del tamaño del paciente, con rangos desde 350 a 700 mAs.

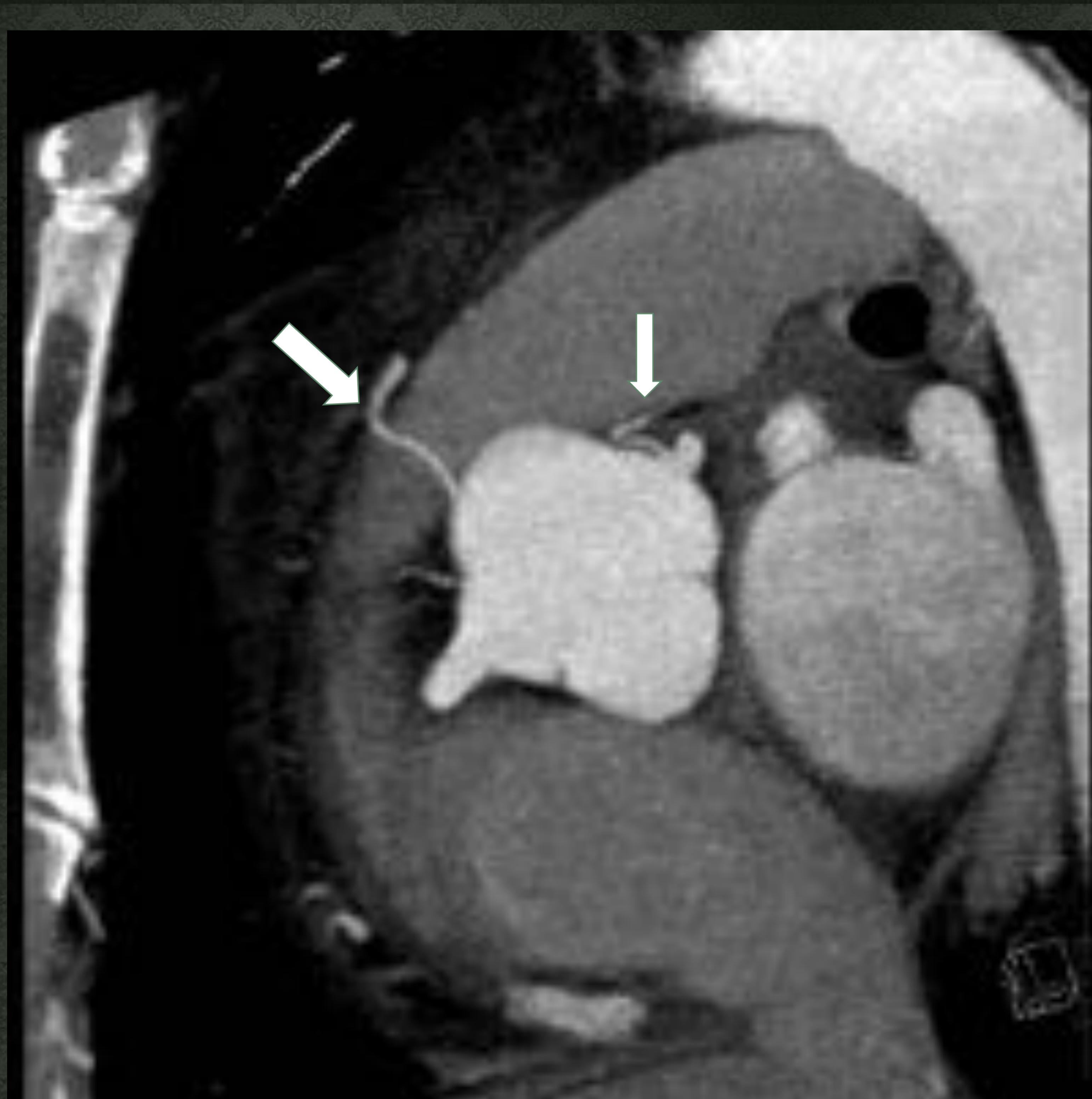
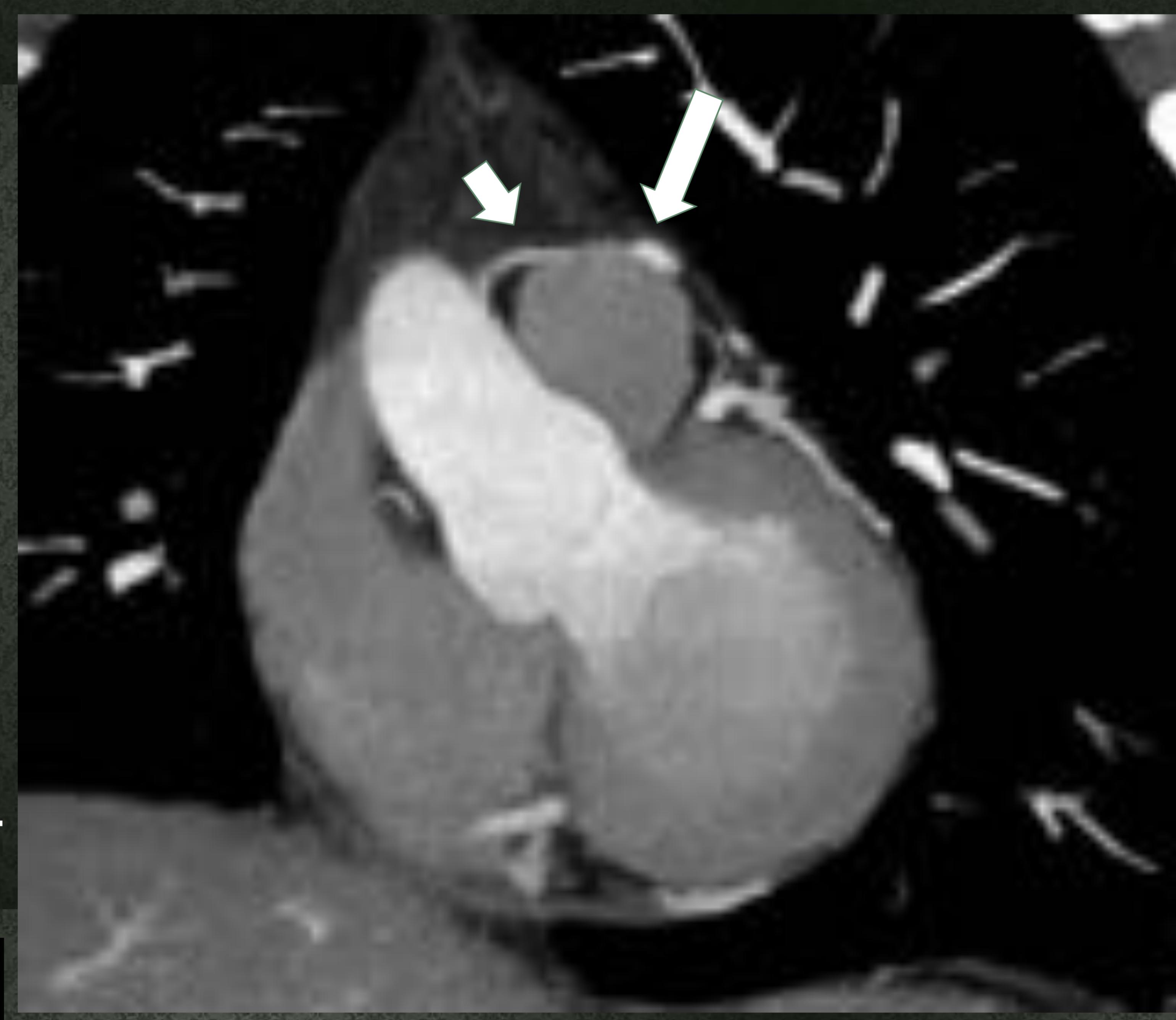


