

## El saco de mi corazón. Anatomía y patología del pericardio, estudio con RM.

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** **M.Carmen. Saborido Ávila**, Marta Rodriguez Alvarez, Beatriz Nieto Baltar, Ana Maria Afonso Centeno

### Objetivos Docentes

- 1-Recuerdo de la anatomía del pericardio basada en la embriología. Variantes anatómicas.
- 2-Como estudiar el pericardio con RM. Planos y secuencias.
- 3-Patología que afecta al pericardio y su imagen en RM. Cambios morfológicos y repercusión funcional de la patología pericárdica. Valoración en la RM cardíaca.

### Revisión del tema

#### Anatomía y embriología

El pericardio es un saco fibroso de pared doble, el pericardio fibroso y el seroso, que contiene el corazón y los grandes vasos. [Fig. 2](#)

La **capa externa es el pericardio fibroso** duro que ancla el corazón a las estructuras adyacentes

- al tendón del central del diafragma por el **ligamento pericardicofrénico**.
- al esternón por los **ligamentos esternopericárdicos** que son muy variables.
- al mediastino posterior por **tejido conjuntivo laxo**.
- a la **adventicia de los grandes vasos**, la aorta ascendente arrastra al pericardio hasta la altura del ángulo esternal. [Fig. 3](#)

**Las uniones del pericardio fibroso condicionan que los movimientos del pericardio dependiendo de los movimientos del corazón, de los grandes vasos, del diafragma y del esternón.**

El pericardio fibroso es muy inflexible y protege al corazón de un llenado brusco, actúa como barrera ante inflamaciones, infecciones o procesos tumorales.

La **capa interna es el pericardio seroso** formado por mesotelio, una capa única de células aplanadas que tapizan internamente el pericardio fibroso (capa parietal), se refleja sobre el corazón y los grandes vasos y tapiza el corazón (capa visceral). **El pericardio seroso forma así un saco con dos capas que contiene un espacio virtual llamado la cavidad pericárdica** con una fina película de líquido que permite el movimiento cardíaco sin fricciones.

*\*La capa parietal del pericardio seroso se une al pericardio fibroso.*

*\*La capa visceral del pericardio seroso, o epicardio, se une al corazón.*

La grasa mediastínica facilita identificar el pericardio y los recesos pericárdicos.

Los **recesos pericárdicos** son saculaciones de la cavidad pericárdica cuando la capa visceral se adapta a la entrada de los vasos al corazón o cuando se amolda entre ellos.

Los principales recesos son:

- **Receso aórtico superior** que rodea la raíz aórtica excepto donde se relaciona con la arteria pulmonar. Se divide en parte anterior, lateral, entre la cava superior y la aorta y posterior.
- **Receso de la arteria pulmonar derecho e izquierdo**
- **Receso postcava**
- **Receso derecho de la venas pulmonares**
- **Receso izquierdo de las venas pulmonares**
- **Seno transverso**, entre el seno aórtico superior y el receso de la arteria pulmonar
- **Seno oblicuo**, posterior a la aurícula, entre los recesos de las venas pulmonares derecha e izquierda. [Fig. 4](#)

Durante el **desarrollo embriológico el tubo cardíaco primitivo** está formado por un extremo venoso y otro arterial, se invagina sobre el pericardio y durante el desarrollo del corazón el tubo se pliega y se juntan los extremos venoso y arterial del corazón primitivo, formándose un receso entre ellos que es el **seno pericárdico transverso**.

De modo similar, cuando se desarrollan las venas del corazón, la reflexión pericárdica que las rodea forma el **seno oblicuo**. [Fig. 5](#)

Es decir, el pericardio seroso visceral se refleja formando dos estructuras tubulares, la primera desde el corazón y los grandes vasos para continuarse con el pericardio parietal en la raíz de la aorta y arteria pulmonar principal, seno pericárdico transverso (extremo arterial embrionario) y la segunda estructura tubular la forma en la entrada en el corazón de las venas cavas superior e inferior y las venas pulmonares, seno coronario oblicuo. (extremo venoso embrionario)

**La irrigación arterial principal** del pericardio depende de la **arteria pericárdico frénica**.

**El drenaje venoso** es por las **venas pericárdico frénicas** afluentes de las venas braquiocefálicas (o torácicas internas).

**La inervación** depende de los **nervios frénicos** (sensitiva), la *sensación dolorosa suele reflejarse en la piel de la región supraclavicular ipsilateral*, nervios vagos y troncos simpáticos vasomotores.

El **drenaje linfático** es a través de **ganglios mediastínicos**.

### **Planificación del estudio pericardio por RM**

**La patología del pericardio puede ser focal.**

La capacidad multiplanar de la RM permite valorar todo el pericardio incluyendo los recesos.

El mejor plano para la valoración es perpendicular a la patología.

La combinación de técnicas **morfológicas y funcionales** permite identificar las anomalías y valorar su repercusión funcional.

Con RM podemos valorar la **anatomía, la función cardíaca y curvas de flujo** que reflejan la repercusión funcional de la patología pericárdica.

Debemos de incluir:

#### **-Secuencias para valoración morfológica:**

En el estudio cardíaco, las secuencias más anatómicas son T1 sangre negra o secuencias cine T2 sangre blanca que permiten valoración de la morfología pericárdica y del derrame.

#### **-Secuencias para una "aproximación histológica"**

Secuencias con señal T2 con supresión grasa STIR (T2 FS...) para valorar edema... , T1 sin y con supresión grasa para valorar señal grasa, sangre...eco de gradiente (GE) para identificar el artefacto que nos puede dar la sangre en hematomas, trombos o para ver calcificación pericárdica , secuencias de difusión para distinguir transudado de líquido proteico, hemático o pus, ver lesiones con alta celularidad [Fig. 6](#) [Fig. 7](#)

**Secuencias cine**, precesión libre del espacio estacionario, sangre blanca, para cuantificar la **función cardíaca, el movimiento pericárdico y su relación** con las estructuras adyacentes.

**Secuencias contraste de fase para cálculo del flujo a través de las válvulas cardíacas y venas** que nos permiten ver la repercusión funcional en caso de sospecha de constricción, taponamiento o en el diagnóstico diferencial de pericarditis constrictiva y miocardiopatía restrictiva. [Fig. 8](#)

Las imágenes tras la **administración IV de gadolinio**, viabilidad o secuencias T1 con supresión grasa ayudan a identificar la inflamación del pericardio y distinguir mejor entre las capas del pericardio y el líquido así como para caracterizar las lesiones sólidas.

Siempre que sea posible el estudio se realizará con **sincronismo cardíaco y respiratorio (apnea)**.

Como en otras localizaciones anatómicas utilizaremos unas secuencias básicas y añadiremos el resto de secuencias en función de la sospecha clínica o los hallazgos que nos encontremos al realizar el estudio.

### **Anomalías congénitas**

#### **Agenesia del pericardio**

Anomalía poco frecuente con un **amplio espectro desde la ausencia total a un pequeño defecto**. El 30% se asocia a otras malformaciones cardíacas o no. **La más frecuente es la agenesia parcial del pericardio izquierdo**. Se deben a un déficit de vascularización intrauterino. Suele ser un **hallazgo casual**. Raramente es sintomática por herniación de estructuras a través del defecto, lo más frecuente la orejuela izquierda. Se han descrito casos de encarcelación miocárdica con muerte súbita. [Fig. 9](#)

La agenesia del pericardio izquierdo condiciona una **anomalía en la posición del corazón** que se desplaza al hemitórax izquierdo y rota quedando el tabique interventricular horizontal en el plano axial.

Al no haber pericardio que lo separe, el tronco de la arteria pulmonar protruye en el pulmón izquierdo y la grasa epicárdica contacta con la pleura mediastínica.

#### **Divertículos y quistes**

Representa el 7% de las masas mediastínicas.

Se diferencian en que los divertículos presentan comunicación con la cavidad pericárdica y los quistes no. [Fig. 10](#)

Los quistes pericárdicos pueden situarse en **cualquier sitio del mediastino**, su **localización más frecuentes es en el ángulo cardiofrénico derecho**.

Generalmente son **asintomática**, raras veces producen síntomas por compresión de estructuras cardíacas, como obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho.

Su localización en el ángulo cardiofrénico derecho ayuda en el diagnóstico diferencial con otras lesiones quísticas torácicas como quistes broncogénicos o tímicos.

Suelen ser **redondeadas, uniloculares, pueden ser pediculadas y/o calcificar**.

Presentan **paredes finas, su contenido suele ser trasudado** y presentan una intensidad de señal

homogénea, isointensas al LCR en secuencias potenciadas en T2 y frecuentemente en T1. En ocasiones pueden tener un contenido altamente proteico e hiperintensos en T1.

