

Proceso asistencial indicacións apropiadas de técnicas de imaxe cardíaca

Área Sanitaria de Santiago de Compostela e Barbanza

Edición bilingüe galego/castelán



XUNTA
DE GALICIA

XUNTA DE GALICIA

Consellería de Sanidade
Servizo Galego de Saúde

Edita: Área Sanitaria de Santiago de Compostela e Barbanza

Depósito Legal: C 1445-2023

Imprime: GRAFINCO

Equipo de traballo:

Autores:

José Ramón González Juanatey - xefe do Servizo de Cardiología
Amparo Martínez Monzonís - coordinadora da Unidade de Imaxe Cardíaca
Manuel Ángel Bandín Diéguez - facultativo especialista, Servizo de Cardiología
María Álvarez Barredo - facultativa especialista, Servizo de Cardiología
María Bastos Fernández - facultativa especialista, Servizo de Cardiología
Ana García Campos - facultativa especialista, Servizo de Cardiología
Brais Díaz Fernández - facultativo especialista, Servizo de Cardiología
Violeta González Salgado - facultativa especialista, Servizo de Cardiología
Isabel Denís Romar - técnica de imaxe cardíaca, Servizo de Cardiología
Pablo Tasende Rey - residente, Servizo de Cardiología
Óscar Otero García - residente, Servizo de Cardiología

Santiago de Compostela, 2023

Proceso asistencial: indicacións apropiadas de **TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA**



XUNTA
DE GALICIA

PRESENTACIÓN

Proceso asistencial: indicacións apropiadas de técnicas de imaxe cardíaca

As patoloxías que afectan o corazón e os procedementos vinculados á súa atención mostran unhas características moi apropiadas para a organización asistencial por procesos, xa que abordan problemas sanitarios de elevada prevalencia e complexidade. Polo impacto social e económico que representan as enfermidades cardiovasculares, necesítase unha coordinación entre niveis asistenciais e dispoñer de indicadores de calidade ben definidos e relevantes.

Neste sentido, é necesario que todo Servizo de Cardiología e, en consecuencia, toda área sanitaria dispoña dun “mapa de procesos”. Este mapa debe adaptarse ás características locais, en rede con outros servizos para promover unha atención integral, que permita optimizar os recursos e mellorar os resultados en saúde. O obxectivo é evolucionar desde unha cardiología dos “procedementos” a unha cardiología dos “procesos asistenciais”. Debe organizarse a atención non só das patoloxías de alta prevalencia, senón tamén das de alta complexidade, todas integradas cos procesos de soporte do conxunto da actividade.

Planificar unha organización asistencial, polo menos dos procesos de elevada prevalencia, excesivamente “cardiológico-céntrica” é garantía de fracaso. Na maioría das ocasións dá lugar a unha asistencia fragmentada, ás veces máis centrada nos nosos intereses que nos dos pacientes e das organizacións sanitarias. Temos a responsabilidade de reunir a todos, pacientes, profesionais sanitarios e xestores, na organización dos procesos asistenciais sen esquecer a necesidade, como noutras áreas de xestión sanitaria, dun liderado clínico.

É importante dispoñer de procesos asistenciais integrados, adaptados ás características de cada área sanitaria, o que supón a definición das rutas do paciente dentro da organización sanitaria. Patoloxías como a cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, fibrilación auricular ou estenose valvular aórtica, procedementos en áreas de críticos cardiológicos e modelos de organización de cardio-oncología ou indicación de técnicas de imaxe adecuadas, son bos exemplos das oportunidades que temos para mellorar a atención aos pacientes dentro dunha necesaria optimización dos recursos sanitarios.

Durante o ano 2021 un grupo multidisciplinar de profesionais da nosa área sanitaria traballaron de forma conxunta e coordinada para definir as características que debe guiar a nosa organización. Grazas a todos, o seu traballo axudará a mellorar a saúde da nosa poboación.

José R. González Juanatey

Xefe do Servizo de Cardiología e UCC
Catedrático de cardiología

Eloína Núñez Masid

Xerente da Área Sanitaria Santiago de
Compostela e Barbanza

ÍNDICE

1. NECESIDADE DE ORGANIZACIÓN DAS INDICACIÓNS APROPIADAS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN CADA CENTRO ASISTENCIAL	13
2. DEFINICIÓN DO PROCESO	19
3. ANÁLISE DA SITUACIÓN PARA IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE MELLORA	23
4. FORTALEZAS E DEBILIDADES DAS DIFERENTES TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA...	27
5. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN VALVULOPATÍAS	31
5.1. Indicacóns xerais	31
5.1.a. Inclusión no proceso (diagnóstico)	31
5.1.b. Seguimento.....	31
5.2. Valvulopatía mitral.....	32
5.2.a. Estenose mitral (EMI).....	32
5.2.a.1. Diagnóstico.....	32
5.2.a.2. Seguimento	32
5.2.b. Insuficiencia mitral (IMI).....	33
5.2.b.1. IMI aguda	33
5.2.b.2. IMI crónica	34
5.2.b.2.1. Diagnóstico.....	34
5.2.b.2.2. Seguimento	34
5.2.c. Probas de imaxe previas á intervención valvular mitral.....	36
5.3. Valvulopatía aórtica	37
5.3.a. Estenose aórtica (EAO).....	37
5.3.a.1. Diagnóstico	37
5.3.a.2. Seguimento.....	38
5.3.b. Insuficiencia aórtica	40
5.3.b.1. Diagnóstico.....	40
5.3.b.2. Seguimento	40

5.3.c. Probas de imaxe previas á intervención valvular aórtica	42
5.4. Valvulopatía tricúspide.....	43
5.4.a. Insuficiencia tricúspide (IT)	43
5.4.a.1. Diagnóstico.....	43
5.4.a.2. Seguimento	44
5.4.b. Estenose tricúspide (ETri)	46
5.4.b.1. Diagnóstico.....	46
5.4.b.2. Seguimento	46
5.4.c. Probas de imaxe previas á intervención valvular tricúspide	47
5.5. Seguimento próteses	47
5.5.a. Seguimento de próteses mecánicas.....	47
5.5.b. Seguimento de próteses biolóxicas	48
5.5.c. Seguimento de próteses aórticas percutáneas	49
5.6. Endocardite	50
6. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN PATOLOXÍA DA AORTA TORÁCICA	55
6.1. Consideracións xerais	55
6.2. Aneurisma de aorta torácica	55
6.3. Síndrome de Marfan	57
6.4. Válvula aórtica bicúspide.....	59
6.5. Síndrome de Turner.....	60
6.6. Síndrome de Loeys-Dietz.....	61
6.7. Coartación de aorta.....	63
6.8. Control tras cirurxía de aorta torácica.....	63

7. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN INSUFICIENCIA CARDÍACA (IC)	67
7.1. Consideracións xerais	67
7.2. Indicacións de ecocardiograma transtorácico (ETT)	67
7.3. Indicacións de cardiorresonancia (cardio-RM)	67
7.4. Indicacións de cardio-TC	68
7.5. Indicacións de medicina nuclear	69
8. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	73
8.1. Consideracións xerais	73
8.2. Síndrome coronaria crónica (SCC)	73
8.3. Infarto agudo de miocardio con elevación persistente do segmento ST (SCACEST)	75
8.4. Síndrome coronaria aguda sen elevación persistente do segmento ST (SCASEST)	77
9. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN MIOCARDIOPATÍAS FAMILIARES	81
9.1. Miocardiopatía hipertrófica (MCH)	81
9.2. Miocardiopatía dilatada	83
9.3. Miocardiopatía restritiva (MCRct)	84
9.4. Miocardiopatía non-compactada	84
9.5. Miocardiopatía arritmóxena (MA)	85
10. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN HIPERTENSIÓN PULMONAR (HP)	89
10.1. Indicacións de ecocardiograma no diagnóstico e seguimento de pacientes con HP	90
10.1.a. Ecocardiograma para o diagnóstico de HP. Estudo basal	90
10.1.b. ETT con administración de soro axitado ou ETE	90
10.1.c. ETT prognóstico en pacientes con HP confirmada	90

10.2. Protocolo de cribado de HP en grupos de risco	91
10.3. Indicacións de cardio-RM	91
11. INDICACIÓN DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA NAS CARDIOPATÍAS CONXÉNITAS DO ADULTO (CCDA)	95
11.1. Comunicación interauricular (CIA)	96
11.1 a. Diagnóstico	98
11.1.b. Seguimento	98
11.2. Comunicación interventricular (CIV)	98
11.2.a. Diagnóstico e seguimento	99
11.3. <i>Ductus</i> arterioso persistente	99
12. INDICACIÓN DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA NO DIAGNÓSTICO E SEGUIMENTO DAS MASAS CARDÍACAS.....	105
12.1. Tumores primarios benignos	106
12.1.a. Mixoma.....	106
12.1.b. Fibroelastoma papilar	107
12.2. Tumores primarios malignos	107
12.2.a. Anxiosarcoma	107
12.2.b. Outros sarcomas	108
12.3. Tumores cardíacos secundarios (metástases).....	108
12.4. Trombos intracardiácos.....	109
13. INDICACIÓN APROPIADAS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN PATOLOXÍA DO PERICARDIO.....	113
13.1. Pericardite aguda	113
13.2. Derramo pericárdico	113
13.3. Pericardite recorrente	114
13.4. Pericardite constrictiva	115
13.5. Masas pericárdicas	117

14. INDICACIÓNS APROPIADAS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN CARDIO-ONCO-HEMATOLOXÍA	121
14.1. Indicacóns das TIMAXC en pacientes tratados con antraciclinas.....	121
14.2. Indicacóns das TIMAXC en pacientes tratados con inhibidores de HER2	122
14.3. Indicacóns das TIMAXC en pacientes tratados con inhibidores de VEGF	123
14.4. Indicacóns das TIMAXC en pacientes tratados con inhibidores de <i>checkpoint</i> inmunolóxico (ICPi)	124
14.5. Indicacóns das TIMAXC en pacientes tratados con inhibidores da kinasa Bcr-Abl	124
14.6. Indicacóns das TIMAXC en pacientes tratados con fármacos susceptibles de producir un SCA	125
14.7. Indicacóns das TIMAXC en pacientes de cardio-onco-hematoloxía con derramo pericárdico	125
15. INDICACIÓNS DE ESTUDO ECOCARDIOGRÁFICO EN PACIENTES CON ICTUS ISQUÉMICO OU AIT	129
15.1. Ecocardiografía transtorácica	129
15.2. Ecocardiografía transesofáxica	129
16. ANEXOS	133
Anexo 1. Datos xerais de informe de ecocardiograma regulado	133
Anexo 2. Ecocardiograma regulado en valvulopatía mitral.....	135
Anexo 3. Valoración ecocardiográfica da válvula aórtica	138
Anexo 4. Valoración ecocardiográfica da válvula tricúspide	140
Anexo 5. Ecocardiograma regulado en próteses.....	141
Anexo 6. Miocardiopatías familiares.....	142
Anexo 7. Cardiopatías conxénitas do adulto.....	145
17. ABREVIATURAS	159
18. BIBLIOGRAFÍA	163

NECESIDADE DE
ORGANIZACIÓN
DAS INDICACIÓNS
APROPIADAS
DAS TÉCNICAS
DE IMAXE CARDÍACA
EN CADA CENTRO
ASISTENCIAL

1. NECESIDADE DE ORGANIZACIÓN DAS INDICACIÓNS APROPIADAS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN CADA CENTRO ASISTENCIAL

O proceso diagnóstico comeza ao presentar un individuo uns síntomas e consultar con relación a estes cun facultativo. As técnicas de imaxe cardíaca son unha parte máis dese proceso diagnóstico do que tamén forman parte as características dos síntomas, os antecedentes, os factores de risco do paciente e a exploración física. Coa integración dos datos proporcionados por todos estes elementos establécese un diagnóstico, indícase un tratamento e establécese un prognóstico e un seguimento (figura 1). A adecuada selección das técnicas de imaxe cardíaca que se han de utilizar neste proceso diagnóstico forma parte da correcta xestión dos procesos asistenciais para conseguir unha asistencia máis eficiente.¹



Figura 1. Proceso asistencial.

As técnicas de imaxe cardíaca (TIMAXC) experimentaron un grande avance nas últimas décadas. O seu uso no proceso diagnóstico e na toma de decisións terapéuticas con relación ás diferentes patoloxías cardiovasculares creceu de forma exponencial e leva, en ocasións, a un abuso con relación á súa indicación.²⁻³ Co fin de tentar organizar a utilización das TIMAXC, as sociedades científicas elaboraron recomendacións de uso apropiado destas. Ademais, nas guías de práctica clínica (GPC) de cada patoloxía recóllese un apartado con relación ao diagnóstico e indícase que técnica se debe de utilizar en cada momento do proceso asistencial e a periodicidade do seu uso. A indicación do uso de cada TIMAXC nas diferentes GPC non sempre está avalada por ensaios clínicos, e en moitas ocasións é consecuencia dun acordo de expertos. É de destacar que non sempre existe concordancia entre o grao de recomendación das GPC e as recomendacións de uso apropiado para unha mesma técnica e patoloxía; isto é consecuencia de que entre ambas existen

diferenzas de concepto importantes. As GPC abordan o manexo dunha patoloxía a través do consenso dos expertos que as elaboran baseándose na evidencia que achegan os estudos publicados. As guías de uso apropiado valoran a utilización dunha técnica nunha situación clínica concreta e establecen unhas recomendacións xenéricas. O anteriormente mencionado, unido á tendencia para facer unha medicina defensiva e á crenza de que con máis probas de imaxe se consegue un mellor diagnóstico e tratamento do paciente, fai que sexa imprescindible organizar o uso das TIMAXC en cada centro evitando un aumento progresivo do gasto, que pode facer insustentable un sistema sanitario.¹⁻⁵

Por todo o comentado previamente, establecer unha organización das TIMAXC pretende, entre outras cousas, evitar a súa sobreutilización; é dicir, o seu uso en situacións nas que non acheguen beneficio para o paciente atendendo ao resultado, risco e custo. Con esta organización, téntase conseguir uniformidade no uso das TIMAXC e valorar adecuadamente riscos e beneficios ao utilízalas. Débese considerar como risco non só a radiación inherente a algunhas técnicas ou os efectos secundarios de diferentes contrastes utilizados, senón tamén os riscos derivados do resultado da proba; así, múltiples probas que acheguen información innecesaria ou redundante poden demorar un diagnóstico que se podía conseguir máis rápido ao elixir a técnica adecuada. A adecuada organización das TIMAXC tamén debe ter en conta o concepto de custo-oportunidade, definido como o valor da mellor opción non realizada; é dicir, coñecer os recursos de que se dispón e utilízalos da mellor maneira, dado que non se pode utilizar unha mesma técnica en dous pacientes á vez. Debemos ser os profesionais os que reflexionemos sobre un uso eficiente das técnicas diagnósticas para conseguir unha asistencia sanitaria clinicamente efectiva, segura para os pacientes, eficiente e sustentable.¹⁻⁸

A organización do uso das TIMAXC en cada centro débese realizar tendo en conta as recomendacións das guías de uso apropiado, as guías de práctica clínica publicadas e a dispoñibilidade das diferentes técnicas. Ademais, esta organización debe integrarse cos procesos asistenciais do centro, actualizarse de forma periódica e adaptarse a cada paciente. O uso dunha TIMAXC sempre debe ir dirixido a responder unha pregunta, a condicionar unha actitude terapéutica e a establecer un pronóstico da forma máis eficiente posible.

No noso centro dispoñemos de todas as TIMAXC existentes na actualidade na carteira de servizos do Servizo de Cardioloxía, e non se depende doutros servizos para a súa organización, aínda que se conta con especialistas non-cardiólogos para unha mellor interpretación da patoloxía extracardíaca. Para a elaboración destas indicacións, consultáronse as guías de uso apropiado das diferentes TIMAXC publicadas e as GPC de cada patoloxía actualizadas. A optimización do uso das TIMAXC para unha mellor asistencia aos pacientes da nosa área sanitaria é o fío condutual deste documento.

De forma xeral, debemos evitar as probas de imaxe que supoñan utilizar radiación e contrastes nefrotóxicos sempre que haxa alternativa. Debemos ser especialmente restritivos no uso de radiación en pacientes novos que requiran múltiples probas seriadas e en mulleres en idade reprodutiva.



DEFINICIÓN DO PROCESO

2. DEFINICIÓN DO PROCESO

DEFINICIÓN DO PROCESO

Establecer de forma clara as indicacións das TIMAXC dentro dos diferentes procesos asistenciais desde o primeiro contacto co sistema definindo o papel de cada unha delas, o momento do seu uso e os profesionais implicados na súa realización co fin de optimizar a súa utilización. O obxectivo é asegurar que as TIMAXC se indiquen seguindo as guías de actuación clínica e uso apropiado adaptándose ás particularidades de cada paciente para lograr unha asistencia máis eficiente.

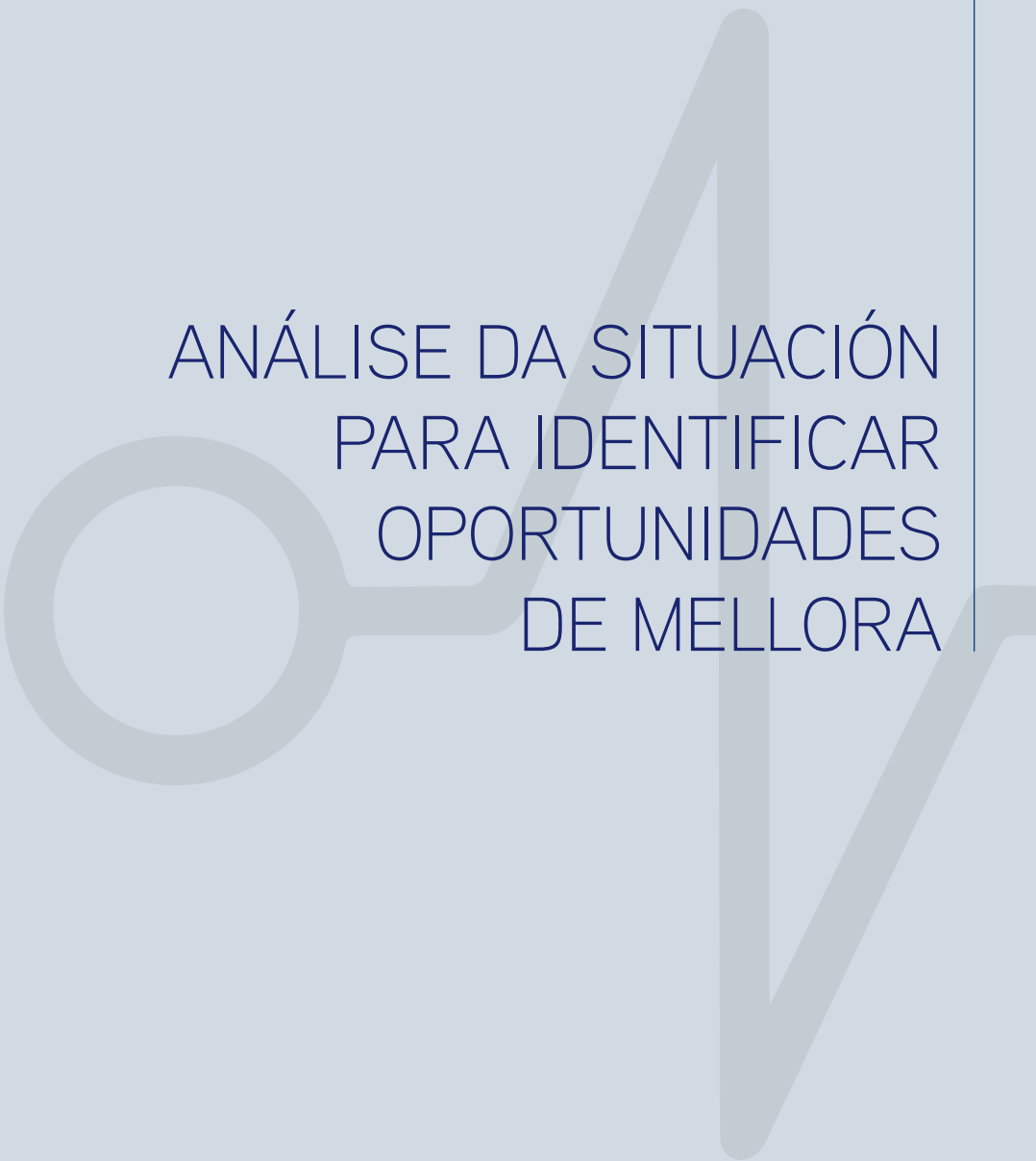
OBXECTIVOS DO PROCESO

- Establecer as indicacións do uso das TIMAXC.
- Establecer a periodicidade no uso das TIMAXC en cada proceso asistencial.
- Establecer a orde de uso das TIMAXC en cada proceso asistencial.
- Establecer que profesional debe realizar as TIMAXC no contínuum de cada proceso asistencial.

OBSERVACIÓNS

Obxectivos máis específicos do proceso son:

- Optimizar o uso das TIMAXC no noso centro.
- Facer máis eficiente o uso das TIMAXC no noso centro.
- Mellorar a accesibilidade dos pacientes ás TIMAXC ao protocolizar o seu uso.
- Homoxeneizar o uso das TIMAXC en cada proceso asistencial.
- Establecer circuítos claros do uso das TIMAXC en cada proceso asistencial.
- Racionalizar e optimizar a utilización de recursos hospitalarios sen detrimento da calidade asistencial.
- Adecuación do uso das TIMAXC ás guías de práctica clínica.
- Mellorar a continuidade asistencial.
- Establecer a capacidade dos facultativos da Unidade de Imaxe para poder intercambiar as probas de imaxe en función das características de cada paciente e a dispoñibilidade destas.



ANÁLISE DA SITUAÇÃO PARA IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE MELLORA

3. ANÁLISE DA SITUACIÓN PARA IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE MELLORA

Na táboa 1 móstranse as probas de imaxe cardíaca realizadas no CHUS en 2019 e 2020. Pódese pensar que a diminución nas probas de imaxe realizadas en 2020 está en relación coa situación de pandemia por SARS-COV2. Isto é certo en relación coas probas como ecocardiograma transesofáxico (ETE), ecocardiograma de esforzo, cardio-TC e cardio-RM, mais non así con relación ao ecocardiograma transtorácico (ETT). A Unidade de Imaxe Cardíaca revisou desde o 17 de marzo de 2020 cada proba solicitada e a súa adecuación a guías de actuación clínica, e non realizou aquelas que se consideraban fóra de guía ou fútiles polas características do paciente, e indicóuselles aos facultativos responsables do enfermo a posibilidade de revisar conxuntamente a indicación desa proba. Revisouse, así mesmo, a evolución clínica daqueles enfermos nos que non se realizou unha proba non-indicada e confirmouse a inexistencia de eventos cardiovasculares maiores en relación coa falta de realización da devandita proba.

	ETT UIC	ETE	Eco-esforzo	Cardio-TC	Cardio-RM	Spect-esf.	¹⁸ FDG-PET
2019	8021	910	439			509	43
2020	6329	656	159	929	770	259	53

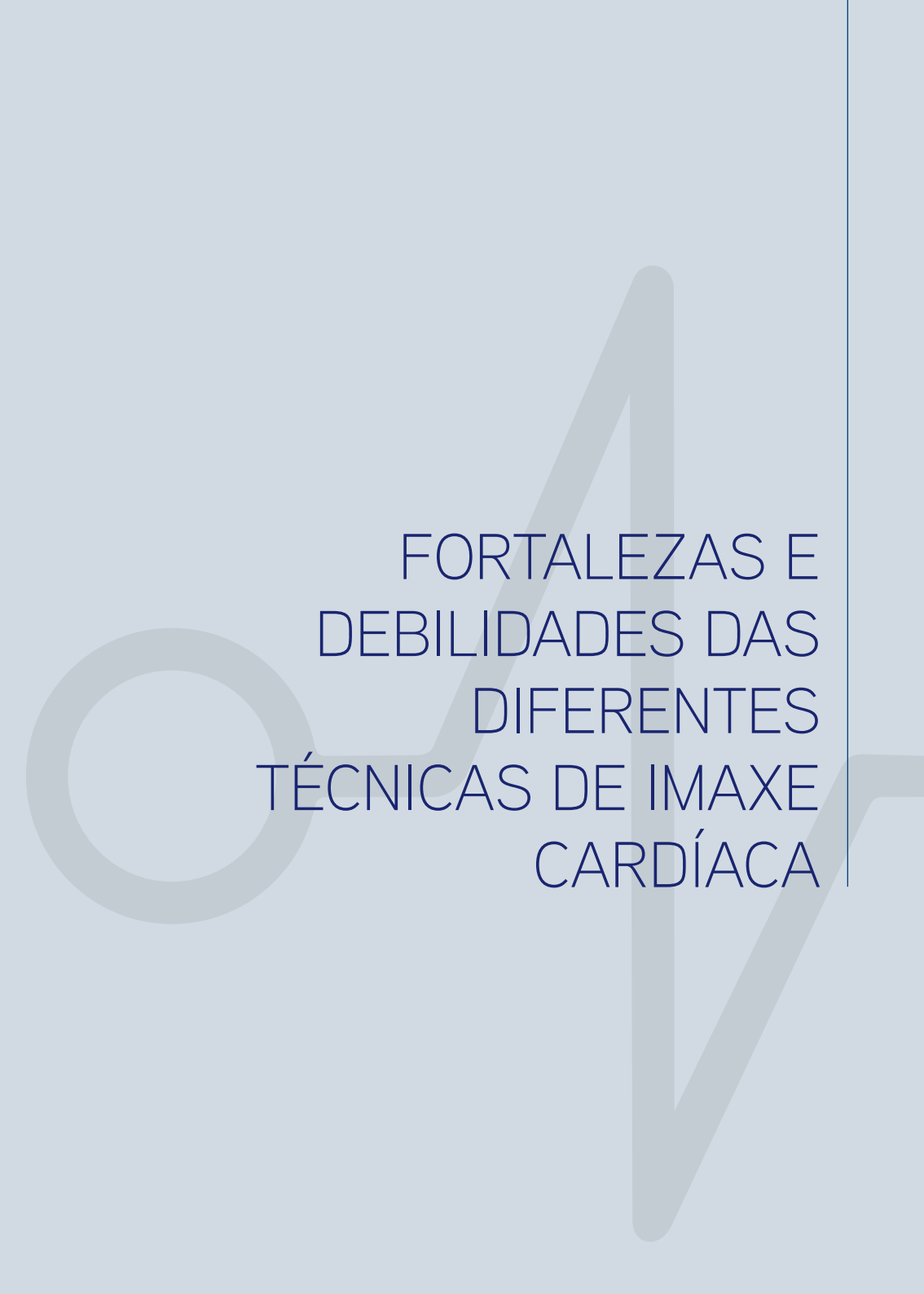
Táboa 1. Número de probas de imaxe realizadas en 2019 e 2020 no Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. ETT UIC: Ecocardiogramas transtorácicos regulados realizados na Unidade de Imaxe Cardíaca. SPECT-esf.: SPECT de esforzo.

Tendo en conta os datos previamente mencionados e revisando a bibliografía que avala axustar as probas a guías de uso apropiado e de actuación clínica preténdese:

- Elaborar un documento de indicacións de TIMAXC adaptado a un centro terciario cuxo Servizo de CardioloXía dispón de todas as técnicas existentes no momento actual e de facultativos expertos nestas.
- Organizar o uso das TIMAXC en cada proceso asistencial.
- Organizar os circuitos de uso das TIMAXC no contínuum asistencial do noso centro para cada patoloxía.

- Organizar as TIMAXC dimensionándoas ao noso centro sen comprometer a calidade asistencial.
- Evitar a futilidade das TIMAXC en todos os procesos asistenciais.
- Evitar a improvisación na indicación das TIMAXC na asistencia diaria.
- Evitar demoras na realización das probas de imaxe cardíaca ao evitar as innecesarias.
- Adaptar todos os circuítos de TIMAXC a cada paciente evitando probas fútiles que poidan parecer indicadas en guías de actuación clínica.
- Conseguir unha xestión eficiente das TIMAXC.
- Conseguir realizar todas aquelas probas que condicionan unha actitude terapéutica eliminando as que non van supoñer cambios no manexo dos pacientes.

Para conseguir os obxectivos comentados previamente, vanse detallar os circuítos de uso das diferentes TIMAXC que se han de seguir nas diferentes patoloxías cardíacas trasladándoos aos procesos asistenciais do Servizo de Cardiología do CHUS.



FORTALEZAS E DEBILIDADES DAS DIFERENTES TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA

4. FORTALEZAS E DEBILIDADES DAS DIFERENTES TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA

Ao realizar unha guía de indicacións de uso de técnicas de imaxe cardíaca, hai unha serie de elementos que cómpre considerar:

- **O paciente** ao que lle imos indicar unha proba diagnóstica tendo en conta as súas características clínicas e comorbididades con relación ás cales imos establecer a probabilidade pretest e posttest da proba e o cambio que pode supoñer no tratamento do paciente.
- **As capacidades da proba.** Ao realizar unha revisión das indicacións das diferentes TIMAXC é importante ser consciente de que ningunha delas é perfecta, todas teñen fortalezas e debilidades. Se se quere facer un uso eficiente das TIMAXC débense coñecer as limitacións e vantaxes desas técnicas, así como as súas diferentes consideracións técnicas. Estes datos coméntanse na táboa 2.

Considerações técnicas	Ecocardiografia transtorácica	Ecocardiografia transesofágica	Cardio-RM	Cardio-TC	SPECT	¹⁸ F PET-TC
Resolução espacial	<3 mm	<1 mm	1-2 mm	<1 mm	0,8 cm	0,4 cm
Resolução temporal	20 ms	20 ms	30 ms	60 ms (gated)	1-2 microsegundos	310 picosegundos
Debilidades	-Ventá acústica limitada e mala qualidade de imaxe — Dimensões vasculares menos fiáveis que con cardio-RNM e cardio-TC	-Ventá acústica limitada e mala qualidade de imaxe — Peor visualização do apex que o EIT — Dimensões vasculares menos fiáveis que con cardio-RNM e cardio-TC - Peor visualização de estruturas cardíacas mais anteriores — Precisa sedação — Risco de erosão ou rotura esofágica	— Artefactos — Contraindicado nalguns pacientes con marcapasos, electrodos endocavitarios — Posible presenza de artefactos que impidan unha calidade diagnóstica do estudo secundarios a dispositivos compatibles con cardio-RM — Tempo de adquisición prolongado — Necesidade de permanecer deitado e inmóbil — Claustrofobia	— Radiação — Contraste intravenoso — Necesidade de permanecer deitado e inmóbil — Calidade de imaxe dependente de adecuado control de frecuencia cardíaca — Falta de información funcional	— Radiação	— Radiação
Estrutura						
Morfología cardíaca	+++	+++	+++	++	—	++
Tamaño ventricular (volume)	++	++	+++	+++	+++	+++
Fibrose miocárdica	+	+	+++	++	+	+++
Ostium coronarios	+	+++	+++	+++	+	+++ (TC)
Circulación coronaria distal	—	—	++	+++	—	+++ (TC)
Vasos extracardiacos	++	++	+++	+++	—	+++ (TC)
Función						
Función ventricular	+++	+++	+++	Ungated – Gated ++	Ungated –	Ungated –
Función ventricular rexional	+++	+++	+++	+++	Gated +++++	Gated +++++
Función diastólica	+++	+++	++	...	—	—
Cuantificación de fluxos	+	+	+++	...	—	—
Regurixitación valvular	+++	+++	+++	...	—	—
Gradientes de presión	+++	+++	++	...	—	—
Proba de tensión	+++	+++	+++	...	—	—

Táboa 2. Fortalezas e debilidades das diferentes técnicas de imaxe cardíaca.

A large, light gray background graphic. On the left is a circle, and extending from its right side is a horizontal line that then turns into a jagged, pulse-like line that continues towards the right edge of the page. The text is centered over this graphic.

INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN VALVULOPATÍAS

5. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN VALVULOPATÍAS

O uso das TIMAXC neste grupo de pacientes é especialmente relevante, dado que estamos, en moitos casos, ante unha patoloxía crónica asociada ao envellecemento poboacional e por iso moi prevalente. Ademais, o seu seguimento a longo prazo e a toma de decisións terapéuticas invasivas comporta a necesidade de uso das TIMAXC de forma indefinida, polo que é fundamental organizar o uso destas dunha forma eficiente.

5.1. Indicacións xerais

5.1.a. Inclusión no proceso (diagnóstico)

Débeselle realizar un ETT a todo paciente que consulte con síntomas e signos (sopro) suxestivos dunha valvulopatía.⁹⁻¹² O ecocardiograma inicial pódese realizar na consulta de acto único, durante a valoración no Servizo de Urxencias ou na Unidade de Imaxe Cardíaca, dependendo da procedencia do paciente. Neste primeiro estudo débese definir a severidade da valvulopatía, a etioloxía máis probable desta, a existencia doutras valvulopatías asociadas, o tamaño e función das diferentes cavidades cardíacas e a existencia ou non de hipertensión pulmonar (HP) para poder estadiar o grao de valvulopatía con vistas a definir o seguimento.⁹⁻¹² Tras realizar a historia clínica do paciente, a exploración física e valorar as probas complementarias dispoñibles establecebase un diagnóstico, un tratamento, un seguimento e un pronóstico do enfermo e remitírase, se así se precisa, para seguimento na consulta específica. Se se precisa algunha TIMAXC ademais do ETT para o adecuado diagnóstico, seguiranse as recomendacións dadas en cada valvulopatía. Se a calidade do ETT realizado na consulta de acto único non permite o adecuado estadiamento da valvulopatía, débese comentar coa Unidade de Imaxe para realizar un novo ETT nun tempo adecuado á situación clínica do paciente.⁹⁻¹²

5.1.b. Seguimento

As probas de seguimento de calquera valvulopatía en grao superior a moderada deben ser realizadas por facultativos da Unidade de Imaxe Cardíaca. En principio, a proba de seguimento habitual será o ETT, aínda que en cada valvulopatía se indicará a apropiación do uso doutras TIMAXC no proceso asistencial. A periodicidade no uso das diferentes TIMAXC indicárase en cada caso na actual guía.

5.2. Valvulopatía mitral.

5.2.a. Estenose mitral (EMI)

5.2.a.1. Diagnóstico

No noso medio, a causa máis frecuente de EMI é a dexenerativa por calcificación anular e dos veos, aínda que persisten casos de EMI reumática en pacientes de máis idade ou en mozos procedentes doutros países.

Como se comentou, débese realizar un ecocardiograma transtorácico no momento do diagnóstico no que se define o grao da estenose mitral e a existencia ou non doutras valvulopatías asociadas que poidan condicionar o seu seguimento. En caso de dúbida ou discordancia dos datos, ou se existe sospeita de gravidade da estenose, poderase considerar completar estudos mediante probas de imaxe cardíaca adicionais:

- Eco-doppler de esforzo: se existe discrepancia entre os síntomas referidos polo enfermo, os datos de biomarcadores e os achados do ETT para definir a clase funcional do paciente e o grao de valvulopatía ante o que estamos (anexo 2).
- ETE: se se considera actuar de forma invasiva sobre a válvula mitral para valorar as características da válvula para optimizar a indicación terapéutica, o grao de insuficiencia mitral asociada, descartar a existencia de trombos no apéndice auricular esquerdo e confirmar ou descartar a existencia e o grao doutras valvulopatías asociadas. Se a ventá do ETT é moi deficiente, pódese solicitar ETE para valorar adecuadamente o grao de EMI e o de IMI asociada (anexo 2).
- Anxio-TC das arterias coronarias nos pacientes homes menores 40 anos e nas mulleres premenopáusicas sen factores de risco cardiovascular que van ser sometidos a cirurxía valvular mitral (figura 2).⁹⁻¹⁴

5.2.a.2. Seguimento

Tras establecer o grao de EMI, débense realizar ecocardiogramas regrados (anexos 1 e 2) na Unidade de Imaxe Cardíaca coa periodicidade indicada na táboa 3 e na figura 2. O seguimento dos pacientes aos que se lles realizou unha valvuloplastia mitral percutánea será igual ao do paciente con estenose mitral; adecuándoo en función do grao de estenose e insuficiencia mitral residual, aumentarase a frecuencia dos tests diagnósticos, de acordo coa Unidade de Imaxe, se aparece reestenose significativa.⁹⁻¹⁴

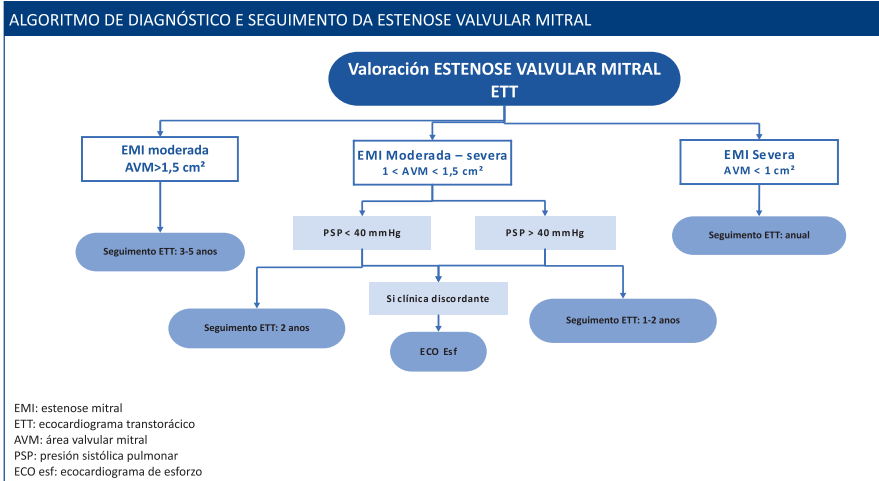


Figura 2. Algoritmo de diagnóstico e seguimento da estenose mitral.

5.2.b. Insuficiencia mitral (IMI)

5.2.b.1. IMI aguda

A IMI aguda pode ser secundaria a endocardite infecciosa, a infarto agudo de miocardio e a rotura espontánea de cordas en paciente con enfermidade fibroelástica ou menos frecuente con enfermidade de Barlow. A primeira proba para realizar ante a sospeita dunha IMI aguda é un ETT (usualmente, polo persoal de garda de Cardioloxía). Tras o ETT, e sempre que a situación clínica do enfermo o permita, débese realizar un ETE (anexos 1 e 2) para identificar o mecanismo da insuficiencia (se é posible, por persoal da Unidade de Imaxe Cardíaca).^{9-12, 14-16}

O seguimento tras o diagnóstico e a estabilización do paciente ou tratamento intervencionista da IMI aguda é similar ao da IMI crónica ou o da patoloxía subxacente (endocardite, cardiopatía isquémica...).^{9-12, 14-16}

5.2.b.2. IMI crónica

5.2.b.2.1. Diagnóstico

A IMI crónica pode ser funcional ou orgánica. A causa máis frecuente de IMI orgánica crónica no noso medio é o prolapso mitral. A insuficiencia mitral funcional pode ser secundaria a dilatación e disfunción de VE por diferentes causas, ou a dilatación de AI no contexto dunha fibrilación auricular crónica.

A técnica de imaxe para utilizar no momento do diagnóstico inicial é o ETT. Neste é obrigado informar do grao de IMI, segundo se indica nas guías de valoración de valvulopatías, da súa repercusión sobre o VE (tamaño e función), do grao de HP asociado e da existencia doutras valvulopatías para definir adecuadamente o protocolo de seguimento.^{9-12,14-16} Se tras o ETT existe dúbida ou discordancia dos datos ou se existe sospeita de gravidade da insuficiencia, pódese completar o estudo mediante probas de imaxe cardíaca adicionais:

- ETE: se a ventá transtorácica non é adecuada, ou se se considera un manexo invasivo do enfermo co fin de confirmar o mecanismo de regurxitación, ou se hai dúbidas do grao de IMI, débese solicitar ETE (anexo 2, figura 3).
- Eco-doppler de esforzo: se existe discrepancia entre os síntomas referidos polo enfermo, os datos de biomarcadores e os achados do ETT ou se se desexa recomendar o grao de esforzo para realizar nun paciente cunha IMI de grao III ou superior (anexo 2).
- Cardio-RM: se tras ETT, ETE ou eco de exercicio persiste discrepancia sobre o grao de IMI ou é preciso valorar a función ventricular con maior precisión, débese solicitar cardio-RM de acordo coa Unidade de Imaxe.
- Anxio-TC das arterias coronarias nos pacientes homes menores de 40 anos e nas mulleres premenopáusicas sen factores de risco cardiovascular que van ser sometidos a cirurxía valvular mitral. Nos pacientes que vaian ser sometidos a procedementos percutáneos que así o requiran (figura 3).^{9-12,14-16}

5.2.b.2.2. Seguimento (figura 3)⁹⁻¹⁶

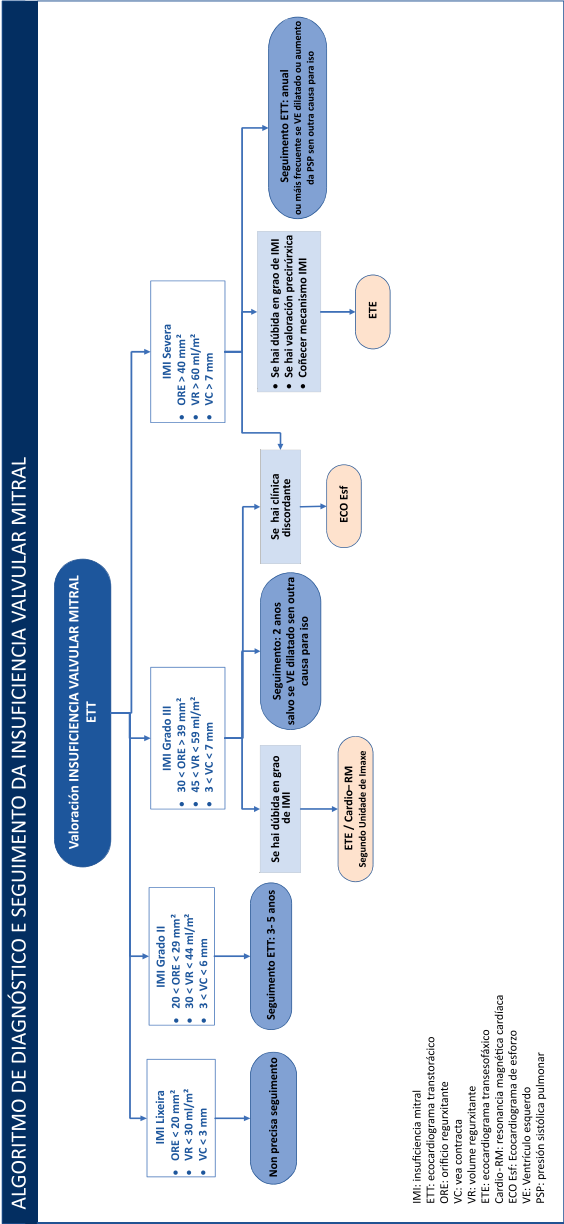


Figura 3. Diagnóstico e seguimento da insuficiencia valvular mitral.

Táboa 3. SEGUIMIENTO VALVULOPATÍA MITRAL		
	Estenose Mitral (EMI)	Insuficiencia Mitral (IMI)
Progresivo (estadio B)	• AVMitral > 1,5 cm². ETT cada 3-5 anos • AVMitral 1-1,5 cm² con PSP <40 mmHg. ETT cada 2 anos • AVMitral 1-1,5 cm² con PSP >40 mmHg. ETT cada 1-2 anos	• IMI II. ETT cada 3-5 anos • IMI III. ETT cada 2 anos (anual se VE dilatado sen outra causa que o xustifique)
Severa asintomática (Estadio C)	• AVMitral <1 cm². ETT anual	• IMI IV. ETT anual. Pode facerse máis frecuente se hai cambios en FEVI, diámetros ou PSP sen outra causa que o xustifique, comentado con Unidade
• Valorar síntomas do paciente	• Eco-Doppler de esforzo	• Eco-Doppler de esforzo
• Dúvidas en grao de valvulopatía	• ETE	• ETE • Cardio-RM (valorar VE ou grao de IMI)
• Previo á cirurxía ou intervencionismo	• ETE	• ETE
• Ventá TT deficiente	• ETE	• ETE

Táboa 3: Seguimento valvulopatía mitral. AVMitral: Area valvular mitral.

5.2.c. Probas de imaxe previas á intervención valvular mitral

Se se decide realizar tratamento cirúrxico ou percutáneo da valvulopatía mitral, débese dispoñer das probas indicadas na táboa 4 con data máxima segundo indícase na táboa.