## FÍSTULAS CORONARIAS



### FC de TCI a Arteria Pulmonar

Imagen axial donde se aprecia pequeña estructura vascular ( flecha )que se adhiere al margen izquierdo de la arteria pulmonar



### FC de TCI a Arteria Pulmonar

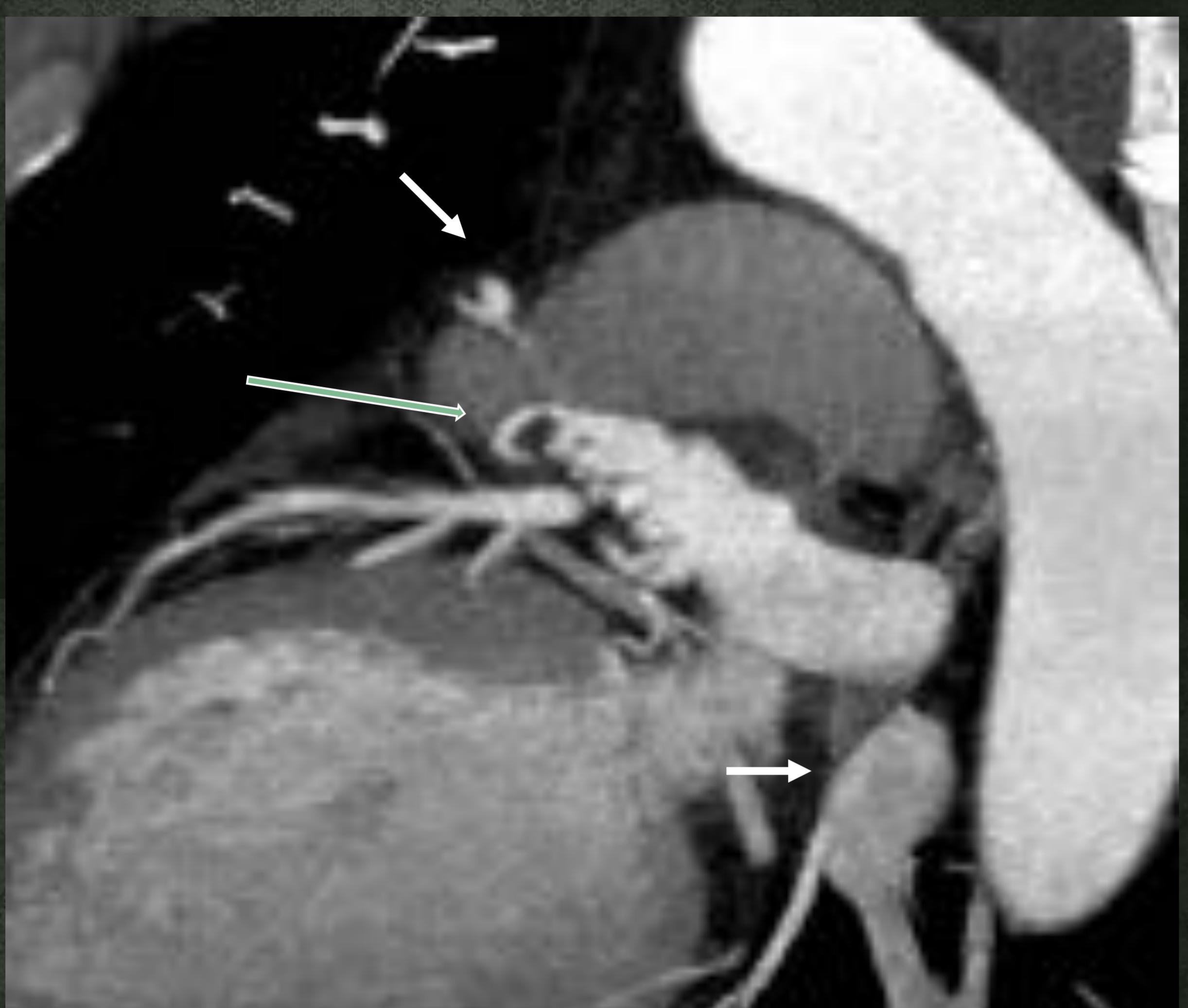
MIP oblicuo coronal donde se aprecia rama del cono ( flecha corta ) independiente que se une a la pequeña dilatación anómala( flecha larga) procedente de CI

### FC de TCI a Arteria

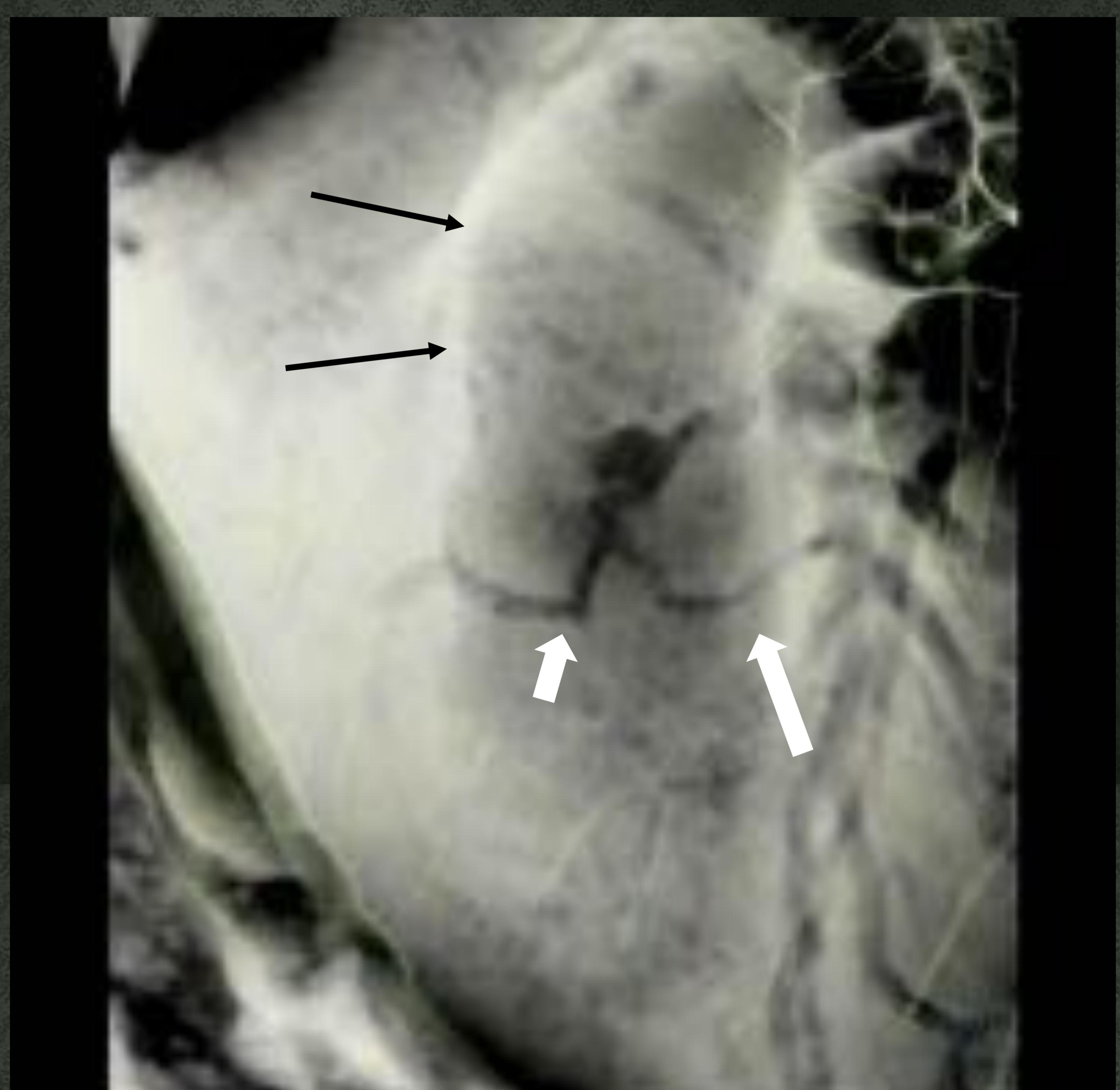
Pulmonar Rama del cono tortuosa y pequeña rama del TCI ambas originando la pequeña malformación