### **Patología adquirida**

El pericardio es una estructura anatómicamente simple que puede afectarse por múltiples procesos. **La reacción más común del pericardio frente a la agresión el derrame**, aunque también puede presentarse como engrosamiento, calcificación, nódulos o masas.

### **Patología inflamatoria**

#### **Derrame pericárdico**

Es el aumento de líquido en la cavidad pericárdica.

Las **causas** son múltiples, como fallo cardíaco, renal o insuficiencia hepática, pericarditis, neoplasia, trauma, infarto, iatrogénico...

Con RM: [Fig. 11](#)

- **confirmarlo**
- **cuantificarlo**, un grosor del derrame superior a 5 mm anterior al ventrículo derecho indica derrame moderado
- **caracterizar** el tipo de líquido: trasudado, exudado, hemático, ver detritus
- **ver signos de inflamación del pericardio u otra patología de origen**
- **repercusión sobre la función cardíaca.**
- **valorar adherencias en cine**
- **derrame no complicado o secundario a pericarditis o tumoral.**

Señal en RM en función de su composición:

- **Transudado** tiene baja intensidad de señal en secuencias potenciadas en T1 y alta en T2
- **Exudado** la presencia de proteínas y células aumenta la intensidad de señal en T1 y baja la señal en T2
- **Hemopericardio**, por cirugía aórtica o cardíaca previa, postraumático o tumoral presenta alta intensidad de señal en T1 y heterointenso en T2.

*La RM permite identificar y cuantificar el derrame, definir su naturaleza y diagnosticar su repercusión.*

### **Taponamiento cardíaco**

***Es una complicación del derrame pericárdico con compresión del corazón que impide el llenado normal de las cavidades cardíacas*** (función diastólica). Condiciona hipotensión brusca, taquicardia y puede causar shock.

Puede deberse al acúmulo de líquido, sangre, pus o aire

Es una **urgencia vital** que requiere pericardiocentesis urgente y su diagnóstico es clínico, no suele hacerse RM, si se hace podemos ver la etiología de derrame y signos de compresión cardíaca:

compresión de la pared libre del VD, compresión auricular en la sístole, inversión del septo interventricular, altas variaciones respiratorias del flujo en la válvulas aurículo ventriculares, dilatación de las cavas con flujo inverso diastólico con reflujo de contraste a la azigos y cava inferior. [Fig. 12](#)

Suele asociarse a derrame en el moderados-severo aunque si se desarrollan con rapidez pequeñas cantidades de líquido puede ocasionar taponamiento. Los derrame crónicos de instauración lenta pueden acumular grandes cantidad sin condicionar taponamiento.

La causa más frecuentes es viral o idiopáticas ya son la causa más frecuente de derrame pericárdico.

Es una complicación más frecuente en los derrame pericárdico neoplásicos, TBC o purulentos.

Presentación clínica es inespecífica puede cursar con disnea, dolor torácico, síncope .  
Debe de sospecharse si existe

- **ingurgitación yugular**
- **pulso paradójico.**

El pulso paradójico es el descenso anormal de la presión sistólica y de la amplitud de pulso durante la inspiración. En la inspiración se crea una presión endotorácica negativa que condiciona una disminución de la cantidad de sangre que sale del corazón, en el tamponamiento se manifiesta por una disminución de la amplitud del pulso arterial con variaciones superiores a 20 mm Hg.

### **Pericarditis:**

Existen formas **aguda, subaguda, crónica o recurrente** (30% de las agudas).

La RM es la técnica de elección en la pericarditis, nos permite ver el grado de afectación, la extensión a estructuras adyacentes, su repercusión funcional y valorar su evolución,

#### **Pericarditis aguda Fig. 13**

Es el síndrome clínico secundario a la inflamación del pericardio, en la fase aguda se caracteriza por tejido de granulación joven, altamente vascularizado y depósito de fibrina que pueden formar adherencias entre las capas del pericardio.

Cursa con dolor, roce pericárdico y alteraciones electrocardiográficas con elevación del ST y elevación de marcadores serológicos de inflamación.

Suele tener un curso benigno tratada con antiinflamatorios.

Imagen RM podemos ver **engrosamiento pericárdico, captación de gadolinio, y signos de edema en el pericardio. Puede tener o no derrame.**

Etiología, la causa más frecuente es por virus, puede deberse a infecciones de otros agentes, enfermedades sistémica generalmente autoinmunes como Lupus, artritis reumatoide, esclerodermia, postradiación, secundaria a patología de estructuras adyacentes como infarto de miocardio (IAM), neoplásico, postraumática o idiopática.

Tiene una incidencia del 10% tras IAM, ocurre en infarto transmural por afectación pericárdica, es diferente de la pericarditis autoinmune como complicación tardía de un infart, denominado síndrome de Dressler.

**La pericarditis aguda suele asociarse con cierto grado de afectación miocárdica, miopericarditis, y tiene peor pronóstico.**

#### **Pericarditis crónica Fig. 14**

La inflamación crónica del pericardio se caracteriza por progresiva pericarditis esclerosante con fibroblastos, colágeno y menor cantidad de fibrina y menos cambios inflamatorios.

En el estadio final se forma pericarditis fibrosante crónica con fibroblastos y colágeno.

**El estadio final es un pericardio rígido con constricción del corazón.**

En RM podemos ver el **edema del pericardio (STIR)**, la presencia de **clacificaciones o fibrosis (FFE T2, secuencias potenciadas en T2)** , la captación del tejido inflamatorio con contraste se correlaciona con los marcadores inflamatorios.

#### **Pericarditis constrictiva**

**Complicación infrecuente generalmente secundaria a inflamación crónica de larga evolución del pericardio, fibrosis postquirúrgicas o postradiación, diálisis de larga evolución. Secundario a fibrosis y adherencias de las capas pericárdicas.**

**Condiciona una limitación del llenado ventricular y reducción de la función cardíaca.** Es más frecuente en relación con el VD.

Es una complicación frecuente de las pericarditis tuberculosa o purulenta aunque la causa más frecuente es vírica, 0,5 % de las pericarditis víricas.

Puede ser la primera manifestación de una pericarditis viral subclínica de larga evolución. La presentación clínica disnea, ortopnea y edema periférico. Más infrecuente hepatomegalia y ascitis. Pericardio aparece **engrosado focal o difuso, fibrosado y/o calcificado y adherido al miocardio**. No suele captar contraste, **si capta indica inflamación activa**.

**El diagnóstico requiere cambios morfológicos y repercusión hemodinámica funcional.**

*El engrosamiento pericárdico no se asocia siempre a constricción y puede ocurrir constricción con un pericardio de grosor normal.* Un engrosamiento focal del pericardio puede condicionar constricción si ocurre en determinadas zonas como en el surco atrioventricular.

La resonancia es la técnica adecuada para valorar el engrosamiento del pericardio que se presenta hipointenso tanto en secuencias T1 como en secuencias T2 y localizarlo de cara a la cirugía. La caracterización de las calcificaciones por esta técnica subóptima.

Tradicionalmente se consideraba el grosor del miocardio superior a 4mm compatible con pericarditis constrictiva y un grosor de 5-7 mm diagnóstico, ambas con clínica compatible.

Estudios actuales sugieren que hay un grupo de **pericarditis constrictiva reversible**, susceptibles de tratamiento médico antiinflamatorio, que presentan un mayor grosor y captación de contraste que la pericarditis constrictiva persistente, con un grosor menor a la anterior y que no capta con tratamiento quirúrgico.

**Signos de constricción:** [Fig. 15](#)

- Pericardio **engrosado e irregular**, más en relación con el VD
- la **tunelización de los ventrículos** sobre todo el derecho,
- **congestión de las venas** cava y venas hepáticas
- **derrame** pleural y ascitis
- **dilatación biauricular**
- **rigidez del pericardio en secuencias cine**
- **movimiento paradójico del septo interventricular**

*La asociación un engrosamiento pericárdico y un rebote septal o movimiento paradójico del tabique interventricular de una sensibilidad muy alta en el diagnóstico de pericarditis constrictiva.*

**Alteración de la función:** [Fig. 16](#)

La rigidez del pericardio condiciona un aumento de la presión intracardíaca superior a la intratorácica y similar en las cuatro cavidades. Esto aísla al corazón de los cambios de presión respiratorios

1. **Alteración de la función diastólica**, patrón restrictivo: se alcanza rápidamente en la diástole la máxima capacidad de llenado/presión ventricular con abrupto stop. La onda E es alta y picuda y precoz y mínima onda A, es decir, la contracción auricular no es eficaz en el llenado ventricular.