Táboa 4. Probas de imaxe cardíaca necesarias antes de presentación para intervención valvular mitral (estenose ou insuficiencia)			
	Substitución valvular mitral cirúrxica	Reparación valvular mitral percutánea	Reparación valvular mitral cirúrxica
Ecocardiograma transtorácico	< 6 meses	< 6 meses	< 6 meses
Ecocardiograma transesofáxico	< 6 meses	< 6 meses dirixido	< 6 meses dirixido

Táboa 4. Probas de imaxe para realizar antes de tratamento cirúrxico ou percutáneo da valvulopatía mitral⁹⁻¹⁶.

5.3. Valvulopatía aórtica

5.3.a. Estenose aórtica (EAO)

5.3.a.1. Diagnóstico

A etiología máis frecuente de EAO é a dexenerativa. A EAO é a valvulopatía máis frecuente no mundo occidental, como consecuencia do aumento da lonxevidade da súa poboación.

Ao realizar o diagnóstico de EAO, débese facer un ETT no que se defina o grao de estenose e a existencia doutras valvulopatías asociadas, así como a presenza ou non de alteracións na función de VE e datos de HP que poidan condicionar o seguimento.^{9-14,16-17} Poderase considerar completar estudos mediante probas de imaxe cardíaca adicionais en caso de dúbida ou discordancia dos datos cando existe sospeita de gravidade da estenose:

- ETE: avaliación da área valvular aórtica (AVA) por planimetría 2D e 3D e das características da válvula (se é bi ou trivalva).
- Cardio-TC: determinación de *score* de calcio para correlacionar coa probabilidade de estenose aórtica severa.
- Ecocardiograma-dobutamina: con perfusión a dose inicial de dobutamina de 2.5 mcg-5 mcg/kg/min, incremento a 2,5-5 mcg/kg/min cada 3 - 5 min ata un máximo de 20 mcg/kg/min, sen exceder a >15-20 lpm por encima da frecuencia cardíaca basal.
- Ecocardiograma de esforzo: reservado para pacientes con estenose aórtica grave que permanecen asintomáticos, nos que se busque descartar síntomas co exercicio e valorar comportamento hemodinámico.

Definiremos a EAO severa como aquela con velocidade máxima transvalvular aórtica maior de 4 m/s, gradiente medio transvalvular aórtico maior de 40 mmHg e área valvular aórtica calculada menor de 1 cm² (indexada menor de 0,6 cm²/m²)⁹⁻¹⁶. Existen outras dúas entidades que debemos identificar: EAO de BAIXO fluxo BAIXO gradiente con FEVE REDUCIDA e a EAO de BAIXO fluxo BAIXO gradiente con FEVE PRESERVADA. A definición de cada unha destas tres entidades, as probas indicadas para o seu correcto diagnóstico e a resposta ás devanditas probas indícanse na táboa 5 e na figura 4.^{9-14, 16-17}

Táboa 5. Elección de probas diagnósticas de imaxe cardíaca adicionais en función do fenotipo de estenose aórtica con sospeita de gravidade			
	Estenose aórtica de ALTO gradiente con fluxo NORMAL, con FEVE PRESERVADA OU REDUCIDA	Estenose aórtica de BAIXO fluxo, BAIXO gradiente con FEVE REDUCIDA	Estenose aórtica de BAIXO fluxo, BAIXO gradiente, con FEVE PRESERVADA
Definición	Vmax ≥ 4 m/s, Gmed ≥ 40 mmHg e área ≤ 1 cm ² , (área indexada ≤ 0.6 cm ² /m ²)	Vmax < 4 m/s, Gmed < 40 mmHg e área ≤ 1 cm ² (≤ 0.6 cm ² /m ²) en presenza de disfunción sistólica (FEVE < 50 %) e baixo volume sistólico (VSindex ≤ 35 ml/m ²)	Vmax < 4 m/s, Gmed < 40 mmHg e área ≤ 1 cm ² (≤ 0.6 cm ² /m ²) en presenza dunha función sistólica normal (FEVE ≥ 50 %) e baixo volume sistólico (VSindex ≤ 35 ml/m ²)
Primeira proba diagnóstica adicional para considerar		Ecocardiograma-dobutamina	Cardio-TC sen contraste (score de calcio)
Outras probas adicionais para considerar	ETE*	Cardio-TC sen contraste (score de calcio) ETE*	ETE*
Resposta ao eco dobutamina		Aumento de Gmed > 40 mmHg e/ou aumento de Vmax > 4 m/s e persistencia de área < 1 cm ² (< 0.6 cm ² /m ²) Se VSindex aumento > 20 % existe reserva contractil	
* Se existen dúbidas en probas previas, necesidade de valorar outras válvulas, ou segundo dispoñibilidade. Vmax: velocidade máxima transvalvular aórtica. VSindex: volume sistólico indexado. Gmed: Gradiente medio transvalvular aórtico.			

Táboa 5. Elección de probas diagnósticas adicionais e comportamento ante eco-dobutamina segundo o fenotipo de estenose aórtica ante a sospeita de gravidade.

5.3.a.2. Seguimento (figura 4)

Tras definir o grao de EAO, débense realizar ecocardiogramas regrados (anexos 1 e 3) na Unidade de Imaxe Cardíaca coa periodicidade indicada na táboa 6.^{9-14, 16-17}

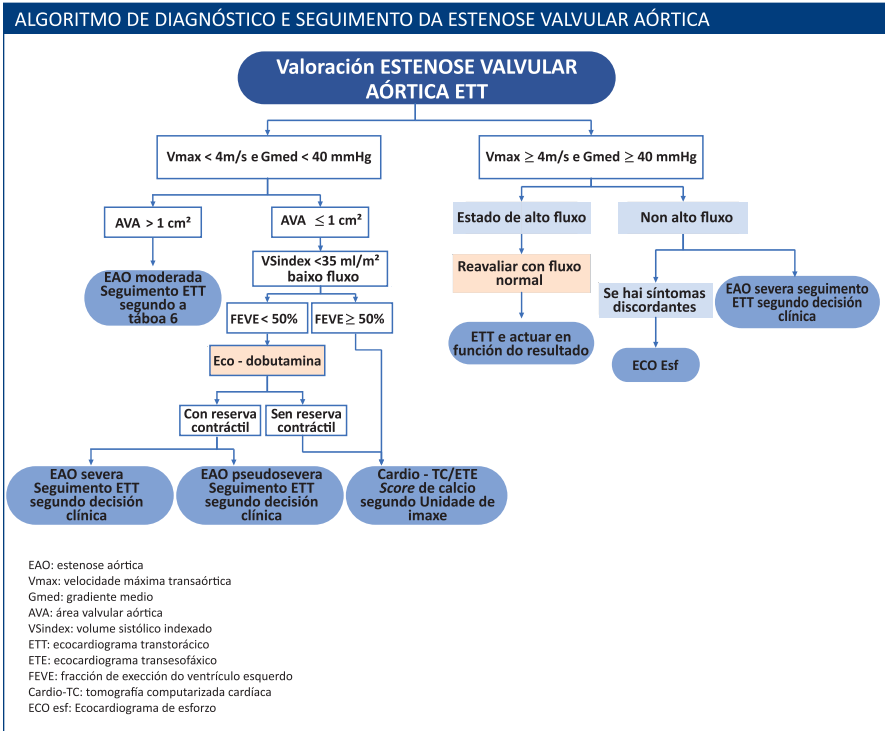


Figura 4. Diagnóstico e seguimento da estenose aórtica.

Táboa 6. Seguimento de estenose aórtica con ecocardiograma transtorácico		
LIXEIRA (Vmax 2,0-2,9 m/s)	MODERADA (Vmax 3,0-3,9 m/s)	SEVERA ASINTOMÁTICA (Vmax ≥ 4 m/s)
Cada 5 anos	Cada 2 anos Considerar máis frecuente se: - Válvula bicúspide - Calcificación moi importante - Estenose progresiva (>0,3 m/s anual)	Cada 12 meses Considerar maior frecuencia se: - Estenose progresiva (>0,3 m/s anual) - Estenose próxima a moi severa, de acordo con U. Imaxe (Vmax en torno a 5 m/s, Gmed > 60 mmHg) - Dano miocárdico avanzado atribuíble á estenose aórtica*
* Considerar seguimento máis estreito a partir de estadio 3 de dano miocárdico atribuíble á estenose aórtica: - Estadio 3: dano vascular pulmonar/tricúspide (datos de HP severa, insuficiencia tricúspidea maior que moderada). - Estadio 4: dano ventricular dereito (disfunción VD, desacoplamento VD/AP: TAPSE/PSP<0.45).		

Táboa 6. Seguimento da estenose aórtica con ecocardiograma transtorácico. Vmax: Velocidade máxima transaórtica en m/s. Gmed: gradiente medio transvalvular aórtico en mmHg. HP: hipertensión arterial pulmonar. TAPSE: desprazamento do anel lateral tricúspide.

5.3.b. Insuficiencia aórtica

5.3.b.1. Diagnóstico

Na actualidade, a patoloxía da raíz aórtica e a válvula aórtica bicúspide son as causas máis frecuentes de insuficiencia aórtica; outras causas son a dexenerativa (menos frecuente que a estenose aórtica), a secundaria a endocardite infecciosa e a febre reumática.

Do mesmo xeito que noutras valvulopatías, o diagnóstico inicial realizarase mediante un ETT no que se definirá o grao de insuficiencia, a repercusión sobre cavidades, a existencia doutras valvulopatías asociadas e a presenza e o grao de HP co fin de determinar o seguimento posterior. Este ETT inicial realizarase, como comentamos, na consulta de acto único, en Urgencias ou na Unidade de Imaxe, dependendo do lugar no que sexa avaliado o paciente por primeira vez. Se tras un ETT existen datos discordantes con relación á sospeita ou á gravidade da insuficiencia, pódese completar o estudo con probas de imaxe cardíaca adicionais:

- ETE: debe realizarse se hai dúbidas respecto do grao e do mecanismo da IAO. Se se considera realizar tratamento reparador da insuficiencia aórtica, debe facerse un ETE dirixido.
- Eco-doppler de esforzo: solicitarase se hai dúbidas con respecto á clase funcional do paciente ou discrepancias entre biomarcadores, ETT e clínica do enfermo.
- Cardio-RM: se tras o ETE persisten dúbidas ou existe contraindicación para o ETE, débese solicitar unha cardio-RM, que nos permitirá unha cuantificación precisa do grao de insuficiencia (fracción regurxitante), unha valoración do grao de dilatación do VE e a súa función sistólica. Tamén pode solicitarse nos pacientes que presenten unha dilatación de aorta ascendente asociada coa periodicidade indicada no apartado de seguimento de patoloxía de aorta.
- Cardio-TC: nos pacientes que presenten unha dilatación de aorta ascendente asociada debe realizarse (ou cardio-RM) coa periodicidade indicada no apartado de seguimento de patoloxía de aorta. (figura 5).^{9-12,15-16}

5.3.b.2. Seguimento

- Os ETT e resto de probas de seguimento realizaraos a Unidade de Imaxe Cardíaca segundo indícase na táboa 7 e figura 5. Os ETT de seguimento deben realizarse atendendo ás indicacións dos anexos 1 e 3.^{9-12,15-16}

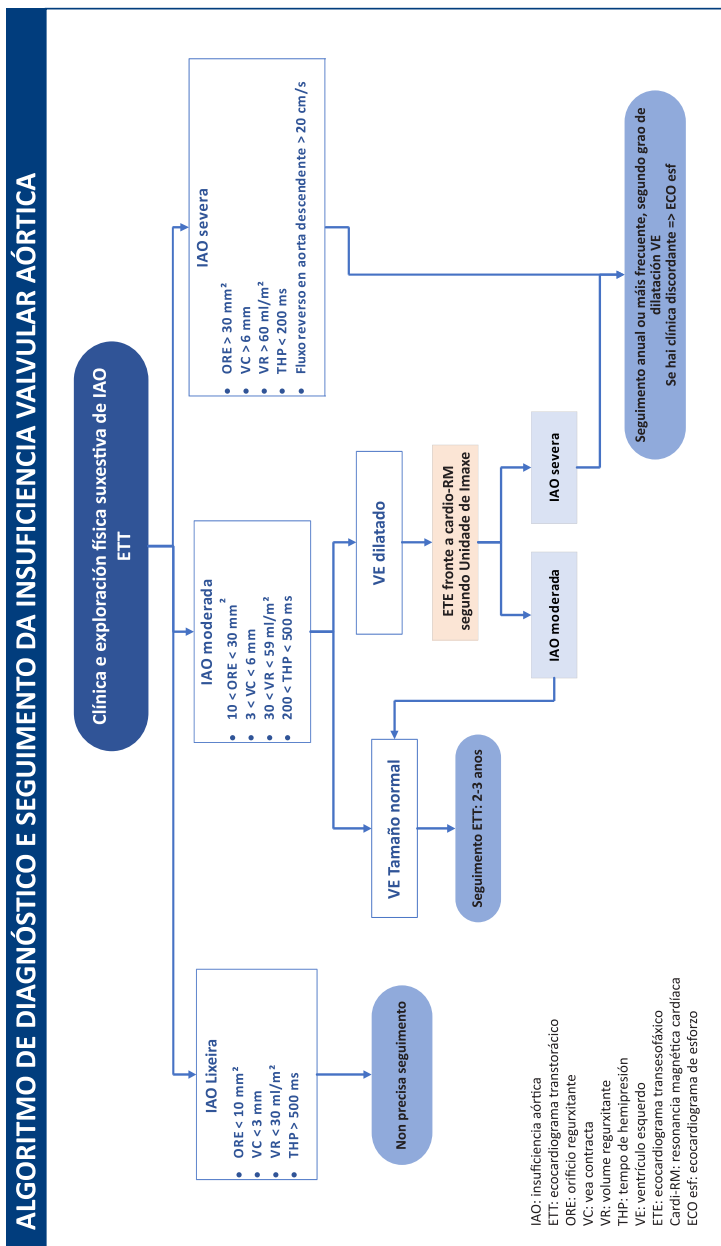


Figura 5. Diagnóstico e seguimento da insuficiencia aórtica.

Táboa 7. Seguimento de insuficiencia aórtica mediante ecocardiograma transtorácico		
LIXEIRA	MODERADA	SEVERA
Cada 5 anos	Cada 2 anos Considerar máis frecuente se: • Válvula bicúspide, dilatación de aorta ascendente asociada • Insuficiencia próxima a grave • Dilatación ventricular esquerda non xustificable por outra causa*	Cada 12 meses Considerar maior frecuencia se: • Válvula bicúspide, dilatación de aorta ascendente asociada • Ventrículo esquerdo dilatado*
* Considerar resonancia magnética cardíaca para cuantificación precisa de insuficiencia aórtica e medida de volumes ventriculares en caso de dúbida ou discordancia nos achados ecocardiográficos (valorar con U. Imaxe).		

Táboa 7. Seguimento de insuficiencia aórtica mediante ecocardiograma transtorácico.

5.3.c. Probas de imaxe previas a intervención valvular aórtica

As probas que debe ter todo paciente que vaia ser sometido a unha intervención cirúrxica ou percutánea da súa valvulopatía aórtica detállanse na táboa 8.⁹⁻¹⁶

Táboa 8. Probas de imaxe cardíaca necesarias antes de presentación para intervención valvular aórtica (estenose ou insuficiencia)			
	SUBSTITUCIÓN VALVULAR AÓRTICA CIRÚRXICA	SUBSTITUCIÓN VALVULAR AÓRTICA PERCUTÁNEA	REPARACIÓN VALVULAR AÓRTICA CIRÚRXICA
Ecocardiograma transtorácico	< 6 meses	< 6 meses	< 6 meses
Cardio-TC sen contraste	< 12 meses* ¹	---	
Cardio-TC con contraste	<12 meses * ²	< 12 meses	<12 meses * ²
ETE			< 6 meses (dirixido)

Táboa 8. Probas de imaxe cardíaca antes de intervencionismo aórtica. ^{*1} Pacientes con achados patolóxicos na escopia (calcificación significativa de aorta ou coronarias) ou con múltiples factores de risco de ateromatose, antecedentes de arteriopatía periférica ou cerebro-vascular. ^{*2} En caso de patoloxía de aorta torácica que requira valoración previa a intervención.

Os ETT e resto de probas de seguimento realizaraos a Unidade de Imaxe Cardíaca segundo se indica na táboa 8. Os ETT de seguimento deben realizarse atendendo ás indicacións dos anexos 1 e 3.⁹⁻¹⁷

5.4. Valvulopatía tricúspide

5.4.a. Insuficiencia tricúspide (IT)

5.4.a.1. Diagnóstico

A causa máis frecuente da IT é a dilatación anular secundaria á dilatación de VD; máis raramente, é consecuencia dunha dilatación anular secundaria a unha dilatación de AD no contexto de FA, secundaria a un infarto de VD, a un cable de marcapasos ou causada por unha alteración intrínseca da válvula. Usualmente, a dilatación de VD é consecuencia dunha HP no contexto doutras patoloxías como miocardiopatías, valvulopatía mitral ou, menos frecuentemente, aórtica, ou patoloxía pulmonar, entre outras.

A proba inicial para o diagnóstico é o ETT, no que debe definirse o grao de IT, a anatomía e función de VD, ademais da existencia de patoloxía do corazón esquerdo, corrixida ou non, que poida considerarse responsable da IT. Tras este primeiro ecocardiograma (anexo 1) pode considerarse completar o estudo da IT de grao significativo (maior que moderado: >III/IV) tras optimizar o tratamento das patoloxías responsables da IT, tras realizar un ETT regulado pola Unidade de Imaxe (anexos 1 e 4) e considerar que o paciente é subsidiario dun tratamento intervencionista da IT.^{9-12, 14-16,18}

As probas para realizar para completar o estudo da IT son:

- ETE: primeira proba que hai que realizar para valorar a opción de tratamento percutáneo ou cirúrxico (illado ou asociado a un tratamento doutra valvulopatía), que permite unha cuantificación precisa, valoración de mecanismo e anatomía da válvula para valorar opcións terapéuticas invasivas. Este ETE debe ser acordado coa Unidade de Imaxe.
- Cardio-TC: solicitarase para unha adecuada valoración do mecanismo en casos con IT e presenza de marcapasos e na planificación de procedementos de intervencionismo estrutural sobre a válvula que así o requiran (próteses valvulares, aneis...).
- Cardio-RM: resérvase como método de referencia para avaliación de volumes e función de VD, e é útil para avaliar a repercusión da IT en caso de discordancia ou dúbidas sobre a súa gravidade na avaliación ecocardiográfica (cuantificación de volume e fracción regurxitante), e se é preciso descartar curtocircuíto. Hai que solicitala sempre de acordo coa Unidade de Imaxe (figura 6).^{9-12, 14-16,18}

5.4.a.2. Seguimento

O seguimento da IT dependerá de se estamos ante unha IT illada ou unha IT combinada con enfermidade valvular esquerda de menor grao. En caso de coexistir valvulopatía aórtica ou mitral, primará o seguimento da valvulopatía de maior grao ou que marque a necesidade de vixilancia máis estreita. A IT funcional mostra a miúdo un comportamento dinámico. En caso de detectarse incremento de grao (sendo $\geq$ III/V), deberase optimizar o tratamento e as condicións de volemia do paciente, e confirmar o grao da IT nun seguinte estudo no prazo aproximado de 6 meses pola Unidade de Imaxe. A repercusión da IT en ventrículo dereito e circulación pulmonar é un aspecto fundamental para avaliar a necesidade de tratamento dirixido, polo que deberá adecuarse o seguimento aos datos de repercusión hemodinámica. A IT funcional $\geq$ III/V pode infraestimar a presión sistólica de arteria pulmonar (PSP), e será necesario o estudo invasivo con cateterismo dereito. A solicitude de probas seriadas débese axustar de forma razoable, e só se se prevé que acheguen información útil que supoña cambios na actitude terapéutica (ex.: manexo conservador en comparación con manexo invasivo). O seguimento realizarase atendendo ás premisas comentadas previamente, e segundo se indica na táboa 9 e na figura 6.^{9-12, 14-16,18}

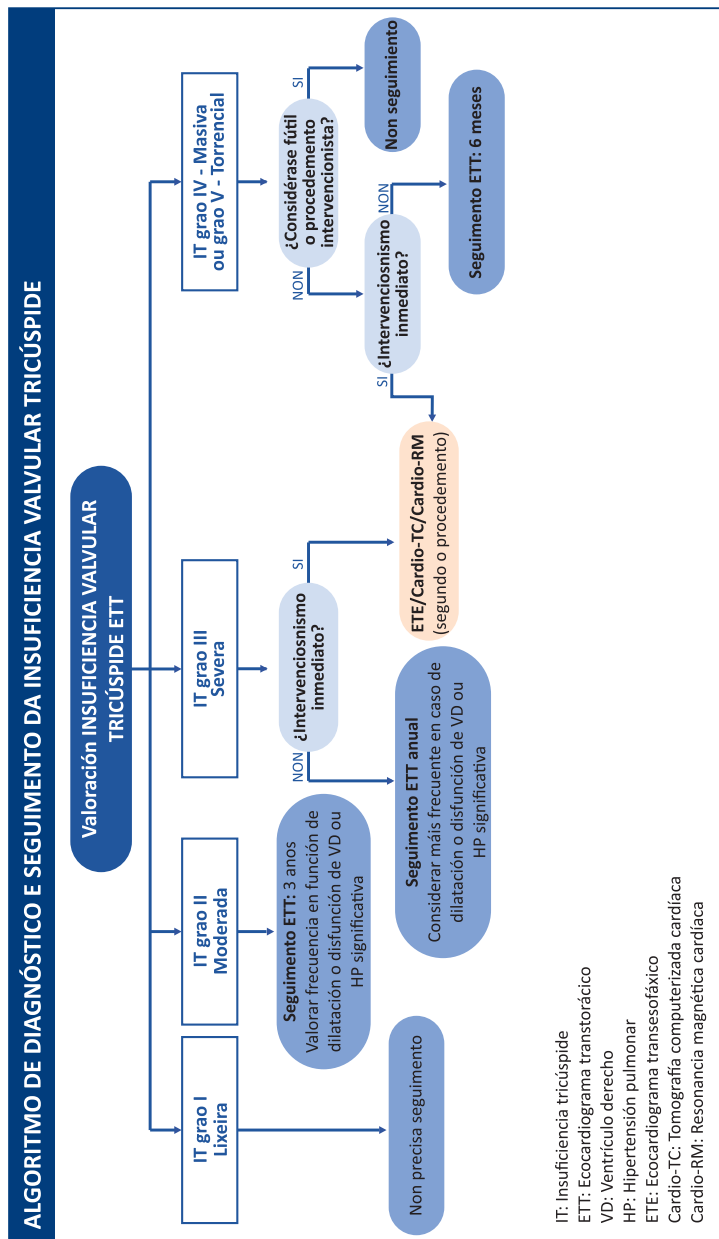


Figura 6. Diagnóstico e tratamento da insuficiencia tricúspide.

Táboa 9. Seguimento de insuficiencia tricúspide mediante ETT			
LIXEIRA (grao I)	MODERADA (grao II)	SEVERA (grao III)	MASIVA (grao IV) ou TORRENCIAL (grao V)
Non precisa seguimento específico	Cada 3 anos - Considerar máis frecuente en caso de dilatación ou disfunción VD ou de HP significativa	Cada 12 meses - Considerar máis frecuente en caso de dilatación ou disfunción VD ou de HP significativa - Considerar probas adicionais de imaxe (ETE/cardioTC/cardio-RM) se se expoñen opcións terapéuticas	Cada 6 meses (se se considera que poden existir alternativas terapéuticas) - Considerar probas adicionais (ETE/cardio-TC/cardio-RM) se se expoñen opcións terapéuticas

Táboa 9. Seguimento da insuficiencia tricúspide mediante ecocardiograma transtorácico.

5.4.b. Estenose tricúspide (ETri)

5.4.b.1. Diagnóstico

A causa máis frecuente de ETri é a febre reumática. Outras causas menos frecuentes son anomalías encimáticas (carcinoide, enfermidade de Fabry, enfermidade de Whipple ou secundarias ao tratamento con determinados fármacos) e máis raramente secundaria a endocardite infecciosa.

Do mesmo xeito que noutras valvulopatías o diagnóstico inicial debe realizarse cun ETT para definir o grao de estenose e a repercusión sobre cavidades cardíacas, ademais de confirmar a existencia ou non doutras valvulopatías para así planear o seguimento. Tras o ETT inicial ou ao longo do seguimento pódese considerar realizar un ETE para determinar o mecanismo ou cuantificar a gravidade de forma adecuada. Tamén debe facerse un ETE se se sospeita que é hemodinamicamente significativa e se considera abordaxe terapéutica invasiva, así como para estudar outras valvulopatías asociadas. Considérase que unha ETri é hemodinamicamente significativa se ten un Gmed >5 mmHg a unha frecuencia cardíaca normal (60-80 lpm), IVT > 60 cm, u THP ≥ 190 ms e área valvular ≤ 1 cm².⁹⁻¹³

5.4.b.2. Seguimento

O seguimento mediante ETT individualízase en función das características da ETri (hemodinamicamente significativa ou non), a presenza doutra patoloxía valvular asociada e a formulación terapéutica (conservador/invasivo).⁹⁻¹³

5.4.c. Probas de imaxe previas á intervención valvular tricúspide

As probas para realizar antes dunha intervención sobre a válvula tricúspide móstranse na táboa 10.^{9-16,18}

Táboa 10. Probas de imaxe cardíaca necesarias antes de intervención valvular tricúspide (estenose ou insuficiencia)		
	INTERVENCIÓN CIRÚRXICA (a miúdo combinada con outra valvulopatía)	INTERVENCIÓN PERCUTÁNEA
Ecocardiograma transtorácico	< 6 meses	< 6 meses
Ecocardiograma transesofáxico	---	< 6 meses. Se se precisa para planificación de procedementos
Cardio-TC con contraste	---	< 6 meses. Se precisa para planificación de procedementos

Táboa 10. Probas de imaxe que se han de realizar previamente a unha intervención sobre a válvula tricúspide.

5.5. Seguimento de próteses

5.5.a. Seguimento de próteses mecánicas

Ante a falta de uniformidade con relación ao seguimento das próteses mecánicas polas diferentes sociedades científicas, a nosa recomendación de seguimento é (táboa 11):

- ETE intraoperatorio tras saída de bomba supervisado por cardiólogo.
- ETT antes de tres meses tras o implante, idealmente antes da alta tras a cirurxía.
- ETT 6-12 meses tras a cirurxía, se os gradientes eran superiores ao referido pola ficha técnica da prótese, para descartar que estivesen en relación con anemia poscirurxía.
- ETE e/ou fluoroscopia se hai gradientes postoperatorios excesivamente elevados ou sospeita de trombose protética.
- ETT cada 5 anos se hai próteses normofuncionante en ETT tras cirurxía.
- ETT preferente ante a sospeita de disfunción protética en seguimento.
- ETE ante a sospeita de disfunción protética en seguimento, se se considera oportuno pola Unidade de Imaxe.

- Non se debe solicitar ETT naqueles pacientes nos que, pola súa idade ou comorbilidades, non se vaia realizar un cambio terapéutico en ningún caso.
- Nos ETT e ETE débense seguir as recomendacións do anexo 5.^{10-12,19-20}

Táboa 11. SEGUIMIENTO DE PRÓTESES

Momento	Prótese Mecánica	Prótese Biolóxica	Prótese percutánea AO	Válvulas mitrais reparadas percutaneamente
Implante	• ETE intraQX por cardiólogo	• ETE intraQX por cardiólogo		• ETE intraprocedemento por cardiólogo de imaxe
Seguimento	• ETT antes de 3 meses do implante ideal antes da alta • ETT 6-12m posQx se hai gradientes altos • ETT cada 5 anos se non hai complicacións • ETT preferente se hai cambios clínicos • ETE se se sospeita disfunción (tras ETT) • Fluoroscopia se hai sospeita de trombose non aclarada con ETE	• ETT antes de 3 meses do implante ideal antes do alta • ETT 12 meses posQx • ETT en ano 3 e 6; despois ETT bienal (se non hai complicacións) • ETT preferente se hai cambios clínicos • ETE se se sospeita disfunción (tras ETT) • Cardio-TC ante sospeita de trombose protética	• ETT antes da alta postimplante • ETT 12m postimplante • ETT cada 2 anos os catro primeiros anos, despois cada 3 anos se non hai complicacións • ETT preferente se hai cambios clínicos • ETE se se sospeita disfunción (tras ETT) • Cardio-TC ante sospeita de trombose protética	• ETT antes da alta postimplante • ETT 12 meses postimplante • ETT anual os dous primeiros anos Posteriormente, ETT cada 2 anos se non hai complicacións • ETT preferente se hai cambios clínicos • ETE se se sospeita disfunción (tras ETT)

Táboa 11. Seguimento de próteses. IntraQx: en quirófano, tras saír de bomba. PostQX: tras ser intervido o paciente.

5.5.b. Seguimento de próteses biolóxicas

Ante a falta de uniformidade en relación co seguimento das biopróteses polas diferentes sociedades científicas, a nosa recomendación de seguimento é (táboa 11):

- ETE intraoperatorio tras a saída de bomba, supervisado por cardiólogo.
- ETT antes de tres meses tras o implante, idealmente antes da alta tras a cirurxía.
- Non se debe solicitar ETT nin ETE no seguimento daqueles pacientes nos que, pola súa idade ou comorbilidades, non se vaia realizar un cambio terapéutico con relación ao resultado da proba, independentemente da clínica do paciente.
- ETT 12 meses tras a cirurxía.
- ETE se hai gradientes postoperatorios excesivamente elevados ou sospeita de trombose protética.
- Tras o implante protética, sempre que a prótese sexa normofuncionante no ETT realizado ao ano do implante, débese realizar un ETT aos 3 e aos 6 anos

postimplante; despois, ETT bienal salvo cambios significativos nunha ETT con respecto ao previo.

- ETT preferente ante a sospeita de disfunción protética en seguimento.
- ETE ante a sospeita de disfunción protética en seguimento, se se considera oportuno pola Unidade de Imaxe.
- Cardio-TC ante a sospeita de trombose protética, tras ETT e ETE e de acordo coa Unidade de Imaxe.
- Nos ETT e ETE débense seguir as recomendacións do anexo 5.^{10-12,19-20}

5.5.c. Seguimento de próteses aórticas percutáneas

As diferentes sociedades científicas recomendan seguimento con ETT anual nas próteses aórticas percutáneas. Tendo en conta que esas próteses se implantan con frecuencia en pacientes rexeitados para cirurxía ou en pacientes de idade avanzada, o seguimento estrito das guías de actuación clínica pode dar lugar a probas fútiles, dado que non cambian a nosa actitude terapéutica e obrigan a enfermos con mobilidade reducida a acudir ao hospital. Por isto, o seguimento dos pacientes con prótese aórtica percutánea no noso centro realizárase do seguinte modo (táboa 11):

- ETT antes da alta tras o implante.
- ETE se se dan gradientes postoperatorios excesivamente elevados ou presenza de fugas periprotéticas que condicionen nova actuación percutánea antes da alta ou nos fan sospeitar unha trombose protética.
- Non se debe solicitar ETT nin ETE no seguimento daqueles pacientes nos que, pola súa idade ou comorbilidades, non se vaia realizar un cambio terapéutico con relación ao resultado da proba, independentemente da clínica do paciente.
- ETT 12 meses tras o implante.
- Tras o implante protético, sempre que a prótese sexa normofuncionante no ETT realizado ao ano do implante, débese realizar un ETT cada 2 anos os primeiros 4 anos postimplante; posteriormente, cada 3 anos se as condicións do enfermo o recomendan e se se prevé expor un cambio de actitude terapéutica con relación aos achados do ETT.

- ETT preferente ante a sospeita de disfunción protética en seguimento.
- ETE ante a sospeita de disfunción protética en seguimento, se se considera oportuno pola Unidade de Imaxe.
- Cardio-TC ante a sospeita de trombose protética tras ETT e ETE e de acordo coa Unidade de Imaxe.
- Nos ETT e ETE débense seguir as recomendacións do anexo 5.^{10-12,19-20}

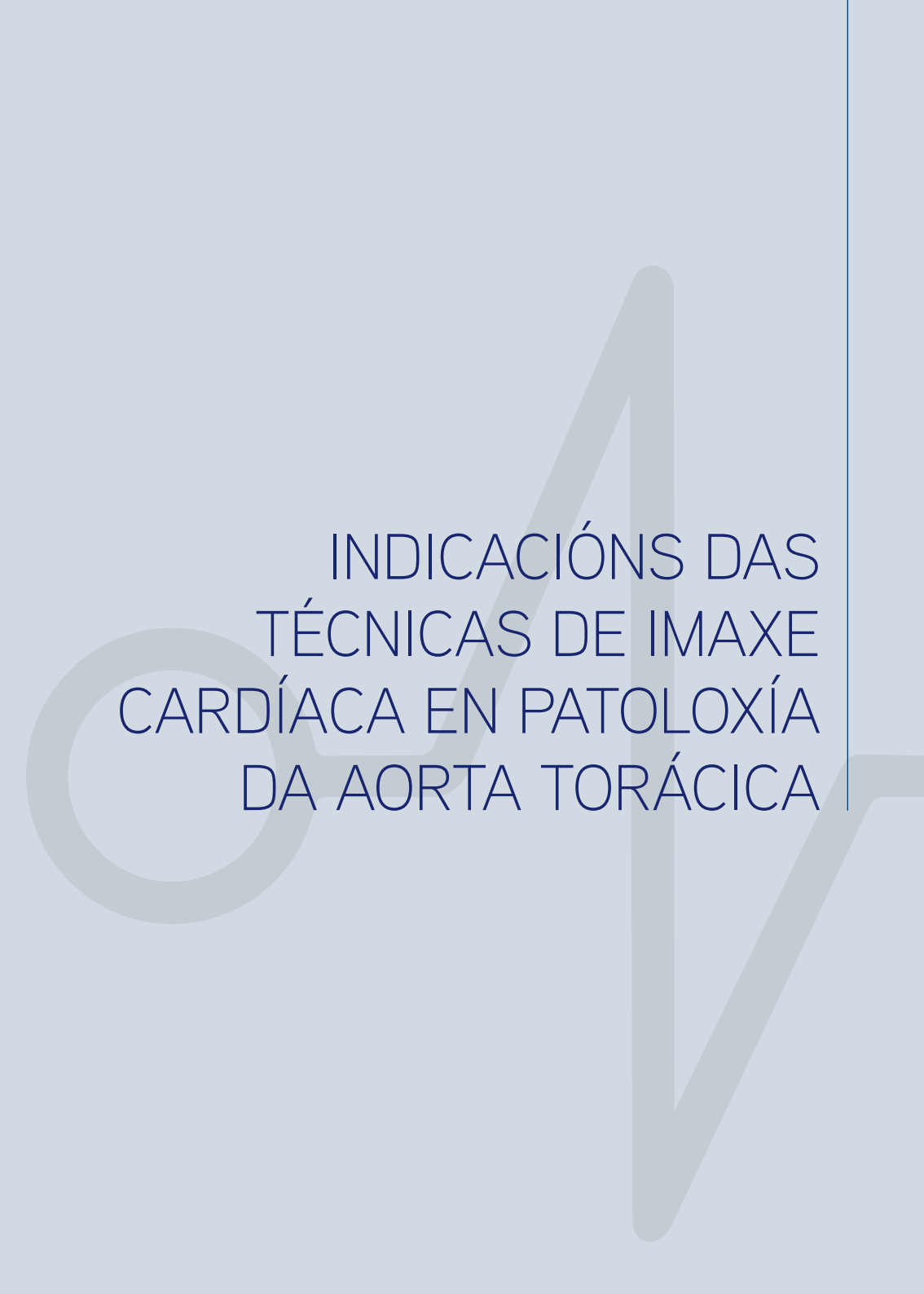
5.6. Endocardite

A endocardite supón un reto diagnóstico, especialmente en pacientes portadores de dispositivos e próteses. As TIMAXC teñen un papel fundamental no seu diagnóstico e seguimento. Nas últimas guías de endocardite publicadas pola Sociedade Europea de Cardiología en 2015 propónse unha modificación aos criterios modificados de Duke, que abre a opción a técnicas de imaxe cardíaca máis aló da ecocardiografía. Atendendo a estas últimas guías e tendo en conta o documento de consenso de endocardite sobre dispositivos de diferentes sociedades científicas publicado en 2020, propónse o seguinte manexo das TIMAXC no diagnóstico e seguimento dos pacientes con sospeita de endocardite ou endocardite diagnosticada:

- ETT a todo enfermo con sospeita de endocardite.
- ETE preferente se o ETT é negativo e hai alta sospeita ou o paciente é portador de prótese ou dispositivo, consensuado coa Unidade de Imaxe.
- ETE preferente se o ETT é positivo para descartar complicacións perivalvulares ou periprotéticas, consensuado coa Unidade de Imaxe.
- ETE tras 4-10 días (segundo o xerme e coordinado pola Unidade de Imaxe) dun ETE positivo para endocardite.
- Se hai alta sospeita, ETT e ETE negativo e paciente portador de prótese ou dispositivo intracardíaco con máis de 3 meses, tras o implante facer ¹⁸FDG-PET-TC.
- Se ETT e ETE negativo e hai alta sospeita de endocardite ou o paciente é portador de prótese ou dispositivo intracardíaco con menos de 3 meses tras

o implante, débese facer novo ETE (<10 días) ou valorar cardio-TC segundo indicacións da Unidade de Imaxe Cardíaca.

- Se ETT e ETE son positivos e o paciente é portador de prótese aórtica con sospeita de complicación periprotética, facer cardio-TC, consensuado coa Unidade de Imaxe.
- ETT seguido de ETE urxente-preferente ante a aparición de complicacións clínicas.
- ETE precirurxía e á saída de bomba supervisado por un cardiólogo.
- ETT cada 15 días durante o tratamento, se non hai complicacións.
- ETE ao finalizar o tratamento antibiótico.
- ETT tras 6 meses da alta, e posteriormente en función da lesión valvular residual.^{10-12, 21-22}



INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN PATOLOXÍA DA AORTA TORÁCICA

6. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN PATOLOXÍA DA AORTA TORÁCICA

6.1. Consideracións xerais

Detallaranse neste documento as indicacións consideradas adecuadas no noso centro para a realización de ETT, ETE, cardio-TC e cardio-RM no contexto do diagnóstico e seguimento de patoloxía da aórtica torácica.

Evitarase o cardio-TC (proba que implica radiación e utilización de contraste iodado a maior parte das veces) sempre que haxa unha posible técnica de imaxe alternativa, en pacientes novos que requiran múltiples probas seriadas e en mulleres en idade reprodutiva. Cando se realice cardio-RM valoraranse as opcións de imaxe sen contraste cando se considere que non supón un detrimento na información necesaria.

O equipo da Unidade de Imaxe Cardíaca poderá intercambiar o tipo de proba ETT/ETE/cardio-TC/cardio-RM cando sexa necesario considerando aspectos propios do paciente (información que é necesario obter, alerxias, idade, función renal...) e dispoñibilidade destas.

Os seguimentos realizaranse co mesmo tipo de proba cando sexa posible. Preferirase o cardio-TC, cando sexa factible, para sentar a indicación de intervención.

Se os posibles resultados da proba non van supoñer un cambio no tratamento/actitude tomada co paciente, non se debe solicitar esa proba (p. ex., paciente de idade avanzada, dependente e fráxil no que non se consideraría cirurxía a pesar de presentar indicación).

6.2. Aneurisma de aorta torácica

Do mesmo xeito que noutras patoloxías, o ecocardiograma transtorácico é a técnica de preferencia para o diagnóstico. No informe do ETT débese indicar se a visualización dos diferentes segmentos da aorta torácica é adecuada (seos de Valsalva, unión sinotubular, aorta ascendente, arco e aorta descendente distal) para decidir a adecuación desta proba para o seguimento, así como o lugar de máxima dilatación. Ademais, débese indicar a existencia asociada de valvulopatía aórtica, o grao desta e a repercusión sobre cavidades. Tras o ETT diagnóstico, débese considerar realizar un cardio-TC ou cardio-RM para comprobar a ausencia de maior

dilatación en segmentos non visualizados por ETT e a correlación entre probas de cara ao seguimento.^{23-24,26}

Tras o ecocardiograma inicial, débese realizar o seguimento como se indica a continuación, sempre que o grao de insuficiencia aórtica non esixa probas con menor intervalo de tempo. A selección de técnicas diferentes ao ETT pode ligarse a unha indicación en relación coa valvulopatía aórtica asociada se a hai. Na táboa 12 resúmense as indicacións de seguimento dos aneurismas de aorta torácica.

- Control aos 12 meses coa proba con que se vaia realizar o seguimento (p. ex., ETT se hai boa correlación con cardio-TC; cardio-TC se os diámetros da aorta están próximos á indicación de intervención; Débese realizar cardio-RM se o segmento non se visualiza adecuadamente por ETT).
- Se o diámetro é >50 mm ao diagnóstico: considerar control en 6 meses ata probar estabilidade.
- Seguimento-control cada 6 meses: se ≥ 50 mm e crecemento por baixo de indicación de intervención.
- Seguimento-control anual: se o diámetro é <50 mm ou se ≥ 50 mm estable.
- Seguimento-control cada 2-3 anos: se o diámetro é <50 mm e estable.
- En caso de realizar seguimento con ETT, considerar cardio-TC/cardio-RM cada 5 anos para descartar progresión en segmentos mal visualizados por ETT.^{23-24,26}

Táboa 12. Seguimento aneurismas de aorta torácica			
TAMAÑO DA AORTA	ETT	Cardio-TC	Cardio-RM
Diámetro <50 mm tras confirmar estabilidade e se hai seguimento anual	• Cada 2-3 anos*¹	• Cada 2-3 anos*² • Cada 5 anos se hai seguimento habitual con ETT	• Cada 2-3 anos*² • Cada 5 anos se hai seguimento habitual con ETT
Diámetro >50 mm ao diagnóstico ou no seguimento con crecemento menor que indicación de intervención	• Cada 6 meses*¹	• Cada 6 meses*² • Cada 5 anos se hai seguimento habitual con ETT	• Cada 6 meses*² • Cada 5 anos se hai seguimento habitual con ETT
Diámetro >50 mm estable	• Anual*¹	• Anual.*² • Cada 5 anos se hai seguimento habitual con ETT	• Anual*² • Cada 5 anos se hai seguimento habitual con ETT

Táboa 12. Seguimento aneurismas de aorta torácica. *¹ Se é estable e hai boa correlación con proba tomográfica. *² Se hai mala correlación con ETT, acordar con Unidade de Imaxe aínda que a preferencia é a cardio-RM especialmente en pacientes novos e mulleres.

6.3. Síndrome de Marfan

Nos pacientes con síndrome de Marfan, ademais de realizar un ETT no momento do diagnóstico no que se detalle todo o comentado no apartado correspondente a aneurismas de aorta torácica, débese realizar un cardio-TC ou unha cardio-RM para valorar a correlación das medidas obtidas coas do ETT con vistas ao seguimento.