## FÍSTULAS CORONARIAS

### DIAGNÓSTICO



**FC de TCI a Arteria Pulmonar**  
Pequeña estructura vascular sobre arteria pulmonar, acorde con FC ( flecha corta) , apreciándose en esta proyección pequeño seno de orejuela izquierda, no fistulizado ( flecha ).

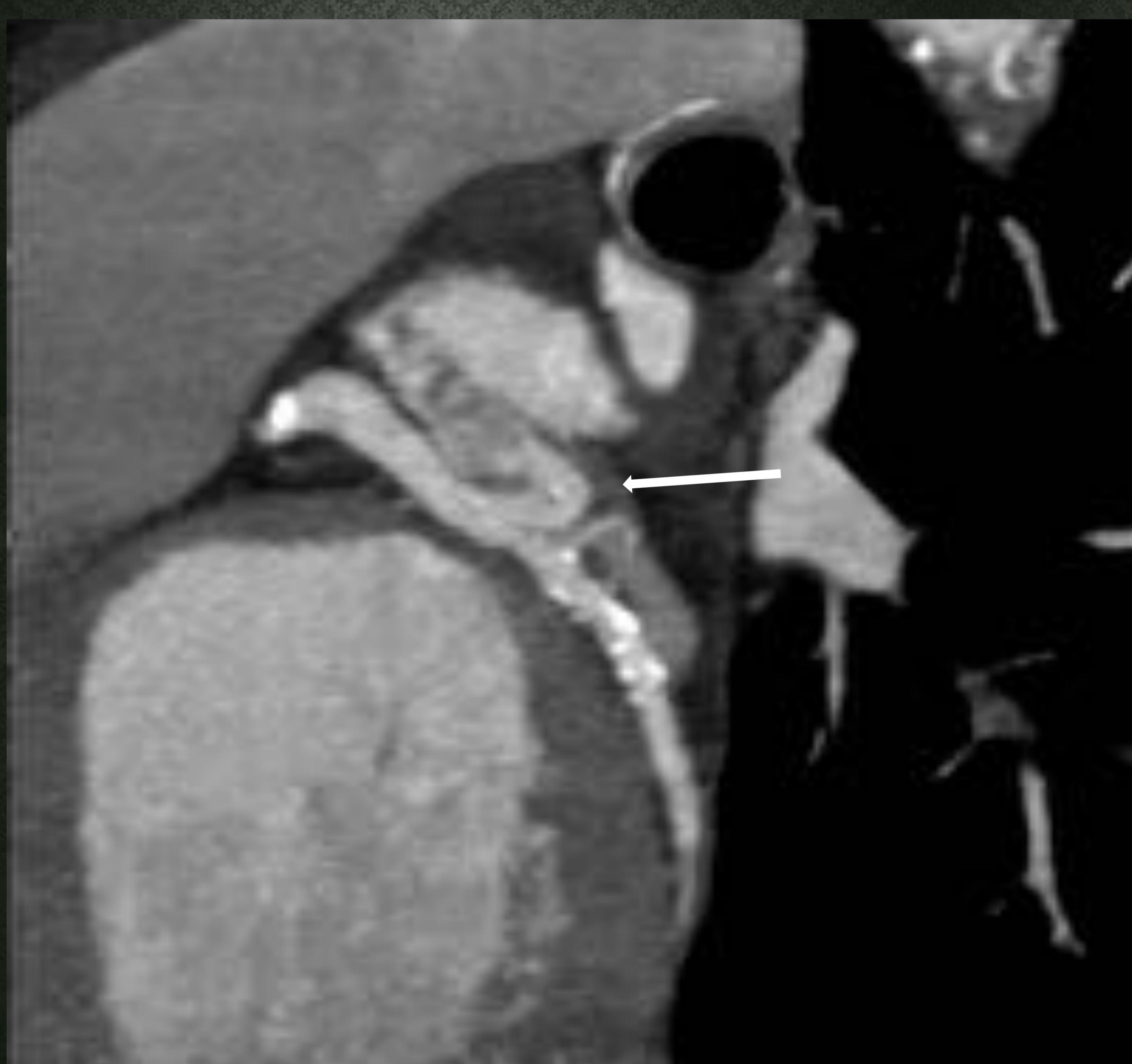


**FC de TCI a Arteria Pulmonar**  
Imagen VRT seudoangiográfica donde se aprecia el doble aporte, derecho de la rama del cono (flecha corta) y de la rama anómala más fina ( flecha larga ), procedente de TCI comunicando ambas con el segmento dilatado que drena en la arteria pulmonar ( flechas negras ) )