2. **La curva de flujo venoso** muestra una disminución, ausencia o inversión del pico sistólico por aumento de presión en las aurículas, aumento del flujo diastólico precoz y flujo inverso tardío. Existe una gran influencia de los patrones de flujo con las respiración, cosa que no ocurre en la miocardiopatía restrictiva.

3. **Movimiento paradójico del septo interventricular** que se hace convexo hacia al VI al final de la diástole cuando comienza el llenado ventricular derecho por el aumento de presión en el VD al no poder distenderse. Esto aumenta en la inspiración ya que al disminuir la presión intratorácica aumenta venosa a cavidades derechas VD y se reduce el retorno izquierdo. **Esto se denomina aumento de la interdependencia ventricular**. Con RM podemos ver en tiempo real el movimiento del septo y su variación con la respiración. Estas variaciones no están presentes en pacientes con miocardiopatía restrictiva.

La resonancia magnética es la técnica de elección para distinguir pericarditis constrictiva de miocardiopatía restrictiva. Ambas tienen una clínica similar pero el tratamiento de la pericarditis constrictiva suele ser quirúrgico con pericardiectomía y la miocardiopatía restrictiva tratamiento médico.

### **Patología tumoral**[Fig. 17](#)

El tumor **más frecuente** que afecta al pericardio son las **metástasis**. Los tumores primarios son muy raros.

**Metástasis pericárdicas están presentes en el 10-20% de las necropsias** de pacientes oncológicos según series. Las **vías de acceso de los tumores al corazón son:**

- Linfática retrógrada
- Extensión directa
- Venosa
- Diseminación hematológica arterial [Fig. 18](#)[Fig. 19](#)

Las metástasis pericárdicas e **presentan en estadios avanzados** y son muy raras como debut. Las tumoraciones primarias que más frecuentemente metastatizan al pericardio son el pulmón, mama, leucemia, melanoma y linfoma

**Suelen presentarse con derrame pericárdico desproporcionado asociado o no a engrosamiento pericárdico, nódulos o masas.**

La **RM** es superior a otras técnicas de imagen en su valoración ya que **delimita la masa** entre la señal del derrame y la grasa pericárdica y **añade información sobre las estructuras adyacentes** como la pared del miocardio o los grandes vasos.

En la evaluación de la invasión del pericardio por tumores adyacentes la definición de la línea pericárdica indica que no hay invasión.

Suelen ser asintomáticas. El 1% cursan con clínica de disnea, dolor torácico o tos. Las metástasis de melanoma puede ser hiperintenso en secuencias potenciadas en T1.

En el **diagnóstico diferencial del derrame pericárdico en paciente neoplásico** debemos de incluir:

- Metástasis
- Secundario radiación o fármacos
- Idiopático

**Tumores pericárdicos primarios, son muy raros:**

- Benignos: teratoma, lipoma, fibroma, hemangioma, linfangioma.
- Malignos: mesotelioma, linfoma, liposarcoma, angiosarcoma.[Fig. 20](#)[Fig. 21](#)

La presencia de grasa en una tumoración cardíaca nos hará sospechar Teratoma, suele presentar calcificaciones y grasa o lipomas, pueden ser múltiples e invadir el miocardio.

**El mesotelioma es el tumor maligno primario más frecuente**, 50% de los tumores malignos pericárdicos y 1% de los mesotelioma.

Presentación clínica es similar a la pericarditis sin o con taponamiento cardíaco. Suele asociarse a hemopericardio.

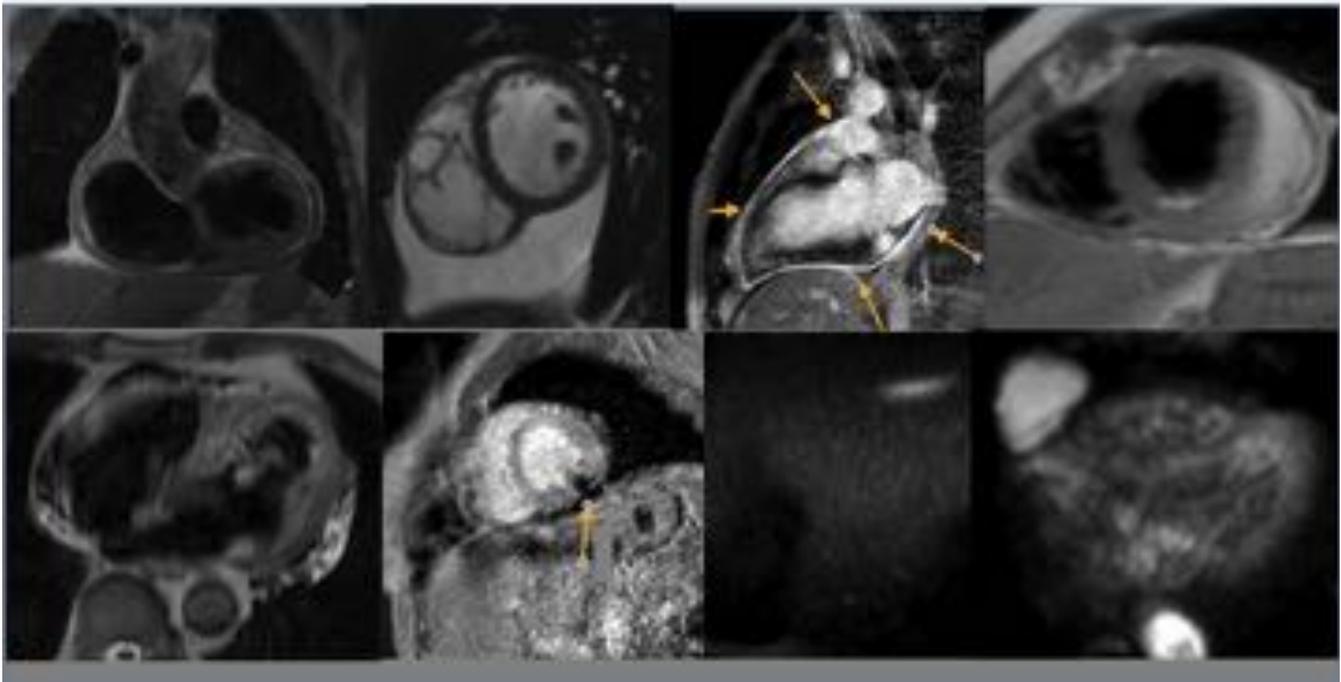
En RM se presenta engrosamiento focal nodular o en placas y derrame, generalmente hemático. Suele ser heterointenso e hiperintenso en T1 y T2 con marcada captación de gadolinio.

**Pseudotumores:** [Fig. 22](#)

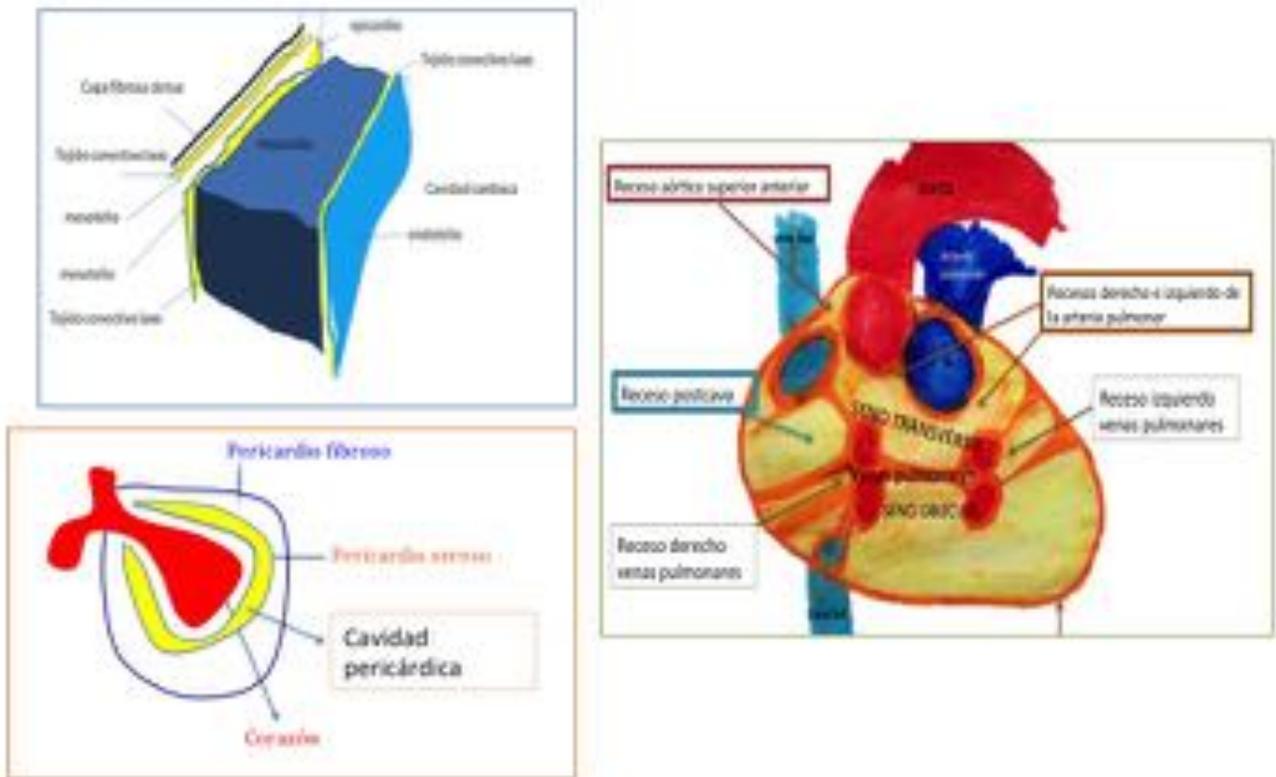
La Rm nos permite distinguir entre lesiones tumorales pericárdicas o lesiones pseudotumorales como hematomas crónicos, resto de material quirúrgico o necrosis grasa de la grasa pericárdica