O seguimento realizarase do seguinte modo, sempre que non se demostre valvulopatía aórtica (usualmente insuficiencia aórtica) asociada que requira seguimento máis frecuente (táboa 13, figura 7):

- Se hai dimensións normais ao diagnóstico: ETT anual e cardio-RM/cardio-TC cada 2-5 anos.
- Se se dá aneurisma unicamente en raíz aórtica: repetir ETT (se hai boa correlación) en 6 meses para ver progresión. Se é estable (progresión <3 mm/ano) e <45 mm, control con ETT anual e cardio-RM/cardio-TC cada 2-5 anos.
- Se hai algún segmento aneurismático distal a raíz, repetir cardio-RM/cardio-TC en 6 meses para ver a progresión. Se estable e <45 mm, control con cardio-RM/cardio-TC anual.
- Se é ≥ 45 mm ou crecemento ≥ 3 mm/ano, control cada 6 meses.^{23-24,26}

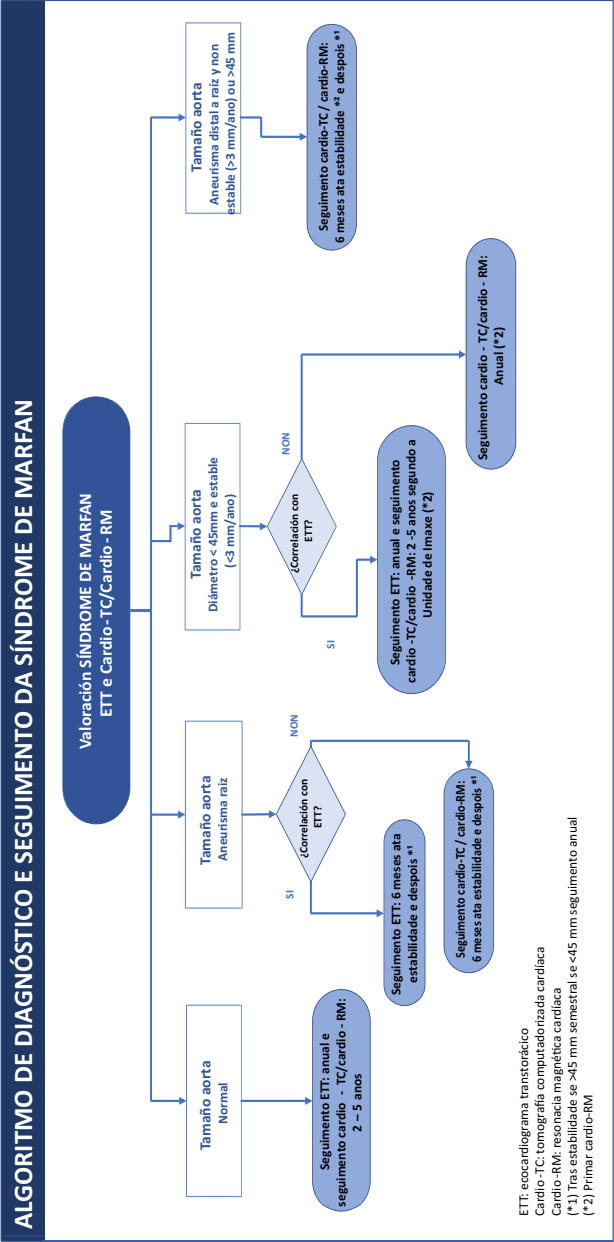


Figura 7. Diagnóstico e seguimento da patoloxía da aorta na Síndrome Marfan.

Táboa 13. Seguimento da aorta en síndrome de Marfan			
TAMAÑO AORTA	ETT	CARDIO-TC	CARDIO-RM
Normal	• Anual	• Cada 2-5 anos	• Cada 2-5 anos
Aneurisma de raíz non estable (crecemento >3mm/ano)	• Cada 6 ^{*1} meses ata estabilidade	• Cada 6 meses ^{*2} ata estabilidade	• Cada 6 meses ^{*2} ata estabilidade
Aneurisma de raíz < 45mm e estable	• Anual	• Anual ^{*2} • 2-5 anos ^{*3}	• Anual ^{*2} • 2-5 anos ^{*3}
Aneurisma de raíz > 45 mm e estable	• Cada 6 meses ^{*1}	• Cada 6 meses ^{*2}	• Cada 6 meses ^{*2}
Aneurisma distal a raíz non estable ou > 45mm		• Cada 6 meses ^{*4}	• Cada 6 meses ^{*4}
Aneurisma distal a raíz estable ou <45 mm		• Anual ^{*4}	• Anual ^{*4}

Táboa 13. Seguimento da aorta en Síndrome de Marfan. ^{*1}Se hai boa correlación con proba tomográfica. ^{*2}Se hai mala correlación con proba tomográfica acordar coa Unidade de Imaxe aínda que a preferencia é cardio-RM. ^{*3}Se hai seguimento ETT, acordar coa Unidade de Imaxe primando cardio-RM. ^{*4}Acordar coa Unidade de Imaxe primando cardio-RM.

6.4. Válvula aórtica bicúspide

A proba para realizar para o diagnóstico é o ETT, no que hai que valorar o tamaño da aorta e a existencia de valvulopatía aórtica asociada (estenose ou insuficiencia), e a súa repercusión sobre cavidades. Tras o ETT debe realizarse, de acordo coa Unidade de Imaxe, unha proba tomográfica para confirmar a existencia de correlación nas medidas da aorta co ETT e descartar a existencia de aumento de tamaño da aorta en segmentos non accesibles ao ETT.

No seguimento con ETT, primará o que esixa maior vixilancia (a valvulopatía ou a aorta). O seguimento da aorta debe realizarse do seguinte modo (táboa 14 e figura 8):

- Se as dimensións son normais ao diagnóstico: ETT segundo necesidade por valvulopatía aórtica. Considerar reavaliar cada 5 anos con cardio-RM/cardio-TC.
- Se hai aneurisma ≥ 50 mm ou crecemento ≥ 3 mm/ano, control cada 6 meses (ata comprobar estabilidade ou indicación de intervención). Se a aorta está estable, débese realizar un control anual.^{23-24,26}

ALGORITMO DE DIAGNÓSTICO E SEGUIMIENTO DA VÁLVULA AÓRTICA BICÚSPIDE

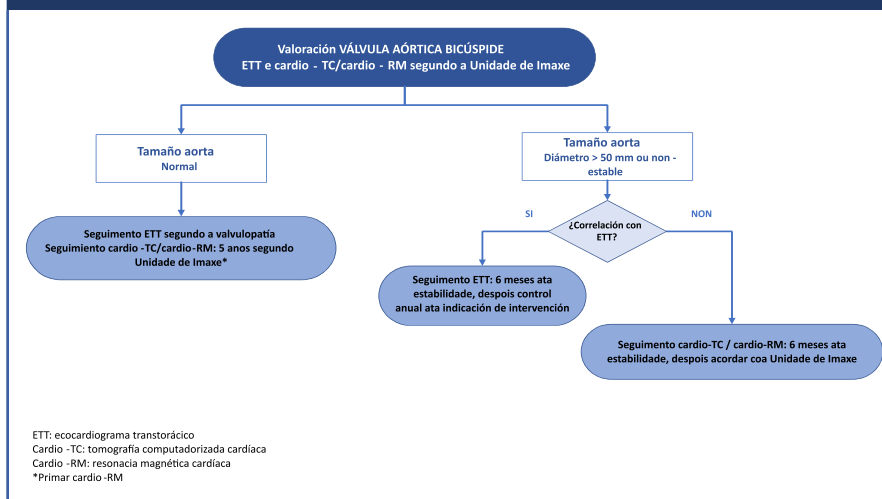


Figura 8. Diagnóstico e seguimento da patoloxía da aorta en pacientes con aorta bicúspide.

6.5. Síndrome de Turner

En todas as pacientes con síndrome de Turner débese realizar un ETT para o diagnóstico inicial, seguido de cardio-RM ou cardio-TC, acordado coa Unidade de Imaxe Cardíaca, para confirmar que existe correlación nas medidas co ETT. O seguimento dependerá do tamaño no momento do diagnóstico, da zona afectada e a correlación entre as medidas tomográficas e o ETT e do risco de disección. Atendendo a todos estes ítems, o seguimento será o seguinte (táboa 14):

- Se as dimensións son normais ao diagnóstico e non hai factores de risco de disección: ETT cada 3-5 anos.
- Se as dimensións son normais ao diagnóstico e hai risco moderado de disección: cardio-RM cada 3-5 anos.
- Se hai alto risco de disección: cardio-RM cada 1-2 anos (figura 9).^{23-24,26}

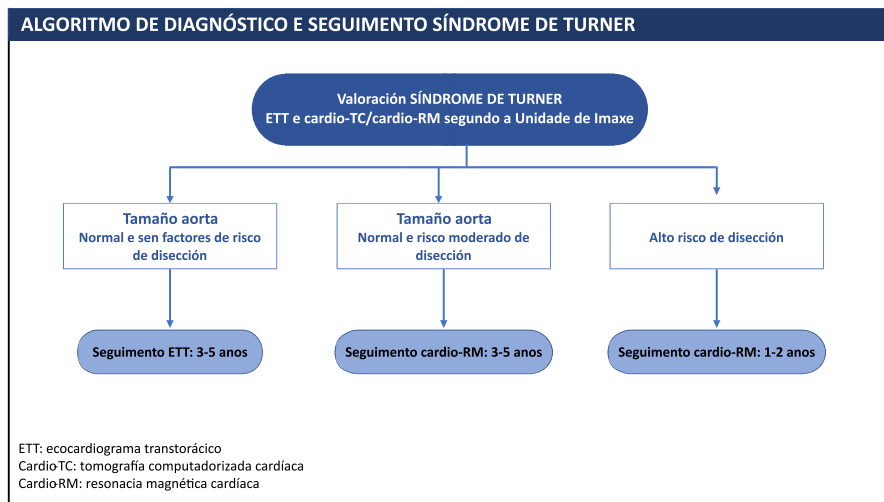


Figura 9. Diagnóstico e tratamento da patoloxía da aorta en pacientes con Síndrome de Turner.

6.6. Síndrome de Loeys-Dietz

O diagnóstico realízase cun ETT seguido de cardio-TC ou cardio-RM acordado coa Unidade de Imaxe Cardíaca para confirmar que existe correlación nas medidas co ETT. Tras o seguimento, débese repetir nun ano a proba que mellor mida a aorta das mencionadas previamente. O seguimento posterior realízase do seguinte modo (táboa 14, figura 10):

- Se as dimensións son <40 mm e son estables (crecemento <3 mm/ano): repetir anualmente.
- Se as dimensións son >40 mm e o crecemento e >3 mm/ano e non se indicou intervención: seguimento cada 6 meses.²³⁻²⁴

ALGORITMO DE DIAGNÓSTICO E SEGUIMENTO DA SÍNDROME LOEYS-DIETZ

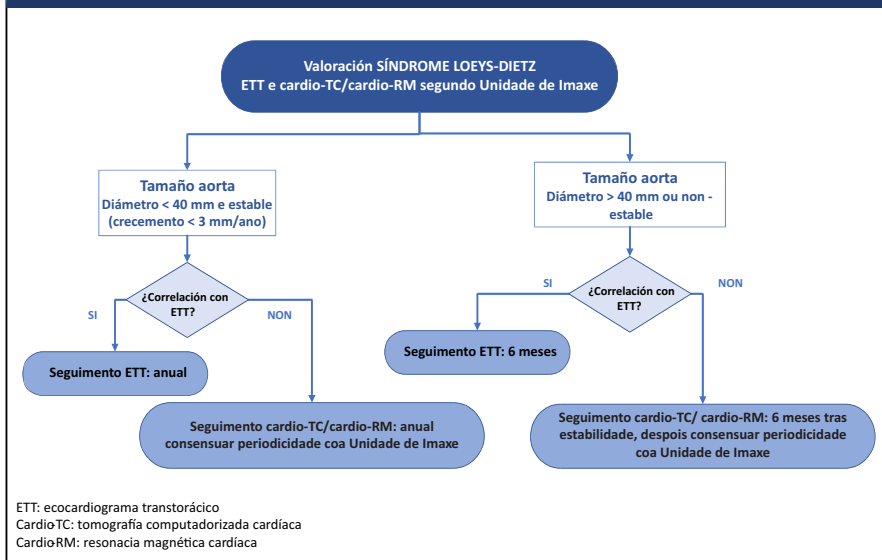


Figura 10. Diagnóstico e seguimento da patoloxía da aorta na Síndrome de Loeys-Dietz.

Táboa 14. Seguimento aorta

PATOLOXÍA	TAMAÑO AORTA	ETT	CARDIO-TC	CARDIO-RM
AO BICÚSPIDE	Normal	• Segundo valvulopatía	• Cada 5 anos ^{*1}	• Cada 5 anos ^{*1}
	< 50 mm e estable	• Anual	• Anual ^{*3}	• Anual ^{*3}
	> 50 mm ou non estable	• Semestral ata conseguir estabilidade despois anual ^{*2}	• Semestral ata conseguir estabilidade despois anual ^{*3}	• Semestral ata conseguir estabilidade despois anual ^{*3}
S. DE TURNER	Normal e non F de R de disección	• Cada 3-5 anos		
	Normal e risco moderado de disección			• Cada 3-5 anos
	Alto risco de disección			• Cada 1-2 anos
S. LOEYS-DIETZ	< 40 mm e estable	• Anual	• Anual ^{*3}	• Anual ^{*3}
	> 40 mm ou non estable	• Cada 6 meses	• Semestral ^{*3}	• Semestral ^{*3}

Táboa 14. Seguimento aorta en diferentes patoloxías. ^{*1} Acordado coa Unidade de Imaxe primando cardio-RM. ^{*2} Ata estabilidade ou indicación de intervención. ^{*3} Acordar periodicidade coa Unidade de Imaxe se non hai correlación coa ETT (primar cardio-RM).^{23-24,26}

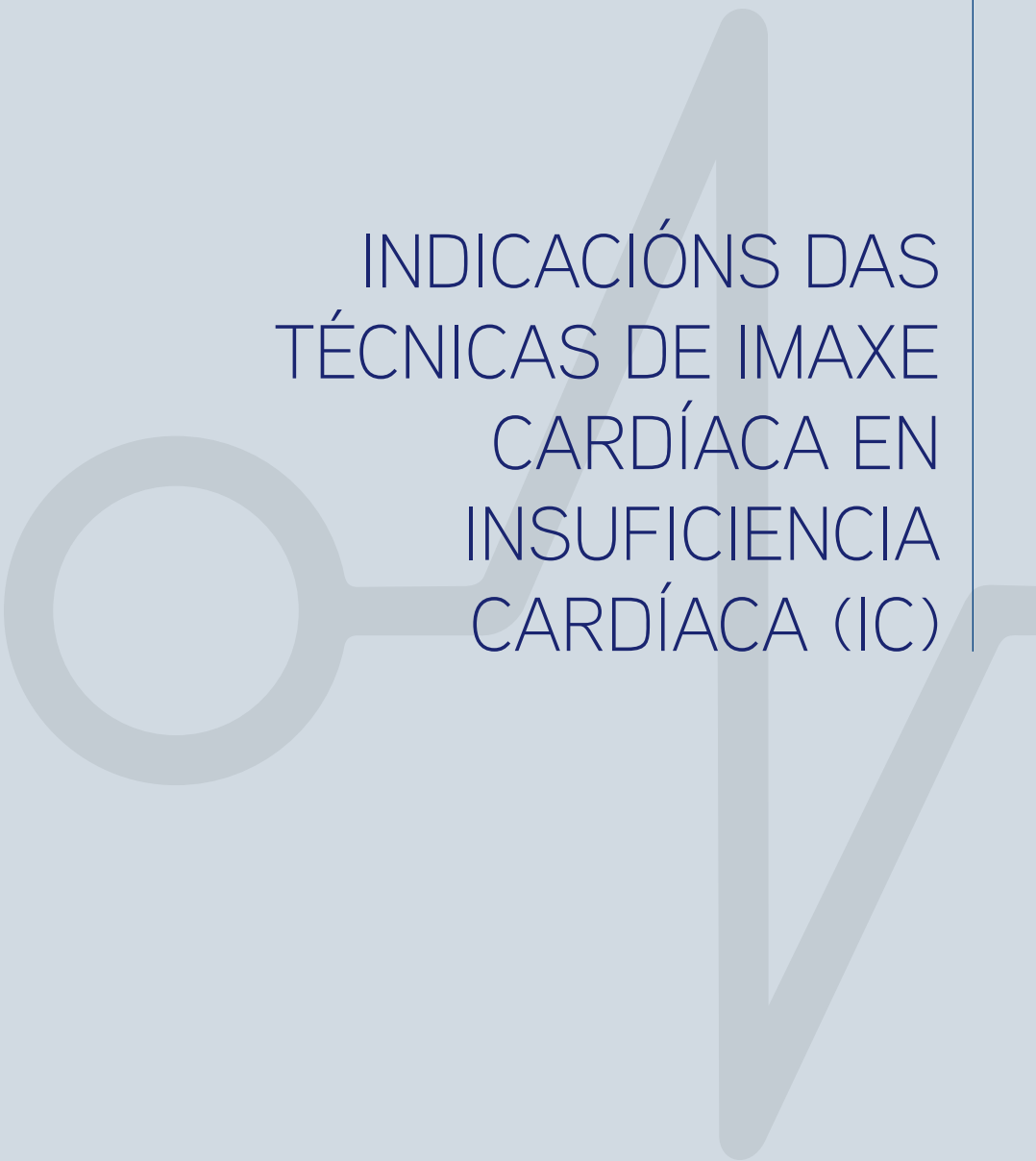
6.7. Coartación de aorta

O seguimento realizarase segundo o indicado na parte desta guía correspondente a cardiopatías conxénitas.^{23-24,26}

6.8. Control tras cirurxía de aorta torácica

Tras a cirurxía da aorta torácica debe realizarse un ETT antes da alta para descartar complicacións postoperatorias inmediatas. Posteriormente, debemos realizar controis periódicos do seguinte modo:

- Primeiro control: cardio-TC (cardio-RM) 3-6 meses tras cirurxía.
- Controis anuais. Se se confirma estabilidade, realizar cada 2-3 anos.
- Variabilidade no seguimento segundo diámetros de segmentos non tratados.^{23-24,26}



INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN INSUFICIENCIA CARDÍACA (IC)

7. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN INSUFICIENCIA CARDÍACA (IC)

7.1. Consideracións xerais

Este documento inclúe as indicacións consideradas adecuadas no noso centro para a realización de ETT, cardio-TC, cardio-RM e probas de medicina nuclear, no contexto do diagnóstico e seguimento de insuficiencia cardíaca (IC). Neste documento non se abordará o manexo de miocardiopatías concretas, valvulopatías ou cardiotoxicidade.

Todo paciente remitido a cardio-RM debe ter un ETT regulado realizado pola Unidade de Imaxe. Cando os posibles resultados da proba non vaian supoñer un cambio no tratamento/actitude tomada co paciente, non debe solicitarse esa proba.

7.2. Indicacións de ecocardiograma transtorácico (ETT)

Tras o diagnóstico de IC, debe realizarse un ETT regrado (anexo 1) pola Unidade de Imaxe para establecer tamaño e función ventricular, existencia de valvulopatías, patrón de enchido mitral e existencia ou non de HP. No seguimento dos pacientes con FEVE reducida, débéselle solicitar ETT á Unidade de Imaxe nos seguintes casos:

- Pacientes con IC e FEVE reducida tras a optimización de tratamento médico previo á alta a consulta de cardioloxía xeral, alta a Atención Primaria ou indicación dun dispositivo tipo DAI ou TRC ou un sistema de reparación mitral percutáneo.
- No seguimento de IC con cambio na situación clínica.
- Tras o implante de marcapasos/desfibrilador automático implantable (DAI) / terapia de resincronización (TRC) e aparición de síntomas en probable relación con estimulación/axuste subóptimo.
- En pacientes con IC con FEVE reducida para avaliar terapias avanzadas: asistencia ventricular ou transplante cardíaco.²⁵⁻²⁶

7.3. Indicacións de cardiorresonancia (cardio-RM)

Como se comentou ao comezo deste apartado, todo paciente derivado a cardio-RM debe ter un ETT regulado realizado pola Unidade de Imaxe segundo o anexo 1. Tras este, solicitarase unha cardio-RM nos seguintes casos:

- Estudo etiolóxico en pacientes con IC e FEVE reducida para avaliar estrutura e función cardíaca e realizar caracterización tisular.
 - Como regra xeral realizarase tras optimización de tratamento médico.
 - En pacientes con mala evolución inicial considerárase realizar cardio-RM máis precozmente.
 - Cardio-RM será a primeira opción para descartar orixe isquémica de disfunción ventricular en pacientes con baixo risco isquémico.
- Poderase considerar para reavaliar FEVE en pacientes con mala ventá ecocardiográfica, e sempre de acordo coa Unidade de Imaxe.
- Especialmente indicada cando se sospeite: amiloidose, sarcoidose, Chagas, Fabry, non-compactación ou sobrecarga de ferro.
- Antes de implante de DAI/TRC (se non tiñan cardio-RM previa recente).
- Valoración de viabilidade miocárdica cando sexa preciso para tomar unha decisión sobre revascularización miocárdica; a cardio-RM será a primeira proba que realizar.²⁵⁻²⁶

Nos pacientes portadores de marcapasos/DAI/TRC, individualizarase a indicación valorando a rendibilidade diagnóstica da proba, alternativas e riscos (sobre todo con dispositivos non-condicionais en pacientes dependentes de marcapasos), dado que o feito de que un dispositivo sexa condicional para RM non implica que non vaia producir artefactos que impidan unha adecuada calidade diagnóstica do estudo.

7.4. Indicacións de cardio-TC

As indicacións do cardio-TC son limitadas neste grupo de pacientes. Pódese solicitar cardio-TC nos seguintes casos:

- Cardio-TC de arterias coronarias: poderá considerarse para excluír enfermidade coronaria en pacientes con risco baixo-intermedio e con resultados equívocos doutras probas.
- Cardio-TC funcional: poderase considerar a valoración de función sistólica ventricular en pacientes nos que a valoración da función sistólica por ETT (+ contraste) e cardio-RM non é adecuada (imaxe subóptima) ou está contraindicada.²⁵⁻²⁶

7.5. Indicacóns de Medicina Nuclear

En pacientes con IC, sempre tras realizar un estudo con ETT regulado na Unidade de Imaxe, solicitarase estudo de medicina nuclear nas seguintes indicacións:

- **SPECT de perfusión miocárdica:** poderá considerarse un SPECT de perfusión miocárdica en repouso baixo efecto vasodilatador para estudo de viabilidade cando outras probas non resulten concluíntes ou estean contraindicadas.
- **¹⁸FDG-PET:** (logo de preparación cardíaca): estará indicado cando se sospeita enfermidade inflamatoria miocárdica (principalmente sarcoidose) para o diagnóstico de actividade/inflamación e no seguimento para avaliar resposta a tratamento.
- **Gammagrafía con ^{99m}Tc-DPD:** indicado ante sospeita de amiloidose cardíaca. ²⁵⁻²⁶



INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

8. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

8.1. Consideracións xerais

Este documento inclúe as indicacións consideradas adecuadas no noso centro para a realización de ETT, cardio-TC, cardio-RM e probas de medicina nuclear, no contexto do diagnóstico e seguimento da síndrome coronaria crónica.

Como se comentou previamente en relación co ICC, todo paciente remitido a cardio-RM debe realizar un ETT regulado pola Unidade de Imaxe.

Do mesmo xeito que no resto de patoloxías, se os posibles resultados da proba non van supoñer un cambio no tratamento/actitude tomada co paciente, non se debe de solicitar a dita proba.

8.2. Síndrome Coronaria Crónica (SCC)

En pacientes con sospeita de cardiopatía isquémica crónica as probas que haberá que realizar serán:

a. Ecocardiograma transtorácico: débese realizar

- En pacientes non estudados previamente por esta patoloxía, nun primeiro contacto médico con sospeita de síndrome coronaria crónica, para avaliar a función sistólica e excluír outras causas de anxina (miocardiopatías, valvulopatías...).²⁷⁻²⁸

b. AnxioTC de arterias coronarias:

- É a proba de primeira elección en pacientes con anxina (ou equivalente anxinoso) estable en clase funcional I-II da CCS de polo menos 2 semanas de duración. En función dos resultados do anxio-TC, continuarase no proceso diagnóstico como se indica na táboa 15.
- Pacientes con enfermidade coronaria coñecida e revascularización cirúrxica nos que interese valorar permeabilidade dos enxertos (previo a TAVI ou cirurxía cardíaca).²⁶⁻²⁸

Táboa 15. Actitude para seguir tras anxio-TC en SCC	
Resultado anxio-TC	Proba para realizar
Lesión >50 % de TC (CAD-RADS 4b)	- Coronariografía
Lesións severas severa (CAD-RADS 4-5)	- TMO, non outras probas - Se tras TMO persiste anxina valorar coronariografía
Lesións moderadas (CAD-RADS 3)	- Test de detección de isquemia (preferente eco esforzo)
Lesións non-significativas (CAD-RADS 0-2)	- Considerar diagnósticos alternativos sen máis probas de imaxe cardíaca
Estudo non-diagnóstico (CAD-RADS N)	- Test de detección de isquemia se a clínica non é definitiva

Táboa 15. Actitude para seguir tras un anxio TC en SCC. TCI: tronco principal esquerdo. CAD-RADS: *Coronary Artery Disease-Reporting and Data System*. TMO: tratamento médico óptimo.

c. Probas de detección de isquemia (resonancia de esforzo, ecocardiograma de esforzo e SPECT):

- Pacientes con anxina (ou equivalente anxinoso) en clase funcional I-II da CCS durante polo menos dúas semanas, nos que non se poida realizar anxio-TC de arterias coronarias (peso > 227 kg, imposibilidade de conseguir FC < 70 lpm, características clínicas que fagan probable un estudo non-diagnóstico, alerxia sospeitada ou coñecida a contrastes iodados, claustrofobia...).
- Pacientes con enfermidade arterial coronaria coñecida, revascularización completa e recorrencia de anxina máis aló dos 3 primeiros meses tras o procedemento (en pacientes con recorrencia precoz da anxina, valorar coronariografía).
- Pacientes con enfermidade arterial coronaria coñecida non-revascularizada ou con revascularización incompleta con anxina limitante a pesar do tratamento médico máximo tolerado.
- No caso particular dos pacientes con oclusión crónica e anxina limitante a pesar do tratamento médico máximo tolerado, valorar estudo de isquemia/viabilidade antes da revascularización (preferentemente resonancia de estrés).
- Priorizarase o eco de esforzo sobre o SPECT. Considéranse pacientes con mala ventá para ecocardiograma de esforzo aqueles nos que en condicións de repouso ou esforzo non se poden avaliar polo menos 2 segmentos desde as vistas apicais; nestes casos, recoméndase utilizar ecocardiograma de esforzo con ecopotenciador. Naqueles pacientes en que non se poida realizar ecocardiograma de esforzo ou de estrés farmacolóxico, indicárase cardio-RM de estrés farmacolóxico ou SPECT de

esfuerzo ou de estrés farmacolóxico, de acordo coa Unidade de Imaxe Cardíaca e o clínico responsable do enfermo.

- Naqueles pacientes en condicións de realizar exercicio, priorizaranse os tests de detección de isquemia con exercicio (ecocardiograma de esforzo e SPECT de esforzo/repouso) sobre os tests farmacolóxicos (ecocardiograma de esforzo con dobutamina e SPECT con regadenosón). Naqueles pacientes en que non se poida realizar eco de estrés farmacolóxico, pódese valorar SPECT de estrés farmacolóxico ou cardio-RM de estrés farmacolóxico, ou valorar o cardio-TC de perfusión tras ser consensuado pola Unidade de Imaxe Cardíaca e o clínico responsable do paciente.²⁶⁻²⁸

En pacientes xa estudados, sen disfunción ventricular, asintomáticos ou con síntomas estables, non se recomenda realizar probas de imaxe co único obxectivo de estratificar o risco. En presenza de disfunción ventricular, aplícanse as recomendacións do apartado de insuficiencia cardíaca.²⁶⁻²⁸

8.3. Infarto agudo de miocardio con elevación persistente do segmento ST (SCACEST)

Nos pacientes con SCACEST debemos realizar:

a.- Ecocardiograma transtorácico:

- Previo á coronariografía (por parte do equipo médico de garda):
 - Pacientes nos que a exploración física indique a presenza de complicación mecánica (rotura cardíaca, comunicación interventricular ou rotura de músculo papilar).
 - Pacientes con *shock* cardioxénico ou inestabilidade hemodinámica.
 - Pacientes nos que persisten dúbidas tras a valoración inicial con electrocardiograma, co fin de identificar posibles alteracións segmentarias da contractilidade.
- Tras a coronariografía (estudo regrado por parte da Unidade de Imaxe Cardíaca):
 - Todos os pacientes antes da alta, para valorar función sistólica e despistaxe de trombo intraventricular e outra cardiopatía estrutural coexistente (valvulopatías, miocardiopatías...).

- Débese utilizar ecopotenciador en todos os pacientes con dúbidas razoables de trombo intraventricular.^{26,29}

b.- Cardio-TC:

- Pacientes estables con sospeita, tras ETT, de rotura cardíaca subaguda/contida cuxa situación clínica non permita realizar resonancia magnética. No caso de pacientes inestables con sospeita de rotura cardíaca, valorar exploración cirúrxica urgente.
- Pacientes con sospeita non confirmada en ecocardiograma (incluído uso de ecopotenciador) de trombo intraventricular cuxa situación clínica non permita realizar resonancia magnética.^{26,29}

c.- Cardio-RM:

- Estudo de viabilidade en pacientes con oclusión crónica nunha arteria non-responsable tras a revascularización da arteria responsable.
- Pacientes estables con sospeita, tras ETT, de rotura cardíaca subaguda/contida. No caso de pacientes inestables con sospeita de rotura cardíaca, valorar exploración cirúrxica urgente.
- Pacientes con mala ventá ecocardiográfica que non permita valorar función sistólica.
- Pacientes con sospeita non-confirmada en ecocardiograma (incluído uso de ecopotenciador) de trombo intraventricular.^{26,29-30}

d.- Ecocardiograma de esforzo SPECT:

- Estudo de viabilidade en pacientes con oclusión crónica nunha arteria non-responsable tras a revascularización da arteria responsable en pacientes que non poden someterse a un estudo de resonancia magnética.
- Priorizarase o eco dobutanina sobre o SPECT. Considéranse pacientes con mala ventá para eco dobutanina aqueles nos que en condicións de repouso non se poden avaliar polo menos 2 segmentos desde as vistas apicais, incluído uso de ecopotenciador.^{26,29}

8.4. Síndrome coronaria agudo sen elevación persistente do segmento ST (SCASEST)

En pacientes con SCASEST, a indicación das probas de imaxe cardíaca é a seguinte:

a.- Ecocardiograma transtorácico:

- Inicialmente (por parte do equipo médico de garda):
 - Todos os pacientes, para avaliar a función sistólica e excluír outras causas de anxina (miocardiopatías, valvulopatías...) previo a decidir estratexia invasiva ou non-invasiva; especialmente en pacientes tras parada cardíaca recuperada ou inestabilidade hemodinámica.
- Previo á alta (estudo regrado por parte da unidade de Imaxe Cardíaca):
 - Todos os pacientes antes do alta, para valorar función sistólica e despistaxe de trombo intraventricular e outra cardiopatía estrutural coexistente (valvulopatías, miocardiopatías...).
 - Débese utilizar ecopotenciador en todos os pacientes con dúbidas razoables de trombo intraventricular.^{26,31}

b.- Anxio-TC de arterias coronarias:

- Pacientes con sospeita de SCASEST con dous electrocardiogramas e dúas determinacións de troponina I non-concluíntes (pacientes de baixo risco); e función sistólica ventricular esquerda conservada. A actitude que se debe seguir tras o anxio-CT reflíctese na táboa 16.

Táboa 16. Actitude para seguir tras anxio-TC en SCASEST	
Resultado de anxio-TC	Proba para realizar
Lesión > 50 % de TCI (CAD-RADS 4b)	- Coronariografía
Lesións severas (CAD-RADS 4-5)	- Coronariografía
Lesións moderadas (CAD-RADS 3)	- Valorar TMO e, se hai mala resposta, realizar test de detección de isquemia
Lesións non-significativas (CAD-RADS 0-2)	- Considerar diagnósticos alternativos sen máis probas de imaxe cardíaca
Estudo non-diagnóstico (CAD-RADS N)	- Test de detección de isquemia

Táboa 16. Actitude para seguir tras un anxio-TC en SCC. TCI: tronco principal esquerdo. CAD-RADS: *Coronary Artery Disease-Reporting and Data System*. TMO: tratamento médico óptimo.

c.- Probas de detección de isquemia (resonancia de estrés, ecocardiograma de esforzo e SPECT)

- Pacientes con sospeita de SCASEST con dous electrocardiogramas e dúas determinacións de troponina I non-concluíntes (pacientes de baixo risco); e función sistólica ventricular esquerda, nos que:
 - Non se poida realizar anxio-TC de arterias coronarias (peso > 227 kg, alerxia sospeitada ou coñecida a contrastes iodados, claustrofobia...)
 - Revascularización percutánea previa.
 - Outras características que fagan probable un estudo mediante anxio-TC de arterias coronarias non-diagnóstico (imposibilidade de conseguir FC < 70 lpm, fibrilación auricular, diabetes *mellitus* tipo 2 de longa evolución, calcificación coronaria grave coñecida, enfermidade arterial coronaria moderada en estudos previos).
- Priorizar o eco de estrés sobre o SPECT. Dada a dispoñibilidade limitada da resonancia de estrés, poderase realizar cando exista indicación para cardio-RM no mesmo estudo. Considéranse pacientes con mala ventá para ecocardiograma de esforzo aqueles nos que, en condicións de repouso ou esforzo, non se poden avaliar polo menos 2 segmentos desde as vistas apicais, incluída valoración con ecopotenciador; nestes casos, pódese realizar SPECT.
- Naqueles pacientes en condicións de realizar exercicio, priorizaranse os test de detección de isquemia con exercicio (ecocardiograma de esforzo e SPECT de esforzo/repouso) sobre os test farmacolóxicos (ecocardiograma de estrés con dobutamina e SPECT con regadenosón).



INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN MIOCARDIOPATÍAS FAMILIARES

9. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN MIOCARDIOPATÍAS FAMILIARES

As cardiopatías familiares (CF) son enfermidades de orixe xenética que inclúen as miocardiopatías (hipertrófica, dilatada, restritiva, arritmoxénica e non-compactada), as canalopatías (síndrome de QT longo, síndrome de Brugada, síndrome de QT curto e taquicardia ventricular catecolaminérxica polimórfica) e algunhas síndromes aórticas. Todas elas son a causa principal de moitas das mortes súbitas (MS) en individuos novos, e en pacientes de maior idade.

As miocardiopatías defínense como un conxunto de alteracións miocárdicas nas que o músculo cardíaco é estrutural e funcionalmente anormal, en ausencia de enfermidade coronaria, hipertensión arterial, valvulopatías e cardiopatías conxénitas que xustifiquen as alteracións miocárdicas observadas. Atendendo aos distintos fenotipos morfolóxicos e funcionais, as miocardiopatías divídense en: hipertrófica, dilatada, restritiva, arritmóxena e non-compactada. Á súa vez, poden clasificarse en familiares e non-familiares.

9.1. Miocardiopatía hipertrófica (MCH)

O diagnóstico clínico de MCH en familiares de primeiro grao de pacientes con enfermidade inequívoca (grosor parietal ≥ 15 mm) baséase na presenza dun aumento do grosor da parede do VE ≥ 13 mm inexplicable nun ou máis segmentos do miocardio do VE, medido mediante calquera técnica de imaxe cardíaca (ecocardiografía, cardio-RM ou cardio-TC).^{26,32-33}

As técnicas de imaxe cardíaca utilizada para o diagnóstico da MCH son:

- **ETT:** é a primeira técnica de imaxe cardíaca que se debe utilizar para o diagnóstico de MCH. A hipertrofia afecta con maior frecuencia o tabique interventricular nos segmentos basais do VE, pero a miúdo esténdese cara a calquera localización (incluído o ventrículo dereito), polo que a presenza, distribución e gravidade da hipertrofia se deben documentar seguindo o anexo 6. Ademais, débese descartar en todos os pacientes a existencia de movemento sistólico anterior da válvula mitral (SAM), de insuficiencia mitral secundaria ao SAM e de gradiente dinámico no tracto de saída de VE en repouso e con manobras de provocación de tipo Valsalva. Se existen dúbidas en relación coa presenza de hipertrofia en diferentes localizacións como o ápex ou a parede lateral, pode utilizarse contraste ecográfico para axudar no diagnóstico.

- **Eco-doppler de esforzo:** débese realizar nos pacientes sintomáticos con limitación ao esforzo, nos asintomáticos que queren realizar exercicio físico e nos que aparece gradiente dinámico coa manobra de Valsalva.
- **Cardio-RM:** nos pacientes con mala ventá ecocardiográfica ou cando a hipertrofia se limita a segmentos que se visualizan peor na ecocardiografía (ápex, parede anterolateral, ventrículo dereito), débese solicitar unha cardio-RM. É tamén de especial utilidade para a detección de aneurismas apicais e trombos, así como anomalías do músculo papilar. Débense realizar secuencias de realce tardío para identificar pacientes con maior risco de morte súbita e mapas T1 e T2 para diferenciar entre distintas causas dun fenotipo de MCH.
- **Cardio-TC:** debe considerarse para mellorar a valoración anatómica en pacientes con ventá ecocardiográfica inadecuada e contraindicación para a realización de cardio-RM.
- **Gammagrafía con ^{99m}Tc -DPD:** indicada ante sospeita de amiloidose cardíaca.^{26,32-35}

As recomendacións de cribado en familiares de pacientes con MCH detállanse na táboa 17.

Táboa 17. Cribado en familiares de pacientes con MCH		
IDADE	ECG	ETT
<12 anos	Opcional*	Opcional*
12-21 anos	Cada 18 meses	Cada 18 meses
>25 anos	Cada 5 anos ou se hai inicio de síntomas	Cada 5 anos ou se hai inicio de síntomas

Táboa 17. Cribado en familiares de pacientes con MCH. *Salvo que presenten historia familiar de morte súbita, que estean en programa de deporte de competición ou inicio de síntomas.

As recomendacións de seguimento detállanse na táboa 18.

Táboa 18. Indicacións técnicas de imaxe cardíaca en seguimento de MCH	
TÉCNICA DE IMAXE CARDÍACA	PERIODICIDADE
ETT	• 1-2 anos en paciente estable • Se hai cambio en situación clínica • 1-3 meses tras procedemento redución septal • 6-12 meses tras procedemento redución septal • A partir de 12 meses seguimento anual
Eco-doppler esf.	• 2-3 anos en paciente estable • Anual se hai síntomas progresivos • Tras 6 meses inicio tratamento para redución gradiente
Cardio-RM	• 5 anos en paciente estable • 2-3 anos se hai progresión de enfermidade
ETE	• Se hai dúbidas con IMI e a súa etioloxía en diagnóstico e se hai cambios en ETT

Táboa 18. Seguimento en pacientes con MCH.

9.2. Miocardiopatía dilatada

A miocardiopatía dilatada (MCD) é unha causa frecuente de insuficiencia cardíaca e é o diagnóstico máis común en pacientes que se someten a un transplante cardíaco. A MCD caracterízase por dilatación e disfunción sistólica dun ou de ambos os ventrículos, e clasifícase como idiopática cando se excluíron todas as causas detectables, excepto as causas xenéticas.

A ecocardiografía transtorácica (ETT) é o método de preferencia para o diagnóstico dos pacientes con sospeita de IC, xa que proporciona información sobre as dimensións e morfoloxía da cámara e a función sistólica e diastólica, así como a presenza e gravidade da IC. Os criterios de diagnóstico para a MCD baseáronse na identificación dunha FEVE < 45% e/ou unha fracción de acurtamento <25 %, en asociación cunha dimensión telediastólica do VE>112 % do valor predito corrixido por idade e área de superficie corporal. En todos os casos, debe realizarse ao diagnóstico un ETT segundo o anexo 1 para establecer o seguimento e prognóstico do paciente. Se está dispoñible, debe realizarse valoración 3D dos volumes cardíacos e estudo de deformación miocárdica. Ademais, débese estimar a presenza e o alcance da asincronía mecánica no corazón.

A información de ETT pode complementarse con modalidades máis avanzadas, elixidas de acordo coa súa capacidade para entregar información complementaria adaptada a consultas clínicas específicas, como se comentou no apartado correspondente á IC.^{25-26, 38-39}

9.3. Miocardiopatía restritiva (MCRct)

A fisioloxía restritiva caracterízase pola presenza dun padrón de enchido ventricular no que a rixidez miocárdica causa incrementos bruscos de presión ventricular con pequenos cambios de volume. Definiuse a MCRct como a presenza de fisioloxía restritiva con volumes ventriculares sistólicos e diastólicos normais ou reducidos. A alteración diastólica é consecuencia de fibrose miocárdica, infiltración ou fibrose da superficie endomiocárdica. A MCRct pode ser primaria, tamén chamada idiopática, ou secundaria a diversos procesos sistémicos inflamatorios (fibrose endomiocárdica), infiltrativos (amiloidose, sarcoidose) e de depósito (hemocromatose, glicoxenose, enfermidade de Fabry). A causa máis frecuente no noso medio é a amiloidose.

A técnica diagnóstica inicial é o ETT, no que evidenciaremos cavidades ventriculares con volumes normais, aurículas dilatadas e alteración na función diastólica (anexo MCRct). Tras realizar un ETT podemos completar o estudo do paciente con outras TIMAX.

- Cardio-RM: para filiar a orixe da MCRct, especialmente se existe alta sospeita de amiloidose. Débese realizar tamén como alternativa diagnóstica en pacientes con mala ventá ecográfica.
- Gammagrafía con ^{99m}Tc-DPD: indicado ante sospeita de amiloidose cardíaca.
- Cardio-TC: pódese realizar para descartar a existencia de calcificación e engrosamento pericárdico axudando no diagnóstico diferencial coa pericardite constritiva se non se conseguiu un diagnóstico diferencial tras facer o ETT segundo o algoritmo do anexo MCRct.

O seguimento da MCRct realizarase con ETT cunha periodicidade que dependerá da situación clínica do paciente e o grao de afectación miocárdica. Inicialmente, é suficiente un ETT cada 1-2 anos.^{26, 40-46}

9.4. Miocardiopatía non-compactada

A miocardiopatía non-compactada (MCNC) asóciase frecuentemente a unha etioloxía xenética e caracterízase pola estruturación do miocardio en dúas capas diferenciadas. A primeira delas é unha capa endocárdica grossa de aspecto esponxoso, cunha trabeculación prominente, entendendo as trabéculas desde un punto de vista ecocardiográfico como estruturas con ecoxenicidade similar á do miocardio, e que se

moven sincronicamente coa contracción do resto do ventrículo e recesos profundos que comunican coa cavidade ventricular pero non coa circulación coronaria. A segunda é unha capa epicárdica de aspecto denso e uniforme, que adoita ser máis delgada que a primeira. Aínda que habitualmente afecta o ventrículo esquerdo, pode afectar a ambos os ventrículos e mesmo o ventrículo dereito de forma exclusiva. Ten un curso clínico altamente variable pero potencialmente mortal, xa que nalgúns pacientes ocasiona disfunción sistólica e insuficiencia cardíaca, arritmias ventriculares e complicacións tromboembólicas.

O ecocardiograma transtorácico (ETT) é a técnica diagnóstica de primeira elección para a MCNC. Propuxéronse fundamentalmente tres criterios diagnósticos diferentes, que se detallan no anexo 6. Non hai recomendacións específicas con relación ao VD sendo moito mais complexo o seu diagnóstico con ETT que no VE.

Tras realizar un ETT con alta sospeita de MCPNC, débese solicitar unha cardio-RM, que permitirá identificar e cuantificar adecuadamente a trabeculación miocárdica cunha mellor visualización do ápex e a cara lateral do VE. Ademais, permite identificar a presenza de trombos no interior das trabéculas. Debe realizarse RMN nos familiares de primeiro grao do probando se hai sospeita en ETT ou con mala ventá ecocardiográfica. Os criterios diagnósticos en cardio-RM descríbense no anexo 6.