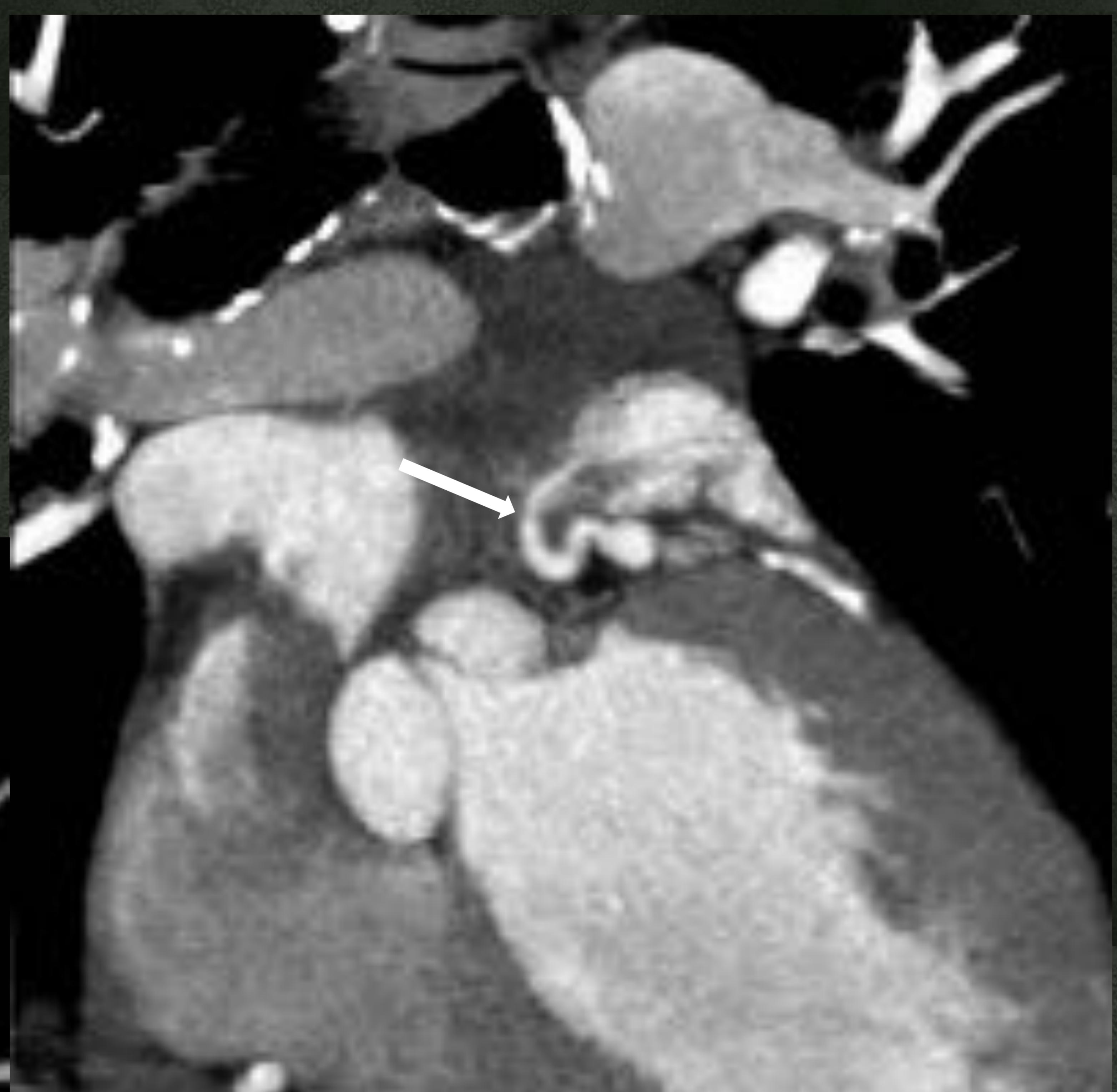


**FC de TCI a Arteria Pulmonar** Imagen VRT señalando la anomalía vascular que abraza la arteria pulmonar

## FÍSTULAS CORONARIAS DIAGNÓSTICO



**FC de CX a orejuela izquierda**  
Se observa rama distal ( flecha )  
que comunica con la orejuela



**FC de CX a orejuela izquierda**  
Se observa rama proximal ( flecha )  
que comunica con la orejuela

- En menos ocasiones el drenaje es al corazón izquierdo, siendo predominante el fenómeno de robo sobre el de shunt

## FÍSTULAS CORONARIAS

## DIAGNÓSTICO

- Es importante el estudio VRT, la visualización tridimensional, que junto con la representación multiplanar ( MPR ) puede mostrar la existencia de las diferentes ramas o la aneurismas en el trayecto fistuloso, e incluso presencia de trombosis.



### FC Sistémico-bicoronaria a Arteria Pulmonar

La vista frontal VRT presenta la distribución compleja de estructuras vasculares coronarias, con formación aneurismática dominante

- Esto es trascendental desde el punto de vista de planificación preoperatoria.

## FÍSTULAS CORONARIAS

### DIAGNÓSTICO



#### FC de Descendente Anterior a Arteria Pulmonar

Imagen de la DA en un MIP axial con estructuras vasculares de pequeño calibre cruzando y rodeando el segmento proximal.



#### FC de Descendente Anterior a Arteria Pulmonar

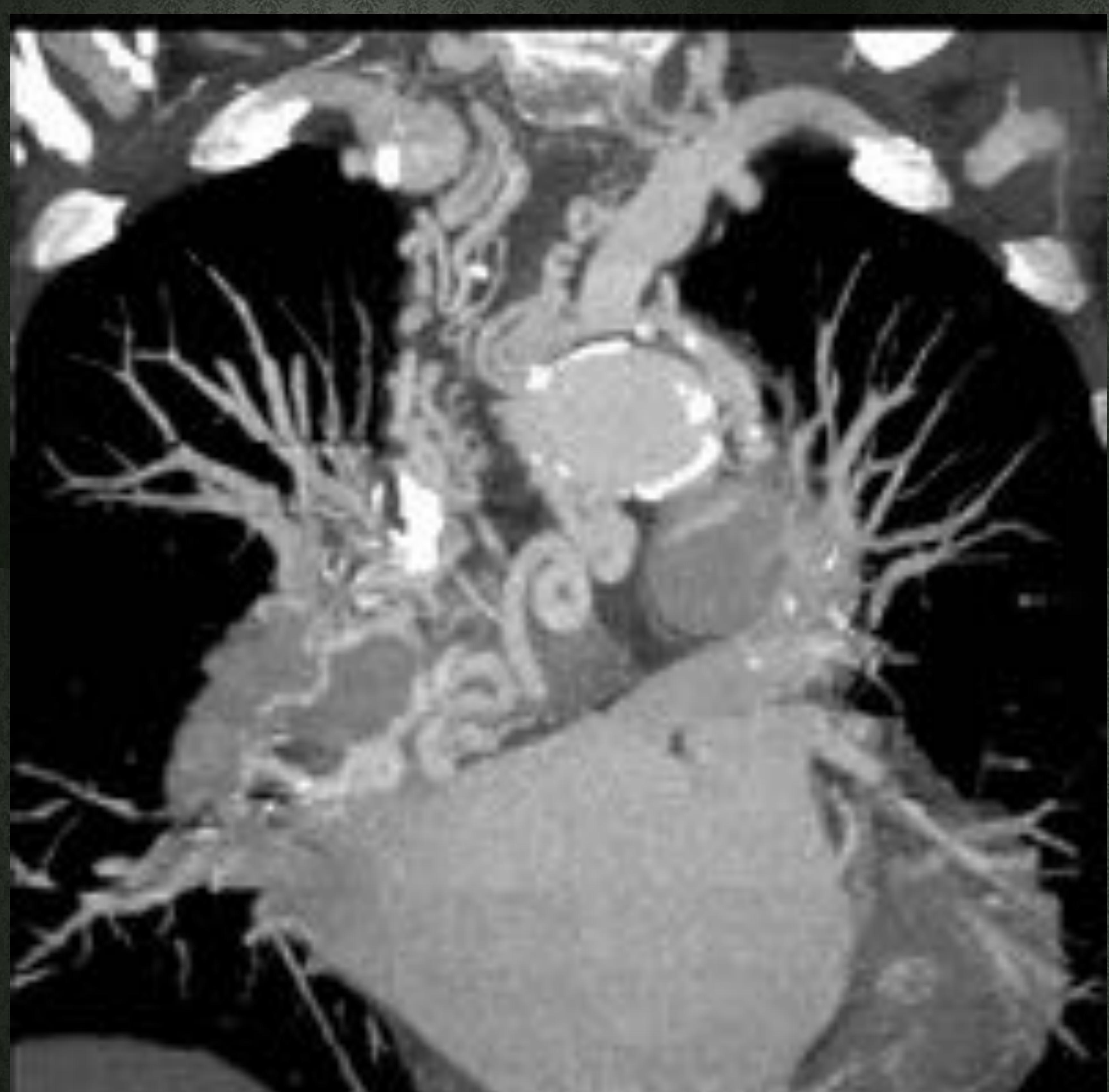
Imágenes puntiformes de naturaleza vascular sobre diferentes segmentos de la DA

- En los cortes axiales los vasos anómalos aparecen como estructuras vasculares serpiginosas que siguen o rodean un vaso coronario de calibre normal o dilatado
- En una primera visualización puede ser difícil apreciar el origen de las comunicaciones

## FÍSTULAS CORONARIAS

## DIAGNÓSTICO

- El estudio con sincronización cardíaca permite una excelente descripción visual de las alteraciones vasculares.