Imágenes en esta sección:

## El saco de mi corazón. Anatomía y patología del pericardio, estudio con RM

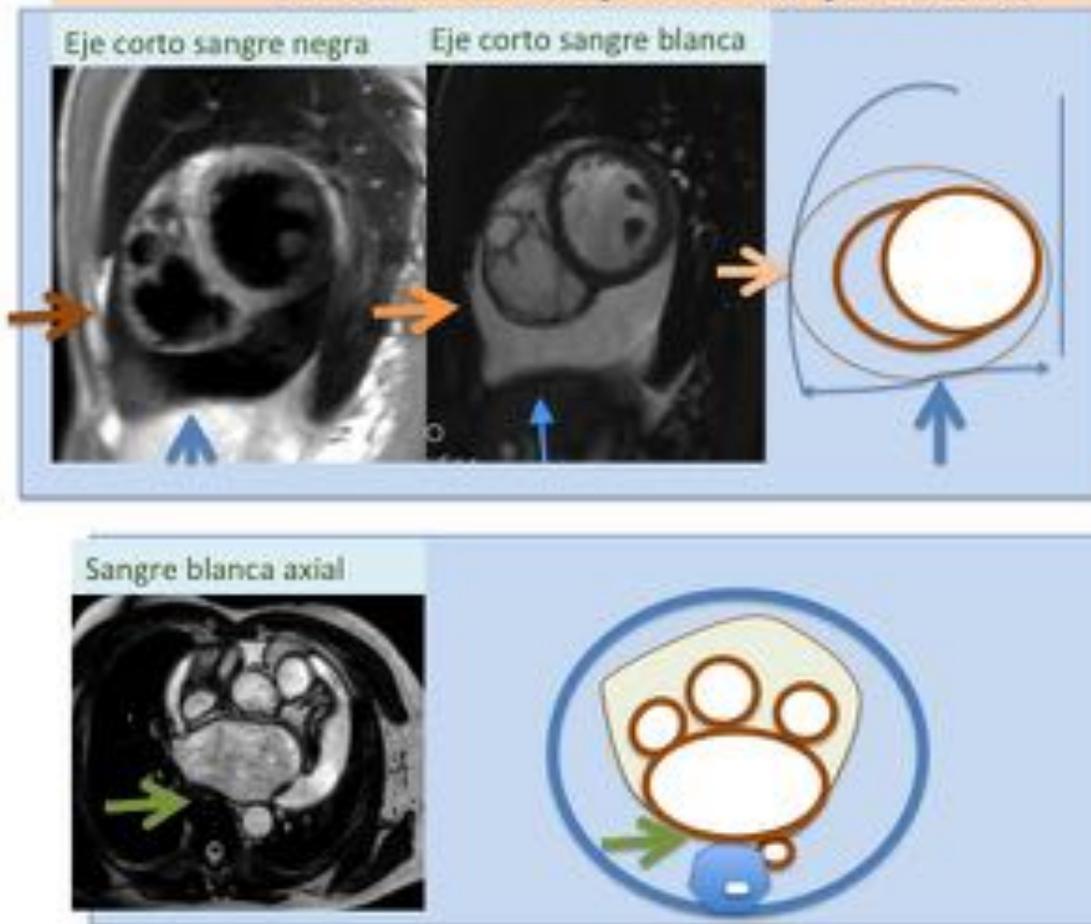


**Fig. 1:** De izquierda a derecha y de arriba a abajo: pericarditis crónica, derrame pericardio, pericarditis, lipoma pericardio, hemopericardio, calcificación pericárdica, quiste pericardio.



**Fig. 2:** Arriba izquierda: esquema de la sección anatómica del pericardio. Abajo izquierda: esquema de la relación cardio pericárdica. Derecha: esquema de senos y recesos pericardicos

## Elementos de fijación del pericardio



**Fig. 3:** Fijaciones del pericardio Arriba: flecha naranja ligamento esterno pericárdico, flecha azul ligamento pericardio frenico Abajo: fijado por tejido laxo al mediastino posterior

# Recesos pericárdicos

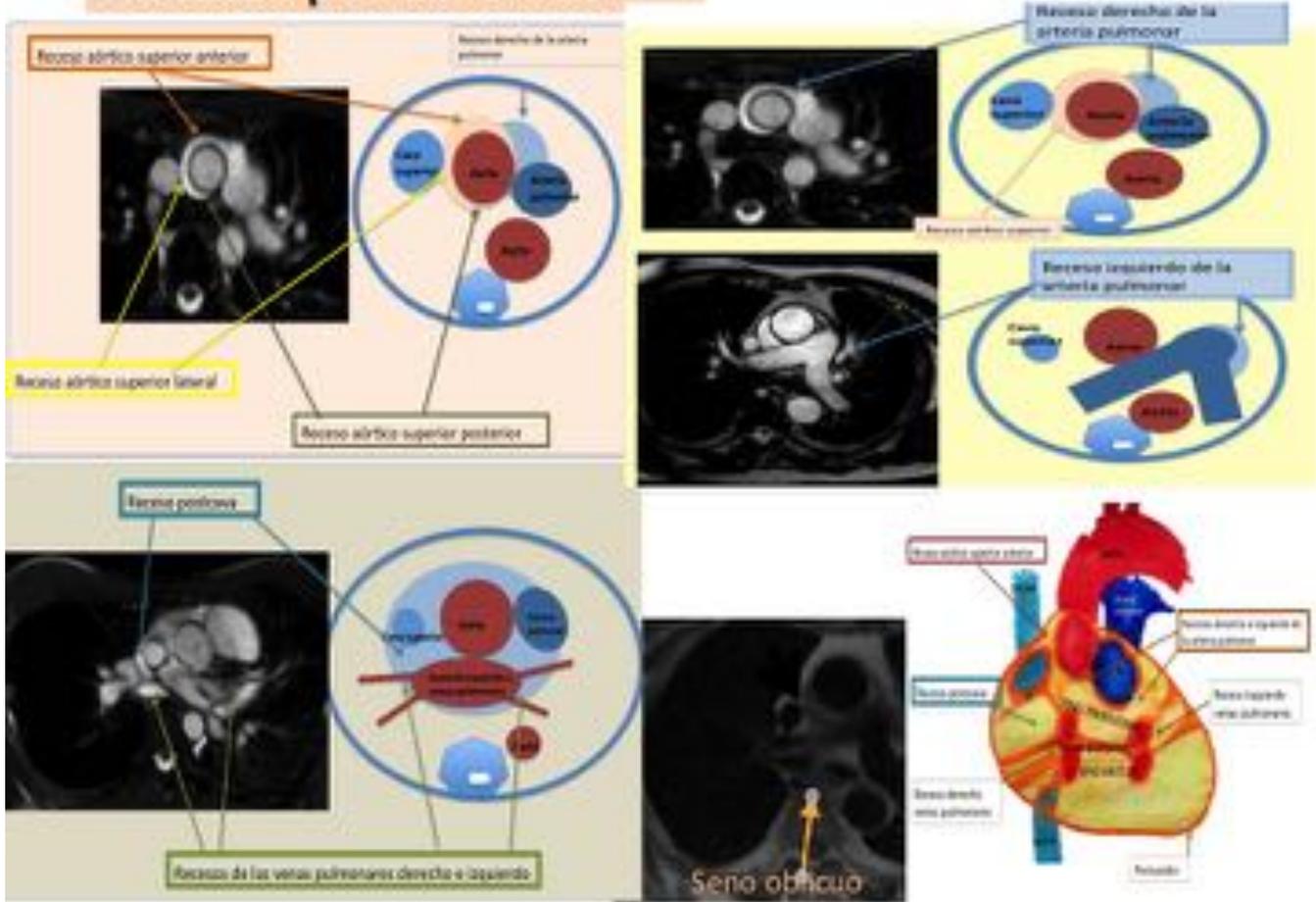


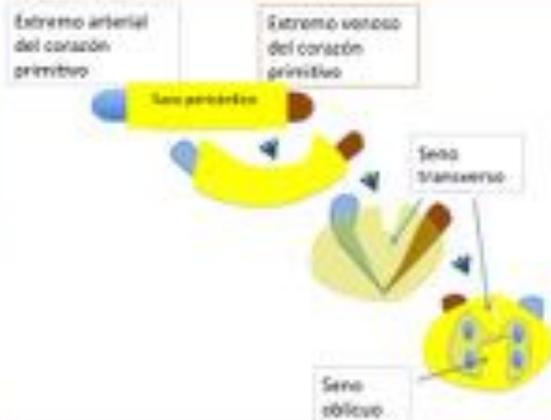
Fig. 4: Recesos pericárdicos.