O seguimento dun paciente portador da enfermidade debe realizarse con ETT, segundo se comenta no capítulo de IC. O seguimento de familiares coa mutación xenética pero sen evidencia de enfermidade, debe realizarse con ETT cada 3-4 anos.^{26, 47-49}

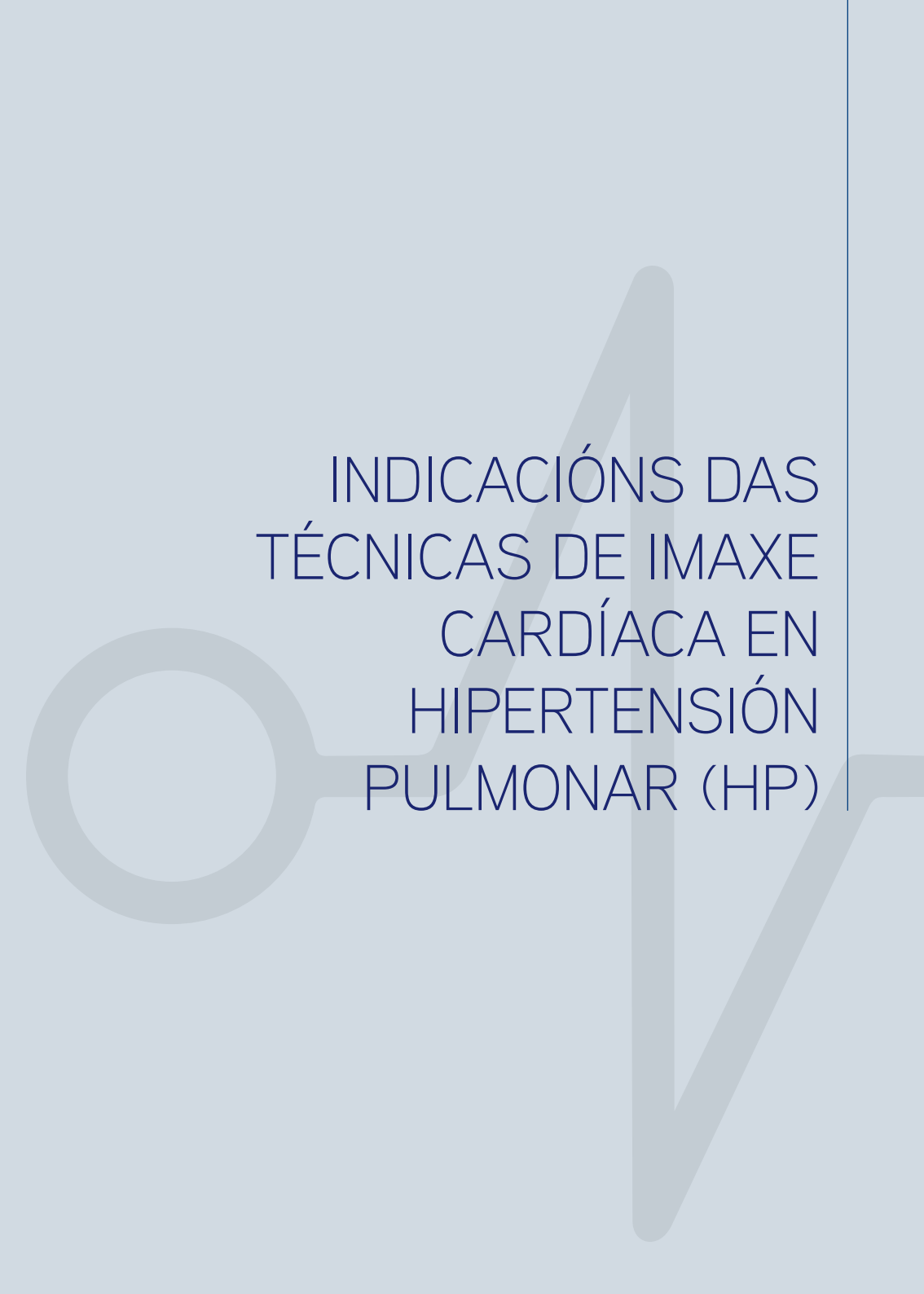
9.5. Miocardiopatía arritmóxena (MA)

A MA é unha enfermidade hereditaria autosómica dominante cunha prevalencia estimada de 1 : 2500 – 1 : 5000, que é maior no xénero masculino (3 : 1). Caracterízase histoloxicamente pola substitución dos cardiomiocitos por tecido fibroadiposo, o cal predispón a arritmias ventriculares, insuficiencia ventricular dereita e morte súbita cardíaca. A clasificación actual de MA inclúe:

- Fenotipo clásico de MA: afectación illada do VD.
- Enfermidade biventricular coas formas «dominante-dereita» ou «dominante-esquerda», segundo predomine a afectación do VD ou VE.
- Fenotipo do VE: afectación illada do VE.

O ETT é a técnica de imaxe que utilizar na avaliación inicial dun paciente con sospeita diagnóstica de MA. Os achados están en relación con dilatación e anomalías na contractilidade segmentaria do VD secundarios á substitución do miocardio por tecido graxo. Tras un ETT que confirme alta sospeita diagnóstica, ou se a ventá ecográfica non é adecuada, débese realizar unha cardio-RM, que permitirá realizar unha medida máis exacta de grosores e función ventricular global e segmentaria, así como unha mellor caracterización tisular, identificando os segmentos parietais ocupados por graxa. Para o diagnóstico da MA, seguiremos os criterios publicados en 2010 e resumidos na táboa do anexo 6.

O seguimento realizarase con ETT cada 2-3 anos, segundo a idade, o estado xenético e a clínica do paciente. Debe considerarse a posibilidade de repetir o estudo de cardio-RM en pacientes cun diagnóstico de MA definido que presenten un empeoramento significativo dos síntomas clínicos, anomalías do ECG, eventos arrítmicos ou achados ecocardiográficos sempre que se espere que os achados da cardio-RM poidan cambiar a actitude co paciente.^{26, 50-53}



INDICACIONES DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN HIPERTENSIÓN PULMONAR (HP)

10. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN HIPERTENSIÓN PULMONAR

A hipertensión pulmonar (HP) defínese pola existencia dunha presión pulmonar media en repouso ≥ 20 mmHg no cateterismo dereito. Pode aparecer en moitas enfermidades cardiovasculares, respiratorias e do tecido conectivo. Sen tratamento, a morbi-mortalidade é elevada, e por iso é crucial un diagnóstico precoz.

A imaxe desempeña un papel moi importante non só no diagnóstico e cuantificación da HP, senón tamén no prognóstico, o manexo e a avaliación da resposta ao tratamento. Dado que a etioloxía da HP é multifactorial, empréganse diferentes modalidades de imaxe segundo o diagnóstico de sospeita.

O ecocardiograma é a primeira liña de diagnóstico non-invasivo ante a sospeita de HP. A información obtida do ecocardiograma permite establecer a probabilidade de que exista HP, máis que establecer un diagnóstico definitivo. A probabilidade de HP debe definirse como baixa, intermedia ou alta (táboas 19 e 20). Cando se interpreta nun contexto clínico, o resultado do ecocardiograma establecerá a necesidade de realizar un cateterismo cardíaco no paciente concreto.^{8,26,54,55}

O ecocardiograma pode establecer, nalgúns casos, o diagnóstico etiolóxico da HP confirmada (cardiopatía conxénita, cardiopatía esquerda, *shunt* intracardiaco).

A ecocardiografía é unha ferramenta útil na valoración prognóstica da HP durante o seguimento, dado que permite valorar os cambios estruturais e funcionais no ventrículo dereito, que é o principal determinante prognóstico da enfermidade.

Por último, o ecocardiograma é a técnica de elección no *screening* de HP en poboacións de risco.^{8,26,54,55}

Táboa 19. Probabilidade ecocardiográfica de HP		
Velocidade pico de insuficiencia tricúspide (m/s)	Presenza doutros signos indirectos de HP	Probabilidade ecocardiográfica de HP
$\leq 2,8$ ou non-medible	NON	BAIXA
$\leq 2,8$ ou non-medible	SI	INTERMEDIA
2,9-3,4	NON	
2,9-3,4	SI	ALTA
$\geq 3,4$	Non se require	

Táboa 19. Probabilidade ecocardiográfica de HP.

Táboa 20. Signos indirectos de HP (en polo menos dúas categorías)		
VENTRÍCULOS	ARTERIA PULMONAR	AURÍCULA DEREITA E VEA CAVA INFERIOR
Dilatación VD: Ratio DTD basal VD/VI > 1	Tempo de aceleración transvalvular pulmonar <105 ms e/ou <i>notch</i> mesosistólico	VCI > 21 mm con colapso <50 % con inspiración profunda ou <20 % con respiración espontánea
Aplanamento do SIV (índice de excentricidade VI >1,1 en sístole e/ou diástole)	Velocidade protodiastólica de insuficiencia pulmonar >2,2 m/s	Área de AD >18 cm ² (telesístole)
	Diámetro de arteria pulmonar > 25 mm	

Táboa 20. Signos indirectos de HP.

10.1. Indicacións de ecocardiograma no diagnóstico e seguimento de pacientes con HP

10.1.a. Ecocardiograma para o diagnóstico de HP. Estudo basal.

Débase realizar un ETT regulado en todos os pacientes con sospeita clínica de HP ou dispnea inexplicada. Realizarase un estudo ecocardiográfico completo (anexo 1), que inclúa a estimación da PSP usando a velocidade máxima da insuficiencia tricúspide, medición da VCI e o seu grao de colapso inspiratorio, así como signos secundarios de HP, como o tamaño de aurícula e ventrículo dereitos, aplanamento septal, disfunción do ventrículo dereito e valoración da arteria pulmonar.^{8,26,54,55}

10.1.b. ETT con administración de soro axitado ou ETE

Nos pacientes nos que non exista causa que xustifique a presenza de dilatación de cavidades cardíacas dereitas ou sospeita de HP significativa non-xustificada, débese realizar ETT con administración de soro axitado ou ETE para excluír a presenza de *shunt* esquerda dereita.^{8,26,54,55}

10.1.c. ETT Prognóstico en pacientes con HP confirmada

Naqueles pacientes en que se confirmou a existencia de HP debe realizarse seguimento con ETT regrado (anexos 1 e 5). Os estudos débense realizar coa seguinte periodicidade:

- Cada 6-12 meses de forma xeral, aínda que é necesario axustar os intervalos segundo as necesidades do paciente individual.
- Aos 3-6 meses dun cambio de tratamento.
- Sempre que se produza deterioración clínica.^{8,26,54,55}

10.2. Protocolo de cribado de HP en grupos de risco

Nos pacientes pertencentes a grupos de risco de HP, débese realizar un ETT para o diagnóstico. Se o resultado do ETT é negativo, debe repetirse cunha periodicidade acordada coa Unidade de Imaxe. Deben remitirse para ETT de cribado os seguintes pacientes:

- Pacientes con diagnóstico de esclerodermia que cumpren criterios DETECT para ecocardiograma.
- Pacientes con diagnóstico hipertensión portal.
- Familiares de primeiro grao de pacientes con hipertensión arterial pulmonar (HP) hereditaria.^{8,26,54,55}

10.3. Indicacións de cardio-RM

A cardio-RM permite a valoración nun mesmo estudo da morfoloxía e función do VD, a circulación pulmonar e o axuste interventricular. Pódese utilizar para a valoración das cardiopatías conxénitas relacionadas con HP (grupo 1), incluso as tratadas cirurxicamente. Permite valorar a presenza de curtocircuitos e a súa severidade. En pacientes con HP secundaria a cardiopatía esquerda (grupo 2), a cardio-RM é un test de segunda liña tras a ecocardiografía. En casos de HP doutras causas (grupo 5), a cardio-RM pode axudar no diagnóstico etiolóxico en casos de sarcoma ou vasculite con afectación da AP.^{8,26,54,55}

Naqueles pacientes en que a ecocardiografía non permite visualizar adecuadamente o corazón, a cardio-RM ten elevada resolución espacial e permite valorar de forma precisa a presenza de signos estruturais propios de HP (dilatación e hipertrofia do VD, aplanamento do septo interventricular, dilatación do tronco da AP e as súas ramas, dilatación das veas cavas, presenza de derramo pericárdico, realce tardío no septo interventricular...), así como alteracións funcionais (disfunción sistólica do VD, redución do gasto cardíaco, redución da pulsatilidade pulmonar, presenza de insuficiencia tricúspide, alteracións morfolóxicas da curva de velocidade/tempo da arteria pulmonar).

Por todo o anteriormente mencionado, débese realizar cardio-RM nos seguintes casos:

- Pacientes nos que a ecocardiografía non permite visualizar adecuadamente o corazón.
- Cardiopatías conxénitas (ver protocolo específico). En concreto, valoración de *shunts* intra-e extracardíacos.
- Estudo de pacientes con dilatación de cavidades dereitas nos que non se poida determinar a súa etioloxía con ETT.
- Opcional no seguimento: valoración precisa do VD (morfoloxía, tamaño e función sistólica) para axudar/guiar no manexo terapéutico. Sempre acordado coa Unidade de Imaxe.^{8,26,54,55}

INDICACIÓNS DAS
TÉCNICAS DE IMAXE
CARDÍACA NAS
CARDIOPATÍAS
CONXÉNITAS DO
ADULTO (CCDA)

11. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA NAS CARDIOPATÍAS CONXÉNITAS DO ADULTO (CCDA)

Os obxectivos do diagnóstico por imaxe nas cardiopatías conxénitas do adulto (CCDA) son identificar as anomalías anatómicas e funcionais, valorar a súa severidade e achegar información relevante para a toma de decisións clínicas. Ademais, débense recoñecer as características anatómicas e funcionais das intervencións máis comúns para poder identificar as súas posibles secuelas ou a presenza de defectos residuais.

A técnica de imaxe escollida en cada paciente e en cada momento virá determinada pola historia clínica e os achados na exploración. A técnica de elección para o diagnóstico e seguimento é a ETT, pero outras técnicas de imaxe cardíaca adicionais, como a ETE, o ecocardiograma de esforzo, a cardio-RM, a cardio-TC ou as técnicas de medicina nuclear poden ser requiridas se os obxectivos do diagnóstico por imaxe non se conseguen (figura 11). A periodicidade das distintas probas de imaxe vai variar de forma considerable en función do subgrupo de cardiopatía conxénita ao que pertenza o paciente, da idade, do status clínico, do status de reparación ou paliación cirúrxicos, doutras intervencións adicionais ou da presenza de secuelas ou defectos residuais. Por exemplo, adultos con defectos leves reparados sen secuelas poderían necesitar un ETT cada 3 ou 5 anos. Con todo, nun paciente con tetraloxía de Fallot é recomendable a realización dun ETT cada 12 meses ata os 10 anos e posteriormente polo menos cada 2 anos. En pacientes con insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar ou defectos complexos de alto risco (fisioloxía de ventrículo único, disfunción valvular severa), pode ser necesaria unha proba de imaxe con maior frecuencia.

Neste documento vanse revisar as indicacións das TIMAXC nas CCDA máis frecuentes que están clasificadas dentro do grupo de cortocircuíto esquerda-dereita. Unha descrición básica das características de cada unha das restantes CCDA e unha breve indicación das TIMAXC que deben ser utilizadas no seu diagnóstico e seguimento atópase no anexo 7 desta publicación. Na táboa 21 resúmense as indicacións das TIMAXC para o diagnóstico e o seguimento destes pacientes, aínda que, como se comentou, estamos ante patoloxías moi diferentes, nas que hai que individualizar en cada enfermo.⁵⁶⁻⁵⁸

11.1. Comunicación interauricular (CIA)

Consiste nun defecto ou orificio a nivel do septo interauricular que xera unha comunicación entre ambas as aurículas. Segundo a súa localización anatómica, poden clasificarse en:

- CIA *ostium secundum* (OS): localízanse en ou ao redor da fosa oval. Supoñen o 80 % das CIA. Non se debe confundir co forame oval permeable.
- CIA *ostium primum* (OP): 15 %. Na zona do septo adxacente ás válvulas mitral e tricúspide, formando normalmente parte do espectro da canle auriculoventricular (AV).

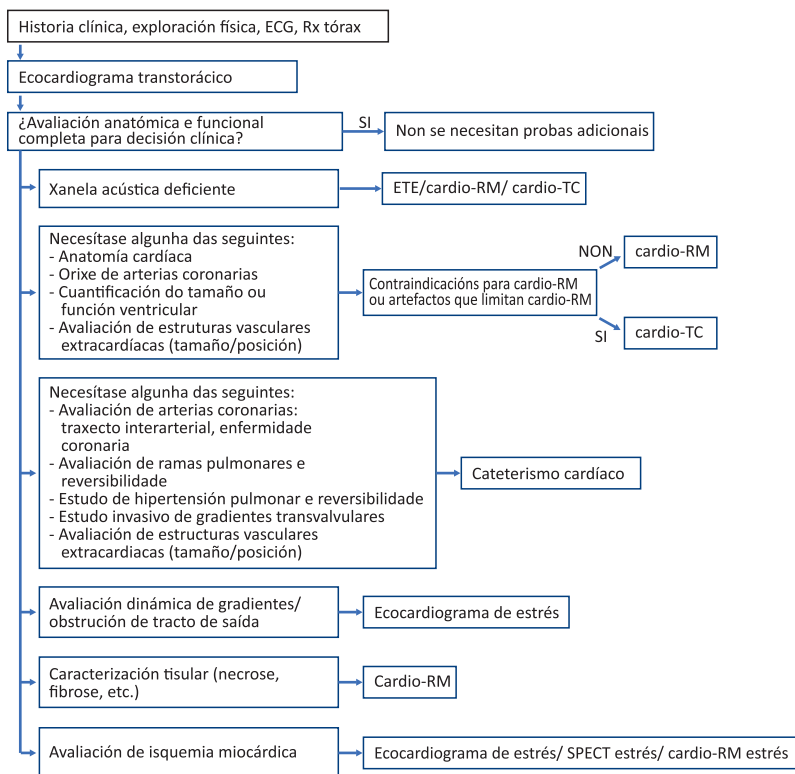


Figura 11: elección da técnica de imaxe en pacientes con CCDA. a. Contraindicacións para cardio-RM: determinados modelos de marcapasos ou desfibriladores automáticos implantables, cables de marcapasos abandonados, sistemas de estimulación epicárdicos. Poden xerar artefactos na cardio-RM a presenza de *coils*, próteses valvulares e *stents*. (O feito de que un dispositivo sexa condicional para RM non implica que non vaia a producir artefactos que impidan unha adecuada calidade diagnóstica do estudo). b. A cardio-TC é unha técnica excelente para a valoración da anatomía coronaria. Se se sospeita enfermidade aterosclerótica coronaria obstrutiva, o cateterismo cardíaco segue sendo o gold standard.

- CIA de tipo seo venoso superior: 5 %. Situada con relación á desembocadura da vea cava superior (VCS), xeralmente asociadas a conexión polo menos parcial das veas pulmonares dereitas coa VCS.
- CIA de tipo seo venoso inferior: <1 %. Adxacente á desembocadura da VCI.
- CIA de tipo seo coronario: <1 %. Trátase dun defecto no teito do seo coronario.

11.1.a. Diagnóstico

O diagnóstico basearase fundamentalmente no ETT, que mostrará o tamaño, a localización e o fluxo do defecto, e a dilatación de cavidades dereitas e a existencia de datos de HP. Tras o ETT, e en función da estratexia terapéutica, para seguir debemos ampliar o estudo de imaxe coas seguintes técnicas:

- ETE: se se expón un peche do defecto, precísase coñecer adecuadamente a localización e as marxes dos bordos do defecto con vistas a expor un peche percutáneo.
- Cardio-RM: débese realizar, para lograr unha mellor cuantificación das cavidades dereitas, o cálculo do Qp/Qs e o estudo dunha posible drenaxe venosa pulmonar anómala (no caso de sospeita dunha drenaxe venosa pulmonar anómala poderíase utilizar cardio-TC de forma alternativa).^{56,57}

11.1.b. Seguimento

Tras a corrección do defecto (cirúrxica ou percutánea), realízase un ETT entre os primeiros 3-6 meses. En función do estado da reparación, presenza de defectos residuais ou secuelas ou complicacións, establececese a frecuencia do ETT no seguimento. Adultos con defectos leves reparados sen secuelas e con dimensións e función de cavidades cardíacas normais poderían necesitar un ETT cada 3 ou 5 anos. En pacientes con secuelas ou complicacións graves, como insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar ou defectos complexos de alto risco, pode ser necesaria unha proba de imaxe anual ou mesmo con maior frecuencia.^{56,57}

11.2. Comunicación interventricular (CIV)

Consiste nun defecto ou orificio a nivel do septo interventricular que xera unha comunicación entre ambos os ventrículos. É a cardiopatía conxénita (CC) máis frecuente (2,5/1000) e pode aparecer illada ou como parte de CC complexas como a tetraloxía de Fallot, a atresia tricúspide ou a transposición de grandes arterias (TGA). Pola súa localización, pode dividirse en:

- Perimembranas: 80 %. Na rexión adxacente ao anel tricúspide, inmediatamente por baixo da válvula aórtica. En ocasións, xera unha estrutura aneurismática do tecido subtricuspídeo que pecha completa ou parcialmente o defecto. Poden

comportar mala aliñación do septo coas grandes arterias (illadamente ou formando parte do Fallot). Unha entidade pouco frecuente nesta localización é o defecto de *Gerbode*, con comunicación entre VE e AD.

- Musculares. A súa frecuencia é difícil de determinar, por unha banda porque moitos son defectos pequenos, que se diagnostican máis na actualidade grazas á mellor resolución ecográfica, tamén pola súa tendencia ao peche espontáneo. Poden estar en calquera zona do septo muscular, e en ocasións son múltiples.
- Subpulmonares ou supracristais: 5 %. No septo conal, debaixo da válvula pulmonar. En ocasións xeran, por efecto Venturi, prolapso aórtico (xeralmente do veo dereito), con insuficiencia aórtica progresiva (enfermidade de Laubry).
- Do septo de entrada ou tipo canle AV: 0.5-1 %. Por baixo do aparello subvalvular AV, en ocasións formando parte do espectro do canle AV.

A gran maioría das CIV grandes serían intervidas na infancia, algunhas con defectos residuais que poden acabar xerando dilatación de VE. As máis pequenas, sen repercusión inicial, poden non ser intervidas.^{56,57}

11.2.a. Diagnóstico e seguimento

A ecocardiografía confirmará o diagnóstico e informará da localización e tamaño do defecto, as lesións asociadas, o grao de dilatación de cavidades esquerdas e a estimación de presións pulmonares. Se a ecocardiografía non é suficiente, a cardio-RM achegará medicións exactas de volumes e función de cavidades esquerdas, así como do cálculo do Qp/Qs.

O seguimento tras a súa reparación realizarase como se indicou na CIA.^{56,57}

11.3. *Ductus* arterioso persistente

O *ductus* arterioso é unha estrutura arterial que comunica a orixe da arteria pulmonar esquerda co istmo aórtico, por baixo da subclavia esquerda. A súa persistencia máis aló do nacemento condiciona un *shunt* E-D (DAP).

A ecocardiografía é a proba clave, coa comprobación de fluxo continuo chegando ao tronco pulmonar (en fisioloxía de Eisenmenger, o diagnóstico é máis difícil, por estar o fluxo investido). Daranos información sobre volumes e función de VE, presión pulmonar (por gradiente de IT e o gradiente directo entre a aorta e a

arteria pulmonar), dilatación de arterias pulmonares e posibles cambios no VD por HP. A cardio-RM pode completar a información sobre o VE, anatomía do *ductus* (necesaria para planificar un eventual peche con dispositivo) e o Qp/Qs.

Tras a corrección do defecto, cirúrxica ou percutánea, o seguimento do paciente realizarase como se comentou no apartado correspondente da CIA.^{56,57}

Táboa 21. Cardiopatías conxénitas do adulto. Diagnóstico e seguimento

CCDA	ETT	ETE	Cardio - RM	Cardio-TC	Outras
CIA	-Diagnóstico.* ¹ -Tras corrección: · > aos 3-6 meses · > cada 3-5 anos · > anual (se hai secuelas)* ²	-Confirmación diagnóstico -Previo a peche percutáneo -Guía de peche percutáneo	- Valoración Qp/Qs, anatomía CIA e VD e lesións asociadas (DVPAP) - +/- Cuantificación defecto residual a tratamento	-Valoración de DVPAP -Valoración anatómica se contraindicación Cardio-RM	
DVPA	-Diagnóstico (sospeita) -Tras corrección: (similar a CIA)		-Confirmación diagnóstica	-Confirmación diagnóstica	
CIV	-Diagnóstico* ¹ -Tras corrección: (similar a CIA)		-Valoración Qp/Qs e función de VE		
Canle AV	-Diagnóstico* ¹ -Tras corrección: (similar a CIA)		-Valoración Qp/Qs e función de VE e VD, grao regurxitación valvular		
DAP e ventá aorto-pulmonar	-Diagnóstico* ¹ -Tras corrección: (similar a CIA)		-Valoración Qp/Qs e función de VE e VD, anatomía DAP	-Valoración anatomía DAP	
EaO conxénita	-Diagnóstico* ³		-Estudo de aorta* ⁴	-Estudo de aorta* ⁴	
Estenose supra-ventricular aórtica	-Diagnóstico* ¹	-Confirmación diagnóstica	-Confirmación diagnóstica	-Estudo coronarias preoperatorio	-Cateterismo: de risco!
Estenose sub-ventricular aórtica	-Diagnóstico* ³	-Confirmación diagnóstica	-Confirmación diagnóstica		
CoA	-Diagnóstico* ¹		-Grao de coartación, lesións asociadas, circulación colateral (preferida) -Tras a reparación: cada 3-5 anos* ²	-Grao de CoA, lesións asociadas, circulación colateral	
Estenose pulmonar	-Diagnóstico* ¹		- Diagnóstico* ¹ lesións asociadas	- Valoración ramas pulmonares distais	
VDDC	-Diagnóstico* ¹		- Diagnóstico* ¹ mellor caracterización VD		- Cateterismo: confirmar diagnóstico
Anomalía de Ebstein	-Diagnóstico* ¹		- Valoración VD e grao de IT - Planificación preoperatoria		
Tetraloxía de Fallot (reparada)	- Seguimento.* ¹ ,* ²		- Valoración VD, grao de IP, ramas pulmonares* ¹ * ²	- Alternativa a cardio-RM - Prerreintervención: coronarias, calcificación conduto, MAPCA...	

Atresia pulmonar con CIV (reparada)	- Seguimento ^{*1, *2} similar a T. Fallot		- Valoración VD, vascularización pulmonar ^{*1, *2}	- Valoración vascularización pulmonar	
TGA-switch auricular	- Seguimento ^{*1, *2}	- Pode considerarse para valoración de <i>baffles</i>	- Valoración volumes e función VD, <i>baffles</i> e grao insuficiencia válvulas AV		
TGA-switch arterial	- Seguimento ^{*1, *2}		- Estudo de <i>ostia</i> coronarios de pacientes novos e neo-aorta	-Arterias coronarias e neo-aorta	-Eco de exercicio (se hai sospeita de isquemia)
TGACC	- Diagnóstico ^{*1}		- Valoración volumes e función VD sistémico, grao IT e lesións asociadas		
Corazón univentricular (Fontán)	- Seguimento ^{*1, *2}		- Valoración de condutos e anatomía intra- e extracardiaca	- Alternativa a cardio-RM	

Táboa 21. Cardiopatías conxénitas do adulto. Diagnóstico e seguimento. ^{*1} Segundo protocolo detallado no texto principal. ^{*2} Intervalo de tempo variable segundo gravidade/complexidade das secuelas. ^{*3} Segundo protocolo e recomendacións do capítulo de valvulopatías. ^{*4} Segundo protocolo e recomendacións do capítulo de aorta.

CIA: comunicación interauricular. CIV: comunicación interventricular. CoA: coartación de aorta. DAP-Ductus arterioso persistente. DVPA: drenaxe venosa pulmonar anómala. DVPAP: drenaxe venosa pulmonar anómala parcial. EAo: estenose valvular aórtica. MAPCA: *major aorto-pulmonary colateral artery*. TGA: transposición das grandes arterias. TGACC: transposición das grandes arterias conxenitamente corrixida. VDDC: ventrículo dereito de dobre cámara.



INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA NO DIAGNÓSTICO E O SEGUIMENTO DAS MASAS CARDÍACAS

12. INDICACIÓNS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA NO DIAGNÓSTICO E O SEGUIMENTO DAS MASAS CARDÍACAS

As masas cardíacas defínense como unha estrutura anormal dentro do corazón ou inmediatamente adxacente a este. A ecocardiografía é o método de elección na avaliación inicial das masas cardíacas, debido á súa alta sensibilidade (95 %) e especificidade (86 %), dispoñibilidade, resolución e fácil acceso na práctica clínica. No ecocardiograma transtorácico regrado dun paciente con sospeita de masas cardíacas, ademais das vistas estandarizadas paraesternal eixe longo e eixe curto, apical catro, tres e dúas cámaras, subcostal e supraesternal e os datos xerais mencionados no anexo 1, débese:

- a. Identificar a estrutura anatómica que pode corresponder a unha masa, realizando un estudo ecocardiográfico sistemático. É importante orientar o estudo segundo a sospeita clínica.
- b. Excluir artefactos ou variantes da normalidade, que poidan simular masas en ecocardiografía tales como: válvula de Eustaquio grande, *crista terminalis*, rede de Chiari, banda moderadora do ventrículo dereito, músculos papilares, músculos pectíneos no apéndice auricular de ambas as aurículas, lipodistrofia do tabique interauricular.
- c. Integrar información clínica e ecocardiográfica para identificar a masa con algunha das posibles opcións: trombo, tumor ou vexetación.
- d. Considerar a localización anatómica da masa, porque pode orientar o diagnóstico. Así, na aurícula esquerda, o 80-90 % dos tumores cardíacos son mixomas. Na aurícula dereita, o tumor máis frecuente é o mixoma, cunha frecuencia lixeiramente superior ao sarcoma (que case alcanza o 50 %). No ventrículo esquerdo, se a masa é intraparietal, os tumores máis frecuentes son os rabdomiomas e fibromas; se é intracavitario, o tumor máis frecuente é o fibroelastoma. No ventrículo dereito podemos atopar rabdomiomas/sarcomas e fibromas/sarcomas.
- e. Definir e describir as características morfolóxicas da masa tamaño, friabilidade, mobilidade, posibilidade de embolización e repercusión, e se supoñen un compromiso hemodinámico.^{26, 59}

As masas cardíacas inclúen tumores, trombos, vexetacións, lesións calcificadas e algunhas variantes normais; por iso é polo que se considera que o diagnóstico diferencial sexa amplo e o seu tratamento difira segundo a etioloxía (táboa 22).^{26, 59}

Táboa 22. Masas e tumores cardíacos			
Tumores cardíacos primarios	Tumores cardíacos secundarios	Outros	Variantes normais
<i>Benignos:</i> • Mixoma • Lipoma • Fibroelastoma papilar • Fibroma • Rabdomioma	<i>Metástase:</i> • Hematóxenas • Extensión directa • Linfáticas	• Trombo • Vexetacións • Abscesos • Hipertrofia miocárdica focal • Quistes (broncoxénico pericárdico) • Hipertrofia lipomatosa do septo • Necrose licuefactiva do anel mitral	• Crista marxinal • Válvula de Eustaquio • Rede de Chiari
<i>Malignos:</i> • Anxiosarcoma • Rabdomiosarcoma • Fibrosarcoma • Mesotelioma maligno • Outros sarcomas			

Táboa 22. Clasificación das masas cardíacas segundo a súa etioloxía.

Como se comentou, a técnica diagnóstica inicial é o ETT. Tras este pódese realizar:

1. ETE: constitúe a segunda TIMAXC que realizar. É unha ferramenta fundamental no diagnóstico e debe ser utilizada no quirófano para reavaliación precirúrxica e poscirúrxica inmediata, documentando a ausencia de defectos residuais, como comunicacións interauriculares ou perforacións valvulares. O uso da ecocardiografía tridimensional (3D) achega información adicional útil na planificación cirúrxica e outros datos, como as características da superficie, adhesión e relación con estruturas que a rodean.
2. Cardio-RM: debe utilizarse sempre que existan dúbidas razoables respecto da etioloxía da masa, co fin de realizar caracterización tisular desta.^{26, 59}

12.1. Tumores primarios benignos

12.1.a. Mixoma

A súa localización máis frecuente é o septo interauricular adxacente á fosa oval e representa o tumor benigno máis frecuente. Usualmente, teñen unha base estreita de unión ou pedículo á parede cardíaca. A maioría (75-80 %) están localizados na aurícula esquerda, mentres que entre un 15 % e un 20 % se orixinan na aurícula dereita.

No ETT obsérvanse como masas móbiles de ecogenicidad heteroxéneas con dúas aparencias básicas: polipoides e papilares. Os mixomas polipoides son de maior

tamaño e teñen superficie lisa e núcleo desigual, que inclúe áreas ecolúcidas e quísticas, debido a zonas de hemorraxia e necrose.

Para o seu diagnóstico, realizaremos un ETT, seguido dun ETE. Usualmente, non se require o uso doutras técnicas de imaxe cardíaca. O seguimento realizarase do seguinte modo:

- ETT tras a cirurxía (preferentemente antes da alta).
- ETT anual os dous primeiros anos tras a resección.
- ETT cada 2-4 anos tras pasar 2 anos da resección.

12.1.b. Fibroelastoma papilar

Representa o segundo tumor cardíaco benigno máis frecuentes despois do mixoma e equivale ao 10 % dos tumores primarios. Aproximadamente, o 90 % aparecen sobre as superficies valvulares, e son máis frecuentes na válvula aórtica (29 %), seguida da mitral (25 %), e menos comúns na tricúspide (17 %) e pulmonar (13 %).

No ETT e no ETE visualízanse como pequenas masas móbiles ou excrecencias sobre a superficie valvular ou endocardio adxacente. Debido ao seu pequeno tamaño, algunhas veces son difíciles de detectar en ecocardiogramas transtorácicos, de modo que a sensibilidade aumenta con estudos transesofáxicos, e mesmo nestes casos adoitan ser achados incidentais. Independente do seu tamaño ou localización, poden embolizar cara á circulación sistémica ou pulmonar, o cal pode producir accidente isquémico transitorio ou accidente cerebrovascular, infarto agudo de miocardio, síncope ou embolia pulmonar nalgúns casos.^{26, 59}

O seu diagnóstico e seguimento realizarase como se indica na táboa 23.

12.2. Tumores primarios malignos

Os tumores cardíacos malignos constitúen entre o 15 e o 25 % dos tumores de orixe primaria. Aproximadamente o 75 % son sarcomas, e o máis frecuente é o anxiosarcoma (31 %), seguido por rabdomiosarcomas (21 %), mesoteliomas malignos (15 %), e fibrosarcomas (11 %).¹⁶

12.2.a. Anxiosarcoma

É a neoplasia maligna de orixe cardíaca primaria máis frecuente, e aproximadamente o 40 % dos sarcomas en adultos. Localízase con maior frecuencia nas cavidades dereitas, especialmente a aurícula dereita. As imaxes de ETT e ETE poden axudar

a diferenciar entre mixomas benignos e anxiosarcomas de crecemento infiltrativo maligno, pola evidencia de infiltración na parede cardíaca, aínda que se precisa de cardio-RM para realizar caracterización tisular e valorar grao de perfusión. Os achados de derramo pericárdico hemorráxico deben facer considerar a posibilidade de malignidade. Obsérvanse como masas lobuladas, heteroxéneas, provistas dunha área de necrose ou hemorraxia.

O seu diagnóstico e seguimento realízase segundo indícase na táboa 23.

12.2.b. Outros sarcomas.

Descríbóronse outros sarcomas cardíacos, como rabdomiosarcoma, leiomiosarcoma e osteosarcomas. A localización máis frecuente dos sarcomas indiferenciados, como tamén dalgúns diferenciados (excluído o anxiosarcoma), é a aurícula esquerda, en ocasións lonxe do septo e usualmente con base de unión ampla. As características no ETT e ETE son variables; con todo, a invasión de estruturas adxacentes, miocardio e respecto do *septum* interatrial, axuda a distinguilos do mixoma. Os rabdomiosarcomas poden aparecer en calquera cavidade, ser multicéntricos e invadir válvulas, pero raramente se estenden máis aló do pericardio parietal. En todos os casos, débese realizar cardio-RM ante a sospeita diagnóstica. Son un grupo de tumores pouco frecuentes. O seu diagnóstico e seguimento coméntase na táboa 23.^{26, 59}

12.3. Tumores cardíacos secundarios (metástases).

Existen tres medios de diseminación: hematóxena, linfática (pericárdica) e por extensión directa. O ETT debería ser a primeira liña de avaliación diagnóstica para descartar compromiso intracardíaco ou pericárdico en pacientes con historia de malignidade, en aqueles pacientes que refiran síntomas cardiovasculares.

O diagnóstico diferencial de derramo pericárdico nestes pacientes inclúe a posibilidade de pericardite inducida por radioterapia, drogas ou idiopática. A ventá subcostal permite avaliar masas flotantes que se estendan pola vea cava inferior cara á aurícula dereita; nese caso, terase en conta a posibilidade de tumor de células renais, leiomioma pélvico ou carcinoma hepatocelular. As características ecocardiográficas poden ser variables con base na malignidade primaria. Se se considera necesario, pódese realizar ETE e/ou cardio-RM.⁶⁰

12.4. Trombos intracardíacos

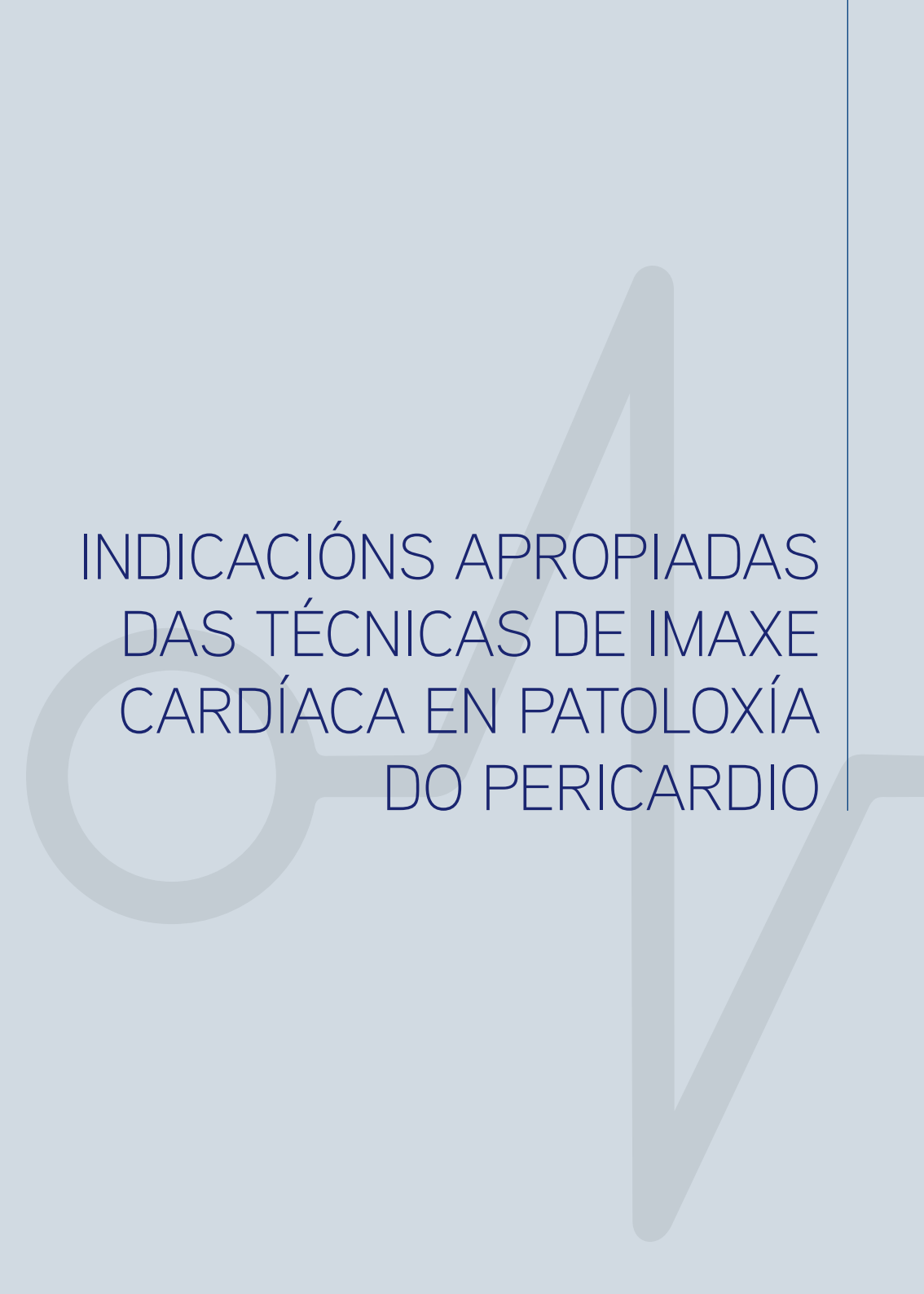
Os trombos representan as masas intracardíacas máis frecuentes en ecocardiografía. A presenza de trombos no ventrículo esquerdo defínese como masas adheridas ao endocardio sobre áreas acinéticas ou hipocinéticas ou sobre material implantado (catéteres, próteses ou eléctrodos). As características ecocardiográficas do trombo inclúen unha menor ecoxenicidade que o miocardio e bordos definidos que se rexistran en todo o ciclo cardíaco polo menos en dous planos distintos. Aproximadamente, o 26 % dos pacientes con eventos isquémicos cerebrais teñen trombos, cunha incidencia de entre o 7 % e o 20 % naqueles con eventos coronarios recentes e unha media de formación de 6 días (2-11 días). Obsérvanse con maior frecuencia en pacientes con infartos anteriores ou apicais, e a prevalencia pode ser maior ao 50 % en presenza de aneurismas do ventrículo esquerdo.

O ETT é o método diagnóstico inicial. Débese definir a morfoloxía (planos ou murais, protrusión na cavidade, ecoxenicidade homoxénea fronte a heteroxénea e diámetro/grosor) e mobilidade do trombo (fixación á parede, movemento independente do miocardio, e compromiso total fronte a parcial) correlaciónase co risco de embolización sistémica. Nalgúns casos, a presenza de trombos está relacionada con enfermidades cardíacas de etioloxía non-isquémica por efectos hemodinámicos de baixo gasto, dilatación severa de cavidades esquerdas e fibrilación auricular asociada. Segundo a súa localización, pódese realizar ETE, cardio-TC e cardio-RM para axudar ao seu diagnóstico. O seguimento realizarase segundo se comenta na táboa 23.

Táboa 23. Diagnóstico e seguimento das masas intracardiacas				
	ETT	ETE	Cardio-TC	Cardio-RM
MIXOMA	• Diagnóstico • Seguimento anual 2 anos tras Qx, e despois, cada 3-5 anos	• Diagnóstico • No Qx		
FIBROELASTOMA PAPILAR	• Diagnóstico • Seguimento anual 2 anos tras Qx, e despois, cada 3-5 anos	• Diagnóstico • No Qx		
ANXIOSARCOMA	• Diagnóstico • Seguimento segundo evolución*	• Diagnóstico*		• Diagnóstico*
OUTROS SARCOMAS	• Diagnóstico • Seguimento segundo evolución*	• Diagnóstico*		• Diagnóstico*
METÁSTASE	• Diagnóstico • Seguimento segundo evolución*	• Diagnóstico*		• Diagnóstico*
TROMBOS	• Diagnóstico • Seguimento segundo evolución*	• Diagnóstico*	• Diagnóstico*	• Diagnóstico*

Táboa 23. Diagnóstico e seguimento das masas intracardiacas.

(*valorar conxuntamente o médico responsable do paciente e a unidade de insuficiencia cardíaca)

The background features a light blue gradient. Overlaid on this is a large, faint, grey graphic. On the left, a magnifying glass is shown with its handle extending towards the center. On the right, a thick, grey line represents a heart rate or ECG trace, with a sharp peak and a deep trough. The text is centered over the magnifying glass and the ECG line.

INDICACIÓNS APROPIADAS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN PATOLOXÍA DO PERICARDIO

13. INDICACIÓNS APROPIADAS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN PATOLOXÍA DO PERICARDIO

13.1. Pericardite aguda

A pericardite aguda defínese como unha síndrome pericárdica inflamatoria de duración < 4-6 semanas, no que se cumpren polo menos dous dos seguintes criterios:

- Dor torácica pericardítica.
- Rozamento pericárdico.
- Elevación difusa do segmento ST de nova aparición ou depresión do PR no ECG.
- Derramo pericárdico (novo ou empeoramento).

As técnicas de imaxe cardíaca utilízanse no diagnóstico e no seguimento da pericardite aguda, co fin de descartar a existencia de derramo pericárdico (en caso de estar presente, seguirase o paciente como se indica no apartado correspondente a derramo pericárdico). O seu uso debe graduarse do seguinte modo:

- Débesse realizar un ETT en todos os pacientes con sospeita de pericardite aguda, nas primeiras 24 horas, para avaliar a presenza de derramo pericárdico (criterio diagnóstico) e identificar complicacións como taponamento cardíaco, constricción pericárdica e miocardite asociada. Usualmente, realizarano os facultativos de garda de Cardioloxía. Ademais, o ETT permitirá confirmar ou descartar a existencia de alteracións da contractilidade segmentaria e global no caso de sospeita de afectación miocárdica asociada.^{26,61-63}
- Se se confirma con elevación de biomarcadores de dano miocárdico a existencia de miocardite asociada, debe realizarse unha cardio-RM para confirmar o diagnóstico desta mediante secuencias de edema (STIR T2).^{26,61-63}

13.2. Derramo pericárdico

Defínese como unha acumulación de líquido no espazo pericárdico superior á fisiolóxica (>50 ml). Atendendo ao seu tamaño, pode clasificarse en: lixeiro (<10 mm), moderado (10-20 mm) ou grave (>20 mm).

Debe realizarse un ETT en todos os pacientes con sospeita de derramo pericárdico para o diagnóstico, a cuantificación, a caracterización e a avaliación do impacto hemodinámico.