### FC Sistémico-bicoronaria a Arteria Pulmonar

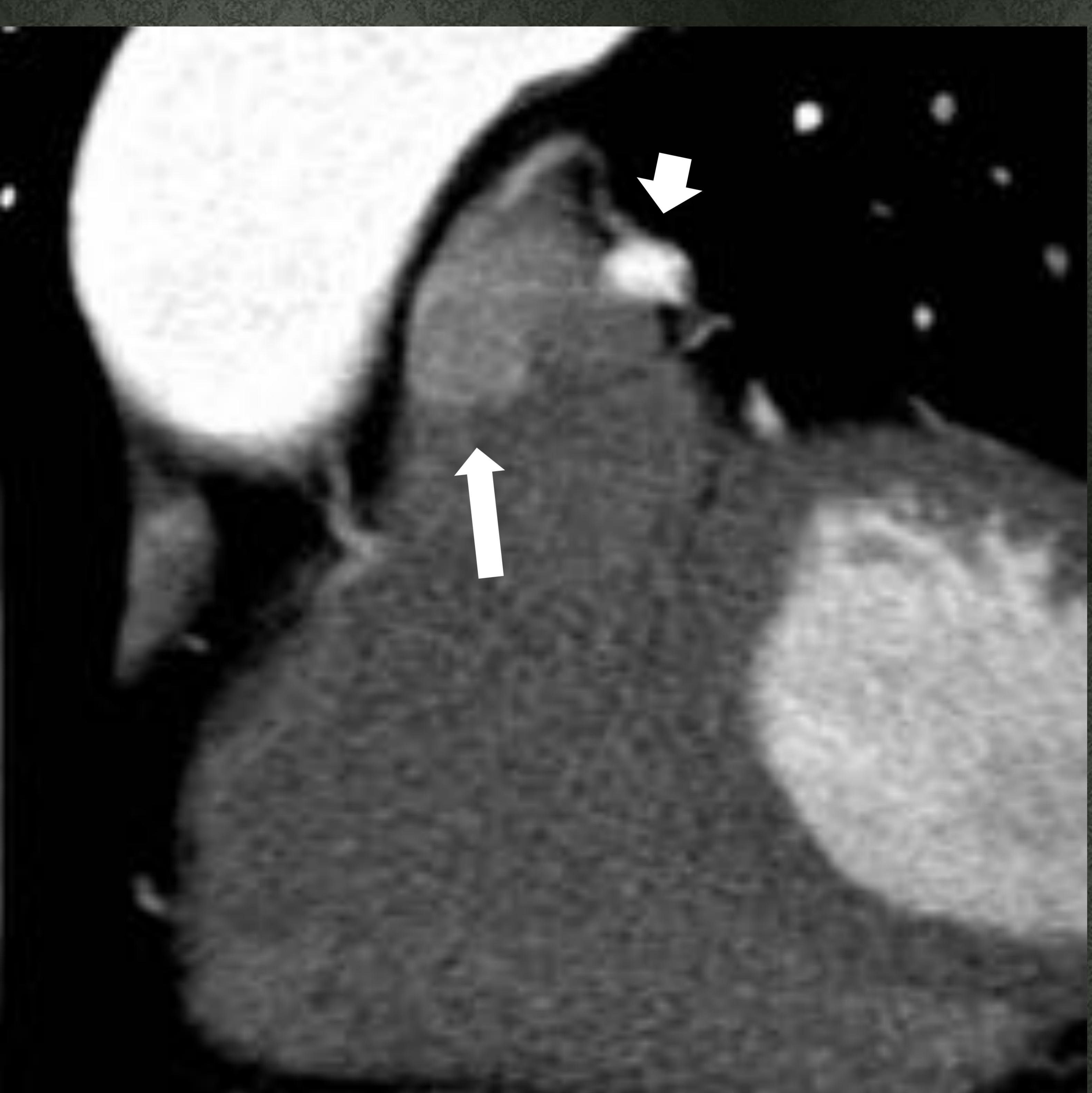
MIP oblicuo coronal que pone de manifiesto la distribución de los diferentes agrupamientos vasculares en el mediastino, sobre A.Pulmonar, peribronquial y periesofágico

- Si tenemos en cuenta que la mayoría de equipos actuales demuestran una casi perfecta distribución anatómica del árbol coronario y son capaces de estudiar cámaras cardíacas y función, estamos ante un estudio realmente completo del corazón en el caso de estas anomalías.

## FÍSTULAS CORONARIAS

### DIAGNÓSTICO

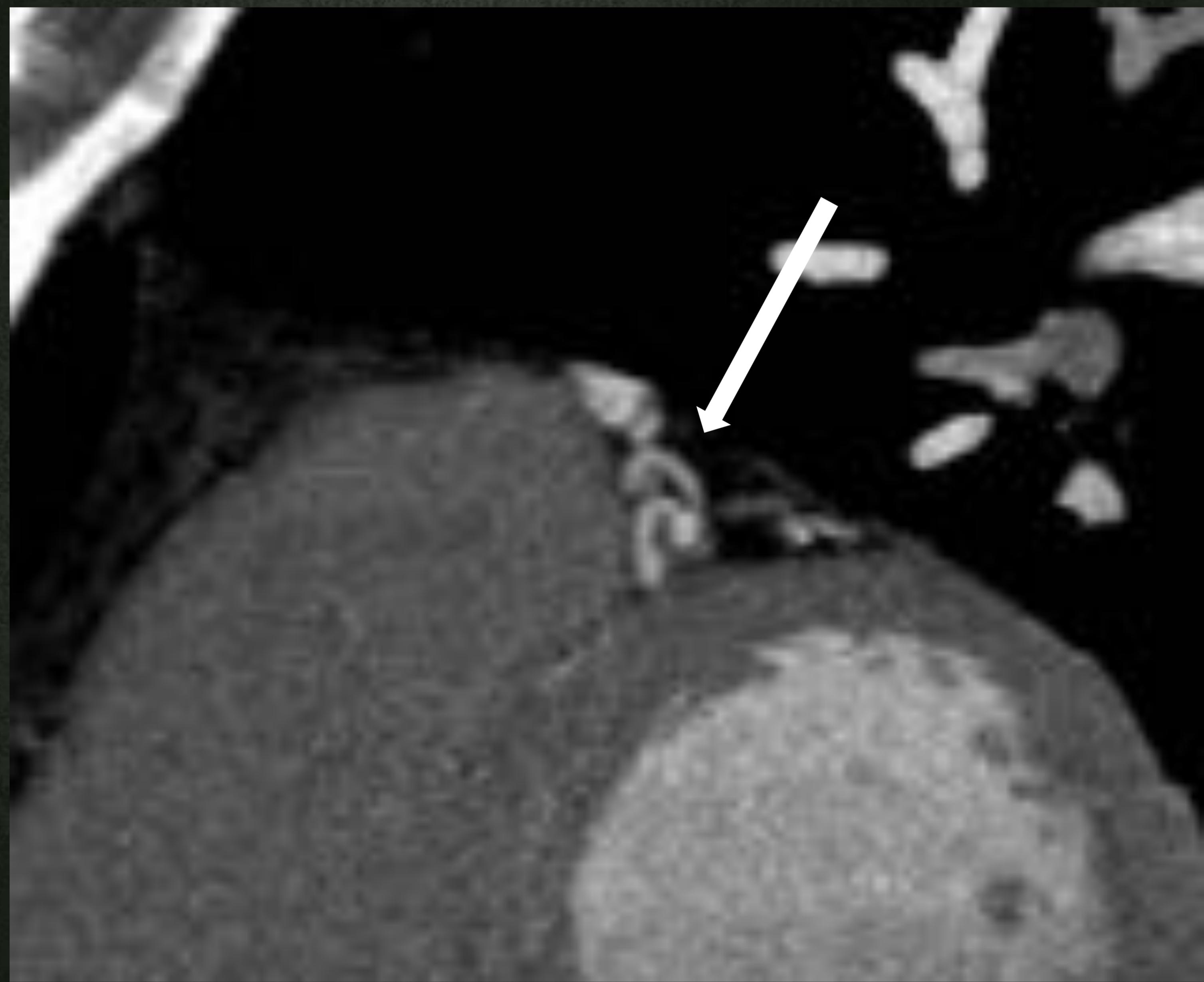
- El *signo del shunt* de contraste sobre cámara hipodensa relativa es de gran ayuda para visualizar el punto de drenaje a estructuras cardíacas de baja presión.