## Desarrollo embriológico



Desarrollo de la cavidad pericárdica. El corazón se desarrolla invaginando la pared del pericardio seroso y acaba dejando solo una cavidad residual

Cuando el corazón primitivo se pliega y se juntan los extremos venoso y arterial se forman los senos



**Fig. 5:** El corazón primitivo se invagina en el saco pericardio como un dedo en un globo, formando las dos capas del pericardio seroso, cuando el corazón se pliega se forman los senos pericárdicos. Se amolda sobre las estructuras formado los recesos.

**Secuencias morfológicas** permiten valorar la anatomía y una aproximación histológica, presencia y tipo de derrame, cambios inflamatorios, edema, presencia de grasa, sangre, calcificaciones, fibrosis...



**Fig. 6:** De izquierda a derecha y de arriba a abajo: T1sangre negra, secuencia cine T2 sangre blanca, viabilidad tras contraste, T1 sangre negra con saturación grasa, STIR, eco de gradiente T2, difusión

	T1 sangre negra	T1 sangre negra supresión grasa	Contraste: Viabilidad T1 supresión grasa	STIR, T2 supresión grasa...	III: T2	Secuencias cine, T2 sangre blanca	Secuencias de flujo (Q flow)
Valoración morfológica	+					+	
Grasa	Hiper	hipo		hipo	hipo	Hiper	
Sangre	Hiper (aguda)	Hiper (aguda)		Hetero depende de la edad	Hipo (artefacto)	Hetero depende de la edad	
Fibrosis	hipo	hipo	+/-	hipo	hipo		
Calcificación	hipo	hipo		hipo	hipo	hipointenso	
Edema	hipo	hipo	+++	Hiper	Hiper		
Transudado	hipo	hipo					
Exudado	Leve Hiper	Levemente Hiper					
Hemopericardio	Hetero	Hetero		Heterointenso	Artefacto	Hetero	
						Movimiento pericardio y relación con el corazón Repercusión funcional cardíaca	repercusión hemodinámica

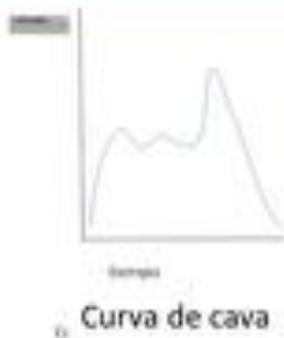
**Fig. 7:** Secuencias más habituales y su utilidad en la valoración del pericardio

**Secuencias cine** permiten valorar el movimiento del corazón y del miocardio y de estas con las estructuras adyacentes

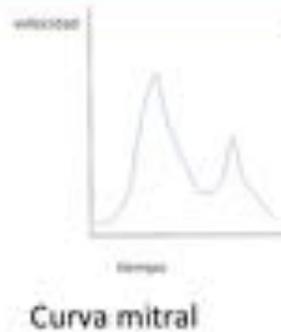


Tumor pulmonar con invasión del pericardio parietal y aparentemente el visceral en la primera imagen, con el movimiento vemos que se separan y una lámina de derrame se interpone.

**Secuencias de flujo** permiten valorar si existe repercusión funcional de la patología del pericardio



Curva de cava

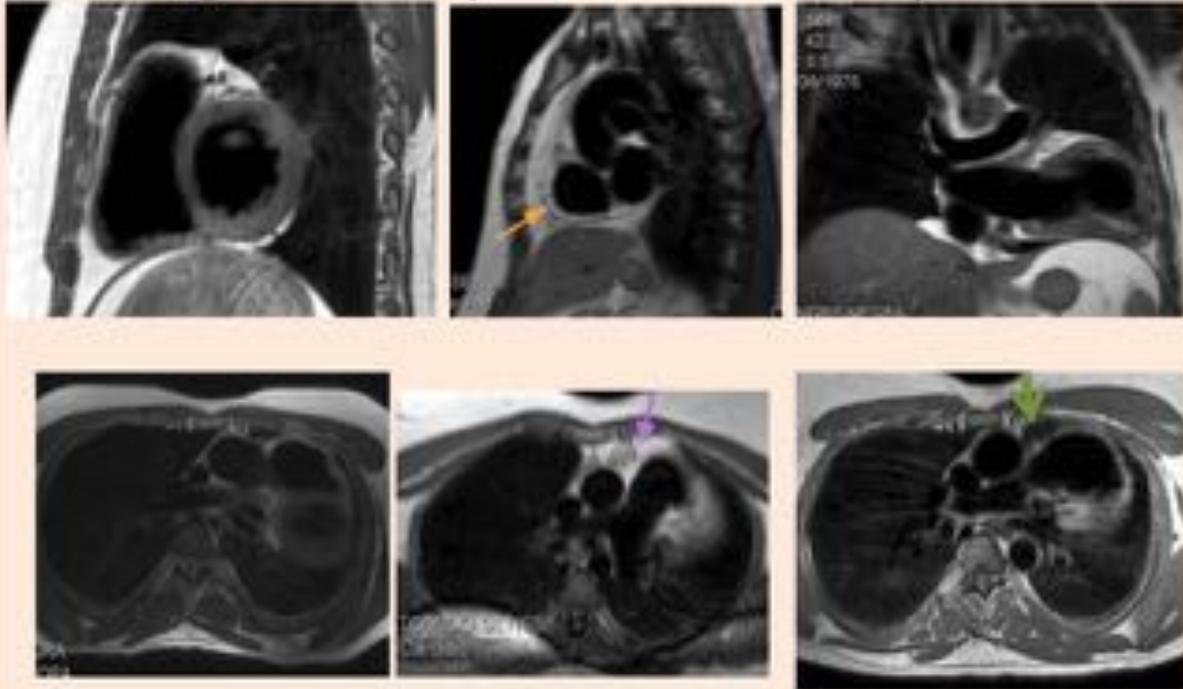


Curva mitral

**Fig. 8:** Las secuencias cine nos permiten ver el movimiento y calcular la función cardíaca. Con las secuencias de flujo podemos ver las curvas de velocidad, flujo... y valorar la repercusión funcional.