Considerarase realizar cardio-TC ou cardio-RM cando haxa sospeita de derramo pericárdico loculado, engrosamento pericárdico e masas, así como outras anomalías torácicas asociadas.

O seguimento do paciente con derramo pericárdico realizarase con ETT coa seguinte periodicidade:

- Derramo pericárdico leve (< 10 mm): non require monitorización.
- Derramo pericárdico moderado (20-30 mm): ETT regrado (anexo 1) cada 6 meses, que se poderá espazar en función da estabilidade clínica ou da evolución do tamaño.
- Derramo pericárdico grave (> 30 mm): ETT regrado (anexo 1) cada 3-6 meses, que poderá espazarse en función da estabilidade clínica ou evolución do tamaño.^{26,61-63}

Táboa 24. Seguimento derramo pericárdico		
TAMAÑO DERRAMO	PERIODICIDADE	TÉCNICA DE IMAXE
Lixeiro	Non precisa seguimento	
Moderado	Cada 6 meses* ¹	ETT
Severo	3-6 meses* ¹	ETT
Sospeita de loculación, engrosamento de masas...	Para diagnóstico	Cardio-TC/ Cardio-RM* ²

Táboa 24. Seguimento derramo pericárdico. *¹ Pode aumentar rangos temporais en función de clínica e estabilidade do derramo. *² Valorar mellor técnica en función da sospeita.

13.3. Pericardite recorrente

Defínese como aquela na que se ten evidencia dun novo episodio de pericardite tras un período libre de síntomas de polo menos 4-6 semanas tras un primeiro diagnóstico de pericardite aguda. Os criterios diagnósticos non difiren dos empregados para o diagnóstico desta última.

A utilidade das técnicas de imaxe cardíaca na pericardite recorrente é a mesma que nun primeiro episodio de pericardite aguda (ver o apartado correspondente).

13.4. Pericardite constrictiva

A pericardite constrictiva é unha forma de enfermidade pericárdica pouco frecuente caracterizada pola existencia dun pericardio ríxido, inelástico e pouco compliante; consecuencia dun proceso de inflamación e fibrose, que conduce a unha disfunción diastólica grave e a un cadro de insuficiencia cardíaca de predominio dereito.

A indicación das técnicas de imaxe cardíaca é a seguinte:

- O ETT é a técnica de imaxe de primeira liña para o diagnóstico desta entidade, polo que sempre está indicado ante a sospeita diagnóstica. Ante unha historia clínica e unha exploración física compatibles e un ETT altamente suxestivo, pódese realizar un diagnóstico definitivo sen necesidade doutras probas.^{26,61-63}
- O cardio-TC e a cardio-RM están indicados se tras unha primeira aproximación con ETT non se chegou a un diagnóstico definitivo. A principal indicación do cardio-TC é a avaliación e cuantificación do grao de calcificación pericárdica, así como na planificación preoperatoria previa á pericardiectomía. A cardio-RM é unha técnica especialmente útil no estudo da inflamación pericárdica, o que permite identificar aqueles pacientes que se benefician dunha proba con tratamento antiinflamatorio intensivo antes de considerar o tratamento cirúrxico. Ademais, coas secuencias de cine, pódese realizar unha avaliación do movemento septal e interdependencia ventricular, e existen unha serie de índices útiles no diagnóstico.^{26,61-63}

O seguimento dos pacientes con inflamación pericárdica activa na que se indica tratamento antiinflamatorio débese realizar con cardio-RM, para monitorizar a resposta ao tratamento (figura 12).

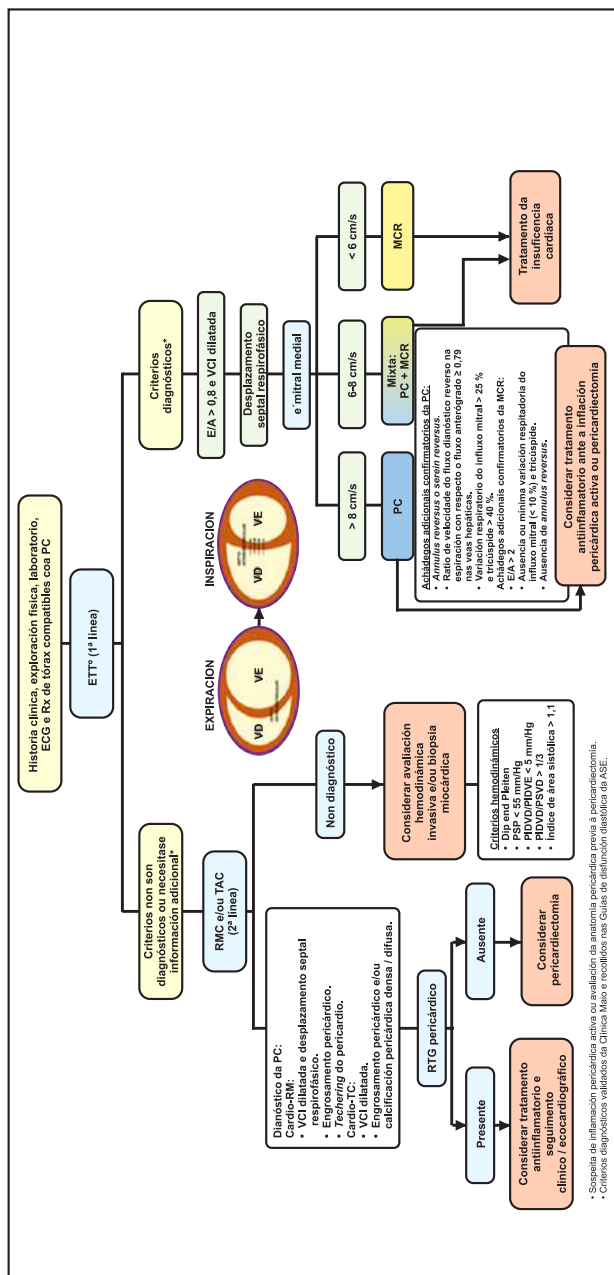


Figura 12- Algoritmo de diagnóstico multimodal e de manejo da pericardite restritiva (PC).

ECG = electrocardiograma; ETT = ecocardiograma transtorácico; MCR = miocardiopatia restritiva; PTDVD = presión telediastólica do ventrículo direito; PTDVE = presión telediastólica do ventrículo esquerdo; PSP = pressão sistólica da artéria pulmonar; PSVD = presión sistólica do ventrículo direito; Cardio-RM = resonancia magnética cardíaca; RTG = realce tardio com gadolínio; Rx = radiografia; Cardio-TC = tomografia axial computadorizada; VCI = veia cava inferior

Modificado de Alajoufi et al.

13.5. Masas pericárdicas

Os tumores pericárdicos divídense en dous grupos: primarios (benignos e malignos) e secundarios (por invasión local ou metástase a distancia), e estes últimos son os máis frecuentes. As manifestacións clínicas varían desde un achado incidental ata o derramo pericárdico con fisioloxía de taponamento cardíaco, e, máis raramente, de contrición pericárdica.

O diagnóstico realizarase do seguinte modo:

- ETT: recoméndase como modalidade de imaxe inicial para detectar a afectación tumoral do pericardio e avaliar as consecuencias hemodinámicas da infiltración tumoral.
- Cardio-TC/cardio-RM: recoméndanse como modalidades de imaxe adicionais, superiores á ecocardiografía convencional na localización e extensión tumoral (cardio-TC) e na caracterización tisular, o que permite o diagnóstico diferencial con masas doutras etioloxías (trombos, graxa epicárdica etc). O emprego dunha ou doutra técnica decidirase de forma conxunta coa Unidade de Imaxe Cardíaca.
- Seguimento: realizarase con ETT cunha periodicidade adaptada ao tipo de tumor, grao de compromiso hemodinámico e tratamento que se estableceu sobre este.^{26,61-63}

INDICACIONES
APROPIADAS
DE LAS TÉCNICAS
DE IMAGEN CARDÍACA
EN CARDIO-ONCO-
HEMATOLOGÍA

14. INDICACIÓNS APROPIADAS DAS TÉCNICAS DE IMAXE CARDÍACA EN CARDIO-ONCO-HEMATOLOXÍA

Os tratamentos onco-hematolóxicos asóciáanse en moitos casos a cardiotoxicidade. A forma máis coñecida de cardiotoxicidade é a disfunción sistólica de ventrículo esquerdo, pero non é a única, e ademais debemos ter en conta que os novos tratamentos onco-hematolóxicos poden producir outros efectos secundarios sobre o sistema cardiovascular. Nestas recomendacións preténdese establecer os circuitos de uso de técnicas de imaxe cardíaca (TIMAXC) con relación ao uso de cada grupo farmacolóxico, atendendo aos efectos secundarios máis frecuentes.

14.1. Indicacións das TIMAXC en pacientes tratados con antraciclinas

Os pacientes que van recibir tratamento con antraciclinas deben realizar as seguintes probas de imaxe cardíaca:

- ETT con *strain* previo ao tratamento con antraciclinas (pode obviarse en enfermos menores de 65 anos asintomáticos desde o punto de vista cardiovascular e sen factores de risco cardiovascular). (Realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con *strain* ao finalizar o tratamento con antraciclinas (pode obviarse en enfermos menores de 65 anos asintomáticos desde o punto de vista cardiovascular, sen factores de risco cardiovascular e con biomarcadores normais durante o seguimento se as doses de doxorrubicina son ≤ 250 g/m² ou o seu equivalente noutras antraciclinas). (Realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía).
- ETT con *strain* tras cada dose adicional de 100 mg/m² de doxorrubicina ou o seu equivalente a un paciente con dose de doxorrubicina previa de 250 mg/m² ou o seu equivalente (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía).
- ETT con *strain* en enfermos con elevación de biomarcadores durante o seguimento (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con *strain* en enfermos con síntomas ou signos de insuficiencia cardíaca durante o seguimento (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).

- ETT con *strain* 3 semanas despois de iniciar tratamento con betabloqueantes e/ou IECA por detección de cardiotoxicidade e cada 3 meses ata estabilización de FEVE ou GLS (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con contraste en calquera das situacións anteriores ante unha ventá ecográfica inadecuada.
- Cardio-RM ou ventrículografía isotópica en calquera das situacións anteriores se non se consegue mellorar a ventá ecográfica con contraste ecográfico. A decisión da proba que deberá realizar será consensuada entre a Unidade de Imaxe Cardíaca e a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía, dando preferencia á cardio-RM.⁶⁴⁻⁷⁰

14.2. Indicacións das TIMAXC en pacientes tratados con inhibidores de HER2

Os pacientes que van recibir tratamento con anti-HER2 deben realizar as seguintes probas de imaxe cardíaca:

- ETT con *strain* previo ao tratamento con anti-HER2 (Realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con *strain* no seguimento de tratamentos crónicos con anti-HER2 cada 3-4 meses en pacientes se non teñen enfermidade metastásica; cada 6 meses se teñen enfermidade metastásica (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía).
- ETT con *strain* ao finalizar o tratamento con anti-HER2 (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía).
- ETT con *strain* en enfermos con elevación de biomarcadores durante o seguimento (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con *strain* en enfermos con síntomas ou signos de insuficiencia cardíaca durante o seguimento (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con *strain* 3 semanas despois de iniciar tratamento con betabloqueantes e/ou IECA por detección de cardiotoxicidade, e cada 3 meses ata estabilización de FEVE ou GLS seguimento (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).

- ETT con contraste en calquera das situacións anteriores, ante unha ventá ecográfica inadecuada, seguimento (realizarao a Unidade de Imaxe Cardíaca).
- Cardio-RM ou ventriculografía isotópica en calquera das situacións anteriores se non se consegue mellorar a ventá ecográfica con contraste ecográfico. A decisión da proba que se deberá realizar será consensuado entre a Unidade de Imaxe Cardíaca e a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía, dándolle preferencia á cardio-RM.⁶⁴⁻⁷⁰

14.3. Indicacións das TIMAXC en pacientes tratados con inhibidores de VEGF

En pacientes tratados con sunitinib, sorafenib e bevacizumab, deben realizarse controis de función ventricular seguindo o seguinte esquema:

- ETT con *strain* previo ao tratamento se son maiores de 65 anos e con enfermidade cardiovascular previa, se o seu facultativo considérao necesario (Realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con *strain* cada 6-12 meses durante o tratamento (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía).
- ETT con *strain* en enfermos con elevación de biomarcadores durante o seguimento (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con *strain* en enfermos con síntomas ou signos de insuficiencia cardíaca durante o seguimento (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con *strain* 3 semanas despois de iniciar tratamento con betabloqueantes e/ou IECAS por detección de cardiotoxicidade, e cada 3 meses ata estabilización de FEVE ou GLS (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con contraste en calquera das situacións anteriores ante unha ventá ecográfica inadecuada.
- Cardio-RM ou ventriculografía isotópica en calquera das situacións anteriores se non se consegue mellorar a ventá ecográfica con contraste ecográfico. A decisión da proba que se debe realizar será consensuado entre a Unidade de Imaxe Cardíaca e a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía, dándolle preferencia á cardio-RM.⁶⁴⁻⁷⁰

14.4. Indicacións das TIMAXC en pacientes tratados con inhibidores de *checkpoint* inmunolóxico (ICPi)

Os pacientes que van recibir tratamento con ICPi deben realizar as seguintes probas de imaxe cardíaca:

- ETT con *strain* en enfermos con síntomas ou signos de insuficiencia cardíaca durante o seguimento (realizarao a Unidade de Cardio-Onco-Hematoloxía e, se se considera oportuno, comentarase coa Unidade de Imaxe Cardíaca).
- ETT con contraste ante unha ventá ecográfica inadecuada.
- Cardio-RM en calquera das situacións anteriores se non se consegue mellorar a ventá ecográfica con contraste ecográfico.
- Cardio-RM se se sospeita a existencia dunha miocardite ou unha enfermidade de *tako-tsubo* con relación a tratamento por ICPi.
- ETT seriado tras o diagnóstico de miocardite ou enfermidade de *tako-tsubo* en función de clínica ou segundo recomendacións xerais destas patoloxías ata recuperación de FEVE. ⁶⁴⁻⁷⁰

14.5. Indicacións das TIMAXC en pacientes tratados con inhibidores BCr-ABL kinasa

Os inhibidores da BCr-ABL kinasa (imatinib, dasatinib, nilotinib, bosutinib e ponatinib) asóciase con ateroscleroses aceleradas, enfermidade arterial periférica, ictus, síndrome coronaria aguda, hipertensión arterial, hiperglicemia, hipercolesterolemia, derramo pericárdico, hipertensión pulmonar e ocasionalmente disfunción sistólica de VE. De forma xeral, cómpre destacar que o principal efecto secundario é a enfermidade arterial periférica, pero a súa frecuencia e a dos outros efectos secundarios depende do fármaco utilizado. Por iso recomendamos:

- Nos pacientes de moi alto risco cardiovascular tratados con nilotinib valorar completar estudos cun Doppler de troncos supraaórticos e de EE. II., valorando a súa repetición cada 6 meses.
- En pacientes tratados con dasatinib, hai que realizar ETT basal para descartar a existencia de hipertensión arterial pulmonar, e, se esta existe, remítese para valoración na Unidade de HP (realizarao a Unidade de Imaxe Cardíaca).

- Durante o seguimento do tratamento con dasatinib, débese repetir o ETT se aparecen datos que suxiran a aparición de HP e seguir o algoritmo diagnóstico proposto nesa parte do proceso de cardio-onco (realizarao a Unidade Cardio-Onco-Hematoloxía).⁶⁴⁻⁷⁰

14.6. Indicacións das TIMAXC en pacientes tratados con fármacos susceptibles de producir un SCA

As fluoropiridinas, o cisplatino, os inhibidores do VEGF (especialmente bevacicumab, sorafenib e sunitinib) poden dar lugar a síndromes coronarias agudas; o primeiro, por dar lugar a vasoespasmo, e os outros dous grupos farmacolóxicos por favoreceren a trombose arterial e un estado procoagulante. Nos pacientes que van recibir estes tratamentos debemos:

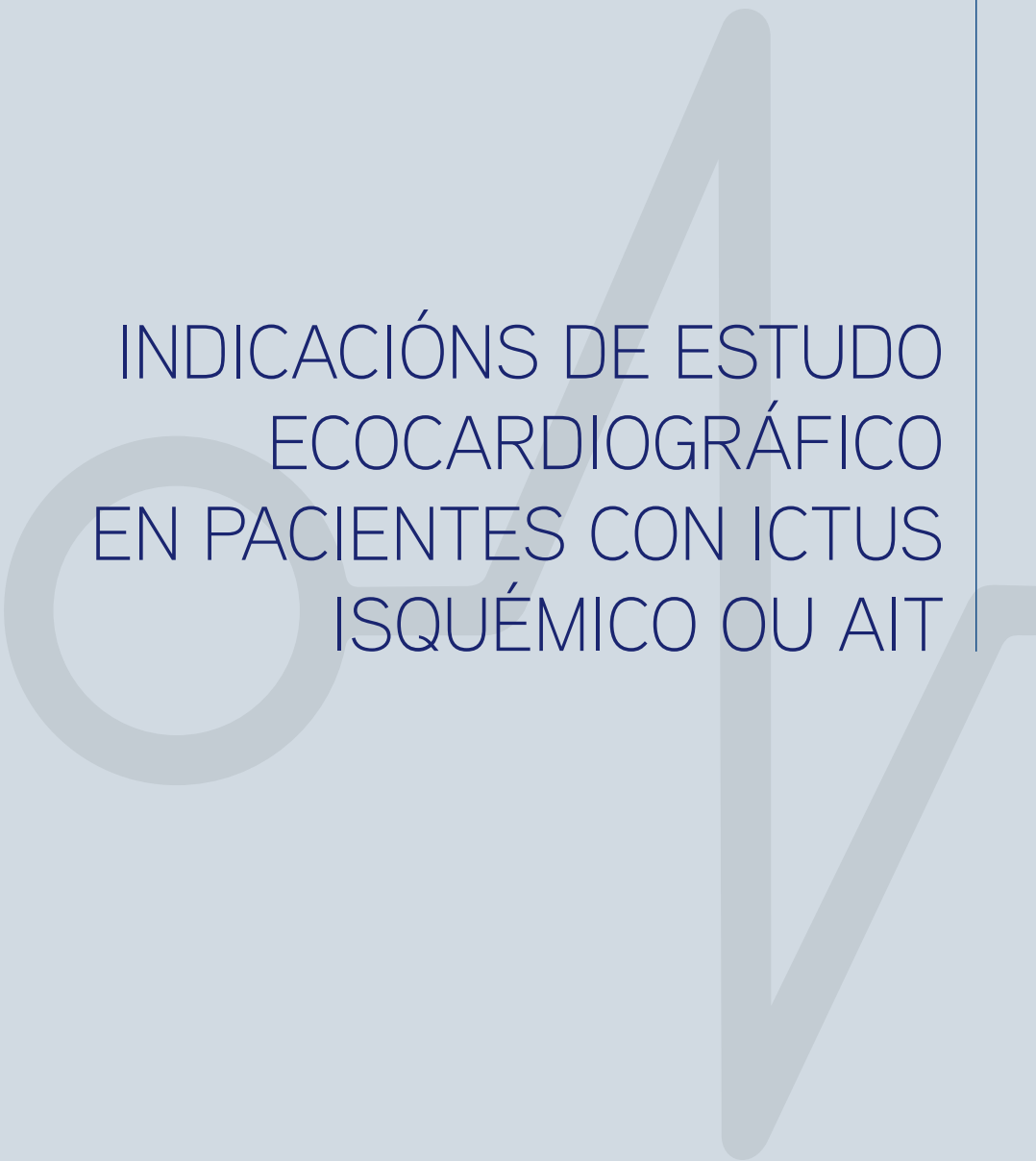
- Realizar ecocardiograma basal e posterior eco de esforzo naqueles pacientes con síntomas suxestivos de ángor antes do inicio do tratamento.
- Pódese realizar cardio-TC coronario en pacientes con síntomas suxestivos de ángor.
- Eco de esforzo con contraste naqueles pacientes con síntomas suxestivos de ángor e mala ventá para eco de esforzo antes do inicio do tratamento.
- SPECT de perfusión miocárdica ou cardio-RM de estrés farmacolóxico naqueles pacientes con síntomas suxestivos de ángor e mala ventá para eco de esforzo antes do inicio do tratamento.
- Nos pacientes que foron tratados con radioterapia previa e comezan con síntomas suxestivos de cardiopatía isquémica, ademais de realizar un ETT regrado débese seguir o esquema diagnóstico proposto na parte do protocolo de diagnóstico de CI.⁶⁴⁻⁷⁰

14.7. Indicacións das TIMAXC en pacientes de cardio-onco-hematoloxía con derramo pericárdico

Ante a sospeita de derramo pericárdico ou detección deste nun estudo rutineiro con ETT débese:

- Repetir ETT tras 4 semanas de tratamento dirixido e valorar novo ETT en función da resposta (realizarao a Unidade Cardio-Onco-Hematoloxía).

- Realizar cardio-RM se se sospeita miopericardite ou presenza de masa intrapericárdica.
- Realizar cardio-TC se se sospeita de constrición pericárdica e hai antecedentes que a xustifiquen.⁶⁴⁻⁷⁰



INDICACIONES DE ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO EN PACIENTES CON ICTUS ISQUÉMICO OU AIT

15. INDICACIÓNS DE ESTUDO ECOCARDIOGRÁFICO EN PACIENTES CON ICTUS ISQUÉMICO OU AIT

15.1. Ecocardiograma transtorácico

Realizarase en todos os pacientes con diagnóstico de ictus isquémico ou AIT para estudo da causa do embolismo cerebral, salvo nos seguintes casos:

a) Exclúense os casos de etioloxía do ictus identificada con outras probas complementarias:

- Etioloxía aterotrombótica: ateromatose de arteria carótida interna de grao severo (estenose $\geq 70\%$) ou suboclusión/oclusión ipsilateral á lesión isquémica cerebral.
- Ictus secundarios a fibrilación auricular previa coñecida non-anticoagulada ou en niveis infraterapéuticos (paroxística ou permanente).
- Ictus secundarios a disección carotídea ipsilateral á lesión isquémica cerebral.
- Ictus secundarios a *carotid web* ou displasia fibromuscular carotídea ipsilateral á lesión isquémica cerebral.
- Ictus secundarios a vasculite cerebral.
- Ictus secundarios a síndrome de vasoconstrición cerebral reversible.⁷¹⁻⁷⁵

b) Exclúense os casos de demencia severa e gran dependencia funcional por mor do ictus definida con puntuación en *modified Rankin scale* (mRS) ≥ 5 .

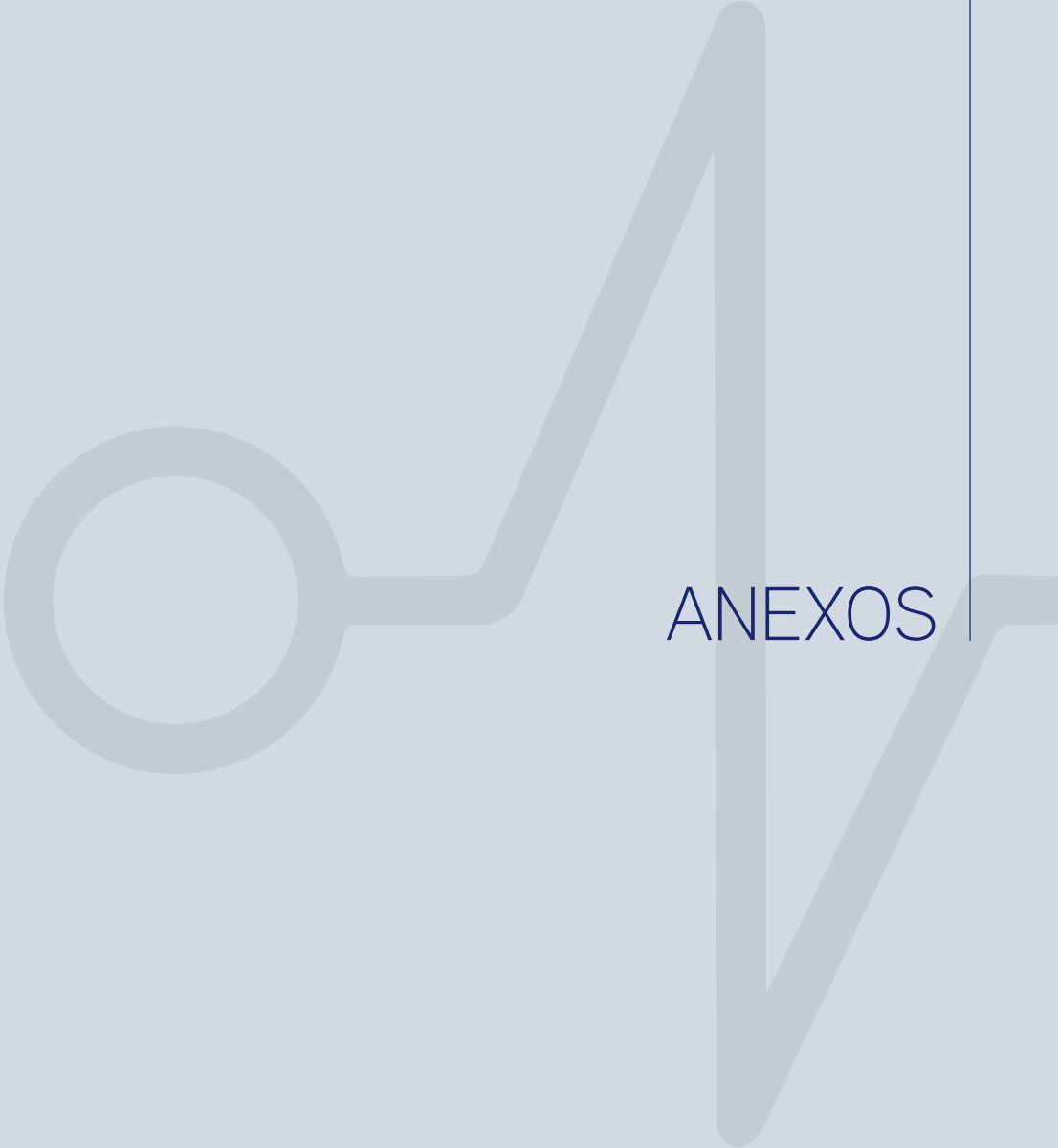
c) Exclúense os casos de pacientes con ictus isquémico en situación de coidados paliativos.⁶⁴⁻⁷⁰

15.2. Ecocardiograma transesofáxico

Realizarase nos pacientes con diagnóstico de ictus isquémico ou AIT nas seguintes situacións:

- a) Avaliación de próteses valvulares mecánicas para descartar tromboes ou endocardite protética.

- b) Estudo de forame oval permeable en todos os pacientes ≤ 60 anos con ictus de orixe criptoxénica (tras realizar un estudo etiolóxico completo).
- Protocolo: realizarase ETE con burbullas utilizando ecocontraste con solución axitada de 10 ml dun expansor de volume con xelatina succinilada (Gelaspan®).
- c) Nos casos nos que o estudo ecocardiográfico transtorácico non sexa concluínte, principalmente no contexto de imaxes visualizadas en ETT suxestivas de vexetacións ou tumoracións cardíacas.⁶⁴⁻⁷⁵



ANEXOS

16. ANEXOS.

ANEXO 1

DATOS XERAIS DE INFORME DE ECOCARDIOGRAMA REGRADO

- Volume telediastólico do ventrículo esquerdo (VTDVE), se é posible indexado (VTDVE index).
- Volume telesistólico do ventrículo esquerdo (VTSVE), se é posible indexado (VTSVE index).
- Fracción de exección do ventrículo esquerdo, idealmente por método de Simpson (FEVE %).
- Dimensións de ventrículo dereito (diámetro basal en milímetros e diámetro medio en milímetros).
- Función de ventrículo dereito (TAPSE, e S').
- Válvula aórtica:
 - Características (se é bi- ou trivalva, e grao de calcificación).
 - Gradiente máximo transvalvular aórtico.
 - Gradiente medio transvalvular aórtico.
 - Área valvular aórtica por integral velocidade/tempo (IVT) (débesse indicar o tamaño medido de tracto de saída de ventrículo esquerdo para unha mellor comparación de evolución da valvulopatía). Se é posible, indicar a área valvular aórtica por planimetría.
 - Se existe insuficiencia aórtica e grao (medido como se indica no apartado específico).
- Válvula mitral:
 - Características.
 - Se se obxectiva estenose, reflectir gradiente máximo, medio e área valvular mitral (indicando o método de obtención da área).
 - Se se obxectiva insuficiencia, indicar o grao (ORE e volume regurxitante).

- Válvula tricúspide:
 - Indicar características e grao de insuficiencia.
 - Indicar a velocidade máxima de regurxitación tricuspíde e o gradiente entre ventrículo dereito e aurícula dereita.
- Patrón de enchido mitral (indicando valores de onda E, onda A, tempo de deceleración de onda E, E/A, onda e' septal, onda e' lateral e relación E/e').
- Grao de hipertensión pulmonar.
- Tamaño de aurícula dereita (área) e esquerda (área e volume indexado).⁹

ANEXO 2

ECOCARDIOGRAMA REGRADO EN VALVULOPATÍA MITRAL

1. ESTENOSE MITRAL:

No ecocardiograma transtorácico regrado dun paciente con estenose mitral, ademais dos datos xerais mencionados no anexo 1, deben constar:

- Características da válvula mitral: se é reumática, se ten calcificación de veos, mobilidade dos veos, afectación do aparello subvalvular mitral, mobilidade do aparello subvalvular mitral...
- Área valvular mitral (idealmente por planimetría en plano paraesternal eixe curto, e, se non se asocia a insuficiencia mitral de alto grao, tamén área valvular mitral por tempo de hemipresión).
- Gradiente medio transvalvular mitral (promediado de 5 latexos se o paciente está en fibrilación auricular).
- Gradiente máximo transvalvular mitral (promediado de 5 latexos se o paciente está en fibrilación auricular).¹³

No ecocardiograma transesofáxico regrado dun paciente con estenose mitral deben constar:

- Características da válvula mitral: se é reumática, calcificación de veos, mobilidade dos veos, afectación do aparello subvalvular mitral, mobilidade do aparello subvalvular mitral, calcificación do aparello subvalvular mitral, calcificación do anel mitral.
- Área valvular mitral (idealmente por planimetría en plano transgástrico, área valvular mitral por tempo de hemipresión se non se asocia a insuficiencia mitral de alto grao e área valvular mitral por 3D).
- Gradiente medio transvalvular mitral (promediado de 5 latexos se o paciente está en fibrilación auricular).
- Gradiente máximo transvalvular mitral (promediado de 5 latexos se o paciente está en fibrilación auricular).
- Existencia de trombos no apéndice auricular.

- Débese indicar o grao e as características da insuficiencia mitral, se a hai, segundo se comenta a continuación, as características e o grao de alteración da válvula aórtica, tricúspide e do septo interauricular, así como o fluxo en veas pulmonares, sempre que a tolerancia do paciente o permita.^{13,15}

2. INSUFICIENCIA MITRAL

No ecocardiograma transtorácico regrado dun paciente con insuficiencia mitral, ademais dos datos xerais mencionados no anexo 1, deben constar:

- Características da válvula mitral: engrosamento ou prolapso de veos, elongación de cordas, rotura de cordas, existencia de prolapso ou *flail*, calcificación anel mitral. Diámetro anteroposterior do anel e diámetro bicomisural do anel mitral.
- Características do *jet* de regurxitación (indicando se é central ou non, dirección do *jet* regurxitante).
- Medida do grao de regurxitación (tamaño do orificio regurxitante, volume regurxitante, vea contracta).
- Características do fluxo en veas pulmonares.
- Diámetro telediastólico e telesistólico de ventrículo esquerdo.¹⁴

No ecocardiograma transesofáxico regrado dun paciente con insuficiencia mitral, ademais dos datos xerais mencionados no anexo 1, deben constar:

- Características da válvula mitral: engrosamento ou prolapso de veos, elongación de cordas, rotura de cordas, existencia de prolapso ou *flail*, indicando os festóns afectados, calcificación do anel mitral.
- Diámetro anteroposterior do anel e diámetro bicomisural.
- Características do *jet* de regurxitación (indicando se é central ou non, dirección do *jet* regurxitante e festóns nos que se orixina).
- Medida do grao de regurxitación (tamaño do orificio regurxitante, volume regurxitante, vea contracta; se é posible, ORE en 3D).
- Características do fluxo en veas pulmonares.
- Descartar a existencia de trombos no apéndice auricular.

- Débense indicar as características e o grao de alteración, se a hai, na válvula aórtica, tricúspide e do septo interauricular, así como o fluxo en veas pulmonares, sempre que a tolerancia do paciente o permita.¹⁴⁻¹⁵

3. ECO DOPPLER DE ESFORZO EN VALVULOPATÍA MITRAL

Ao realizar un eco-doppler de esforzo nun paciente con valvulopatía mitral, debemos indicar:

- Protocolo de exercicio utilizado.
- Grao de estenose ou insuficiencia mitral en repouso.
- Gradiente VD-AD en repouso.
- Dilatación de vea cava inferior antes do inicio da proba.
- FC e TA ao comezo da proba.
- Grao de estenose ou insuficiencia mitral en máximo esforzo.
- Gradiente VD-AD en máximo esforzo.
- Síntomas aparecidos na proba, MET alcanzados, FC máxima alcanzada, TA máxima alcanzada.¹⁴⁻¹⁵

ANEXO 3

VALORACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DA VÁLVULA AÓRTICA

AVALIACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DA ESTENOSE VALVULAR AÓRTICA:

- Morfoloxía e descrición da válvula, grao de calcificación e mecanismo de lesión. Presenza de insuficiencia aórtica asociada e grao. Parámetros de gravidade da estenose (velocidade máxima transaórtica [Vmáx], gradiente transaórtico máximo e medio [Gmáx/Gmed], área valvular estimada por IVT ou por planimetría e índice de permeabilidade).
 - Grao de dilatación e de hipertrofia ventricular esquerda, función sistólica ventricular esquerda mediante determinación de fracción de exacción ventricular esquerda, volume sistólico, e, se é posible, en valvulopatía de grao III-IV, *strain* global lonxitudinal ventricular esquerdo.
 - Grao de dilatación auricular esquerda.
 - Grao de dilatación ventricular dereita e función sistólica.
 - Presenza ou ausencia de datos suxestivos de hipertensión pulmonar.
 - Valvulopatías concomitantes: mecanismo e grao.^{13, 17}
 - Medidas de anel aórtico, seos de Valsalva, unión sinotubular e aorta ascendente.
- * Os parámetros deben indexarse pola superficie corporal do paciente; é especialmente importante en casos de rango de superficie corporal extremos.

AVALIACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DA INSUFICIENCIA VALVULAR AÓRTICA:

- Morfoloxía e descrición da válvula, grao de calcificación e mecanismo de lesión. Presenza de estenose asociada e grao. Parámetros de gravidade da insuficiencia: vea contracta, % ocupación de tracto de saída ventricular esquerdo, tempo de hemipresión, fluxo reverso en aorta descendente, volume regurxitante e fracción regurxitante).
- Grao de dilatación e de hipertrofia ventricular esquerda, función sistólica ventricular esquerda mediante determinación de fracción de exacción

ventricular esquerda e, se é posible, en valvulopatía de grao III-IV *strain* lonxitudinal ventricular esquerdo.

- Grao de dilatación auricular esquerda.
- Grao de dilatación ventricular dereita e función sistólica.
- Presenza ou ausencia de datos suxestivos de hipertensión pulmonar.
- Valvulopatías concomitantes: mecanismo e grao.
- Medidas de anel aórtico, seos de Valsalva, unión sinotubular e aorta ascendente.¹⁵

* Os parámetros deben indexarse pola superficie corporal do paciente; é especialmente importante en casos de rango de superficie corporal extremos.

ANEXO 4

VALORACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DA VÁLVULA TRICÚSPIDE

AVALIACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DA INSUFICIENCIA VALVULAR TRICÚSPIDE:

- Morfoloxía e descrición da válvula e mecanismo de insuficiencia tricúspide. Parámetros de gravidade da insuficiencia (vea contracta, PISA, orificio regurxitante efectivo, volume regurxitante) e repercusión hemodinámica (fluxo na vea cava inferior e suprahepáticas).
- Dilatación e avaliación de función sistólica ventricular dereita lonxitudinal e radial.
- Presenza ou ausencia de datos suxestivos de hipertensión pulmonar.
- Función sistólica ventricular esquerda, valvulopatías esquerdas concomitantes.^{15,18}

* Os parámetros deben indexarse pola superficie corporal do paciente; é especialmente importante en casos de rango de superficie corporal extremos.

AVALIACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DA ESTENOSE VALVULAR TRICÚSPIDE:

Morfoloxía e descrición da válvula, aparello subvalvular e mecanismo de estenose. Insuficiencia asociada e grao. Parámetros de gravidade da estenose (velocidade máxima [Vmáx], gradiente máximo e medio [Gmáx/Gmed], integral velocidade tempo [IVT], tempo de hemipresión [THP], área valvular).

- Dilatación e avaliación de función sistólica ventricular dereita lonxitudinal e radial.
- Presenza ou ausencia de datos suxestivos de hipertensión pulmonar.
- Función sistólica ventricular esquerda, valvulopatías esquerdas concomitantes ou outros achados asociados.
- Dilatación de vea cava e comportamento respirofásico.¹³

Considérase **hemodinamicamente significativa** a estenose triúspide con Gmed > 5 mmHg a unha frecuencia cardíaca normal (60-80 lpm), IVT > 60 cm, THP ≥ 190 ms, área valvular ≤ 1 cm².

* Os parámetros deben indexarse pola superficie corporal do paciente; é especialmente importante en casos de rango de superficie corporal extremos.

ANEXO 5

ECOCARDIOGRAMA REGRADO EN PRÓTESES

1. ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO REGULADO EN PRÓTESES.

Ademais dos datos referidos a ventrículo esquerdo e dereito, ambas as aurículas e resto de válvulas no ecocardiograma transtorácico de toda prótese, debe incluírse:

- Tipo de prótese (biolóxica ou mecánica) e se impresiona de apertura normal en modo 2D.
- Gradiente medio transprotético.
- Gradiente máximo transprotético.
- Existencia de fuga periprotética, localización, características e grao desta.^{16,20}

2. ECOCARDIOGRAMA TRANSESOFÁXICO EN PRÓTESES REALIZADO EN QUIRÓFANO TRAS SUBSTITUCIÓN VALVULAR.

a) Débese indicar no informe preoperatorio:

- As alteracións existentes seguindo o modelo de ETE referido no anexo correspondente a cada valvulopatía.¹⁹

b) Débese indicar no informe postoperatorio:

- Tipo de prótese e se impresiona de adecuada apertura en modo 2D.
- Gradiente máximo transprotético (en caso de prótese aórtica, medido en plano transgástrico profundo ou transgástrico a 120 °), se é posible a súa adquisición.
- Existencia de fuga periprotética, localización, características e grao desta.
- Débese revisar o resto de válvulas, por se hai cambios postoperatorios.¹⁹

ANEXO 6

MIOCARDIOPATÍAS FAMILIARES

1. MIOCARDIOPATÍA HIPERTRÓFICA

Ademais de realizar un ETT regulado en todos os pacientes segundo o anexo 1, debemos incluír:

- a) Medidas do grosor dos diferentes segmentos do VE seguindo un protocolo estandarizado de cortes transversais a diferentes niveis e en diferentes proxeccións.
- b) Descartar existencia de SAM, IMI asociada e gradiente dinámico en TSVE en repouso e tras manobra de Valsalva.
- c) *Strain* global lonxitudinal (GLS).³³⁻³⁴

2. MIOCARDIOPATÍA RESTRITIVA

Características ecocardiográficas:

- VE e VD non-dilatados con función inicialmente conservada.
- Grososres ventriculares normais nas formas idiopáticas e aumentados nas infiltrativas.
- Dilatación biauricular (máis severa que en pericardite constrictiva).
- Pericardio normal (pode haber lixeiro derramo pericárdico).
- Disfunción diastólica de grao III nas formas avanzadas.
- Nas veas pulmonares e hepáticas, a onda sistólica está moi diminuída, cun incremento importante da onda diastólica e unha onda auricular máis ancha e profunda.
- Á inspiración, o fluxo pulmonar non se modifica; non así o fluxo hepático, que se caracteriza pola presenza dun fluxo retrógrado antes da contracción auricular.

O algoritmo de diagnóstico diferencial mediante ETT de MCRct e pericardite constrictiva modificado das guías AHA e EACVI de función diastólica inclúese na figura 12.^{36,40-42}

3. MIOCARDIOPATÍA NON COMPACTADA.

Criterios diagnósticos en ETT:

Criterios diagnósticos con ETT en MCPNC			
	CRITERIOS DE CHIN	CRITERIOS DE JENNI	CRITERIOS DE STÖLBERGER
Relación capa NC/C		> 2	> 2
Relación X/E	< 0,5		
Fase do ciclo para medir	TD	TS	TD
Plano medida	EC	EC	AP4C
Doppler cor		-Ata o interior dos recesos	-Perfusión das trabéculas desde o VE
Outros		-Maior afectación mediolateral, medioinferior e apical - Descartar outras anomalías	-> 3 trabeculacions -> apicais que m. papilares - trabéculas con ecoxenicidade miocardio e sincrónicas con el

Criterios diagnósticos con ETT de MCNC. NC: capa non-compactada. C: capa compactada. X: distancia entre a superficie epicárdica e a parte máis profunda do receso intertrabecular. Y: distancia entre a superficie epicárdica e o pico da trabeculación. TD: telediástole. TS: telesístole. EC: plano paraesternal eixe curto. AP4C: Plano apical 4 cámaras. VE: ventrículo esquerdo.⁴⁷⁻⁴⁹

O emprego de técnicas ecocardiográficas avanzadas pode axudar a definir mellor a patoloxía en casos dubidosos ou de mala vetá, como ocorre coa ecocardiografía 3D, o uso de contraste ou a deformación miocárdica por *speckle tracking*. Na MCPNC describiuse unha rotación anómala dos segmentos basais e apicais na mesma dirección cando o fisiolóxico é que a base teña unha contracción rotacional no sentido das agullas do reloxo, e o ápex, no antihorario. Ademais, describiuse un patrón de deformación con *strain rate* lonxitudinal sistólico maior nos segmentos basais que no ápex.

Os criterios diagnósticos con cardio-RM de MCNC descríbense na táboa seguinte:

Criterios diagnósticos de MCPNC con Cardio-RM		
	CRITERIOS DE PETERSEN	CRITERIOS DE JAQUIER
Relación capa NC/C	> 2,3	
Fase do ciclo para medir	TD	
Plano de medida	Eixes longos	
Masa trabeculada/masa total VE		> 20%

Criterios diagnósticos con cardio-RM de MCNC. NC: capa non-compactada. C: capa compactada. TD: telediástole. VE: ventrículo esquerdo.⁴⁷⁻⁴⁹

4. MIOCARDIOPATÍA ARRITMÓXENA (MA)

En 2010, a AHA publicou os criterios diagnósticos de MA, a parte que corresponde a criterios de imaxe cardíaca resúmese na seguinte táboa:

Criterios de imaxe cardíaca para o diagnóstico da MA		
	ETT	Cardio-RM
MAIORES	Acinesia, discinesia ou aneurisma segmentaria de VD + un dos seguintes (en TD): -PEEL RVOT ≥ 32 mm (≥ 19 mm/m ²) ou -PEEC RVOT ≥ 36 mm (≥ 21 mm/m ²) ou -FA de VD ≤ 33 %	Acinesia, discinesia ou aneurisma segmentaria de VD + un dos seguintes (en TD): -VTD de VD index ≥ 110 ml/m ² en homes e ≥ 100 ml/m ² en mulleres ou -FEVD ≤ 40 %
MENORES	Acinesia ou discinesia segmentaria de VD + un dos seguintes (en TD): -29 $\leq$ PEEL RVOT < 32 mm ($16 \leq$ index < 19 mm/m ²) ou -32 $\leq$ PEEC RVOT ≤ 36 mm ($18 \leq$ index < 21 mm/m ²) ou -33 % $<$ FA de VD ≤ 40 %	Acinesia ou discinesia segmentaria de VD + un dos seguintes (en TD): - 100 ml/m ² $\leq$ VTD de VD index < 110 ml/m ² en homes e 90 ml/m ² $\leq$ VTD de VD index < 100 ml/m ² en mulleres ou - 40 % $<$ FEVD ≤ 45 %

Criterios diagnósticos de MA. VD: ventrículo dereito. TD: telediástole. PEEL: plano araesternal eixe longo. PEEC: plano paraesternal eixe curto. VTD: volume telediastólico de VD. RVOT: tracto de saída de VD. FA: fracción de acurtamento.Index: indexado. FEVD: fracción de exección de ventrículo dereito.⁵¹⁻⁵³

ANEXO 7

CARDIOPATÍAS CONXÉNITAS DO ADULTO

1. DRENAXE VENOSA PULMONAR ANÓMALA

Supón a drenaxe dunha ou varias veas pulmonares (VP) á aurícula dereita, directamente ou través dunha vea cava. É moito mais frecuente o que afecta as veas dereitas, que drenan con maior frecuencia á VCS. O das veas esquerdas é menos frecuente, e adoita facelo á vea braquiocefálica esquerda ou ao seo coronario. É habitual a asociación cunha CIA ostium primun (OP). Unha entidade específica é a *síndrome da cimitarra* coa tríade: drenaxe de VP dereitas á VCI (a través dun conduto venoso que atravesa o diafragma e cuxa imaxe na radiografía lle dá nome a esta entidade), achega sistémica anómala ao pulmón dereito e graos variables de hipoplasia pulmonar dereita, en ocasións con secuestro lobar.⁵⁶⁻⁵⁷

2. CANLE AV/AV

A característica anatómica común dos defectos auriculoventriculares é a existencia dun só anel fibroso auriculoventricular, con 5 veos valvulares. Outras características comúns importantes son o desprazamento do anel fibroso aórtico respecto ao AV, con elongación do TSVE e desprazamento posteroinferior do nodo AV e feixe de His, que lle dá ao ECG un eixe superior do QRS.