FC de DA a Arteria Pulmonar  
Imagen MIP de FC con pequeña dilatación aneurismática (flecha corta) que origina el pequeño *jet* de contraste signo del shunt (flecha)

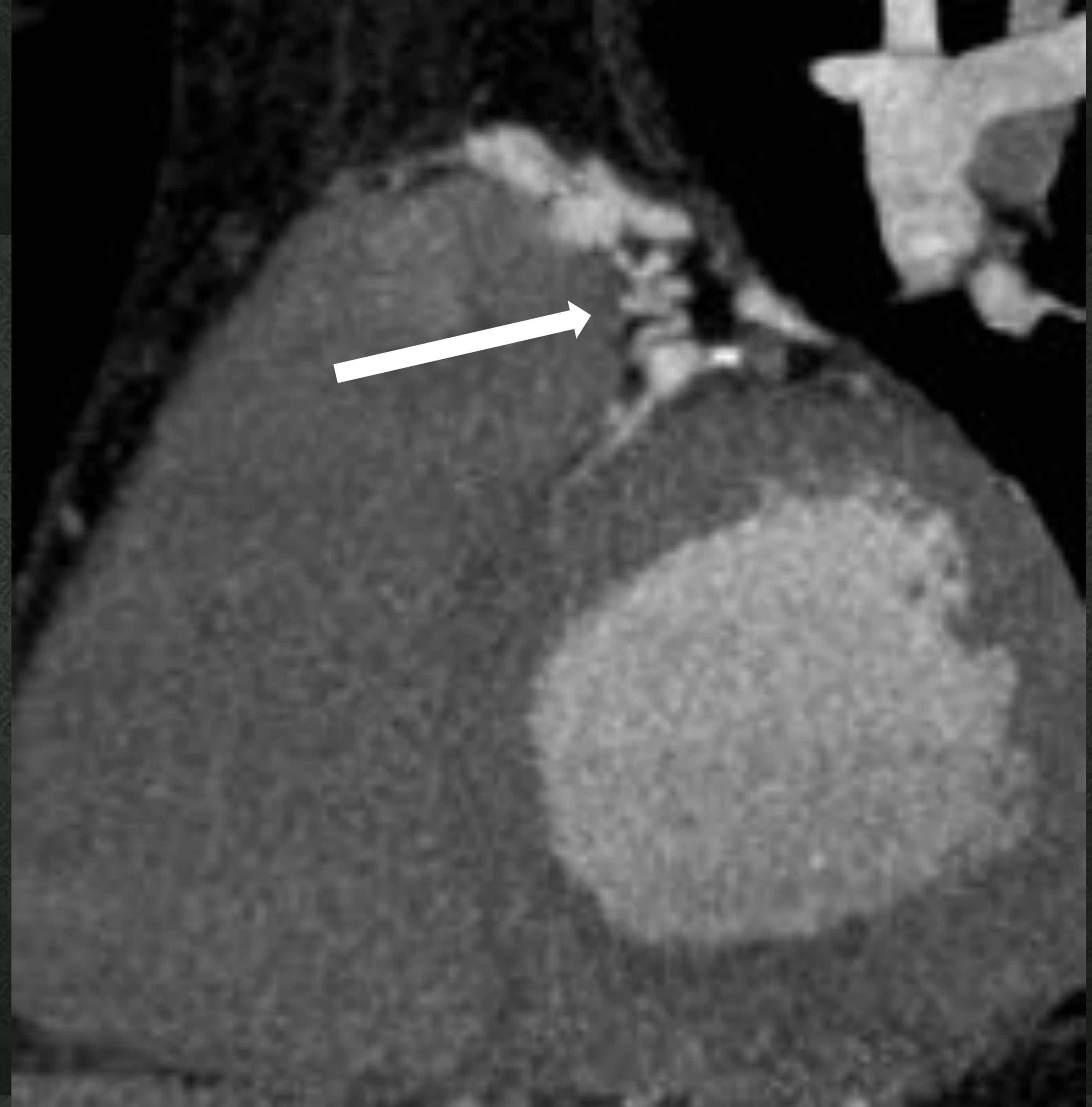
## FÍSTULAS CORONARIAS

### DIAGNÓSTICO



**FC de DA a Arteria Pulmonar**

Imagen de la 1<sup>a</sup> rama de la FC  
originada en DA



- El estudio MPR permite detectar la salida de ramas de pequeño tamaño

**FC de DA a Arteria Pulmonar**

Imagen de la 2<sup>a</sup> rama de la FC  
originada en DA

## FÍSTULAS CORONARIAS

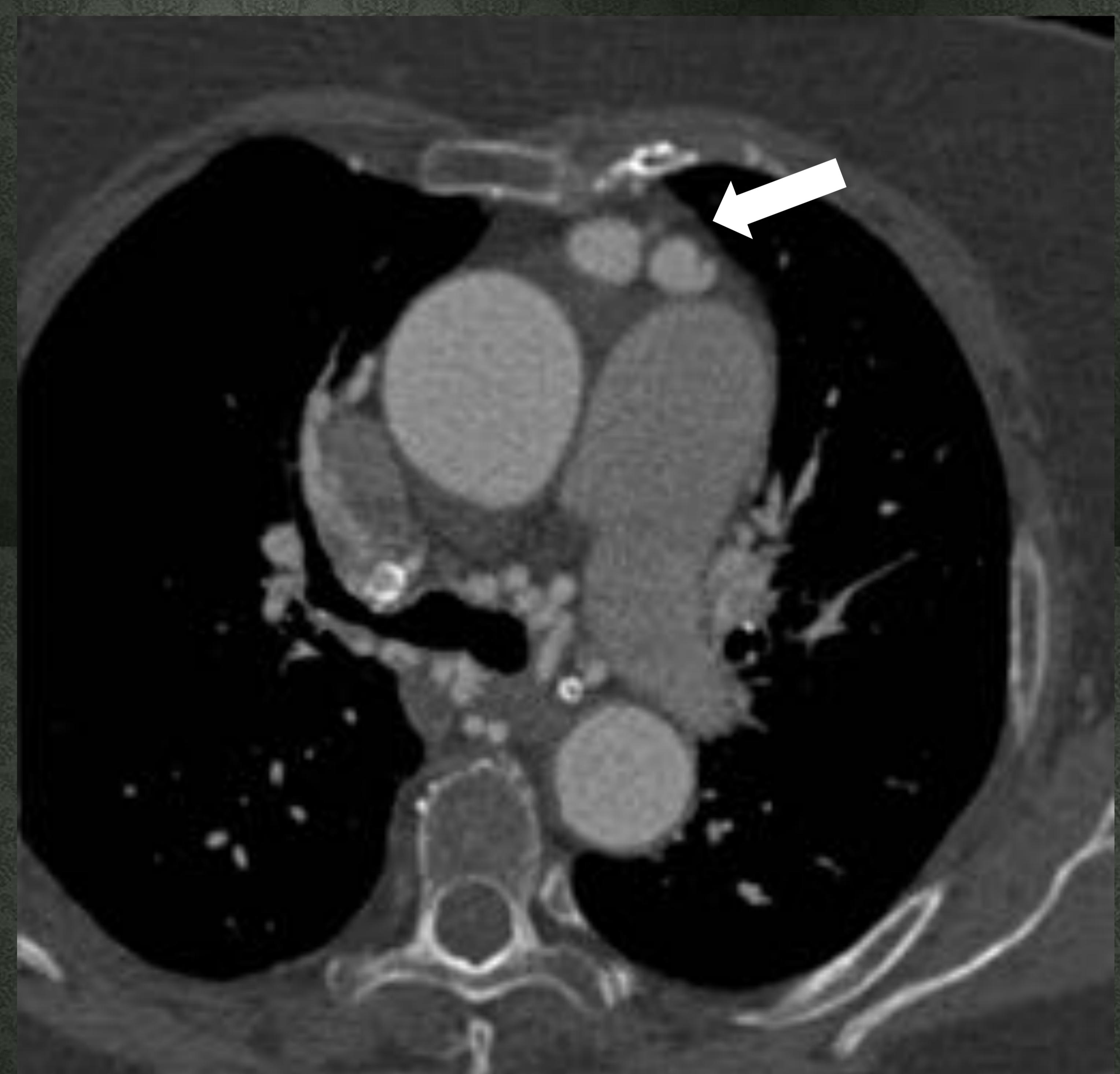
## DIAGNÓSTICO

- En ocasiones el origen de las fístulas al sistema derecho no es sólo coronario, sino compartido con otros aportes sistémicos del mediastino.



**FC Sistémico-bicoronaria a Arteria Pulmonar**

Imagen de FC con estructuras vasculares sobre a. pulmonar, originado en DA y CD en conexión con otras arterias del mediastino