# Anomalías congénitas

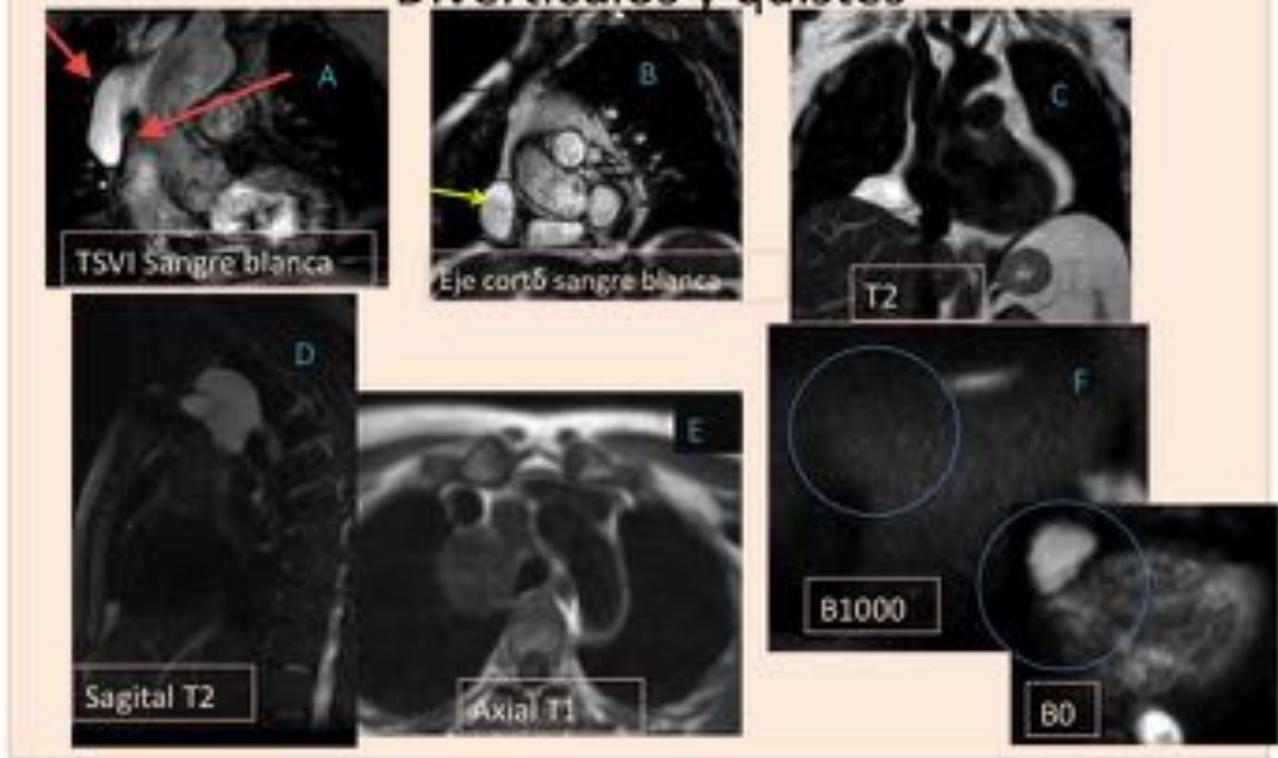
## Agenesia parcial o completa



**Fig. 9:** Agenesia de pericardio, de izquierda a derecha y arriba abajo: 1-ausencia de pericardio, 2-pequeño resto en el plano valvular, 3-horizontalización del corazón y desplazando a la izquierda, 4-interposición aire entre la aorta y la arteria pulmonar, 5-contacto de las grasa mediastínica y cardíaca, 6-tabique horizontal.

# Anomalías congénitas

## Divertículos y quistes



**Fig. 10:** De izquierda a derecha y de arriba abajo: 1- divertículo que comunica con la cavidad pericárdica, 2- quiste pericardio, 3- quiste en el ángulo cardiofrénico derecho, la localización más frecuente, 4- 5 quiste lateral a la aorta ascendente, 6, secuencias de difusión con ausencia de restricción del quiste en B1000.

# Derrame pericárdico

Forma más frecuente de reacción del pericardio ante la agresión



**Fig. 11:** De arriba abajo y de izquierda a derecha: Transudado homogeneamente hipointenso en T1 e hiperintenso en T2, exudado con señal isointensa al músculo en T1, hemopericardio heterointenso con áreas hiperintensas en T1 y con artefacto ferromagnético en FFE T2-

# Taponamiento cardíaco

- Complicación del derrame que impide el llenado correcto de las cavidades cardíacas
- Suele ser moderado-severo pero:
  - \*Puede causarlo pequeñas cantidades de líquido si el llenado es rápido
  - \*Grandes derrames de instauración lenta pueden no causar taponamiento

Clínica inespecífica, debe sospecharse si:

- Ingurgitación yugular
- Pulso paradójico

## RM

- Es una urgencia vital y no suele hacerse
- Si se hace veremos signos de compresión cardíaca:
  - .Compresión sistólica auricular
  - .Deformidad pared libre del VD
  - .Dilatación cavas
  - .Marcadas variaciones del flujo venoso y valvular con la respiración

Fig. 12: Taponamiento

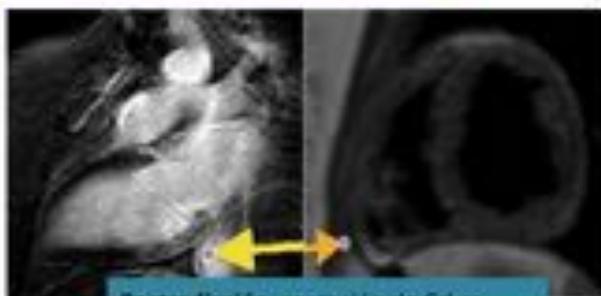
# Pericarditis aguda

## Hallazgos en RM

- Engrosamiento pericárdico
- Captación de contraste
- Edema
- Derrame pericárdico

## Etiología

- Infecciosa
- Enfermedades sistémicas
- Postradiación
- Patología adyacentes, IAM
- Neoplásica
- Postraumática
- Idiopática



Postradiación, captación de Gd en viabilidad y edema en STIR



Sarcoidosis: captación en viabilidad y edema en STIR



Eje corto viabilidad y sangre blanda derrame en paciente con LES



Pericarditis postinfarto captación del pericardio y miocardio en viabilidad y derrame en sangre blanca

Fig. 13: Pericarditis aguda.

## Pericarditis crónica

Inflamación crónica con progresiva esclerosis cuyo estadio final es un pericardio rígido que comprime le corazón

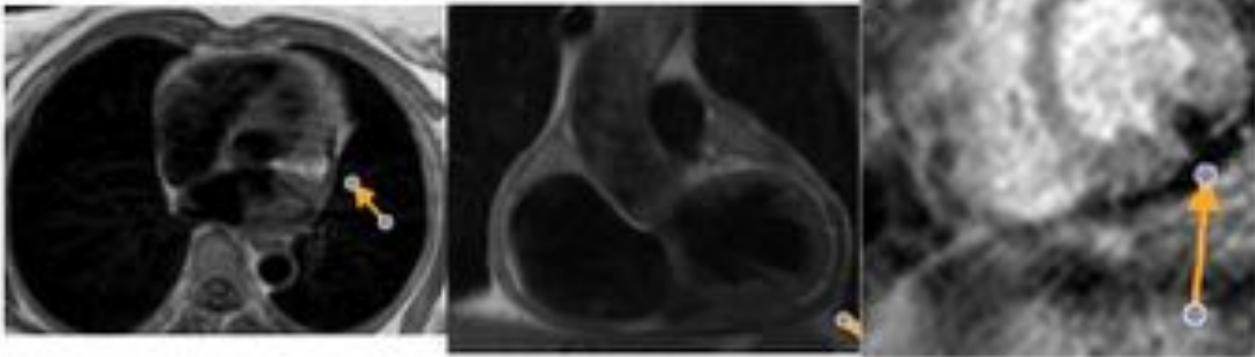
Engrosamiento focal o difuso del pericárdico

+/-Captación de contraste

+/-Edema

+/-Derrame pericárdico

*El edema y la captación de contraste nos indican el grado de actividad inflamatoria y la posible respuesta a antiinflamatorios*



**Fig. 14:** Pericarditis crónica. De arriba abajo e izquierda derecha, engrosamiento difuso y homogéneo del pericardio, engrosamiento focal marcadamente hipointenso que sugiere fibrosis o calcificación, engrosamiento difuso, secuencia eco de gradiente con calcificación focal del pericardio.

## Pericarditis constrictiva

-Infrecuente  
-Secundario a inflamación crónica del pericardio, postquirúrgico

Engrosamiento pericárdico, fibrosis, calcificaciones  
Adherido al miocardio  
Limitación en el llenado y disfunción cardíaca

### Engrosamiento pericárdico:

Suele ser homogéneo y difuso  
Puede ser focal

\*El engrosamiento del pericardio no indica constricción

\*Puede haber constricción con pericardio de grosor normal

### Tunelización de los ventrículos

Congestión de las venas cavas y suprahepáticas

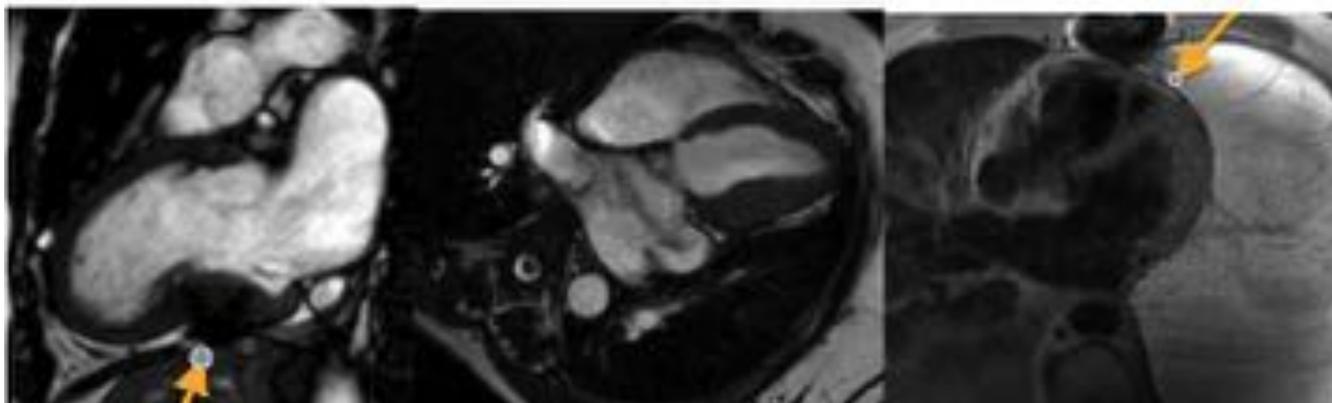
Derrame pleural

Dilatación biauricular

Rigidez del pericardio en secuencias cine

Movimiento paradójico del septo interventricular

Engrosamiento pericárdico.