Pódese clasificar anatómicamente:

- *Canle AV completa*: existe un único orificio valvular AV, con CIA OP e CIV de septo de entrada. Supón o 2 % das CC e no 70 % dos casos trátase de pacientes con síndrome de Down.
- *Canle AV/AV parcial ou CIA OP*: normalmente asociada a *cleft* mitral, e tratado no capítulo de CIA.
- *Canle transicional: rara*. Basicamente trátase dunha CIA OP, con 2 orificios valvulares pero con CIV do septo de entrada.⁵⁶⁻⁵⁷

2.1. DIAGNÓSTICO E SEGUIMENTO

A proba diagnóstica inicial é o ETT, que informará sobre as características anatómicas, a dirección e a magnitude do *shunt*, o grao de insuficiencia da válvula AV, o grao de dilatación e disfunción dos ventrículos, a estimación das presións pulmonares e a eventual presenza de obstrución ao tracto de saída do VE (TSVE). Tras esta, pode solicitarse unha cardio-RM para unha mellor valoración de volumes e función dos ventrículos, cálculo do Qp/Qs, e grao de regurxitación valvular.

Tras a corrección do defecto, o seguimento debe realizarse como se indicou no apartado correspondente de CIA.⁵⁶⁻⁵⁷

3. VENTÁ AORTO-PULMONAR

A Ventá aortopulmonar é unha cardiopatía conxénita rara na que existe unha comunicación directa entre a aorta ascendente e a arteria pulmonar. Asóciase habitualmente a outros defectos, como CIV, tetraloxía de Fallot, estenose subaórtica, CIA ou DAP. Con frecuencia, o defecto é de gran tamaño, polo que, se non se leva a cabo un peche precoz, existe unha elevada probabilidade de desenvolvemento precoz de hipertensión pulmonar (HP). Se o defecto é pequeno, pode simular un DAP, e preséntase cun sopro continuo e dilatación de cavidades esquerdas por sobrecarga de volume.⁵⁶⁻⁵⁷

4. OBSTRUCCIÓN DO TRACTO DE SAÍDA ESQUERDO

Pode ocorrer a nivel valvular (75 %), subvalvular ou supravalvular.

4.1. ESTENOSE VALVULAR AÓRTICA CONXÉNITA

A válvula aórtica bicúspide é a forma máis frecuente (1-2 % da poboación), con importante asociación familiar. Ademais de estenose, pode producirse insuficiencia valvular e dilatación aórtica, e é frecuente a súa presenza na coartación de aorta (CoA); considérase unha enfermidade global da aorta como órgano.

A técnica diagnóstica inicial é o ETT, que informará das características anatómicas e funcionais da válvula segundo o anexo que corresponde á válvula aórtica. As probas que se deben realizar para aclarar grao de severidade ou insuficiencia e a

súa indicación reflectíronse no capítulo correspondente a estenose e insuficiencia aórtica. O seguimento da aorta torácica destes pacientes detallouse no capítulo correspondente de patoloxía da aorta.⁵⁶⁻⁵⁷

4.2. ESTENOSE SUPRAVALVULAR

Supón o 7 % das estenose de TSVE, ben como un anel fibroso ou, máis frecuentemente, como unha deformidade en reloxo de area da aorta ascendente.

O diagnóstico realizarase inicialmente con ETT, completando o estudo con ETE ou cardio-RM de aorta. O cateterismo é de risco, especialmente na síndrome de Williams, polo que, se é posible, o estudo coronario preoperatorio pode realizarse con cardio-TC.⁵⁶⁻⁵⁷

4.3. ESTENOSE SUBVALVULAR

Supón o 6,5 % dos casos. Pode ser unha lesión illada, pero frecuentemente asóciase a CIV e a hipoplasia de cavidades esquerdas. Pode consistir nun anel fibroso próximo ao plano valvular ou nun engrosamento fibromuscular en TSVE. Xera frecuentemente insuficiencia aórtica, pero raramente é progresiva ou significativa.

O diagnóstico realízase inicialmente con ETT, e complétase o estudo, en caso de dúbidas, con ETE ou cardio-RM, se se precisa. O seguimento realizarase con ETT, seguindo as indicacións de periodicidade da estenose aórtica.⁵⁶⁻⁵⁷

5. COARTACIÓN DE AORTA

No adulto supón un estreitamento da luz aórtica distal á subclavia esquerda. Ata o 85 % pode presentar aorta bicúspide. Pode presentarse illada ou como parte de CC complexas (complexo de Shone, DAP, CIV...). Ademais, adoita estar incrementada a rixidez da aorta.

O diagnóstico inicial realizarase con ETT, que informará sobre a localización e extensión da CoA, e sobre a hipertrofia e función do VE. O gradiente ecocardiográfico a nivel da coartación (tanto a nativa como a intervida) non sempre é un dato cuantitativamente fiable (o gradiente pode ser baixo por colaterais amplas ou, en caso de disfunción de VE, tras a intervención pode presentar velocidades altas aínda sen estenose por rixidez aórtica). Si é un signo orientativo a extensión diastólica de

fluxo local. Tras o diagnóstico, débese realizar un cardio-TC ou unha cardio-RM, que permiten o estudo de toda a aorta, do grao de coartación, da circulación colateral e de complicacións como aneurismas.

O seguimento por imaxe da aorta tras a reparación realizarase preferentemente con cardio-RM cada 3-5 anos, pero podería acurtarse segundo a patoloxía basal e a presenza de datos de recoartación ou complicacións no lugar da reparación (desenvolvemento de aneurismas...).⁵⁶⁻⁵⁷

6. OBSTRUCCIÓN DO TRACTO DE SAÍDA DE VENTRÍCULO DEREITO

6.1. ESTENOSE PULMONAR

A estenose valvular pulmonar é a forma máis habitual de estenose do tracto de saída ventricular dereito (80-90 %). É consecuencia dunha fusión dos veos valvulares. Unha válvula pulmonar displásica, con veos engrosados, de aspecto mixomatoso e con escasa mobilidade aparece con menor frecuencia.

A *estenose supraválvular pulmonar* prodúcese por estenose da arteria pulmonar principal, a nivel da bifurcación ou nas ramas pulmonares principais ou periféricas. Raramente aparece de forma illada, e adoita formar parte de defectos máis complexos (como a tetraloxía de Fallot) ou dalgunhas síndromes xenéticas (síndrome de Noonan, Williams ou Alagille). A estenose pode ser localizada ou difusa (hipoplasia) ou pode aparecer de forma illada ou como múltiples áreas de estenose. Unha estenose considérase significativa cando é $\geq 50\%$ do diámetro do vaso, e habitualmente xera un gradiente de presión e hipertensión na porción proximal da arteria pulmonar.

O ecocardiograma é o método diagnóstico de elección. Permite valorar a anatomía do tracto de saída ventricular dereito e da válvula pulmonar, o tamaño e función ventricular dereita, así como o grao de hipertrofia e a presenza doutras lesións asociadas. Ademais, permite realizar unha valoración hemodinámica da estenose pulmonar, xa que poderemos cuantificar o gradiente transvalvular mediante Doppler continuo. Adóitase utilizar o gradiente transvalvular máximo e non o gradiente medio para a cuantificación da severidade da estenose pulmonar. A clasificación da estenose pulmonar móstrase na táboa 1. Ademais, débese valorar a existencia de insuficiencia pulmonar, insuficiencia tricúspide e o grao de HP asociado.⁵⁶⁻⁵⁷

Grao de estenose pulmonar	
GRAO	Parámetros de corte
Lixeira	Grad máx < 36 mmHg Vel máx 3m/s
Moderada	Grad máx 36-64 mmHg Vel máx 3-4 m/s
Severa	Grad máx >64 mmHg Vel máx >4 m/s

Gradación da estenose pulmonar. Grad máx: gradiente máximo. Vel máx: velocidade máxima.

A cardio-RM achega información adicional para a valoración adecuada do nivel de obstrución, particularmente se esta está a nivel infundibular ou nas ramas pulmonares. Permite valorar o tamaño e función do ventrículo dereito e o tamaño das ramas pulmonares, e pode detectar outras lesións asociadas, como a insuficiencia pulmonar ou defectos do septo interauricular ou interventricular. O cardio-TC pode ter unha maior resolución para a valoración do tamaño das ramas pulmonares cando a afectación é máis distal.⁵⁶⁻⁵⁷

6.2. VENTRÍCULO DEREITO DE DOBRE CÁMARA

O ventrículo dereito de dobre cámara (VDDC) é unha forma de estenose do tracto de saída ventricular dereito que se produce a nivel subvalvular, causada por bandas musculares anómalas que dividen o ventrículo en dúas cámaras, unha cámara proximal de alta presión e unha cámara distal de baixa presión. Este tipo de obstrución é adquirida, aínda que o substrato parece que podería ser conxénito. Na maioría dos pacientes existen outras lesións asociadas e aparece unha CIV en máis do 75 % dos casos. Existen pacientes cun diagnóstico tardío de VDDC nos que non se observa CIV, aínda que se cre que puido existir orixinalmente e se pechou espontaneamente.

O ecocardiograma é a técnica de imaxe inicial para realizar o diagnóstico; permite identificar a obstrución a nivel do tracto de saída do VD, aínda que este pode ser difícil de visualizar nos planos habituais paraesternais ou apicais. En ocasións, os planos subcostais poden ser útiles. Pode utilizarse cardio-RM, que permite obter imaxes adecuadas na maior parte dos pacientes con VDDC. Pode ser necesaria a realización dun estudo hemodinámico invasivo para conformar o diagnóstico.⁵⁶⁻⁵⁷

7. ANOMALÍA DE EBSTEIN

Inclúe un amplo espectro de defectos anatómicos e funcionais da válvula tricúspide, coas seguintes características:

- Desprazamento apical dos veos septal e posterolateral, de maneira que o orificio valvular tricúspide está desprazado cara ao ápex e cara ao tracto de saída ventricular dereito.
- O veo anterior orixínase normalmente a nivel do anel, pero con frecuencia é un veo redundante, con forma de «vela» e con distintos graos de adherencias á parede miocárdica.
- Atrialización da porción do tracto de entrada do ventrículo dereito e ventrículo dereito restante funcional de pequeno tamaño.
- Poden aparecer distintos graos de insuficiencia tricúspide (é rara a estenose).
- Aproximadamente o 50 % dos pacientes presentan un *shunt* a nivel auricular (FOP ou CIA).

Nun 25 % dos casos poden aparecer unha ou varias vías accesorias, que incrementan o risco de arritmias supraventriculares.

A ecocardiografía é a técnica de elección para o diagnóstico, que podemos confirmar cando existe un desprazamento do veo septal cara ao ápex do VD ≥ 8 mm/m² de superficie corporal, cun veo anterior elongado. Ademais, permite realizar unha valoración funcional da válvula tricúspide. A cardio-RM pode ser útil na valoración anatómica previa á cirurxía e para cuantificar os volumes e función do VD.⁵⁶⁻⁵⁷

8. TETRALOXÍA DE FALLOT

Existe unha desviación anterocefálica do septo infundibular que dá lugar ás características anatómicas que definen esta entidade:

- CIV non-restritiva (perimembranosa no 80 % dos casos).
- Cabalgamento da aorta.
- Estenose do tracto de saída ventricular dereito (infundibular, valvular ou, máis frecuentemente, unha combinación de ambas, con ou sen estenose supraválvular ou de ramas pulmonares asociada).

- Hipertrofia ventricular dereita secundaria.
- Poden asociarse outras lesións, como CIA, CIV musculares adicionais, arco aórtico dereito etc.

O ETT é a técnica de primeira liña para o diagnóstico e o seguimento. A cardio-RM é a técnica de elección para a valoración dos volumes e función ventricular dereita, grao de IP, ramas pulmonares e tamaño da raíz aórtica. O cardio-TC pode ser unha alternativa en pacientes portadores de marcapasos ou desfibriladores implantables.⁵⁶⁻⁵⁷

9. ATRESIA PULMONAR CON COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR

Algúns pacientes con tetraloxía de Fallot presentan atresia pulmonar en lugar de estenose pulmonar. Ademais da CIV non-restritiva e o cabalgamento aórtico, presentan unha ausencia total de comunicación directa ou fluxo entre o VD e a arteria pulmonar. Esta ausencia de comunicación pode aparecer a nivel subvalvular (máis frecuente) ou a nivel valvular. Estes pacientes ademais presentan un VD de tamaño adecuado para unha reparación biventricular e anomalías complexas da vascularización arterial pulmonar que van ser determinantes na forma de presentación e o manexo do paciente. Existen tres patróns fundamentais de vascularización arterial pulmonar:

- A. Circulación unifocal con arterias pulmonares confluentes: neste caso, todas as arterias intrapulmonares están conectadas a unhas ramas pulmonares confluentes de tamaño adecuado, cun fluxo pulmonar suplementado a través do *ductus* arterioso persistente.
- B. Circulación multifocal: as distintas partes do pulmón presentan un fluxo arterial suplementado desde distintas fontes:
 - B.1. Arterias pulmonares confluentes pero hipoplásicas con fluxo pulmonar suplementado por arterias colaterais sitémico-pulmonares (MAPCA).
 - B.2. Arterias pulmonares non-confluentes con fluxo pulmonar suplementado por MAPCA.

Estas ramas colaterais habitualmente orixínanse na aorta torácica descendente, no lado oposto á orixe das arterias intercostais, e esténdense ata a orixe das arterias intrapulmonares segmentarias, a nivel dos hilos pulmonares.

Os achados no ecocardiograma son similares aos de pacientes con tetraloxía de Fallot, pero con ausencia de fluxo directo entre o VD e a AP. Pódense realizar outras probas de imaxe complementarias, como a cardio-RM e o cardio-TC para axudar a determinar o tamaño e a confluencia das ramas pulmonares, así como as fontes de vascularización pulmonar.⁵⁶⁻⁵⁷

10. TRANSPOSICIÓN DAS GRANDES ARTERIAS

A transposición de grandes arterias (TGA) caracterízase por unha concordancia auriculoventricular e unha discordancia ventriculoarterial: as aurículas están nunha posición normal (*situs solitus*), a aurícula dereita conéctase co ventrículo morfoloxicamente dereito, do que sae a aorta, e a aurícula esquerda conéctase co ventrículo morfoloxicamente esquerdo, do que sae a arteria pulmonar. Así, as circulacións sistémica e pulmonar están conectadas en paralelo en lugar de estar conectadas en serie. Esta cardiopatía é incompatible coa vida, salvo que exista comunicación entre os dous circuitos.

Se non existe ningunha outra anomalía cardíaca, falaremos dunha TGA simple, pero no 50 % dos pacientes imos atopar cunha TGA complexa, con outros defectos asociados. Os máis frecuentes son a CIV, a obstrución do tracto de saída de VE ou a coartación de aorta.

É necesario coñecer as distintas técnicas cirúrxicas de reparación para realizar unha adecuada valoración das posibles secuelas ou complicacións a longo prazo.

O achado característico no ecocardiograma dos pacientes con *switch* auricular é a relación en paralelo das grandes arterias, coa aorta en posición anterior. Esta técnica permite realizar unha valoración cualitativa da función ventricular dereita, do grao de insuficiencia tricúspide ou de estenose subpulmonar a nivel do TSVE. Tamén poderemos descartar a presenza de estenose ou fugas nos colectores. Nos pacientes con *switch* arterial debemos prestarlle atención á insuficiencia valvular neoaoártica, á estenose supraválvular pulmonar e ás alteracións da contractilidade segmentaria secundarias a isquemia. O ecocardiograma tamén permite descartar a presenza de estenose do túnel entre o VE e a aorta, a disfunción do conduto entre o VD e a arteria pulmonar ou a CIV residual nos pacientes cunha cirurxía de Rastelli.

Se a información do ETT é insuficiente ou non-concluínente, podemos utilizar outras técnicas, como a cardio-RM ou o cardio-TC. A cardio-RM é fundamental nestes pacientes, xa que achega unha cuantificación máis exacta dos volumes e función

ventricular, do estado dos colectores, condutos ou *shunts* residuais. O anxio-TC de arterias coronarias permite avaliar a patencia dos *ostia* e segmentos proximais de arterias coronarias; en pacientes moi novos pode considerarse cardio-RM. As técnicas de medicina nuclear permiten valorar a perfusión miocárdica cando se sospeita isquemia, ou a perfusión pulmonar no caso de estenose de ramas pulmonares.⁵⁸

11. TRANSPOSICIÓN DAS GRANDES ARTERIAS CONXENITAMENTE CORRIXIDA

A transposición de grandes arterias conxenitamente corrixida (TGACC) caracterízase por unha discordancia auriculoventricular e ventriculoarterial: as aurículas están nunha posición normal (*situs solitus*), a aurícula dereita conéctase co ventrículo morfoloxicamente esquerdo, do que sae a arteria pulmonar (que se atopa á dereita e posterior con respecto á aorta), e a aurícula esquerda conéctase co ventrículo morfoloxicamente dereito, do que sae a aorta. A circulación é, por tanto, «fisioloxicamente» normal, pero o problema fundamental é que o VD soporta a circulación sistémica.

En máis do 90 % dos pacientes aparecen outras anomalías conxénitas asociadas, como CIV e estenose pulmonar valvular ou subvalvular, e anomalías da válvula tricúspide ou válvula AV esquerda («Ebstein-like»).

O ecocardiograma é a técnica que permite o diagnóstico inicial demostrando unha dobre discordancia, e tamén é fundamental para a detección doutras lesións asociadas. A cardio-RM achega información fundamental sobre a anatomía dos vasos e volumes e función ventriculares.⁵⁸

12. CORAZÓN UNIVENTRICULAR E CIRURXÍA DE FONTAN

A cirurxía de Fontan é un tratamento paliativo para aqueles casos nos que unha reparación biventricular non é posible; por exemplo, en pacientes con atresia tricuspídea, atresia pulmonar con septo íntegro ou outras formas de corazón univentricular.

No corazón univentricular, as dúas válvulas auriculoventriculares están conectadas a unha cavidade ventricular única, que no 80 % dos casos é un ventrículo morfoloxicamente esquerdo (ventrículo esquerdo de dobre entrada). Este ventrículo principal estará conectado a outro rudimentario a través dun orificio

chamado forame bulboventricular. Unha das grandes arterias emerxe do ventrículo e a outra da cámara rudimentaria, e preséntase unha TGA no 85 % dos casos. Na metade dos pacientes existe estenose ou atresia pulmonar.

Poden aparecer outros defectos asociados, como coartación de aorta, interrupción do arco aórtico, estenose aórtica ou estenose pulmonar, CIA ou DAP, entre outros.

O ecocardiograma é a técnica fundamental para establecer o diagnóstico e para monitorizar a función cardíaca durante o seguimento. A cardio-RM daranos unha información detallada da anatomía intra e extracardiaca, así como da función ventricular. A cardio-TC poderá considerarse en pacientes con contraindicación para cardio-RM ou con imaxes non diagnósticas desta por artefacto, sobre todo para valoración da anatomía intra e extracardiaca.⁵⁶⁻⁵⁷

13. OUTRAS LESIÓNS

13.1. TRONCO ARTERIOSO PERSISTENTE

Consiste na presenza dunha grande arteria común que emerxe dos ventrículos. Sempre se asocia a unha CIV de gran tamaño. As arterias pulmonares orixínanse da aorta ascendente, de forma independente ou a través dun tronco común, polo que non hai conexión directa entre estas e o VD. A válvula trunca é habitualmente displásica e presenta distintos graos de insuficiencia ou estenose, o que será o principal predictor da evolución clínica destes pacientes.

O diagnóstico adoita ser prenatal ou ao nacemento con eco ($\pm$ estudo hemodinámico). É rara. O adulto séguese con cardio-RM/cardio-TC, segundo contraindicacións de cardio-RM e calidade de imaxe.⁵⁶⁻⁵⁷

13.2. COR TRIATRIATUM

O *cor triatriatum* caracterízase pola presenza dun septo fibromuscular que divide a aurícula esquerda en dúas cámaras: unha cámara venosa pulmonar común, onde drenan as veas pulmonares, e a verdadeira aurícula esquerda. Trátase dun defecto moi pouco habitual que se asocia a outras lesións (fundamentalmente a unha CIA) no 79-80 % dos casos. O ETT permitirá sospeitar o seu diagnóstico; a súa confirmación esixe unha cardio-RM ou un cardio-TC.⁵⁶⁻⁵⁷

13.3. SÍNDROME DE EISENMENGER

Defínese pola presenza de hipertensión pulmonar cun *shunt* reverso (dereita-esquerda) ou bidireccional. Un cortocircuíto amplo non corrixido, a calquera nivel, condiciona un aumento de fluxo pulmonar que vai causar un dano progresivo na vasculatura pulmonar e un incremento das resistencias vasculares pulmonares. A consecuencia final é un *shunt* bidireccional ou reverso e cianose central. Os defectos que causan esta síndrome con maior frecuencia son a CIV, os defectos do septo AV e o DAP. Con menor frecuencia, pode aparecer asociado a defectos como o tronco arterioso persistente, as fistulas sistémico-pulmonares creadas cirurxicamente, a atresia pulmonar ou o corazón univentricular.⁵⁶⁻⁵⁷



ABREVIATURAS

17. ABREVIATURAS

AV: auriculoventricular.

AVAO: área valvular aórtica.

AVM: área valvular mitral.

Cardio-TC: tomografía axial computadorizada cardíaca.

Cardio-RM: resonancia magnética nuclear cardíaca.

CC: cardiopatía congénita.

CCDA: cardiopatías congénitas del adulto.

CIA: comunicación interauricular.

CIV: comunicación interventricular.

DAI: desfibrilador automático implantable.

Eco esf: ecocardiograma de esfuerzo.

EAO: estenosis aórtica.

EMI: estenosis mitral.

ETE: ecocardiograma transesofágico.

ETri: estenosis tricúspide.

ETT: ecocardiograma transtorácico.

FA: fibrilación auricular.

FEVE: fracción de eyección de ventrículo izquierdo.

¹⁸FDG-PET: tomografía de emisión de positrones con 18-fluorodesoxiglicosa.

Gmáx: gradiente máximo.

Gmed: gradiente medio.

GPC: guías de práctica clínica.

IAO: insuficiencia aórtica.

IC: insuficiencia cardíaca.

IMI: insuficiencia mitral.

IT: insuficiencia tricúspide.

IP: índice de permeabilidade.

IVT: integral velocidade/tempo.

HP: hipertensión pulmonar.

MA: miocardiopatía arritmóxena.

MCD: miocardiopatía dilatada.

MCH: miocardiopatía hipertrófica.

MCRct: miocardiopatía restrictiva.

OP: *ostium primum*.

ORE: orificio regurxitante.

PSP: presión sistólica pulmonar.

^{99m}Tc-DPD: ácido 3,3-difosfono-1,2-propanodicarboxílico marcado con tecnecio 99.

TRC: terapia de resincronización.

TIMAXC: técnicas de imaxe cardíaca.

VD: ventrículo dereito.

VDDC: ventrículo dereito de dobre cámara.

VE: ventrículo esquerdo.

Vmáx: velocidade máxima.

VTD: volume telediastólico.

VTs: volume telesistólico.



BIBLIOGRAFÍA

18. BIBLIOGRAFÍA

1. Dent JM. Do *Echocardiography Appropriate Use Criteria Really Matter?* J Am Soc Echocardiogr 2016;29:205-208.
2. DeMaria A.N. *The Growth of Diagnostic Imaging Services.* J Am Coll Cardiol 2005 Jun 21;45(12):2093-4.
3. Saini V, Brownlee S, Elshaug AG, et al. *Addressing overuse and underuse around the world.* Lancet. 2017 Jul 8;390(10090):105-107.
4. Picano E. *The Risks of Inappropriateness in Cardiac Imaging.* Int J Environ Res Public Health. 2009 May;6(5):1649-64.
5. Picano E. *Economic and biological costs of cardiac imaging.* Cardiovasc Ultrasound 2005 25;3:13.
6. Douglas P. *Appropriate use criteria: past, present, future.* J Am Soc Echocardiogr 2012; 25:1776-8.
7. Douglas P. *Improving Imaging: Our Professional Imperative.* J Am Coll Cardiol 2006;48:2152-5.
8. Garbi M, Habib G, Plein S, et al. *Appropriateness criteria for cardiovascular imaging use in clinical practice: a position statement of the ESC/EACVI taskforce.* European Heart Journal – Cardiovascular Imaging 2014;15:477-482.
9. Mitchell C, Rahko PS, Blauwet KA, et al. *Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography.* J Am Soc Echocardiogr. 2019 Jan;32(1):1-64.
10. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS *Guidelines for the management of valvular heart disease. Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS).* European Heart Journal 2021; 00, 1-72.
11. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al. 2020 ACC/AHA *Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Developed in collaboration with and endorsed by the American Association for Thoracic Surgery, American Society of Echocardiography, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Thoracic Surgeons.* J Am Coll Cardiol 2020;77:450-500.

12. Doherty JU, Kort,S, Mehran S, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/SCCT/ SCMR/STS 2017 *Appropriate Use Criteria for Multimodality Imaging in Valvular Heart Disease. A Report of the American College of Cardiology Appropriate Use Criteria Task Force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons.* J Am Coll Cardiol 2017;1647-72.
13. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, et al. *Echocardiographic Assessment of Valve Stenosis: EAE/ASE Recommendations for Clinical Practice.* J Am Soc Echocardiogr 2009;22(1):1-23.
14. Lancellotti P, Pellikka PA, Budts W, et al. *The Clinical Use of Stress Echocardiography in Non-Ischaemic Heart Disease: Recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography.* J Am Soc Echocardiogr 2017 Feb;30(2):101-138.
15. Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO, et al. *Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance.* J Am Soc Echocardiogr 2017;30:305-371.
16. Nicoara A, Skubas N, Finley A, et al. *Guidelines for the Use of Transesophageal Echocardiography to Assist with Surgical Decision-Making in the Operating Room: A Surgery-Based Approach From the American Society of Echocardiography in Collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists and the Society of Thoracic Surgeons.* J Am Soc Echocardiogr 2020;33:692-734.
17. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, et al. *Recommendations on the echocardiographic assessment of aortic valve stenosis: a focused update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography.* European Heart Journal – Cardiovascular Imaging (2017) 18, 254–275.
18. Hahn R, Zamorano Z. *The need for a new tricuspid regurgitation grading scheme.* European Heart Journal – Cardiovascular Imaging (2017) 0, 1-2.
19. Zoghbi WA, Asch FM, Bruce C, et al. *Guidelines for the Evaluation of Valvular Regurgitation After Percutaneous Valve Repair or Replacement A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Japanese Society of Echocardiography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance.* J Am Soc Echocardiogr. 2019;32:430-475.

20. Zoghbi, WA, Chambers,JB, Dumesnil,JG, et al. *Recommendations for Evaluation of Prosthetic Valves With Echocardiography and Doppler Ultrasound. A Report From the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Task Force on Prosthetic Valves, Developed in Conjunction With the American College of Cardiology Cardiovascular Imaging Committee, Cardiac Imaging Committee of the American Heart Association, the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography and the Canadian Society of Echocardiography, Endorsed by the American College of Cardiology Foundation, American Heart Association, European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography, and Canadian Society of Echocardiography.* J Am Soc Echocardiogr 2009 Sep;22(9):975-1014.

21. Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorni MG, et al. *2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC).* European Heart Journal (2015) 36, 3075-3123.

22. Blomström-Lundqvist C, Traykov V, Erba PA, et al. *European Heart Rhythm Association (EHRA) international consensus document on how to prevent, diagnose, and treat cardiac implantable electronic device infections—endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), the Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), the Latin American Heart Rhythm Society (LAHRS), International Society for Cardiovascular Infectious Diseases (ISCVID) and the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS).* Europace (2020) 22, 515-516.

23. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. *2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult.* European Heart Journal (2014) 35, 2873-2926.

24. Goldstein SA, Evangelista A, Abbara S, et al. *Multimodality Imaging of Diseases of the Thoracic Aorta in Adults: From the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging Endorsed by the Society of Cardiovascular Computed Tomography and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance.* J Am Soc Echocardiogr 2015 Feb;28(2):119-82.

25. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. *2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC* European Heart Journal (2021) 00, 1-128.

26. Dehmer GJ, Doherty JU, Schoenhagen P, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/ SCCT/ SCMR/STS 2019 Appropriate Use Criteria for Multimodality Imaging in the Assessment of Cardiac Structure and Function in Nonvalvular Heart Disease A Report of the American College of Cardiology Appropriate Use Criteria Task Force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and the Society of Thoracic Surgeons J Am Soc Echocardiogr. 2019 May;32(5):553-579.
27. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary síndromes The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). European Heart Journal (2020) 41,407-477.
28. Pellikka PA, Arruda-Olson A, Chaudhry FA, et al. Guidelines for Performance, interpretation, and Application of Stress Echocardiography in Ischemic Heart Disease: From the American Society of Echocardiography J Am Soc Echocardiogr. 2020 ;33(1):1-41.e8.
29. Ibañez B, James S, Bucciarelli-Ducci C, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). European Heart Journal 2018; 39:119-177.
30. Almeida AG, Carpenter JP, Cameli M, et al. Multimodality imaging of myocardial viability: an expert consensus document from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI). Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2021 Jul 20;22(8):e97-e125.
31. Collet JP, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. European Heart Journal 2021;42:1289-1367.
32. Elliott PM, Anastakis A, Borger MA, et al. 2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy The Task Force for the Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC). European Heart Journal 2014;35:2733-2779.
33. Ommen SR, Mital S, Burke MA, et al. 2020 AHA/ACC Guideline for the Diagnosis and Treatment of Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy A Report of the American College of Cardiology/

American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol. 2020;76(25):3022-3055.

34. N. Cardim, M. Galderisi, T. Edvarsen, S. Plein, B. Popescu, A. D'Andrea et al. *Role of multimodality cardiac imaging in the management of patients with hypertrophic cardiomyopathy: an expert consensus of the European Association of Cardiovascular Imaging endorsed by the Saudi Heart Association.* European Heart Journal Cardiovascular Imaging 2015;16:280.
35. Y. Amano, M. Kitamura, H. Takano, F. Yanagisawa, M. Tachi, Y. Suzuki, et al. *Cardiac MR imaging of hypertrophic cardiomyopathy: Techniques, findings and clinical relevance.* Magn Reson Med Sci. 2018;17:120-131.
36. Donal E, Delgado V, Bucciarelli-Ducci Ch. *Multimodality imaging in the diagnosis, risk stratification, and management of patients with dilated cardiomyopathies: an expert consensus document from the European Association of Cardiovascular Imaging* Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2019 Oct 1;20(10):1075-1093.
37. Bozkurt B, Colvin M, Cook J, Cooper LT, Deswal A, Fonarow GC, et al. *Current diagnostic and treatment strategies for specific dilated cardiomyopathies: a scientific statement from the American Heart Association.* Circulation. (2016) 134:e579-646.
38. Pinto YM, Elliott PM, Arbustini E, Adler Y, Anastakis A, Böhm M, et al. *Proposal for a revised definition of dilated cardiomyopathy, hypokinetic non-dilated cardiomyopathy, and its implications for clinical practice: a position statement of the ESC working group on myocardial and pericardial diseases.* Eur Heart J. (2016) 37:1850-8.
39. Patel AR, Kramer CM. *Role of Cardiac Magnetic Resonance in the Diagnosis and Prognosis of Nonischemic Cardiomyopathy.* JACC Cardiovasc Imaging. 2017 Oct;10(10 Pt A):1180-1193.
40. Muchtar E, Blauwet LA, Gertz MA. *Restrictive Cardiomyopathy: Genetics, Pathogenesis, Clinical Manifestations, Diagnosis, and Therapy.* Circ Res. 2017 Sep 15;121(7):819-83.
41. Nihoyannopoulos P, Dawson D. *Restrictive cardiomyopathies.* Eur J Echocardiogr. 2009;10(8):iii23-33.
42. Rammos A, Meladinis V, Vovas G, Patsouras D. *Restrictive Cardiomyopathies: The Importance of Noninvasive Cardiac Imaging Modalities in Diagnosis and Treatment-A Systematic Review.* Radiol Res Pract 2017;2017:2874902.
43. Dorbala S, Cuddy S, Falk RH. *How to Image Cardiac Amyloidosis: A Practical Approach* JACC Cardiovasc Imaging. 2020 Jun;13(6):1368-1383.

44. Tower-Rader A, Jaber WA. *Multimodality Imaging Assessment of Fabry Disease*. Circ Cardiovasc Imaging 2019 Nov;12(11):e009013.
45. Militaru S, Ghingina C, Popescu BA, et al. *Multimodality imaging in Fabry cardiomyopathy: from early diagnosis to therapeutic targets*. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2018 Dec 1;19(12):1313-1322.
46. MK, Bravo PE. *Multimodality imaging for the diagnosis of infiltrative cardiomyopathies*. Heart 2021 May 26;heartjnl-2020-31800.
47. Petersen SE, Selvanayagam JB, Wiesmann F, et al. *Left ventricular non-compaction: insights from cardiovascular magnetic resonance imaging* J Am Coll Cardiol 2005 Jul 5;46(1):101-5.
48. Jacquier A, Thuny F, Jop B, *Measurement of trabeculated left ventricular mass using cardiac magnetic resonance imaging in the diagnosis of left ventricular non-compaction*. Eur Heart J. 2010 May;31(9):1098-104.
49. Stöllberger C, Gerecke B, Finsterer J, Engberding R. *Refinement of echocardiographic criteria for left ventricular noncompaction*. Int J Cardiol 2013; 165:463-467.
50. Corrado D, Link MS, Calkins H. *Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy*. N Engl J Med 2017;376:61-72.
51. Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D, Basso C, Bauce B, Bluemke DA, Calkins H, Corrado D, Cox MG, Daubert JP, Fontaine G, Gear K, Hauer R, Nava A, Picard MH, Protonotarios N, Saffitz JE, Sanborn DM, Steinberg JS, Tandri H, Thiene G, Towbin JA, Tsatsopoulou A, Wichter T, Zareba W. *Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: proposed modification of the task force criteria*. Circulation 2010;121:1533-1541.
52. Haugaa KH, Basso C, Badano LP, Bucciarelli-Ducci C, Cardim N, Gaemperli O, Galderisi M, Habib G, Knuuti J, Lancellotti P, McKenna W, Neglia D, Popescu BA, Edvardsen T, Delgado V, Cosyns B, Donal E, Lombardi M, Muraru D, Kauffmann P, Jurcut R, Klein JB, Sade LE. *Comprehensive multi-modality imaging approach in arrhythmogenic cardiomyopathy-an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging*. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2017;18:237-253.
53. Aquaro GD, Barison A, Todiere G, Grigoratos C, Ait Ali L, Di Bella G, Emdin M, Festa P. *Usefulness of combined functional assessment by cardiac magnetic resonance and tissue characterization versus task force criteria for diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy*. Am J Cardiol 2016;118: 1730-1736.
54. Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, et al. *2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory*

- Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). Eur Heart J 2016 Jan 1;37(1):67-119.*
55. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS): The Task Force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2020 Jan 21;41(4):543-603.
 56. Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan SV, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease: The Task Force for the management of adult congenital heart disease of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Adult Congenital Heart Disease (ISACHD). *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 6, 7 February 2021, p. 563-645.
 57. Gatzulis M, Webb G, Daubeney P. *Diagnosis and Management of Adult Congenital Heart Disease*. 3rd Edition. Ed Elsevier. 2017. ISBN 978070269291.
 58. Cohen MS, Eidem BM, Cetta F, et al. *Multimodality Imaging Guidelines of Patients with Transposition of the Great Arteries: A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance and the Society of Cardiovascular Computed Tomography*. *J Am Soc Echocardiogr* 2016 Jul;29(7):571-621.
 59. McManus B. *Tumores cardíacos primarios*. En: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P. *Braunwald Tratado de cardiología. Texto de medicina cardiovascular*. Barcelona: Elsevier 2013, p. 1660-1672.
 60. Force T, Chen MH. *El paciente con cáncer y enfermedad cardiovascular*. En: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P. *Braunwald Tratado de cardiología. Texto de medicina cardiovascular*. Barcelona: Elsevier 2013, p. 1918-1928.
 61. Tyebally S, Chen D, Bhattacharyya S, et al. *Cardiac Tumors: JACC CardioOncology State-of-the-Art Review*. *J Am Coll Cardiol CardioOnc* 2020 Jun, 2 (2):293-311.
 62. Adler Y, Charron P, Imazio M, Badano L, Barón-Esquivias G, Bogaert J et al. 2015 ESC Guidelines for the diagnosis and management of pericardial diseases. *Eur Heart J*. 2015;36(42):2921-64.
 63. Klein A, Abbara S, Agler D, Appleton C, Asher C, Hoit B et al. *American Society of Echocardiography Clinical Recommendations for Multimodality Cardiovascular Imaging of Patients with Pericardial Disease*. *Journal of the American Society of Echocardiography* 2013;26(9):965-1012.e15.
 64. Čelutkienė J, Pudil R, López-Fernández T, et al. *Role of cardiovascular imaging in cancer patients receiving cardiotoxic therapies: a position statement on behalf of the Heart Failure Association*

(HFA), the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the Cardio-Oncology Council of the European Society of Cardiology (ESC) Eur J Heart Fail 2020 Sep;22(9):1504-152465.

65. Alexandre J, Cautela J, Ederhy S, et al. *Cardiovascular Toxicity Related to Cancer Treatment: A Pragmatic Approach to the American and European Cardio-Oncology Guidelines*. J Am Heart Assoc. 2020 Sep 15;9(18):e018403.
66. Curigliano G, Lenihan D, Fradley M, *Management of cardiac disease in cancer patients throughout oncological treatment: ESMO consensus recommendations*. Ann Oncol. 2020 Feb;31(2):171-190.
67. Stankovic I, Dweck MR, Marsan NA, et al. *The EACVI survey on cardiac imaging in cardio-oncology*. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2021 Mar 22;22(4):367-371.
68. Liu J, Banchs J, Mousavi N, et al. *Contemporary Role of Echocardiography for Clinical Decision Making in Patients During and After Cancer Therapy*. JACC Cardiovasc Imaging 2018 Aug;11(8):1122-1131.
69. López-Fernández T, Martín García A, Santaballa Beltrán A, et al. *Cardio-Onco-Hematology in Clinical Practice. Position Paper and Recommendations*. Rev Esp Cardiol (Engl Ed) 2017 Jun;70(6):474-486.
70. Zamorano JL, Lancellotti P, Rodriguez Muñoz D, et al. *2016 ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines: The Task Force for cancer treatments and cardiovascular toxicity of the European Society of Cardiology (ESC)*. Eur J Heart Fail. 2017 Jan;19(1):9-42.
71. Nakanishi, K, Homma, S. *Role of echocardiography in patients with stroke*. Journal of Cardiology 2016; 68:91-99.
72. Stewart MH, Gilliland Y. *Role of transesophageal echocardiography in patients with ischemic stroke*. Prog Cardiovasc Dis 2018;61:456-467.
73. McMahon NE, Bangee M. *Etiologic Workup in Cases of Cryptogenic Stroke: A Systematic Review of International Clinical Practice Guidelines*. Stroke 2020;51:1419-1427.
74. Menon BK, Coulter JL. *Acute ischaemic stroke or transient ischaemic attack and the need for inpatient echocardiography*. Postgrad Med J 2014;90:434-8.
75. Pagola J, Pagola C, Juega J, González-Alujas T, Alvarez-Sabin J, Molina CA. *The Role of Echocardiography Screening at the Stroke Unit*. Front Neurol 2020 11;11:1003.
76. García MJ. *Constrictive Pericarditis Versus Restrictive Cardiomyopathy?* J Am Coll Cardiol 2016 May 03;67(17):2061-76.

XUNTA DE GALICIA

**Consellería de Sanidade
Servizo Galego de Saúde**

Edita: Área Sanitaria de Santiago de Compostela e Barbanza

Depósito Legal: C 1445-2023

Imprime: GRAFINCO

Equipo de trabajo:

Autores:

José Ramón González Juanatey - jefe del Servicio de Cardiología
Amparo Martínez Monzonís - coordinadora de la Unidad de Imagen Cardíaca
Manuel Ángel Bandín Diéguez - facultativo especialista, Servicio de Cardiología
María Álvarez Barredo - facultativa especialista, Servicio de Cardiología
María Bastos Fernández - facultativa especialista, Servicio de Cardiología
Ana García Campos - facultativa especialista, Servicio de Cardiología
Brais Díaz Fernández - facultativo especialista, Servicio de Cardiología
Violeta González Salvado - facultativa especialista, Servicio de Cardiología
Isabel Denís Romar - técnica de imagen cardíaca, Servicio de Cardiología
Pablo Tasende Rey - residente, Servicio de Cardiología
Óscar Otero García - residente, Servicio de Cardiología

Santiago de Compostela, 2023

Proceso asistencial: indicaciones apropiadas de **TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA**



XUNTA
DE GALICIA

PRESENTACIÓN

Proceso asistencial: indicaciones apropiadas de técnicas de imagen cardíaca

Las patologías que afectan al corazón y los procedimientos vinculados a su atención muestran unas características muy apropiadas para la organización asistencial por procesos, ya que abordan problemas sanitarios de elevada prevalencia y complejidad. Por el impacto social y económico que representan las enfermedades cardiovasculares, se necesita una coordinación entre niveles asistenciales y disponer de indicadores de calidad bien definidos y relevantes.

En este sentido, es necesario que todo Servicio de Cardiología y, en consecuencia, toda Área Sanitaria disponga de un “mapa de procesos”. Este mapa debe adaptarse a las características locales, en red con otros Servicios para promover una atención integral, que permita optimizar los recursos y mejorar los resultados en salud. El objetivo es evolucionar desde una cardiología de los “procedimientos” a una cardiología de los “procesos asistenciales”. Debe organizarse la atención no sólo de las patologías de alta prevalencia, sino también de las de alta complejidad, todas integradas con los procesos de soporte del conjunto de la actividad.

Plantear una organización asistencial, al menos de los procesos de elevada prevalencia, excesivamente “cardiológico-céntrica” es garantía de fracaso. En la mayoría de las ocasiones da lugar a una asistencia fragmentada, a veces más centrada en nuestros intereses que en los de los pacientes y de las organizaciones sanitarias. Tenemos la responsabilidad de reunir a todos, pacientes, profesionales sanitarios y gestores, en la organización de los procesos asistenciales sin olvidar la necesidad, como en otras áreas de gestión sanitaria, de un liderazgo clínico.

Es importante disponer de procesos asistenciales integrados, adaptados a las características de cada Área Sanitaria, lo que supone la definición de las rutas del paciente dentro de la organización sanitaria. Patologías como la cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, fibrilación auricular o estenosis valvular aórtica, procedimientos en áreas de críticos cardiológicos y modelos de organización de cardio-oncología o indicación de técnicas de imagen adecuadas, son buenos ejemplos de las oportunidades que tenemos para mejorar la atención a los pacientes dentro de una necesaria optimización de los recursos sanitarios.

Durante el año 2021 un grupo multidisciplinar de profesionales de nuestra Área Sanitaria han trabajado de forma conjunta y coordinada para definir las características que debe guiar nuestra organización. Gracias a todos, su trabajo ayudará a mejorar la salud de nuestra población.