**FC Sistémico-bicoronaria a Arteria Pulmonar**

Ovillos vasculares en mediastino con participación de arterias bronquiales y un claro componente aneurismático( flecha )

- Estas anomalías arteriales pueden partir de las mamarias internas, subclavias o bronquiales, siendo en esta ocasión los síntomas similares a las demás FC

## FÍSTULAS CORONARIAS

### TRATAMIENTO

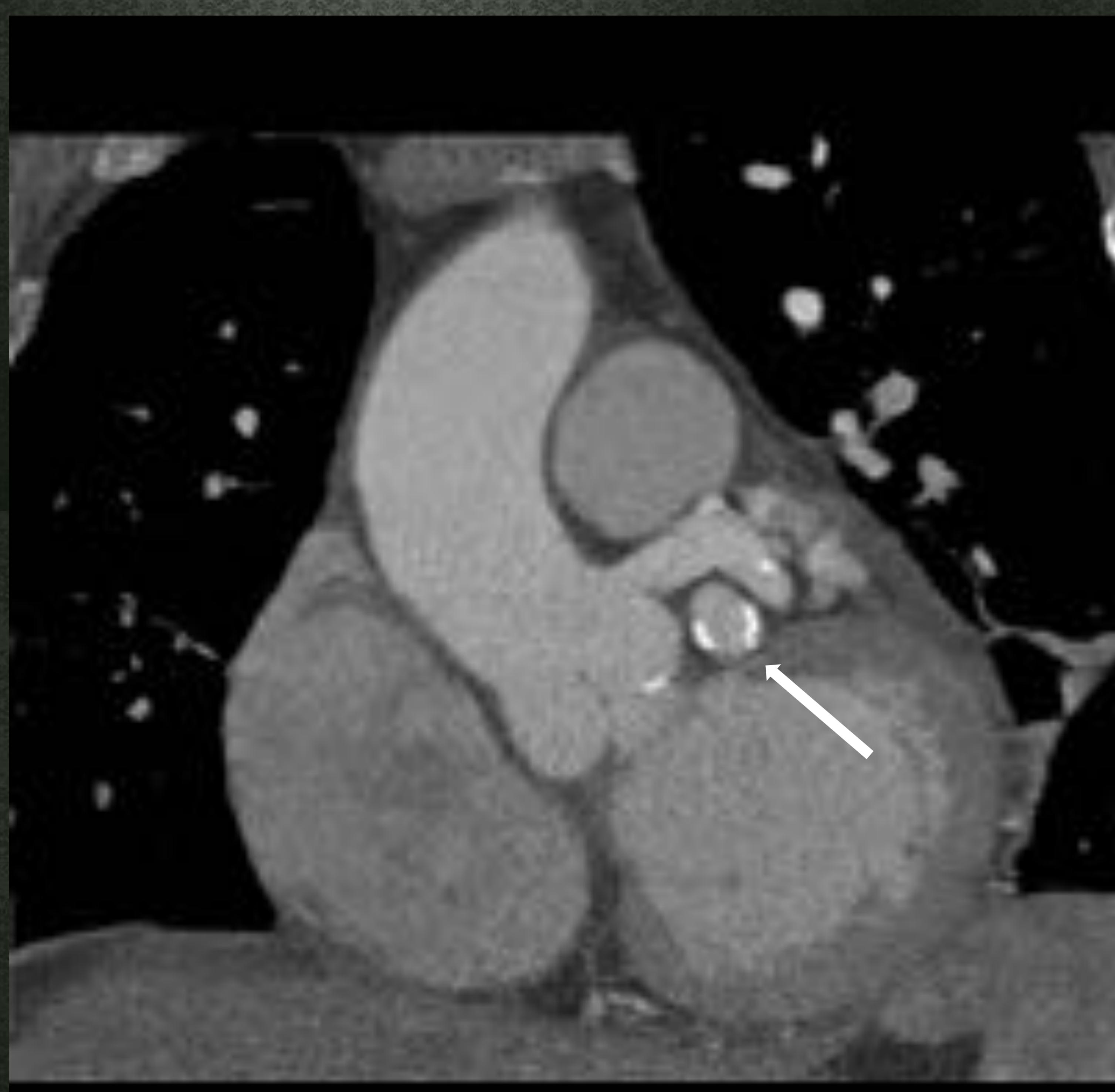
- Los casos asintomáticos deben ser planteados con vistas a seguimiento, pudiendo necesitar según su tamaño o extensión tratamiento anticoagulante o antibioterapia para prevenir trombosis o endocarditis.
- El cierre o ligadura quirúrgica de una comunicación coronaria se ha propuesto como método efectivo para evitar las complicaciones futuras de estas entidades, considerándose como de bajo riesgo quirúrgico si la comunicación es única.