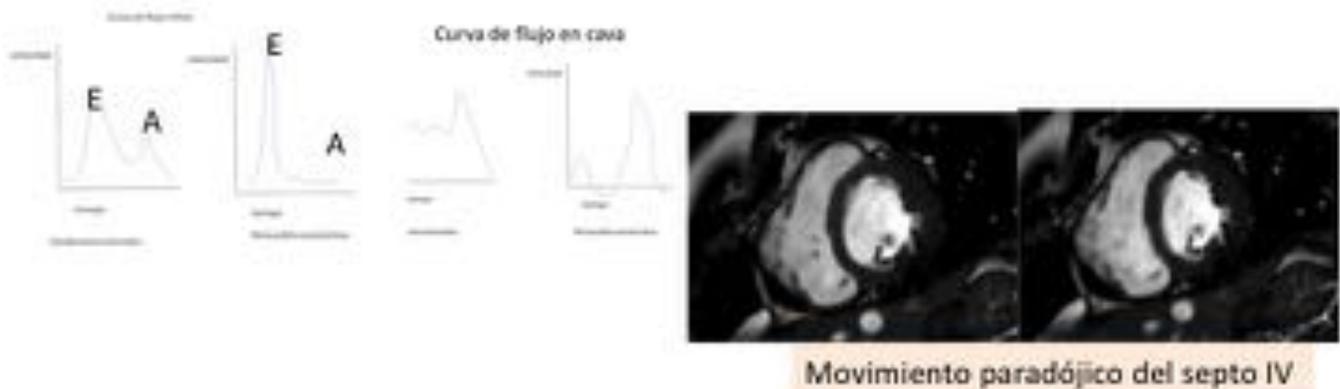


**Fig. 15:** En las dos primeras imágenes, del mismo paciente, se cae un engrosamiento marcado pero focal del pericardio que condicionaba una constricción, tunelización ventricular y dilatación auricular. En la tercera imagen es un paciente intervenido con neumonectomía izquierda con pericardiectomía y plastia de pericardio, el corazón estaba severamente comprimido por la plastia.

## Pericarditis constrictiva

Alteraciones hemodinámicas que podemos ver con RM:

1. **Alteración de la función diastólica:** La onda E es alta, picuda y precoz y mínima onda A (contracción auricular ineficaz por la alta presión intracardiaca)
2. La **curva de flujo venoso** muestra una disminución o ausencia del pico sistólico por aumento de presión en las aurículas.
3. **Movimiento paradójico del septo interventricular**, aumento de la interdependencia ventricular



**Fig. 16:** Valoración funcional con Rm de la pericarditis constrictiva.

# Patología tumoral

Los tumores cardíacos son muy raros

**Metástasis: es el tumor pericárdico más frecuente**

**Mesotelioma: tumor maligno primario más frecuente. Suele asociarse a hemopericardio**

Los más frecuentes:

.Benignos:

lipoma, teratoma, fibroma, hemangioma y linfangioma

Malignos:

mesotelioma, angiosarcoma, liposarcoma y linfoma

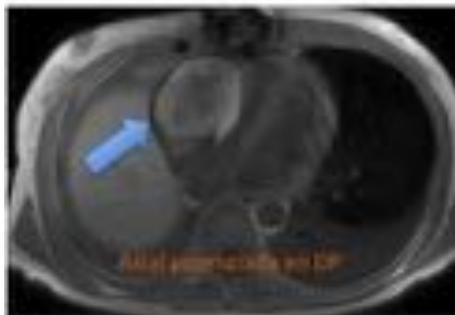
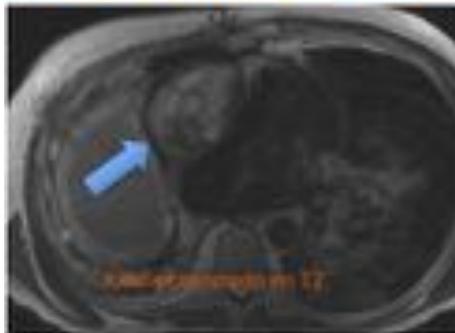
***La RM es superior a otras técnicas de imagen ya que delimita la masa entre la señal del derrame y la grasa pericárdica y añade información sobre las estructuras adyacentes***

Fig. 17: Patología tumoral.



**Fig. 18:** Invasión tumoral por continuidad. En ambos caso podemos demostrar con las distintas secuencias que hay invasión del pericardio pero no del corazón, en las secuencias cine vemos que el corazón no está fijo al pericardio invadido y por tanto no está infiltrado así como captación marcada de contraste del pericardio pero no del miocardio.

# Metástasis a distancia



Metástasis pericárdica de osteosarcoma.  
La masa desplaza el pericardio y deforma el ventrículo derecho.  
Lesión heterogénea con signos de sangrado

**Metástasis: es el tumor pericárdico más frecuente**

Ocurre en estadios avanzados de la enfermedad, raro debut  
Derrame desproporcionado con lesiones focales

## Diagnóstico diferencial derrame pericárdico en paciente neoplásico:

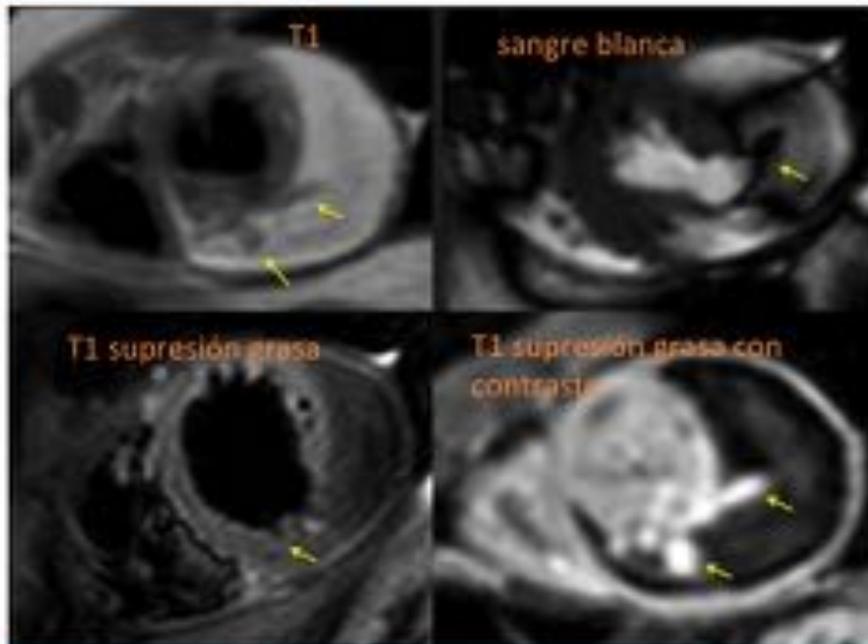
Metástasis

Postratamiento: radiación o fármacos

Idiopático

Fig. 19: Metástasis

## Lipoma pericárdico



Masa en la cara lateral, isointensa a la grasa en todas las secuencias sin captación de contraste que invade el miocardio. Presenta pequeños divertículos en la pared que acumulan contraste

Fig. 20: Lipoma

# Linfoma

Masa en la cara inferior del corazón que infiltra pericardio y miocardio. Marcada captación difusa del miocardio tras contraste