José R. González Juanatey

Jefe de Servicio de Cardiología y UCC Santiago
Catedrático de Cardiología

Eloína Núñez Masid

Gerente del Área Sanitaria de
Santiago de Compostela y Barbanza

ÍNDICE

1. NECESIDAD DE ORGANIZACIÓN DE LAS INDICACIONES APROPIADAS DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN CADA CENTRO ASISTENCIAL	185
2. DEFINICIÓN DEL PROCESO.....	191
3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PARA IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE MEJORA	195
4. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA	199
5. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN VALVULOPATÍAS	203
5.1. Indicaciones generales	203
5.1.a. Inclusión en el proceso (diagnóstico).....	203
5.1.b. Seguimiento	203
5.2. Valvulopatía mitral	204
5.2.a. Estenosis mitral (EMI)	204
5.2.a.1. Diagnóstico.....	204
5.2.a.2. Seguimiento	204
5.2.b. Insuficiencia mitral (IMI)	205
5.2.b.1. IMI aguda	205
5.2.b.2. IMI crónica	205
5.2.b.2.1. Diagnóstico	205
5.2.b.2.2. Seguimiento	206
5.2.c. Pruebas de imagen previas a intervención valvular mitral.	208
5.3. Valvulopatía aórtica	209
5.3.a. Estenosis aórtica (EAO)	209
5.3.a.1. Diagnóstico	209
5.3.a.2. Seguimiento.....	210
5.3.b. Insuficiencia aórtica	212

5.3.b.1. Diagnóstico.....	212
5.3.b.2. Seguimiento	212
5.3.c. Pruebas de imagen previas a intervención valvular aórtica	214
5.4. Valvulopatía tricúspide.....	215
5.4.a. Insuficiencia tricúspide (IT)	215
5.4.a.1. Diagnóstico.....	215
5.4.a.2. Seguimiento	216
5.4.b. Estenosis tricúspide (ETri)	218
5.4.b.1. Diagnóstico.....	218
5.4.b.2. Seguimiento	218
5.4.c. Pruebas de imagen previas a intervención valvular tricúspide	219
5.5. Seguimiento de prótesis	219
5.5.a. Seguimiento de prótesis mecánicas.....	219
5.5.b. Seguimiento de prótesis biológicas	220
5.5.c. Seguimiento de prótesis aórticas percutáneas	221
5.6. Endocarditis.....	222
6. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN PATOLOGÍA DE LA AORTA TORÁCICA.....	227
6.1. Consideraciones generales.....	227
6.2. Aneurisma de aorta torácica	227
6.3. Síndrome de Marfan	229
6.4. Válvula aórtica bicúspide.....	231
6.5. Síndrome de Turner.....	232
6.6. Síndrome de Loeys-Dietz.....	233
6.7. Coartación de aorta.....	235
6.8. Control tras cirugía de aorta torácica	235

7. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN INSUFICIENCIA CARDÍACA (IC)	239
7.1. Consideraciones generales	239
7.2. Indicaciones de ecocardiograma transtorácico (ETT)	239
7.3. Indicaciones de cardiorresonancia (cardio-RM)	239
7.4. Indicaciones de cardio-TC	240
7.5. Indicaciones de medicina nuclear	240
8. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	245
8.1. Consideraciones generales	245
8.2. Síndrome coronario crónico (SCC)	245
8.3. Infarto agudo de miocardio con elevación persistente del segmento ST (SCACEST)	247
8.4. Infarto agudo de miocardio sin elevación persistente del segmento ST (SCASEST)	249
9. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN MIOCARDIOPATÍAS FAMILIARES	253
9.1. Miocardiopatía hipertrófica (MCH)	253
9.2. Miocardiopatía dilatada	255
9.3. Miocardiopatía restrictiva (MCRct)	256
9.4. Miocardiopatía no compactada	256
9.5. Miocardiopatía arritmógena (MA)	257
10. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN HIPERTENSIÓN PULMONAR	261
10.1. Indicaciones de ecocardiograma en el diagnóstico y seguimiento de pacientes con HP	262
10.1.a. Ecocardiograma para el diagnóstico de HP. Estudio basal	262
10.1.b. ETT con administración de suero agitado o ETE	262
10.1.c. ETT pronóstico en pacientes con HP confirmada	262

10.2. Protocolo de cribado de HP en grupos de riesgo.....	263
10.3. Indicaciones de cardio-RM	263
11. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO (CCDA)	267
11.1. Comunicación interauricular (CIA)	268
11.1.a. Diagnóstico	270
11.1.b. Seguimiento	270
11.2. Comunicación interventricular (CIV)	270
11.2.a. Diagnóstico y seguimiento.....	271
11.3. <i>Ductus</i> arterioso persistente	271
12. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN EL DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DE LAS MASAS CARDÍACAS	277
12.1. Tumores primarios benignos	278
12.1.a. Mixoma.....	278
12.1.b. Fibroelastoma papilar	279
12.2. Tumores primarios malignos	279
12.2.a. Angiosarcoma.....	279
12.2.b. Otros sarcomas	280
12.3. Tumores cardíacos secundarios (metástasis).....	280
12.4. Trombos intracardíacos.....	281
13. INDICACIONES APROPIADAS DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN PATOLOGÍA DEL PERICARDIO	285
13.1. Pericarditis aguda	285
13.2. Derrame pericárdico.....	285
13.3. Pericarditis recurrente.....	286
13.4. Pericarditis constrictiva	287
13.5. Masas pericárdicas	289

14. INDICACIONES APROPIADAS DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN CARDIO-ONCO-HEMATOLOGÍA	293
14.1. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con antraciclinas	293
14.2. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con inhibidores de HER2	294
14.3. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con inhibidores de VEGF	295
14.4. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con inhibidores de <i>checkpoint</i> inmunológico (ICPi)	296
14.5. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con inhibidores Bcr-Abl kinasa.....	296
14.6. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con fármacos susceptibles de producir un SCA	297
14.7. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes de cardio-onco-hematología con derrame pericárdico.....	297
15. INDICACIONES DE ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO EN PACIENTES CON ICTUS ISQUÉMICO O AIT	301
15.1. Ecocardiografía transtorácica	301
15.2. Ecocardiografía transesofágica.....	301
16. ANEXOS	305
Anexo 1. Datos generales de informe de ecocardiograma reglado	305
Anexo 2. Ecocardiograma reglado en valvulopatía mitral.....	307
Anexo 3. Valoración ecocardiográfica de la válvula aórtica	310
Anexo 4. Valoración ecocardiográfica de la válvula tricúspide	312
Anexo 5. Ecocardiograma reglado en prótesis.....	313
Anexo 6. Miocardiopatías familiares.....	314
Anexo 7. Cardiopatías congénitas del adulto.....	317
17. ABREVIATURAS	331
18. BIBLIOGRAFÍA	335

NECESIDAD DE
ORGANIZACIÓN
DE LAS INDICACIONES
APROPIADAS
DE LAS TÉCNICAS
DE IMAGEN CARDÍACA
EN CADA CENTRO
ASISTENCIAL

1. NECESIDAD DE ORGANIZACIÓN DE LAS INDICACIONES APROPIADAS DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN CADA CENTRO ASISTENCIAL

El proceso diagnóstico comienza al presentar un individuo unos síntomas y consultar en relación con éstos con un facultativo. Las técnicas de imagen cardíaca son una parte más de ese proceso diagnóstico, del que también forman parte las características de los síntomas, los antecedentes, los factores de riesgo del paciente y la exploración física. Con la integración de los datos proporcionados por todos estos elementos se establece un diagnóstico, se indica un tratamiento y se establece un pronóstico y un seguimiento (figura 1). La adecuada selección de las técnicas de imagen cardíaca que se deben utilizar en este proceso diagnóstico forma parte de la correcta gestión de los procesos asistenciales para conseguir una asistencia más eficiente.¹



Figura 1. Proceso asistencial.

Las técnicas de imagen cardíaca (TIMAGC) han experimentado un gran avance en las últimas décadas. Su uso en el proceso diagnóstico y en la toma de decisiones terapéuticas en relación con las diferentes patologías cardiovasculares ha crecido de forma exponencial, lo que ha llevado, en ocasiones, a un abuso en relación con su indicación.²⁻³ Con el fin de intentar organizar la utilización de las TIMAGC, las sociedades científicas han elaborado recomendaciones de su uso apropiado. Además, en las guías de práctica clínica (GPC) de cada patología se recoge un apartado en relación con el diagnóstico, indicando qué técnica se debe utilizar en cada momento del proceso asistencial y la periodicidad de su uso. La indicación del uso de cada TIMAGC en las diferentes GPC no siempre está avalada por ensayos clínicos, y es, en muchas ocasiones, consecuencia de un acuerdo de expertos. Es de destacar que no siempre existe concordancia entre el grado de recomendación de las GPC y las Recomendaciones de Uso Apropriado para una misma técnica y

patología; esto es consecuencia de que entre ambas existen diferencias de concepto importantes. Las GPC abordan el manejo de una patología a través del consenso de los expertos, que las elaboran basándose en la evidencia que aportan los estudios publicados. Las guías de uso apropiado valoran la utilización de una técnica en una situación clínica concreta, estableciendo unas recomendaciones genéricas. Lo anteriormente mencionado, unido a la tendencia a hacer una medicina defensiva y la creencia de que con más pruebas de imagen se conseguirá un mejor diagnóstico y tratamiento del paciente hace que sea imprescindible organizar el uso de las TIMAGC en cada centro para evitar un aumento progresivo del gasto, que puede hacer insostenible un sistema sanitario.¹⁻⁵

Por todo lo comentado previamente, establecer una organización de las TIMAGC pretende, entre otras cosas, evitar su sobreutilización; es decir, su uso en situaciones en las que no aporten beneficio para el paciente, atendiendo al resultado, al riesgo y al coste. Con esta organización se intenta conseguir uniformidad en el uso de las TIMAGC y valorar adecuadamente riesgos y beneficios al utilizarlas. Se debe considerar como riesgo, no solo la radiación inherente a algunas técnicas o los efectos secundarios de diferentes contrastes utilizados, sino también los riesgos derivados del resultado de la prueba; así, múltiples pruebas que aporten información innecesaria o redundante pueden demorar un diagnóstico que se podía haber conseguido más rápido al elegir la técnica adecuada. La adecuada organización de las TIMAGC también debe tener en cuenta el concepto de coste-oportunidad, definido como el valor de la mejor opción no realizada; es decir, conocer los recursos de que se dispone y utilizarlos de la mejor manera, dado que no se puede utilizar una misma técnica en dos pacientes a la vez. Debemos ser los profesionales los que reflexionemos sobre un uso eficiente de las técnicas diagnósticas para conseguir una asistencia sanitaria clínicamente efectiva, segura para los pacientes, eficiente y sostenible.¹⁻⁸

La organización del uso de las TIMAGC en cada centro debe realizarse teniendo en cuenta las recomendaciones de las guías de uso apropiado, las guías de práctica clínica publicadas y la disponibilidad de las diferentes técnicas. Además, esta organización debe integrarse con los procesos asistenciales del centro, actualizarse de forma periódica y adaptarse a cada paciente. El uso de una TIMAGC siempre

debe ir dirigido a responder una pregunta, a condicionar una actitud terapéutica y a establecer un pronóstico de la forma más eficiente posible.

En nuestro Centro disponemos de todas las TIMAGC existentes en la actualidad en la cartera de servicios del Servicio de Cardiología, por lo que no se depende de otros servicios para su organización, aunque se cuenta con especialistas no cardiólogos para lograr una mejor interpretación de la patología extracardiaca. Para la elaboración de estas indicaciones, se han consultado las guías de uso apropiado de las diferentes TIMAGC publicadas y las GPC de cada patología, actualizadas. La optimización del uso de las TIMAGC para lograr una mejor asistencia a los pacientes de nuestra área sanitaria es el hilo conductual de este documento.

De forma general, debemos evitar las pruebas de imagen que supongan utilizar radiación y contrastes nefrotóxicos siempre que haya alternativa. Debemos ser especialmente restrictivos en el uso de radiación en pacientes jóvenes que requieran múltiples pruebas seriadas y mujeres en edad reproductiva.



DEFINICIÓN DEL PROCESO

2. DEFINICIÓN DEL PROCESO

DEFINICIÓN DEL PROCESO

Establecer de forma clara las indicaciones de las TIMAGC dentro de los diferentes procesos asistenciales desde el primer contacto con el sistema, definiendo el papel de cada una de ellas, el momento de su uso y los profesionales implicados en su realización, con el fin de optimizar su utilización. El objetivo es asegurar que las TIMAGC se indiquen siguiendo las guías de actuación clínica y uso apropiado adaptándose a las particularidades de cada paciente para lograr una asistencia más eficiente.

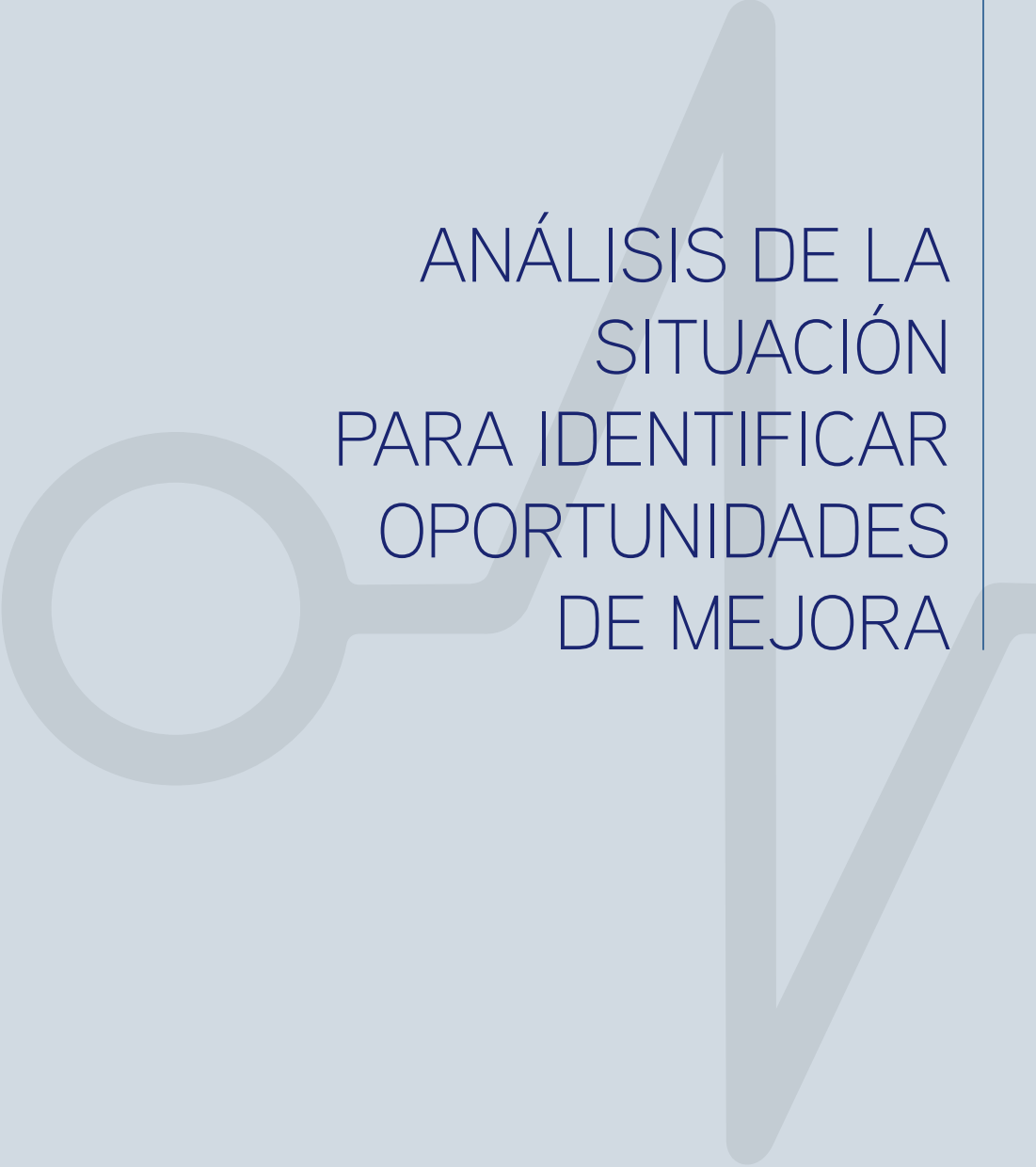
OBJECTIVOS DEL PROCESO

- Establecer las indicaciones del uso de las TIMAGC.
- Establecer la periodicidad en el uso de las TIMAGC en cada proceso asistencial.
- Establecer el orden de uso de las TIMAGC en cada proceso asistencial.
- Establecer qué profesional debe realizar las TIMAGC en el *continuum* de cada proceso asistencial.

OBSERVACIONES

Los objetivos más específicos del proceso son:

- Optimizar el uso de las TIMAGC en nuestro Centro.
- Hacer más eficiente el uso de las TIMAGC en nuestro Centro.
- Mejorar la accesibilidad de los pacientes a las TIMAGC al protocolizar su uso.
- Homogeneizar el uso de las TIMAGC en cada proceso asistencial.
- Establecer circuitos claros del uso de las TIMAGC en cada proceso asistencial.
- Racionalizar y optimizar la utilización de recursos hospitalarios sin detrimento de la calidad asistencial.
- Adecuar el uso de las TIMAGC a las guías de práctica clínica.
- Mejorar la continuidad asistencial.
- Establecer la capacidad de los facultativos de la Unidad de Imagen para poder intercambiar las pruebas de imagen en función de las características de cada paciente y la disponibilidad de estas.



ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PARA IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE MEJORA

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PARA IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE MEJORA

En la tabla 1 se muestran las pruebas de imagen cardíaca realizadas en el CHUS en 2019 y 2020. Se puede pensar que la disminución en las pruebas de imagen realizadas en 2020 está en relación con la situación de pandemia por SARS-COV2. Esto es cierto en relación con pruebas como las de ecocardiograma transesofágico (ETE), ecocardiograma de esfuerzo, cardio-TC y cardio-RM, pero no así en relación con las de ecocardiograma transtorácico (ETT). La Unidad de Imagen Cardíaca revisó desde el 17 de marzo de 2020 cada prueba solicitada y su adecuación a guías de actuación clínica; no se realizaron aquellas que se consideraban fuera de guía o fútiles por las características del paciente, y se les indicó a los facultativos responsables del enfermo la posibilidad de revisar conjuntamente la indicación de dicha prueba. Se revisó asimismo la evolución clínica de aquellos enfermos en los que no se había realizado una prueba no indicada confirmando la inexistencia de eventos cardiovasculares mayores en relación con la no realización de dicha prueba.

	ETT UIC	ETE	Eco-esfuerzo	Cardio-TC	Cardio-RM	Spect-esf.	¹⁸ FDG-PET
2019	8021	910	439			509	43
2020	6329	656	159	929	770	259	53

Tabla 1. Número de pruebas de imagen realizadas en 2019 y 2020 en el Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. ETT UIC: ecocardiogramas transtorácicos reglados realizados en la Unidad de Imagen Cardíaca. SPECT-esf.: SPECT de esfuerzo.

Teniendo en cuenta los datos previamente mencionados y revisando la bibliografía que avala ajustar las pruebas a guías de uso apropiado y de actuación clínica, se pretende:

- Elaborar un documento de indicaciones de TIMAGC adaptado a un centro terciario cuyo Servicio de Cardiología dispone de todas las técnicas existentes en el momento actual y de facultativos expertos en ellas.
- Organizar el uso de las TIMAGC en cada proceso asistencial.
- Organizar los circuitos de uso de las TIMAGC en el continuum asistencial de nuestro Centro para cada patología.

- Organizar las TIMAGC, dimensionándolas a nuestro Centro sin comprometer la calidad asistencial.
- Evitar la futilidad de las TIMAGC en todos los procesos asistenciales.
- Evitar la improvisación en la indicación de las TIMAGC en la asistencia diaria.
- Evitar demoras en la realización de las pruebas de imagen cardíaca, al evitar las innecesarias.
- Adaptar todos los circuitos de TIMAGC a cada paciente, evitando pruebas fútiles que puedan parecer indicadas en guías de actuación clínica.
- Conseguir una gestión eficiente de las TIMAGC.
- Conseguir realizar todas aquellas pruebas que condicionan una actitud terapéutica, eliminando las que no van a suponer cambios en el manejo de los pacientes.

Para conseguir los objetivos comentados previamente, se van a detallar los circuitos de uso de las diferentes TIMAGC que se deben seguir en las diferentes patologías cardíacas, trasladándolos a los procesos asistenciales del Servicio de Cardiología del CHUS.



FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA

4. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA

Al realizar una guía de indicaciones de uso de técnicas de imagen cardíaca, hay una serie de elementos que hay que considerar:

- **El paciente** al que vamos a indicar una prueba diagnóstica, teniendo en cuenta sus características clínicas y comorbilidades, en relación con las cuales vamos a establecer la probabilidad pretest y posttest de la prueba y el cambio que puede suponer en el tratamiento de este.
- **Las capacidades de la prueba.** Al realizar una revisión de las indicaciones de las diferentes TIMAGC, es importante ser conscientes que ninguna de ellas es perfecta; todas tienen fortalezas y debilidades. Si se quiere hacer un uso eficiente de las TIMAGC, se deben conocer las limitaciones y ventajas de esas técnicas, así como sus diferentes consideraciones técnicas; estos datos se comentan en la tabla 2.

Consideraciones técnicas	Ecocardiografía transtorácica	Ecocardiografía transesofágica	Cardio-RM	Cardio-TC	SPECT	¹⁸ FCG PET-TC
Resolución espacial	<3 mm	<1 mm	1-2 mm	<1 mm	0,8 cm	0,4 cm
Resolución temporal	20 ms	20 ms	30 ms	60 ms (<i>gated</i>)	1-2 microsegundos	310 picosegundos
Debilidades	— Ventana acústica limitada y mala calidad de imagen — Dimensiones vasculares menos fiables que con cardio-RNM y cardio-TC	— Ventana acústica limitada y mala calidad de imagen — Peor visualización del ápex que el ETT — Dimensiones vasculares menos fiables que con cardio-RNM y cardio-TC — Peor visualización del ápex que el ETT — Peor visualización de estructuras cardíacas más anteriores — Precisa sedación — Riesgo de erosión o rotura esofágica	— Artefactos — Contraindicado en algunos pacientes con marcapasos, electrodos endocavitarios — Posible presencia de artefactos que impidan una calidad diagnóstica del estudio secundarios a dispositivos compatibles con cardio-RM — Tiempo de adquisición prolongado — Necesidad de permanecer acostado e inmóvil — Claustrofobia	— Radiación — Contraste intravenoso — Necesidad de permanecer acostado e inmóvil — Calidad de imagen dependiente de un adecuado control de frecuencia cardíaca — Falta de información funcional	— Radiación	— Radiación
Estructura						
Morfología cardíaca	+++	+++	+++	++	—	++
Tamaño ventricular (volumen)	++	++	+++	+++	+++	+++
Fibrosis miocárdica	+	+	+++	++	+	+++
Ostium coronarios	+	+++	+++	+++	+++	+++ (TC)
Circulación coronaria distal	—	—	++	+++	+++	+++ (TC)
Vasos extracardíacos	++	++	+++	+++	+++	+++ (TC)
Función						
Función ventricular	+++	+++	+++	Ungated – Gated ++	Ungated –	Ungated –
Función ventricular regional	+++	+++	+++	+++	Gated ++++	Gated ++++
Función diastólica	+++	+++	++	...		
Cuantificación de flujos	+	+	+++	...		
Regurgitación valvular	+++	+++	+++	...		
Gradientes de presión	+++	+++	++	...		
Prueba de estrés	+++	+++	+++	...		

Tabla 2. Fortalezas y debilidades de las diferentes técnicas de imagen cardíaca.



INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN VALVULOPATÍAS

5. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN VALVULOPATÍAS

El uso de las TIMAGC en este grupo de pacientes es especialmente relevante, dado que estamos, en muchos casos, ante una patología crónica asociada al envejecimiento poblacional, y por ello muy prevalente. Además, su seguimiento a largo plazo y la toma de decisiones terapéuticas invasivas conlleva la necesidad de uso de las TIMAGC de forma indefinida, por lo que es fundamental organizar su uso de una forma eficiente.

5.1. Indicaciones generales

5.1.a. Inclusión en el proceso (diagnóstico)

Debe realizarse un ETT a todo paciente que consulte con síntomas y signos (soplo) sugestivos de una valvulopatía.⁹⁻¹² El ecocardiograma inicial puede realizarse en la consulta de acto único, durante la valoración en el Servicio de Urgencias o en la Unidad de Imagen Cardíaca, dependiendo de la procedencia del paciente. En este primer estudio se debe definir la severidad de la valvulopatía, la etiología más probable de esta, la existencia de otras valvulopatías asociadas, el tamaño y función de las diferentes cavidades cardíacas y la existencia o no de hipertensión pulmonar (HP) para poder estadiar el grado de valvulopatía, con vistas a definir el seguimiento.⁹⁻¹² Tras realizar la historia clínica del paciente y la exploración física, y valorar las pruebas complementarias disponibles, se establecerá un diagnóstico, un tratamiento, un seguimiento y un pronóstico del enfermo, y será remitido, si así se precisa, para seguimiento en la consulta específica. Si se necesita alguna TIMAGC además del ETT para el adecuado diagnóstico, se seguirán las recomendaciones dadas en cada valvulopatía. Si la calidad del ETT realizado en la consulta de acto único no permite el adecuado estadiaje de la valvulopatía, se debe comentar con la Unidad de Imagen, para realizar un nuevo ETT en un tiempo adecuado a la situación clínica del paciente.⁹⁻¹²

5.1.b. Seguimiento

Las pruebas de seguimiento de cualquier valvulopatía de grado moderado o severo deben ser realizadas por facultativos de la Unidad de Imagen Cardíaca. En principio, la prueba de seguimiento habitual será el ETT, aunque en cada valvulopatía se indicará la adecuación del uso de otras TIMAGC en el proceso asistencial. La periodicidad en el uso de las diferentes TIMAGC se indicará en cada caso en la actual guía.

5.2. Valvulopatía mitral

5.2.a. Estenosis mitral (EMI)

5.2.a.1. Diagnóstico

En nuestro medio, la causa más frecuente de EMI es la degenerativa por calcificación anular y de los velos, aunque persisten casos de EMI reumática en pacientes de más edad o en jóvenes procedentes de otros países.

Como se ha comentado, se debe realizar un ecocardiograma transtorácico en el momento del diagnóstico, en el que se define el grado de la estenosis mitral y la existencia o no de otras valvulopatías asociadas que puedan condicionar su seguimiento. En caso de duda o discordancia de los datos, o si existe sospecha de gravedad de la estenosis, podrá considerarse completar estudios mediante pruebas de imagen cardíaca adicionales:

- Ecografía Doppler de esfuerzo: si existe discrepancia entre los síntomas referidos por el enfermo, los datos de biomarcadores y los hallazgos del ETT para definir la clase funcional del paciente y el grado de valvulopatía ante el que estamos (anexo 2).
- ETE: Realizar si se plantea actuar de forma invasiva sobre la válvula mitral para valorar las características de la válvula de cara a optimizar la indicación terapéutica, para evaluar el grado de insuficiencia mitral asociada, descartar la existencia de trombos en la orejuela izquierda y confirmar o descartar la existencia y el grado de otras valvulopatías asociadas. Si la ventana del ETT es muy deficiente, se puede solicitar ETE para valorar adecuadamente el grado de EMI y el de IMI asociada (anexo 2).
- Angio TC de las arterias coronarias en los pacientes varones menores 40 años y en las mujeres premenopáusicas sin factores de riesgo cardiovascular que van a ser sometidos a cirugía valvular mitral (figura 2).⁹⁻¹⁴

5.2.a.2. Seguimiento

Tras establecer el grado de EMI, se deben realizar ecocardiogramas reglados (anexos 1 y 2) en la Unidad de Imagen Cardíaca, con la periodicidad indicada en la tabla 3 y la figura 2. El seguimiento de los pacientes a los que se ha realizado una valvuloplastia mitral percutánea será igual al del paciente con estenosis mitral; adecuándolo en función del grado de estenosis e insuficiencia mitral residual, se aumentará la frecuencia de los test diagnósticos, de acuerdo con la Unidad de Imagen, si aparece reestenosis significativa.⁹⁻¹⁴

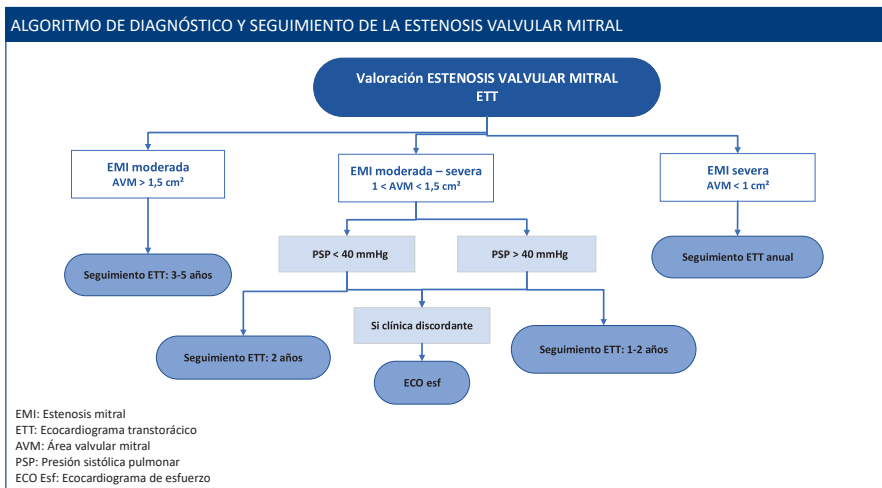


Figura 2. Algoritmo de diagnóstico y seguimiento de la estenosis mitral.

5.2.b. Insuficiencia mitral (IMI)

5.2.b.1. IMI aguda

La IMI aguda puede ser secundaria a endocarditis infecciosa, a infarto agudo de miocardio y a rotura espontánea de cuerdas en paciente con enfermedad fibroelástica o menos frecuente con enfermedad de Barlow. La primera prueba que se debe realizar ante la sospecha de una IMI aguda es un ETT (usualmente, por el personal de guardia de cardiología). Tras el ETT, y siempre que la situación clínica del enfermo lo permita, se debe realizar un ETE (anexos 1 y 2) para identificar el mecanismo de la insuficiencia (si es posible, por personal de la Unidad de Imagen Cardíaca).^{9-12, 14-16}

El seguimiento tras el diagnóstico y estabilización del paciente o tratamiento invasivo de la IMI aguda es similar al de la IMI crónica o el de la patología subyacente (endocarditis, cardiopatía isquémica).^{9-12, 14-16}

5.2.b.2 IMI crónica

5.2.b.2.1. Diagnóstico

La IMI crónica puede ser funcional u orgánica. La causa más frecuente de IMI orgánica crónica en nuestro medio es el prolapso mitral. La insuficiencia mitral funcional puede ser secundaria a dilatación y disfunción de VI por diferentes causas o a dilatación de AI en el contexto de una fibrilación auricular crónica.

La técnica de imagen que se debe utilizar en el momento del diagnóstico inicial es el ETT. En él, es obligado reportar el grado de IMI, según se indica en las guías de valoración de valvulopatías, su repercusión sobre el VI (tamaño y función), el grado de HP asociado y la existencia de otras valvulopatías para definir adecuadamente el protocolo de seguimiento.^{9-12,14-16} Si tras el ETT existe duda o discordancia de los datos o si existe sospecha de gravedad de la insuficiencia, se puede completar el estudio mediante pruebas de imagen cardíaca adicionales:

- ETE: si la ventana transtorácica no es adecuada, o si se plantea un manejo invasivo del enfermo con el fin de confirmar el mecanismo de regurgitación, o si hay dudas del grado de IMI, se debe solicitar ETE (anexo 2, figura 3).
- Ecografía Doppler de esfuerzo: si existe discrepancia entre los síntomas referidos por el enfermo, los datos de biomarcadores y los hallazgos del ETT o se desea recomendar el grado de esfuerzo que puede realizar en un paciente con una IMI de grado III o superior (anexo 2).
- Cardio-RM: si tras ETT, ETE y/o eco de ejercicio persiste discrepancia sobre el grado de IMI o es preciso valorar la función ventricular con mayor precisión se debe solicitar cardio-RM de acuerdo con la Unidad de Imagen.
- Angio TC de las arterias coronarias en los pacientes varones menores 40 años y en las mujeres premenopáusicas sin factores de riesgo cardiovascular que van a ser sometidos a cirugía valvular mitral. En aquellos pacientes que vayan a ser sometidos a procedimientos percutáneos que así lo requieran (figura 3)^{9-12,14-16}.

5.2.b.2.2. Seguimiento (figura 3)⁹⁻¹⁶

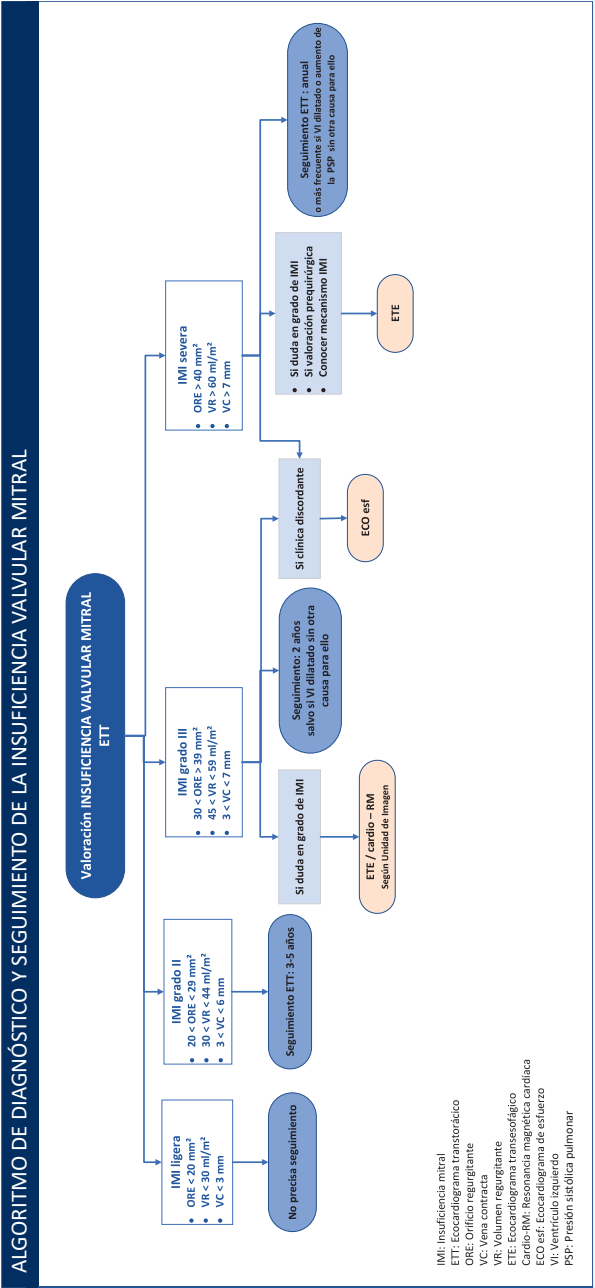


Figura 3. Diagnóstico y seguimiento de la insuficiencia valvular mitral.

Tabla 3. SEGUIMIENTO VALVULOPATÍA MITRAL		
	Estenosis Mitral (EMI)	Insuficiencia Mitral (IMI)
Grado Progresivo (estadio B)	• AVMitral > 1,5 cm². ETT cada 3-5 años • AVMitral 1-1,5 cm² con PSP <40 mmHg. ETT cada 2 años • AVMitral 1-1,5 cm² con PSP >40 mmHg. ETT cada 1-2 años	• IMI II. ETT cada 3-5 años • IMI III. ETT cada 2 años (anual si VI dilatado sin otra causa que lo justifique)
Severa asintomática (Estadio C)	• AVMitral <1 cm². ETT anual	• IMI IV. ETT anual. Puede hacerse más frecuente si hay cambios en FEVI, diámetros o PSP sin otra causa que lo justifique, comentado con Unidad de Imagen
• Valorar síntomas del paciente	• Eco-Doppler de esfuerzo	• Eco-Doppler de esfuerzo
• Dudas en grado de valvulopatía	• ETE	• ETE • Cardio-RM (valorar VI o grado de IMI)
• Previo a cirugía o intervencionismo	• ETE	• ETE
• Ventana TT deficiente	• ETE	• ETE

Tabla 3: Seguimiento valvulopatía mitral. AVMitral: Área valvular mitral.

5.2.c. Pruebas de imagen previas a intervención valvular mitral

Si se decide realizar tratamiento quirúrgico o percutáneo de la valvulopatía mitral, se debe disponer de las pruebas indicadas en la tabla 4 con fecha máxima según se indica en la tabla.

Tabla 4. Pruebas de imagen cardíaca necesarias antes de presentación para intervención valvular mitral (estenosis o insuficiencia)			
	Sustitución valvular mitral quirúrgica	Reparación valvular mitral percutánea	Reparación valvular mitral quirúrgica
Ecocardiograma transtorácico	< 6 meses	< 6 meses	< 6 meses
Ecocardiograma transesofágico	< 6 meses	< 6 meses dirigido	< 6 meses dirigido

Tabla 4. Pruebas de imagen que se han de realizar antes del tratamiento quirúrgico o percutáneo de la valvulopatía mitral⁹⁻¹⁶.

5.3. Valvulopatía aórtica

5.3.a. Estenosis aórtica (EAO)

5.3.a.1. Diagnóstico

La etiología más frecuente de EAO es la degenerativa. La EAO es la valvulopatía más frecuente en el mundo occidental, como consecuencia del aumento de la longevidad de su población.

Al realizar el diagnóstico de EAO se debe hacer un ETT en el que se defina el grado de estenosis y la existencia de otras valvulopatías asociadas, así como la presencia o no de alteraciones en la función de VI y datos de HP que puedan condicionar el seguimiento.^{9-14,16-17} Podrá considerarse completar estudios mediante pruebas de imagen cardíaca adicionales en caso de duda o discordancia de los datos, cuando existe sospecha de gravedad de la estenosis:

- ETE: evaluación del área valvular aórtica (AVA) por planimetría 2D y 3D, y de las características de la válvula (si es bi- o trivalva).
- Cardio-TC: determinación de *score* de calcio para correlacionar con la probabilidad de estenosis aórtica severa.
- Ecocardiograma-dobutamina: con perfusión a dosis inicial de dobutamina de 2,5 mcg-5 mcg/kg/min, incremento a 2,5-5 mcg/kg/min cada 3-5 min, hasta un máximo de 20 mcg/kg/min sin exceder a >15-20 lpm por encima de la frecuencia cardíaca basal.
- Ecocardiograma de esfuerzo: reservado para pacientes con estenosis aórtica grave que permanecen asintomáticos, en los que se busque descartar síntomas con el ejercicio y valorar comportamiento hemodinámico.

Definiremos la EAO severa como aquella con velocidad máxima transvalvular aórtica mayor de 4 m/s, gradiente medio transvalvular aórtico mayor de 40 mm Hg y área valvular aórtica calculada menor de 1 cm² (indexada menor de 0,6 cm²/m²).⁹⁻¹⁶ Existen otras dos entidades que debemos identificar: la EAO de BAJO flujo BAJO gradiente con FEVI REDUCIDA y la EAO de BAJO flujo BAJO gradiente con FEVI PRESERVADA. La definición de cada una de estas tres entidades, las pruebas indicadas para su correcto diagnóstico y la respuesta a dichas pruebas se indican en la tabla 5 y la figura 4.^{9-14, 16-17}

Tabla 5. Elección de pruebas diagnósticas de imagen cardíaca adicionales en función del fenotipo de estenosis aórtica con sospecha de gravedad			
	Estenosis aórtica de ALTO gradiente con flujo normal, con FEVI preservada o reducida	Estenosis aórtica de BAJO flujo, BAJO gradiente con FEVI REDUCIDA	Estenosis aórtica de BAJO flujo, BAJO gradiente, con FEVI PRESERVADA
Definición	Vmax ≥ 4 m/s, Gmed ≥ 40 mmHg y área ≤ 1 cm ² , (área indexada ≤ 0.6 cm ² /m ²)	Vmax < 4 m/s, Gmed < 40 mmHg y área ≤ 1 cm ² (≤ 0.6 cm ² /m ²) en presencia de disfunción sistólica (FEVI < 50 %) y bajo volumen sistólico (VSindex ≤ 35 ml/m ²)	Vmax < 4 m/s, Gmed < 40 mmHg y área ≤ 1 cm ² (≤ 0.6 cm ² /m ²) en presencia de una función sistólica normal (FEVI ≥ 50 %) y bajo volumen sistólico (VSindex ≤ 35 ml/m ²)
Primera prueba diagnóstica adicional para considerar		Ecocardiograma-dobutamina	Cardio-TC sin contraste (score de calcio)
Otras pruebas adicionales a considerar	ETE*	Cardio-TC sin contraste (score de calcio) ETE*	ETE*
Respuesta al eco-dobutamina		Aumento de Gmed > 40 mmHg y/o aumento de Vmax > 4 m/s y persistencia de área < 1 cm ² (< 0.6 cm ² /m ²) Si VSindex aumento > 20 % existe reserva contractil	
* Si existen dudas en pruebas previas, necesidad de valorar otras válvulas o según disponibilidad. Vmax: velocidad máxima transvalvular aórtica. VSindex: volumen sistólico indexado. Gmed: gradiente medio transvalvular aórtico.			

Tabla 5. Elección de pruebas diagnósticas adicionales y comportamiento ante eco-dobutamina según el fenotipo de estenosis aórtica ante la sospecha de gravedad.

5.3.a.2. Seguimiento (figura 4)

Tras definir el grado de EAO, se deben realizar ecocardiogramas reglados (anexos 1 y 3) en la Unidad de Imagen Cardíaca con la periodicidad indicada en la tabla 6.^{9-14, 16-17}

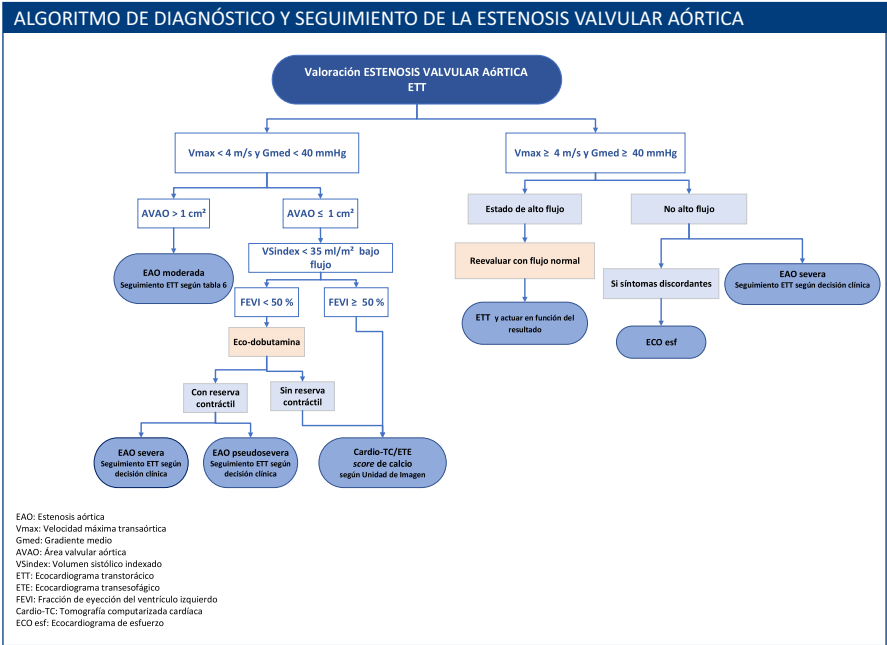


Figura 4. Diagnóstico y seguimiento de la estenosis aórtica.

Tabla 6. Seguimiento de estenosis aórtica con ecocardiograma transtorácico		
LIGERA (Vmax 2,0-2,9 m/s)	MODERADA (Vmax 3,0-3,9 m/s)	SEVERA ASINTOMÁTICA (Vmax ≥ 4 m/s)
Cada 5 años	Cada 2 años Considerar mas frecuente si: - Válvula bicúspide - Calcificación muy importante - Estenosis progresiva (>0,3 m/s anual)	Cada 12 meses Considerar mayor frecuencia si: - Estenosis progresiva (>0,3 m/s anual) - Estenosis próxima a muy severa, de acuerdo con U. Imagen (Vmax en torno a 5 m/s, Gmed > 60 mmHg) - Daño miocárdico avanzado atribuible a estenosis aórtica*
* Considerar seguimiento más estrecho a partir de estadio 3 de daño miocárdico atribuible a la estenosis aórtica: - Estadio 3: daño vascular pulmonar/tricúspide (datos de HP severa, insuficiencia tricúspide mayor que moderada). - Estadio 4: daño ventricular derecho (disfunción VD, desacoplamiento VD/AP: TAPSE/PSP<0,45).		