## FÍSTULAS CORONARIAS

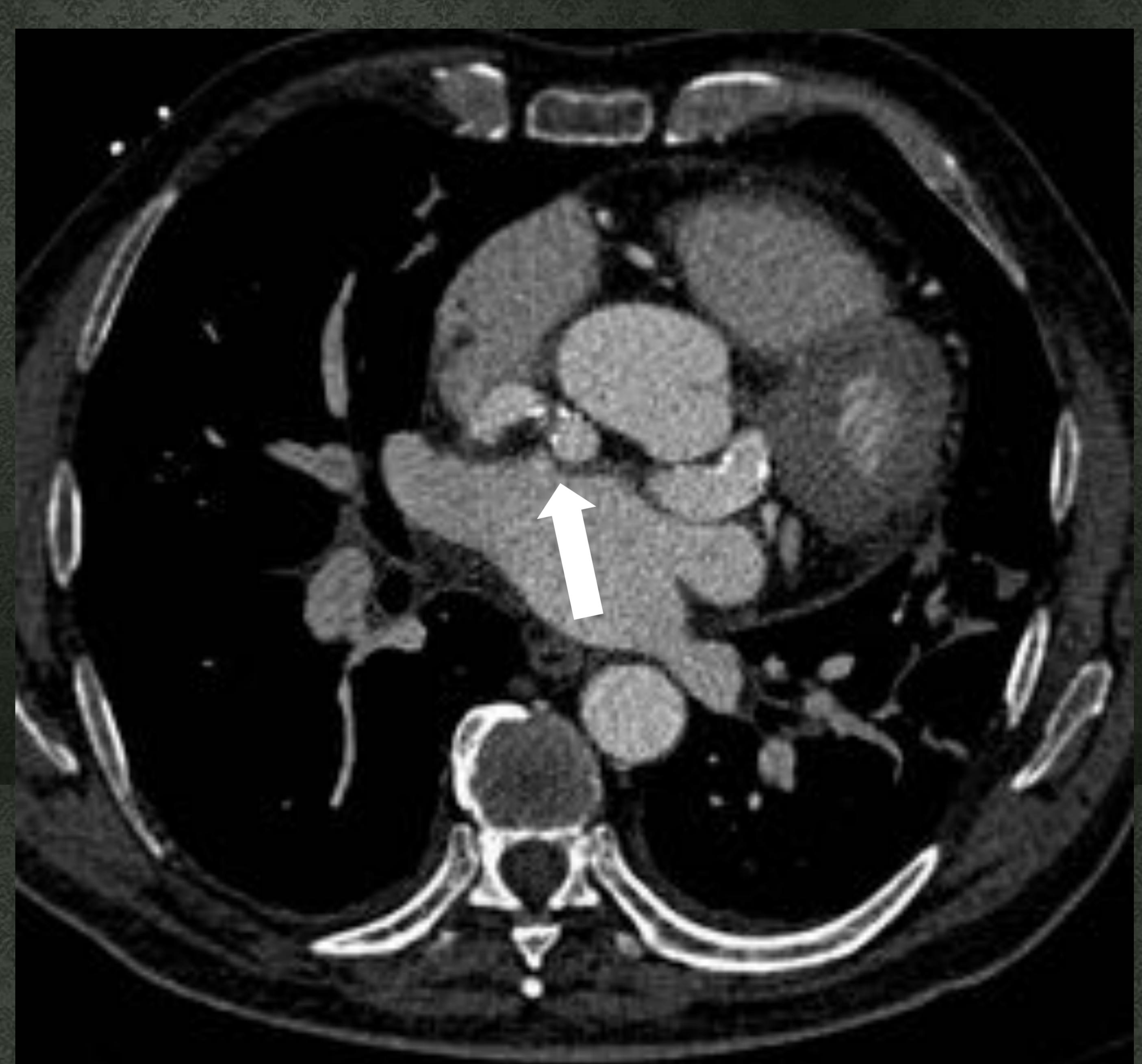
### TRATAMIENTO

- La indicación quirúrgica es más clara en pacientes con fistulas de alto flujo, comunicación múltiple, grandes tortuosidades o desarrollo de aneurismas, necesidad de *by-pass* distales o en el caso de anomalías asociadas susceptibles de corrección.
- Siempre debe analizarse cuidadosamente la superficie de la arteria pulmonar para buscar el orificio de comunicación y cerrarlo.

## FÍSTULAS CORONARIAS



**FC de TCI y CX a Orejuela D y VCS**  
Imagen MIP oblicuo coronal que muestra dilatación del árbol coronario izquierdo con segmentos calcificados (flecha)



**FC de TCI y CX a Orejuela D y VCS**  
Imagen MIP axial que muestra dilatación del árbol coronario izquierdo con segmentos del trayecto fistuloso que se dirigen al cavidades derechas



**FC de TCI y CX a Orejuela D y VCS**  
Vista MPR coronal donde se aprecian las formaciones vasculares drenando mediante pequeños jets a vena cava superior y orejuela derecha ( flechas )

## FÍSTULAS CORONARIAS

### TRATAMIENTO

- El cierre o embolización transcatéter mediante coils, dispositivos *amplatzer*, etc... se valora para pacientes con origen muy proximal de la FC o un único punto de drenaje, sobre todo en el caso de un drenaje distal extraanatómico, pacientes mayores o de alto riesgo quirúrgico.
- En los pacientes pediátricos cualquier tipo de intervención se considera positiva, con vistas al futuro desarrollo del corazón.

## FÍSTULAS CORONARIAS



**FC de TCI y CX a Orejuela D y VCS**

Vista posterior VRT que muestra el amplio trayecto fistuloso ( flechas ) sobre el surco de la auriícula izquierda



**FC de TCI y CX a Orejuela D y VCS**

Imagen VRT con algoritmo vascular que muestra de forma general la distribución del amplio trayecto fistuloso, originado en el sistema coronario izquierdo y dirigiéndose al derecho

Como complicaciones del tratamiento se han referido síntomas de isquemia, fallo cardíaco, IAM y cardiomiopatía, así como arritmias.

## CONCLUSIONES

- El conocimiento de las malformaciones vasculares coronarias y el empleo de una técnica de angio TC adecuada premitirán la correcta detección de estas anomalías, tanto en casos de sospecha como en los no esperados, proporcionando una orientación clínica adecuada para el paciente.

## FÍSTULAS CORONARIAS

### BIBLIOGRAFÍA

- **BIBLIOGRAFÍA**

- Sachin S. Saboo, Yu-Hsiang Juan, Ashish Khandelwal, Elizabeth George, Michael L. Steigner, Michael Lanzberg, Frank J. Rybick. MDCT of Congenital Coronary Artery Fistulas . Am J Roentgenol AJR 2014; 203: M244-W252
- Navid A. Zenooz, Reza Habibi, Leena Mammen, Paul Finn, Robert Gilkeson. Coronary Artery Fistulas: CT Findings. Radiographics May June 2009. Vol 29: 781-789
- A. Tomasiani, M. Lell, J Currier, J Rahman, MS Krishnam. Coronary artery to pulmonary artery fistulae with multiple aneurisms: radiological features on dual source 64-slice CT angiography. British J Radiol 2008 . 81: e218-e220
- Vikas Rathi, Brandon Mikolich, Maulik Patel, Mark Doyle, June, Yamrozik, Robert W. Biederman. Coronary artery fistula: non-invasive diagnosis by cardiovascular magnetic resonance imaging. Journal of Cardiovasc Magnet Resonance 2005; 7: 723-725
- Kazuhiro Ohkura, Katsushi Yamashita, Hitoshi Terada, Naoki Washiyama, Satoshi Akuzawa. Congenital Systemic and Coronary to Pulmonary Artery Fistula Ann Thorac Cardiovasc Surg 2010 Vol 16. No3: 203-206
- Jeng-Hsiu, Jen-Her Lu, Jamie Jung, Jen-Dar Chen. Prenatal Diagnosis of a Right Coronary-Cameral Fistula. J Ultrasound Med 2006; 25: 1075-1078.
- Selma Kenar Tiryakioglu, Hakan Gocer, Osman Tiryakioglu, Ethem Kumbay. Multiple Coronary-Cameral Fistulae. Images in Cardiovasc Med Vol 37; 3: 378-379
- Gareth J. Padfield. A case of coronary cameral fistula. Eur J Echocard 2009; 10: 718-720