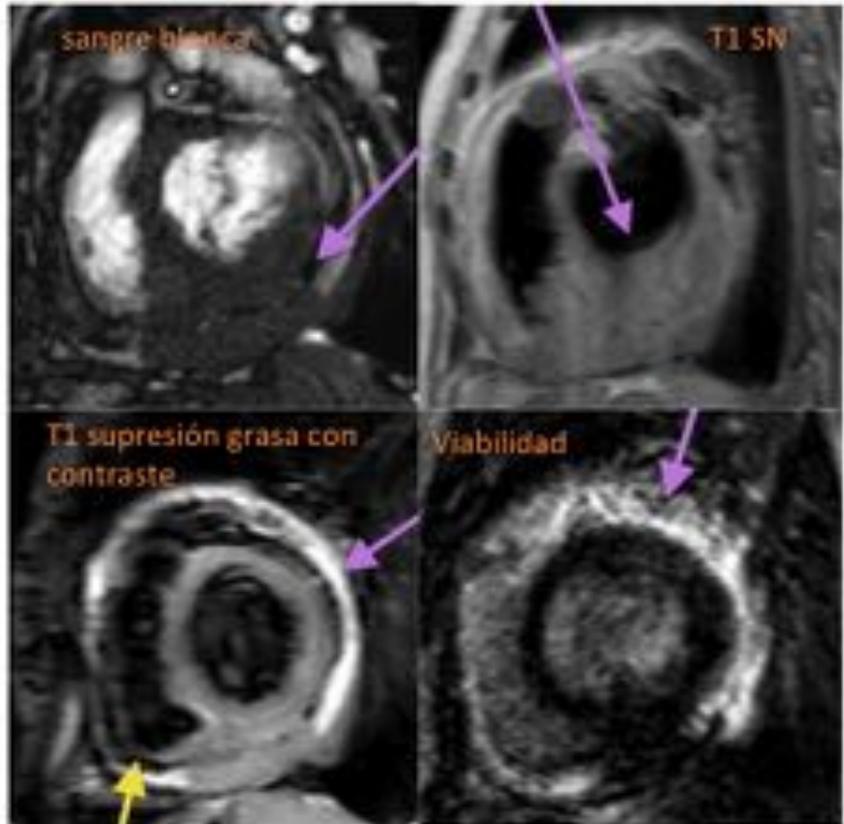
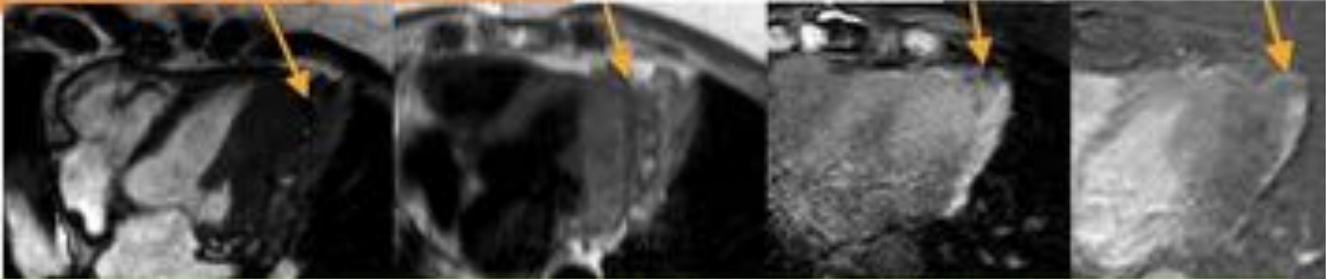
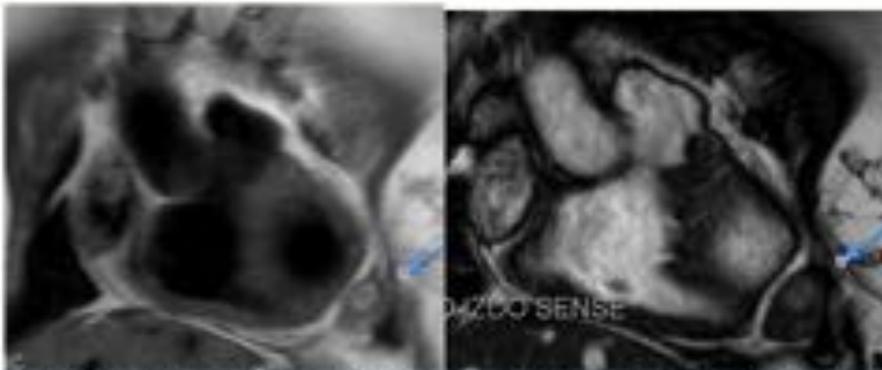


Fig. 21: Linfoma

## Pseudotumores



Antecedente de timoma tratado con cirugía y radioterapia. Lesión focal fusiforme pericárdica, con captación periférica. Efecto masa sobre el miocardio. Estable en 5 años de seguimiento. Compatible con cambios postratamiento, probable hematoma con fibrosis. Secuencias izquierda derecha: sangre blanca, sangre negra, T1 FS Gd, T1 gado sustracción.



Paciente con cardiopatía congénita intervenida. Imagen coronal potenciada en T1 y SB. Pericarditis crónica postquirúrgica con hematoma pericárdico. Lesión fusiforme con centro hiperintenso en T1 (izquierda) e hipointenso en T2 (derecha)

Fig. 22: "Pseudotumor".

## Conclusiones

### 1-Anatomía

El pericardio es un saco fibroso de pared doble que contiene el corazón y los grandes vasos. Está formado por dos capas

- **capa externa: pericardio fibroso o epicardio** ancla el corazón a las estructuras adyacentes
- **capa interna: pericardio seroso** es una capa doble: visceral y seroso o pericardio **que contiene un espacio virtual que es la cavidad pericárdica** .

Los *recesos pericárdicos* son saculaciones de la cavidad pericárdica

### 2- Planificación del estudio

- La **patología del pericardio puede ser focal.**
- El **mejor plano para la valoración es perpendicular** a la patología.
- **Con RM podemos valorar la anatomía, la función cardíaca y curvas de flujo.**
- Realizar estudios con **sincronismo cardíaco y respiratorio** (apnea)

### 3-Patología

#### 3.1 Anomalías congénitas

- **suelen ser asintomáticas**, incluyen:
- **Agenesia del pericardio puede ser parcial o completo,**
- **Divertículos y quistes**, en cualquier sitio del mediastino, más frecuentes en el ángulo cardiofrénico derecho

#### 3.2 Patología adquirida

##### 3.2.1 Derrame

- **La reacción más común del pericardio frente a la agresión el derrame**, también puede presentarse con engrosamiento o calcificación.
- *La RM permite identificar y cuantificar el derrame, definir su naturaleza y diagnosticar su repercusión.*
- **El taponamiento cardíaco es una complicación del derrame con compresión del corazón que impide el llenado normal de las cavidades cardíacas.**

Derrames pequeños que se desarrollan con rapidez puede ocasionar taponamiento. Los derrame crónicos de instauración lenta pueden acumular grandes cantidad sin taponamiento.

##### 3.2.2 Pericarditis

- Puede ser **aguda, subaguda y crónica**
- **La RM es la técnica de elección**, permite ver el grado de afectación, la inflamación, la extensión a estructuras adyacentes, su repercusión funcional, valorar su evolución y distinguir la pericarditis constrictiva de la miocardiopatía restrictiva.
- **aguda predomina la inflamación**
- **crónica predomina la fibrosis**

**El estadio final es un pericardio rígido con constricción del corazón.**

##### Pericarditis constrictiva

- **Generalmente secundaria a inflamación crónica de larga evolución del pericardio.**
- **Condiciona una limitación del llenado ventricular y reducción de la función cardíaca.**
- *El engrosamiento pericárdico no se asocia siempre a constricción y pueden ocurrir constricción con un pericardio de grosor normal.*
- Engrosamiento pericárdico con movimiento septal paradójico tiene una alta sensibilidad en el diagnóstico

##### 3.2.3 Patología tumoral

- La RM nos permite distinguir los tumores de lesiones pseudotumorales.
- El tumor más frecuente son las **metástasis**, ocurren en estadios avanzados y suelen cursar con derrames desproporcionados a las masas.
- Tumores pericárdicos primarios, son muy raros: El **mesotelioma** es el tumor maligno primario

más frecuente

## **Bibliografía / Referencias**

- 1-Keith L. Moore. Anatomía con orientación clínica.1986, editorial panamericana, s.a.
- 2-Truong MT, Erasmus JJ, Gladish GW et-al. Anatomy of pericardial recesses on multidetector CT: implications for oncologic imaging. AJR Am J Roentgenol. 2003;181 (4): 1109-13.
3. Prabhakar Rajiah. Cardiac MRI: Part 2, Pericardial Diseases. AJR Am J Roentgenol.2011;197:W621–W634
- 4- Jan Bogaert, Marco Francone. Pericardial Disease: Value of CT and MR Imaging. Radiology 2013; 267(2):340-356.
- 5- Zhen J. Wang, Gautham P. Reddy, Michael B.Gotway, Benjamin M. Yeh, Steven W. Hetts, Charles B. Higgins. CT and MR Imaging of Pericardial Disease. RadioGraphics 2003; 23:suppl\_1, S167-S180American Journal of Roentgenology. 2011;197: W621-W634. 10.2214/AJR.10.7265