Tabla 6. Seguimiento de la estenosis aórtica con ecocardiograma transtorácico. Vmáx: velocidad máxima transaórtica en m/s. Gmed: gradiente medio transvalvular aórtico en mmHg. HP: hipertensión arterial pulmonar. TAPSE: desplazamiento del anillo lateral tricúspide.

5.3.b. Insuficiencia aórtica

5.3.b.1. Diagnóstico

En la actualidad, la patología de la raíz aórtica y la válvula aórtica bicúspide son las causas más frecuentes de insuficiencia aórtica; otras causas son la degenerativa (menos frecuente que la estenosis aórtica), la secundaria a endocarditis infecciosa y la fiebre reumática.

Al igual que en otras valvulopatías, el diagnóstico inicial se realizará mediante un ETT, en el que se definirá el grado de insuficiencia, la repercusión sobre cavidades, la existencia de otras valvulopatías asociadas y la presencia y grado de HP, con el fin de determinar el seguimiento posterior. Este ETT inicial se realizará, como hemos comentado, en la consulta de acto único, en Urgencias o en la Unidad de Imagen, dependiendo del lugar en el que sea evaluado el paciente por primera vez. Si tras un ETT existen datos discordantes en relación con la sospecha o gravedad de la insuficiencia, se puede completar el estudio con pruebas de imagen cardíaca adicionales:

- ETE: debe realizarse si hay dudas respecto al grado y mecanismo de la IAO. Si se plantea realizar tratamiento reparador de la insuficiencia aórtica, debe hacerse un ETE dirigido.
- Eco Doppler de esfuerzo: se solicitará si hay dudas respecto a la clase funcional del paciente o discrepancias entre biomarcadores, ETT y clínica del enfermo.
- Cardio-RM: si tras el ETE persisten dudas, o si existe contraindicación para el ETE, se debe solicitar una cardio-RM, que nos permitirá una cuantificación precisa del grado de insuficiencia (fracción regurgitante), una valoración del grado de dilatación del VI y su función sistólica. También puede solicitarse en los pacientes que presenten una dilatación de aorta ascendente asociada con la periodicidad indicada en el apartado de seguimiento de patología de aorta.
- Cardio-TC: en los pacientes que presenten una dilatación de aorta ascendente asociada debe realizarse (versus cardio-RM) con la periodicidad indicada en el apartado de seguimiento de patología de aorta (figura 5).^{9-12,15-16}

5.3.b.2. Seguimiento

- Los ETT y resto de pruebas de seguimiento los realizará la Unidad de Imagen Cardíaca, según se indica en la tabla 7 y la figura 5. Los ETT de seguimiento deben realizarse atendiendo a las indicaciones de los anexos 1 y 3.^{9-12,15-16}

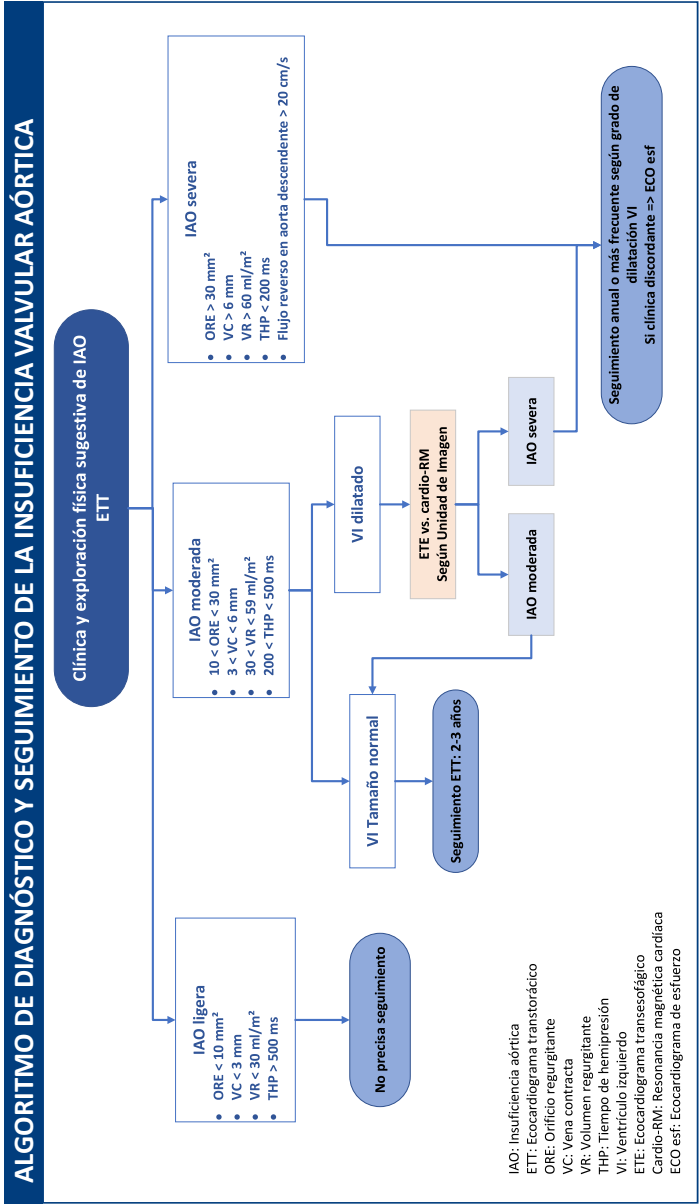


Figura 5. Diagnóstico y seguimiento de la insuficiencia aórtica.

Tabla 7. Seguimiento de insuficiencia aórtica mediante ecocardiograma transtorácico		
LIGERA	MODERADA	SEVERA
Cada 5 años	Cada 2 años Considerar mas frecuente si: • Válvula bicúspide, dilatación de aorta ascendente asociada • Insuficiencia próxima a grave • Dilatación ventricular izquierda no justificable por otra causa*	Cada 12 meses Considerar mayor frecuencia si: • Válvula bicúspide, dilatación de aorta ascendente asociada • Ventrículo izquierdo dilatado*
* Considerar resonancia magnética cardíaca para cuantificación precisa de insuficiencia aórtica y medida de volúmenes ventriculares en caso de duda o discordancia en los hallazgos ecocardiográficos (valorar con U. Imagen).		

Tabla 7. Seguimiento de insuficiencia aórtica mediante ecocardiograma.

5.3.c. Pruebas de imagen previas a intervención valvular aórtica

Las pruebas que debe tener todo paciente que vaya a ser sometido a una intervención quirúrgica o percutánea de su valvulopatía aórtica se detallan en la tabla 8.⁹⁻¹⁶

Tabla 8. Pruebas de imagen cardíaca necesarias antes de presentación para intervención valvular aórtica (estenosis o insuficiencia)			
	SUSTITUCIÓN VALVULAR AÓRTICA QUIRÚRGICA	SUSTITUCIÓN VALVULAR AÓRTICA PERCUTÁNEA	REPARACIÓN VALVULAR AÓRTICA QUIRÚRGICA
Ecocardiograma transtorácico	< 6 meses	< 6 meses	< 6 meses
Cardio-TC sin contraste	< 12 meses * ¹	---	
Cardio-TC con contraste	<12 meses * ²	< 12 meses	<12 meses * ²
ETE			< 6 meses (dirigido)

Tabla 8. Pruebas de imagen cardíaca antes de intervencionismo aórtico. *¹ Pacientes con hallazgos patológicos en la escopia (calcificación significativa de aorta o coronarias) o con múltiples factores de riesgo de ateromatosis, antecedentes de arteriopatía periférica o cerebro-vascular. *² En caso de patología de aorta torácica que requiera valoración previa a intervención.

Los ETT y el resto de pruebas de seguimiento los realizará la Unidad de Imagen Cardíaca según se indica en la tabla 8. Los ETT de seguimiento deben realizarse atendiendo a las indicaciones de los anexos 1 y 3.⁹⁻¹⁷

5.4. Valvulopatía tricúspide

5.4.a. Insuficiencia tricúspide (IT)

5.4.a.1. Diagnóstico

La causa más frecuente de la IT es la dilatación anular secundaria a la dilatación de VD; más raramente, es consecuencia de una dilatación anular secundaria a una dilatación de AD en el contexto de FA, secundaria a un infarto de VD, a un cable de marcapasos o causada por una alteración intrínseca de la válvula. Usualmente, la dilatación de VD es consecuencia de una HP en el contexto de otras patologías, como miocardiopatías, valvulopatía mitral o, menos frecuentemente, aórtica, o patología pulmonar, entre otras.

La prueba inicial para el diagnóstico es el ETT, en el que debe definirse el grado de IT, la anatomía y la función de VD, además de la existencia de patología del corazón izquierdo, corregida o no, que pueda considerarse responsable de la IT. Tras este primer ecocardiograma (anexo 1), puede considerarse completar el estudio de la IT de grado significativo (mayor que moderado: >III/IV) tras optimizar el tratamiento de las patologías responsables de la IT, tras realizar un ETT reglado por la Unidad de Imagen (anexos 1 y 4) y considerar que el paciente es subsidiario de un tratamiento intervencionista de la IT.^{9-12, 14-16,18} Las pruebas que se han de realizar para completar el estudio de la IT son:

- ETE: primera prueba que hay que realizar para valorar la opción de tratamiento percutáneo o quirúrgico (aislado o asociado a un tratamiento de otra valvulopatía), que permite una cuantificación precisa, valoración de mecanismo y anatomía de la válvula para valorar opciones terapéuticas invasivas. Este ETE debe ser consensuado con la Unidad de Imagen.
- Cardio-TC: se solicitará para una adecuada valoración del mecanismo en casos con IT y presencia de marcapasos y en la planificación de procedimientos de intervencionismo estructural sobre la válvula que así lo requieran (prótesis valvulares, anillos...).
- Cardio-RM: se reserva como método de referencia para evaluación de volúmenes y función de VD; es útil para evaluar la repercusión de la IT en caso de discordancia o dudas sobre su gravedad en la evaluación ecocardiográfica (cuantificación de volumen y fracción regurgitante) y si es preciso descartar cortocircuito. Hay que solicitarla siempre de acuerdo con la Unidad de Imagen (figura 6).^{9-12, 14-16,18}

5.4.a.2. Seguimiento

El seguimiento de la IT dependerá de si estamos ante una IT aislada o una IT combinada con enfermedad valvular izquierda de menor grado. De coexistir valvulopatía aórtica o mitral, primará el seguimiento de la valvulopatía de mayor grado o que marque la necesidad de vigilancia más estrecha. La IT funcional muestra a menudo un comportamiento dinámico. En caso de detectarse incremento de grado (siendo $\geq$ III/V), se deberá optimizar el tratamiento y las condiciones de volemia del paciente, y confirmar el grado de la IT en un siguiente estudio, en el plazo aproximado de 6 meses, por la Unidad de Imagen. La repercusión de la IT en ventrículo derecho y circulación pulmonar es un aspecto fundamental para evaluar la necesidad de tratamiento dirigido, por lo que deberá adecuarse el seguimiento a los datos de repercusión hemodinámica. La IT funcional $\geq$ III/V puede hacer infraestimar la presión sistólica de arteria pulmonar (PSP), por lo que será necesario el estudio invasivo con cateterismo derecho. La solicitud de pruebas seriadas debe ajustarse de forma razonable y solo si se prevé que aporten información útil que suponga cambios en la actitud terapéutica (ej.: manejo conservador vs. manejo invasivo). El seguimiento se realizará atendiendo a las premisas comentadas previamente y según se indica en la tabla 9 y la figura 6.^{9-12, 14-16,18}

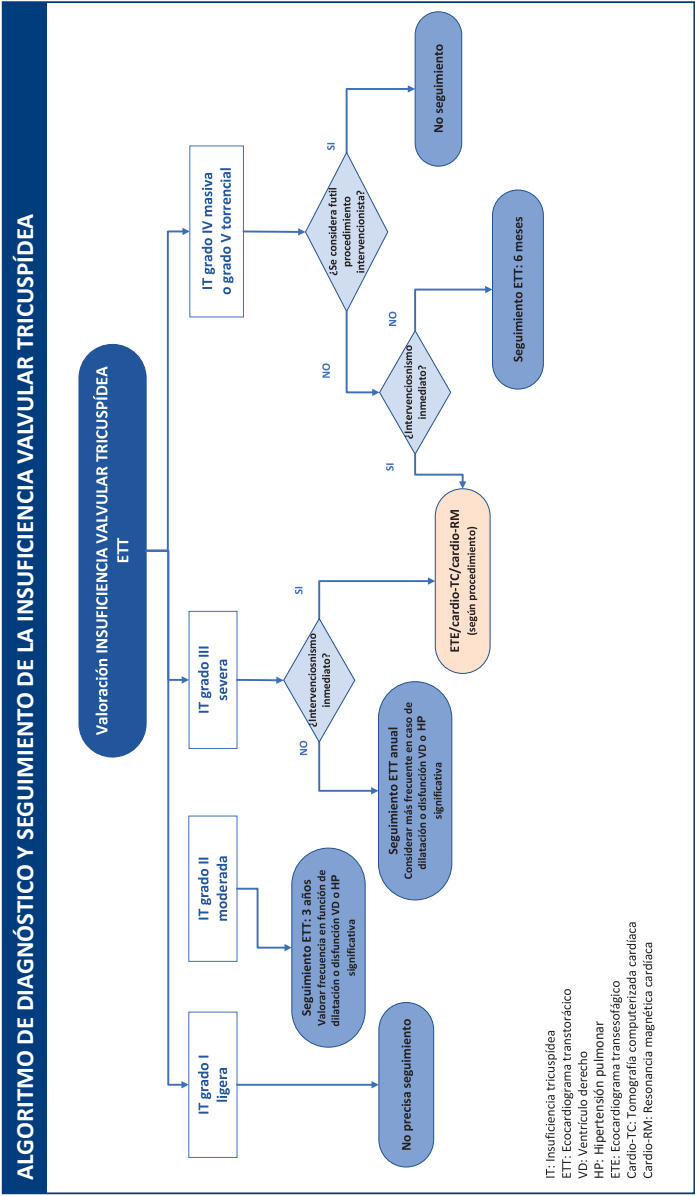


Figura 6. Diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia tricuspídea.

Tabla 9. Seguimiento de insuficiencia tricuspídea mediante ETT			
LIGERA (grado I)	MODERADA (grado II)	SEVERA (grado III)	MASIVA (grado IV) o TORRENCIAL (grado V)
No precisa seguimiento específico	Cada 3 años — Considerar más frecuente en caso de dilatación o disfunción VD o de HP significativa	Cada 12 meses — Considerar más frecuente en caso de dilatación o disfunción VD o de HP significativa — Considerar pruebas adicionales de imagen (ETE/cardio-TC/cardio-RM) si se plantean opciones terapéuticas	Cada 6 meses (si se considera que pueden existir alternativas terapéuticas) — Considerar pruebas adicionales (ETE/cardio-TC/cardio-RM) si se plantean opciones terapéuticas

Tabla 9. Seguimiento de la insuficiencia tricuspídea mediante ecocardiograma.

5.4.b. Estenosis tricuspídea (ETri)

5.4.b.1. Diagnóstico

La causa más frecuente de ETri es la fiebre reumática. Otras causas menos frecuentes son anomalías enzimáticas (carcinoide, enfermedad de Fabry, enfermedad de Whipple o secundarias al tratamiento con determinados fármacos) y más raramente secundaria a endocarditis infecciosa.

Al igual que en otras valvulopatías, el diagnóstico inicial debe realizarse con un ETT para definir el grado de estenosis y la repercusión sobre cavidades cardíacas, además de confirmar la existencia o no de otras valvulopatías, para así planear el seguimiento. Tras el ETT inicial, o a lo largo del seguimiento, se puede plantear realizar un ETE para determinar el mecanismo o cuantificar la gravedad de forma adecuada. También debe hacerse un ETE si se sospecha que es hemodinámicamente significativa y se plantea abordaje terapéutico intervencionista, así como para estudiar otras valvulopatías asociadas. Se considera que una ETri es hemodinámicamente significativa si tiene un Gmed >5 mmHg a una frecuencia cardíaca normal (60-80 lpm), IVT >60 cm, THP ≥ 190 ms y área valvular ≤ 1 cm².⁹⁻¹³

5.4.b.2. Seguimiento

El seguimiento mediante ETT se individualizará en función de las características de la ETri (hemodinámicamente significativa o no), la presencia de otra patología valvular asociada y el planteamiento terapéutico (conservador/invasivo).⁹⁻¹³

5.4.c. Pruebas de imagen previas a intervención valvular tricúspide

Las pruebas que se deben realizar antes de una intervención sobre la válvula tricúspide se muestran en la tabla 10.^{9-16,18}

Tabla 10 Pruebas de imagen cardíaca necesarias antes de intervención valvular tricuspídea (estenosis o insuficiencia)		
	INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA (a menudo combinada con otra valvulopatía)	INTERVENCIÓN PERCUTÁNEA
Ecocardiograma transtorácico	< 6 meses	< 6 meses
Ecocardiograma transesofágico	---	< 6 meses si se precisa para la planificación de procedimientos
Cardio-TC con contraste	---	< 6 meses si se precisa para la planificación de procedimientos

Tabla 10. Pruebas de imagen que se han de realizar antes de una intervención sobre la válvula tricuspídea.

5.5. Seguimiento de prótesis

5.5.a. Seguimiento de prótesis mecánicas

Ante la falta de uniformidad en relación con el seguimiento de las prótesis mecánicas por parte de las diferentes sociedades científicas, nuestra recomendación de seguimiento es (tabla 11):

- ETE intraoperatorio tras salida de bomba, supervisado por cardiólogo.
- ETT antes de tres meses tras el implante, idealmente antes del alta tras la cirugía.
- ETT 6-12 meses tras la cirugía si los gradientes eran superiores a lo referido por la ficha técnica de la prótesis, para descartar que estuviesen en relación con anemia postcirugía.
- ETE y/o fluoroscopia si los gradientes postoperatorios son excesivamente elevados o hay sospecha de trombosis protésica.
- ETT cada 5 años en caso de prótesis normofuncionante en ETT tras cirugía.
- ETT preferente ante la sospecha de disfunción protésica en el seguimiento.
- ETE ante la sospecha de disfunción protésica en seguimiento si se considera oportuno por la unidad de imagen.

- No se debe solicitar ETT en aquellos pacientes en los que, por su edad o comorbilidades, no se vaya a realizar un cambio terapéutico en ningún caso.
- En los ETT y ETE se deben seguir las recomendaciones indicadas en el anexo 5.^{10-12,19-20}

Tabla 11. SEGUIMIENTO DE PRÓTESIS				
Momento	Prótesis Mecánica	Prótesis Biológica	Prótesis percutánea AO	Válvulas mitrales reparadas percutáneamente
Implante	• ETE intraQx por cardiólogo	• ETE intraQx por cardiólogo		• ETE intraprocedimiento por cardiólogo de imagen
Seguimiento	• ETT antes de 3 meses del implante ideal antes del alta • ETT 6-12m postQx si hay gradientes altos en el ETT antes del alta • ETT cada 5 años si no hay complicaciones • ETT preferente si hay cambios clínicos • ETE si se sospecha de disfunción (tras ETT) • Fluoroscopia si hay sospecha de trombosis no aclarada con ETE	• ETT antes de 3 meses del implante ideal antes del alta • ETT 12 meses postQx • ETT en año 3 y 6; después ETT bienal (si no hay complicaciones) • ETT preferente si hay cambios clínicos • ETE si se sospecha disfunción (tras ETT) • Cardio-TC ante sospecha de trombosis protésica	• ETT antes del alta post implante • ETT 12 meses post implante • ETT cada 2 años los 4 primeros años, después cada 3 años si no hay complicaciones • ETT preferente si hay cambios clínicos • ETE si se sospecha disfunción (tras ETT) • Cardio-TC ante sospecha de trombosis protésica	• ETT antes del alta post implante • ETT 12 meses post implante • ETT anual los 2 primeros años Posteriormente, ETT cada 2 años si no hay complicaciones • ETT preferente si hay cambios clínicos • ETE si se sospecha disfunción (tras ETT)

Tabla 11. Seguimiento de prótesis. IntraQx: en quirófano tras salir de bomba. PostQx: tras haber sido intervenido el paciente.

5.5.b. Seguimiento de prótesis biológicas

Ante la falta de uniformidad en relación con el seguimiento de las bioprótesis por parte de las diferentes sociedades científicas, nuestra recomendación de seguimiento es (tabla 11):

- ETE intraoperatorio tras salida de bomba, supervisado por cardiólogo.
- ETT antes de tres meses tras el implante, idealmente antes del alta tras la cirugía.
- No se debe solicitar ETT ni ETE en el seguimiento de aquellos pacientes en los que, por su edad o comorbilidades, no se vaya a realizar un cambio terapéutico en relación con el resultado de la prueba, independientemente de la clínica del paciente.
- ETT 12 meses tras la cirugía.
- ETE si los gradientes postoperatorios son excesivamente elevados o hay sospecha de trombosis protésica.

- Tras el implante protésico, siempre que la prótesis sea normofuncionante en el ETT realizado al año del implante; se debe realizar un ETT a los 3 y a los 6 años postimplante; después, ETT bienal, salvo cambios significativos en un ETT respecto al previo.
- ETT preferente ante la sospecha de disfunción protésica en seguimiento.
- ETE ante la sospecha de disfunción protésica en seguimiento si se considera oportuno por parte de la Unidad de Imagen.
- Cardio-TC ante la sospecha de trombosis protésica, tras ETT y ETE y de acuerdo con la Unidad de Imagen.
- En los ETT y ETE se deben seguir las recomendaciones indicadas en el anexo 5.^{10-12,19-20}

5.5.c. Seguimiento de prótesis aórticas percutáneas

Las diferentes sociedades científicas recomiendan seguimiento con ETT anual en las prótesis aórticas percutáneas. Teniendo en cuenta que dichas prótesis se implantan con frecuencia en pacientes rechazados para cirugía o en pacientes añosos, el seguimiento estricto de las guías de actuación clínica puede dar lugar a pruebas fútiles, dado que no cambian nuestra actitud terapéutica y obligan a enfermos con movilidad reducida a acudir al hospital. Por esto, el seguimiento de los pacientes con prótesis aórtica percutánea en nuestro centro se realizará del siguiente modo (tabla 11):

- ETT antes del alta tras el implante.
- ETE si los gradientes postoperatorios son excesivamente elevados o hay presencia de fugas periprotésicas que condicionan una nueva actuación percutánea antes del alta o nos hacen sospechar una trombosis protésica.
- No se debe solicitar ETT ni ETE en el seguimiento de aquellos pacientes en los que, por su edad o comorbilidades, no se vaya a realizar un cambio terapéutico en relación con el resultado de la prueba, independientemente de la clínica del paciente.
- ETT 12 meses tras el implante.
- Tras el implante protésico, siempre que la prótesis sea normofuncionante en el ETT realizado al año del implante, se debe realizar un ETT cada 2 años los

primeros 4 años; posteriormente un ETT cada 3 años, si las condiciones del enfermo lo recomiendan y si se prevé plantear un cambio de actitud terapéutica en relación con hallazgos del ETT.

- ETT preferente ante la sospecha de disfunción protésica en seguimiento.
- ETE ante la sospecha de disfunción protésica en seguimiento si se considera oportuno por parte de la Unidad de Imagen.
- Cardio-TC ante la sospecha de trombosis protésica, tras ETT y ETE y de acuerdo con la Unidad de Imagen.
- En los ETT y ETE se deben seguir las recomendaciones del anexo 5.^{10-12,19-20}

5.6. Endocarditis

La endocarditis supone un reto diagnóstico especialmente en pacientes portadores de dispositivos y prótesis. Las TIMAGC tienen un papel fundamental en su diagnóstico y seguimiento. En las últimas guías de endocarditis publicadas por la Sociedad Europea de Cardiología en 2015 se propone una modificación a los criterios modificados de Duke, que abre la opción a técnicas de imagen cardíacas más allá de la ecocardiografía. Atendiendo a estas últimas guías y teniendo en cuenta el documento de consenso de endocarditis sobre dispositivos de diferentes sociedades científicas publicado en 2020, se propone el siguiente manejo de las TIMAGC en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con sospecha de endocarditis o endocarditis diagnosticada:

- ETT a todo enfermo con sospecha de endocarditis.
- ETE si el ETT es negativo y hay alta sospecha o el paciente es portador de prótesis o dispositivo, consensado con la Unidad de Imagen.
- ETE preferente si el ETT es positivo, para descartar complicaciones perivalvulares o periprotésicas, consensado con la Unidad de Imagen.
- ETE tras 4-10 días (según el germen y coordinado por Unidad de Imagen) de un ETE positivo para endocarditis.
- Si ETT y ETE negativo, hay alta sospecha de endocarditis y el paciente es portador de prótesis o dispositivo intracardiaco con más de 3 meses tras el implante hacer ¹⁸FDG-PET-TC.

- Si ETT y ETE negativo, hay alta sospecha de endocarditis y el paciente es portador de prótesis o dispositivo intracardíaco con menos de 3 meses tras el implante, se debe hacer nuevo ETE (<10 días) o valorar cardio-TC según indicaciones de la Unidad de Imagen.
- Si ETT y ETE positivo y paciente portador de prótesis aórtica con sospecha de complicación periprotésica hacer cardio-TC consensuado con la Unidad de Imagen.
- ETT seguido de ETE urgente-preferente ante la aparición de complicaciones clínicas.
- ETE precirugía y a la salida de bomba, supervisado por un cardiólogo.
- ETT cada 15 días durante el tratamiento, si no hay complicaciones.
- ETE al finalizar el tratamiento antibiótico.
- ETT tras 6 meses del alta y posteriormente en función de la lesión valvular residual.^{10-12, 21-22}



INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN PATOLOGÍA DE LA AORTA TORÁCICA

6. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN PATOLOGÍA DE LA AORTA TORÁCICA

6.1. Consideraciones generales

Se detallarán en este documento las indicaciones consideradas adecuadas en nuestro centro para la realización de ETT, ETE, cardio-TC y cardio-RM en el contexto del diagnóstico y seguimiento de patología de la aórtica torácica.

Se evitará el cardio-TC (prueba que implica radiación y utilización de contraste yodado la mayor parte de las veces) siempre que haya una posible técnica de imagen alternativa, en pacientes jóvenes que requieran múltiples pruebas seriadas y en mujeres en edad reproductiva. Cuando se realice cardio-RM, se valorarán las opciones de imagen sin contraste cuando se considere que no supone un detrimento en la información necesaria.

El equipo de la Unidad de Imagen Cardíaca podrá intercambiar el tipo de prueba ETT/ETE/cardio-TC/cardio-RM cuando sea necesario, considerando aspectos propios del paciente (información que es necesario obtener, alergias, edad, función renal...) y disponibilidad de estas.

Los seguimientos se realizarán con el mismo tipo de prueba cuando sea posible. Se preferirá el cardio-TC, cuando sea factible, para sentar la indicación de intervención.

Si los posibles resultados de la prueba no van a suponer un cambio en el tratamiento/ actitud tomada con el paciente, no debe solicitarse dicha prueba (ej.: paciente de edad avanzada, dependiente y frágil, en el que no se plantearía cirugía a pesar de presentar indicación).

6.2. Aneurisma de aorta torácica

Al igual que en otras patologías, el ecocardiograma transtorácico es la técnica de elección para el diagnóstico. En el informe del ETT se debe indicar si la visualización de los diferentes segmentos de la aorta torácica es adecuada (senos de Valsalva, unión sinotubular, aorta ascendente, arco y aorta descendente distal), de cara a decidir la adecuación de esta prueba para el seguimiento, así como el lugar de máxima dilatación. Además, se debe indicar la existencia asociada de valvulopatía aórtica, el grado de esta y la repercusión sobre cavidades. Tras el ETT diagnóstico se debe considerar realizar un cardio-TC o cardio-RM para comprobar la ausencia de mayor dilatación en segmentos no visualizados por ETT y la correlación entre pruebas de cara al seguimiento.^{23-24,26}

Tras el ecocardiograma inicial, se debe realizar el seguimiento como se indica a continuación, siempre que el grado de insuficiencia aórtica no exija pruebas con menor intervalo de tiempo. La selección de técnicas diferentes al ETT puede ligarse a una indicación en relación con la valvulopatía aórtica asociada si la hay. En la tabla 12 se resumen las indicaciones de seguimiento de los aneurismas de aorta torácica.

- Control a los 12 meses con la prueba con la que se vaya a realizar el seguimiento (ej.: ETT si hay buena correlación con cardio-TC; cardio-TC si los diámetros de la aorta están próximos a indicación de intervención. Se debe realizar cardio-RM si el segmento no se visualiza adecuadamente por ETT).
- Si diámetro >50 mm al diagnóstico: considerar control en 6 meses hasta probar estabilidad.
- Seguimiento-control cada 6 meses: si ≥ 50 mm y crecimiento por debajo de indicación de intervención.
- Seguimiento-control anual: si diámetro <50 mm o si ≥ 50 mm estable.
- Seguimiento-control cada 2-3 años: si diámetro <50 mm y estable.
- En caso de realizar seguimiento con ETT, considerar cardio-TC/cardio-RM cada 5 años para descartar progresión en segmentos mal visualizados por ETT.^{23-24,26}

TAMAÑO AORTA	ETT	Cardio-TC	Cardio-RM
Diámetro <50 mm tras confirmar estabilidad en seguimiento anual	• Cada 2-3 años*¹	• Cada 2-3 años*² • Cada 5 años (si seguimiento habitual con ETT)	• Cada 2-3 años*² • Cada 5 años (si seguimiento habitual con ETT)
Diámetro >50 mm al diagnóstico o en el seguimiento con crecimiento menor que indicación de intervención	• Cada 6 meses*¹	• Cada 6 meses*² • Cada 5 años (si seguimiento habitual con ETT)	• Cada 6 meses*² • Cada 5 años (si seguimiento habitual con ETT)
Diámetro >50 mm estable	• Anual*¹	• Anual*² • Cada 5 años (si seguimiento habitual con ETT)	• Anual*² • Cada 5 años (si seguimiento habitual con ETT)

Tabla 12. Seguimiento de aneurismas de aorta torácica. *¹Si es estable y hay buena correlación con prueba tomográfica. *²Si hay mala correlación con ETT, consensuar con Unidad de Imagen, aunque la preferencia es la cardio-RM especialmente en pacientes jóvenes y mujeres.

6.3. Síndrome de Marfan

En los pacientes con síndrome de Marfan, además de realizar un ETT, en el momento del diagnóstico en el que se detalle todo lo comentado en el apartado correspondiente a aneurismas de aorta torácica se debe realizar un cardio-TC o una cardio-RM para valorar la correlación de las medidas obtenidas con las del ETT con vistas al seguimiento.

El seguimiento se realizará del siguiente modo, siempre que no se demuestre valvulopatía aórtica (usualmente insuficiencia aórtica) asociada que requiera seguimiento más frecuente (tabla 13, figura 7):

- Si hay dimensiones normales al diagnóstico: ETT anual y cardio-RM/cardio-TC cada 2-5 años.
- Si aneurisma únicamente en raíz aórtica: repetir ETT (si hay buena correlación) en 6 meses para ver progresión. Si es estable (progresión <3 mm/año) y <45 mm, control con ETT anual y cardio-RM/cardio-TC cada 2-5 años.
- Si hay algún segmento aneurismático distal a raíz, repetir cardio-RM/cardio-TC en 6 meses para ver progresión. Si es estable y <45 mm, control con cardio-RM/cardio-TC anual.
- Si ≥ 45 mm o crecimiento ≥ 3 mm/año, control cada 6 meses.^{23-24,26}

ALGORITMO DE DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DEL SÍNDROME DE MARFAN

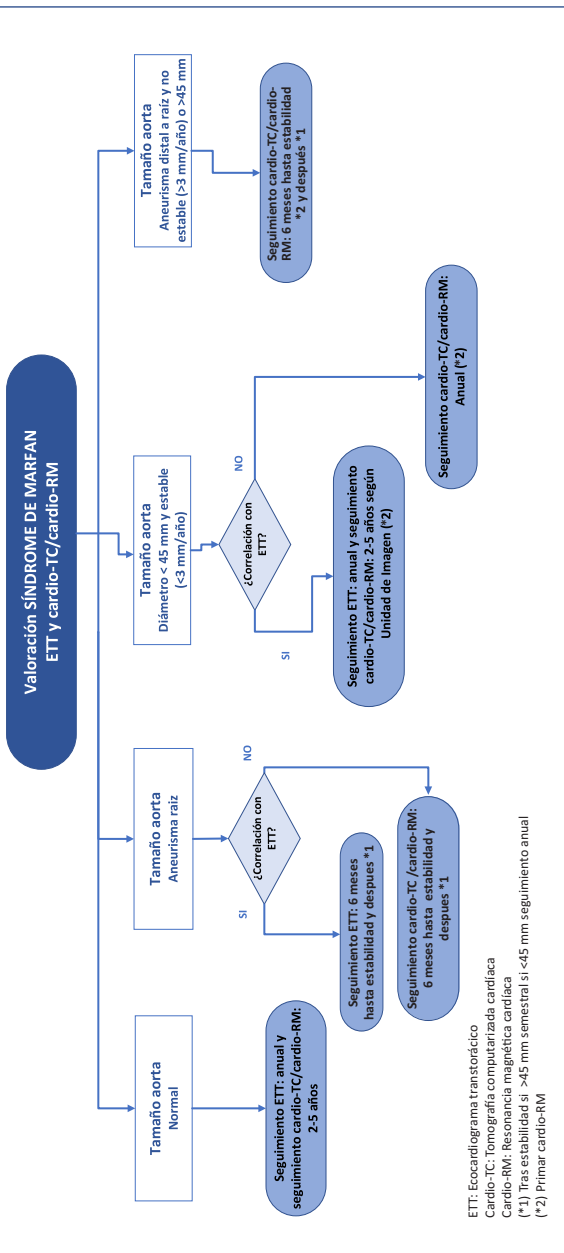


Figura 7. Diagnóstico y seguimiento de la patología de la aorta en el síndrome de Marfan.

Tabla 13. Seguimiento de la aorta en el Síndrome de Marfan			
Tamaño aorta	ETT	Cardio-TC	Cardio-RM
Normal	• Anual	• Cada 2-5 años	• Cada 2-5 años
Aneurisma de raíz no estable (crecimiento >3mm/año)	• Cada 6* ¹ meses hasta estabilidad	• Cada 6 meses* ² hasta estabilidad	• Cada 6 meses* ² hasta estabilidad
Aneurisma de raíz < 45mm y estable	• Anual	• Anual* ² • 2-5 años* ³	• Anual* ² • 2-5 años* ³
Aneurisma de raíz > 45 mm y estable	• Cada 6 meses* ¹	• Cada 6 meses* ²	• Cada 6 meses* ²
Aneurisma distal a raíz no estable o > 45mm		• Cada 6 meses* ⁴	• Cada 6 meses* ⁴
Aneurisma distal a raíz estable o <45 mm		• Anual* ⁴	• Anual* ⁴

Tabla 13. Seguimiento de aorta en síndrome de Marfan. *¹Si hay buena correlación con prueba tomográfica. *²Si hay mala correlación con prueba tomográfica consensuar con Unidad de Imagen aunque preferencia cardio-RM. *³Si hay seguimiento ETT, consensuar con la Unidad de Imagen primando cardio-RM. *⁴Consensuar con Unidad de Imagen primando cardio-RM.

6.4. Válvula aórtica bicúspide

La prueba que se ha de realizar para el diagnóstico es el ETT, en el que hay que valorar el tamaño de la aorta y la existencia de valvulopatía aórtica asociada (estenosis o insuficiencia) y su repercusión sobre cavidades. Tras el ETT debe realizarse, de acuerdo con la Unidad de Imagen, una prueba tomográfica para confirmar la existencia de correlación en las medidas de la aorta con el ETT y descartar la existencia de aumento de tamaño de la aorta en segmentos no accesibles al ETT.

En el seguimiento con ETT se primará el que exija mayor vigilancia (la valvulopatía o la aorta). El seguimiento de la aorta debe realizarse del siguiente modo (tabla 14 y figura 8):

- Si hay dimensiones normales al diagnóstico: ETT según necesidad por valvulopatía aórtica. Considerar reevaluar cada 5 años con cardio-RM/cardio-TC.
- Si aneurisma ≥ 50 mm o crecimiento ≥ 3 mm/año, control cada 6 meses (hasta comprobar estabilidad o indicación de intervención). Si la aorta está estable, se debe realizar un control anual.^{23-24,26}

ALGORITMO DE DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DE LA VÁLVULA AÓRTICA BICÚSPIDE

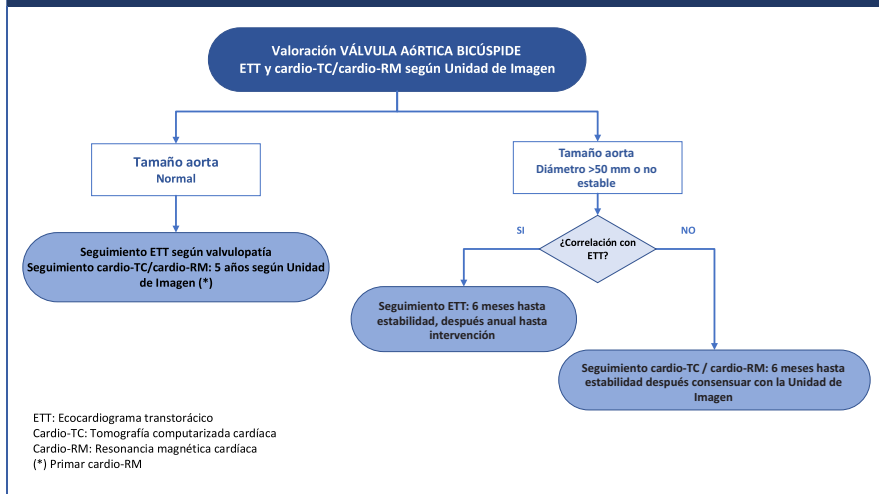


Figura 8. Diagnóstico y seguimiento de la patología de la aorta en pacientes con aorta bicuspide.

6.5. Síndrome de Turner

En todas las pacientes con síndrome de Turner se debe realizar un ETT para el diagnóstico inicial, seguido de cardio-RM o cardio-TC, consensuado con la Unidad de Imagen Cardíaca, para confirmar que existe correlación en las medidas con el ETT. El seguimiento dependerá del tamaño en el momento del diagnóstico, de la zona afectada y la correlación entre las medidas tomográficas y el ETT y del riesgo de disección. Atendiendo a todos estos ítems, el seguimiento será (tabla 14):

- Si las dimensiones son normales al diagnóstico y no hay factores de riesgo de disección: ETT cada 3-5 años.
- Si las dimensiones son normales al diagnóstico y hay riesgo moderado de disección: cardio-RM cada 3-5 años.
- Si hay alto riesgo de disección: cardio-RM cada 1-2 años (figura 9).^{23-24,26}

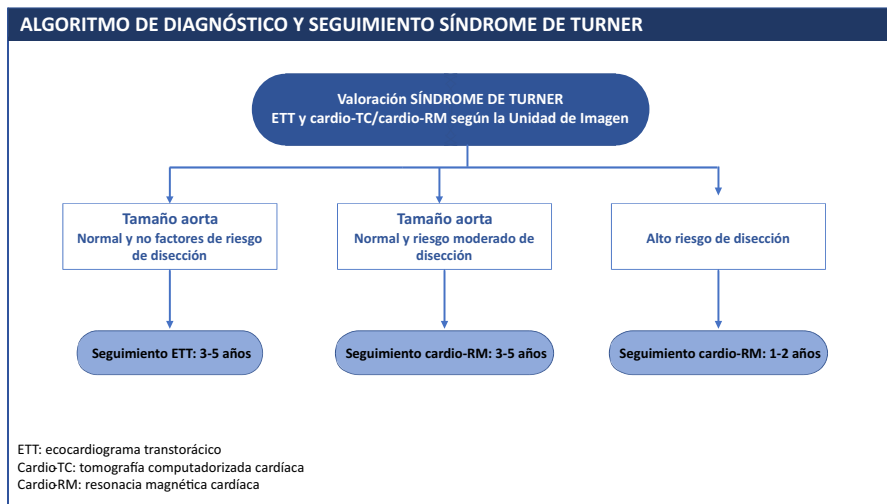


Figura 9. Diagnóstico y tratamiento de la patología de la aorta en pacientes con síndrome de Turner.

6.6. Síndrome de Loeys-Dietz

El diagnóstico se realizará con un ETT seguido de cardio-TC o cardio-RM, consensuado con la Unidad de Imagen Cardíaca, para confirmar que existe correlación en las medidas con el ETT. Tras el seguimiento, debe repetirse en un año la prueba que mejor mida la aorta de las mencionadas previamente. El seguimiento posterior se realizará del siguiente modo (tabla 14, figura 10):

- Si las dimensiones <40 mm y son estables (crecimiento <3 mm/año): repetir anualmente.
- Si las dimensiones >40 mm y hay un crecimiento >3 mm/año y no se ha indicado intervención: seguimiento cada 6 meses.²³⁻²⁴

ALGORITMO DE DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO SÍNDROME LOEYS-DIETZ

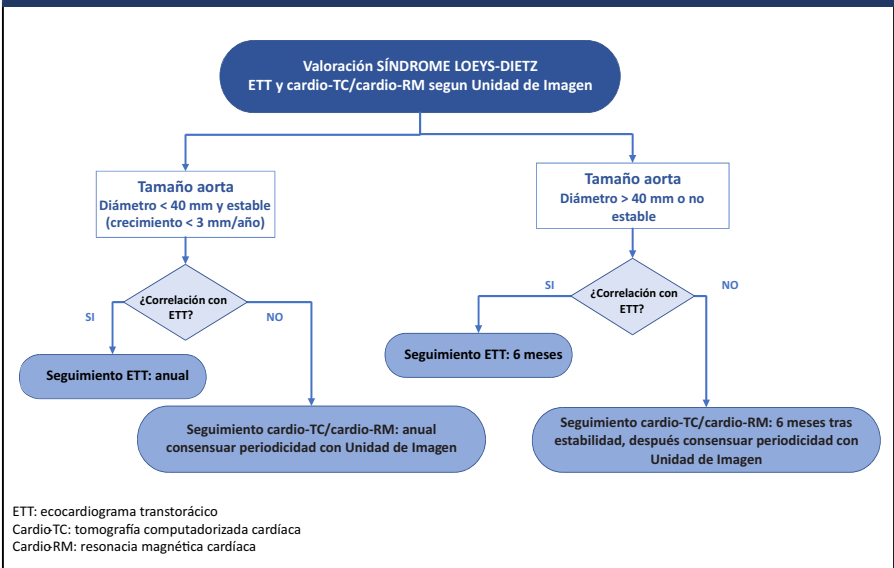


Figura 10. Diagnóstico y seguimiento de la patología de la aorta en el síndrome de LoEys-Dietz.

Tabla 14. Seguimiento Aorta				
PATOLOGIA	TAMAÑO AORTA	ETT	CARDIO-TC	CARDIO-RM
AO BICÚSPIDE	Normal	• Según valvulopatía	• Cada 5 años (*1)	• Cada 5 años (*1)
	<50 mm y estable	• Anual	• Anual (*3)	• Anual (*3)
	>50mm o no estable	• Semestral hasta estabilidad después anual (*2)	• Semestral hasta estabilidad después anual (*3)	• Semestral hasta estabilidad después anual (*3)
S. DE TURNER	Normal y no F de R de disección	• Cada 3-5 años		
	Normal y Riesgo moderado de disección			• Cada 3-5 años
	Alto Riesgo de disección			• Cada 1-2 años
S. LOEYS-DIETZ	<40 mm y estable	• Anual	• Anual (*3)	• Anual (*3)
	>40 mm o no estable	• Cada 6 meses	• Semestral (*3)	• Semestral (*3)

Tabla 14. Seguimiento Aorta en diferentes patologías. (*1): consensuado con Unidad de Imagen primando Cardio-RM; (*2): hasta estabilidad o indicación de intervención; (*3): Consensuar periodicidad con Unidad de Imagen si no correlación con ETT (primar Cardio-RM).^{23-24,26}

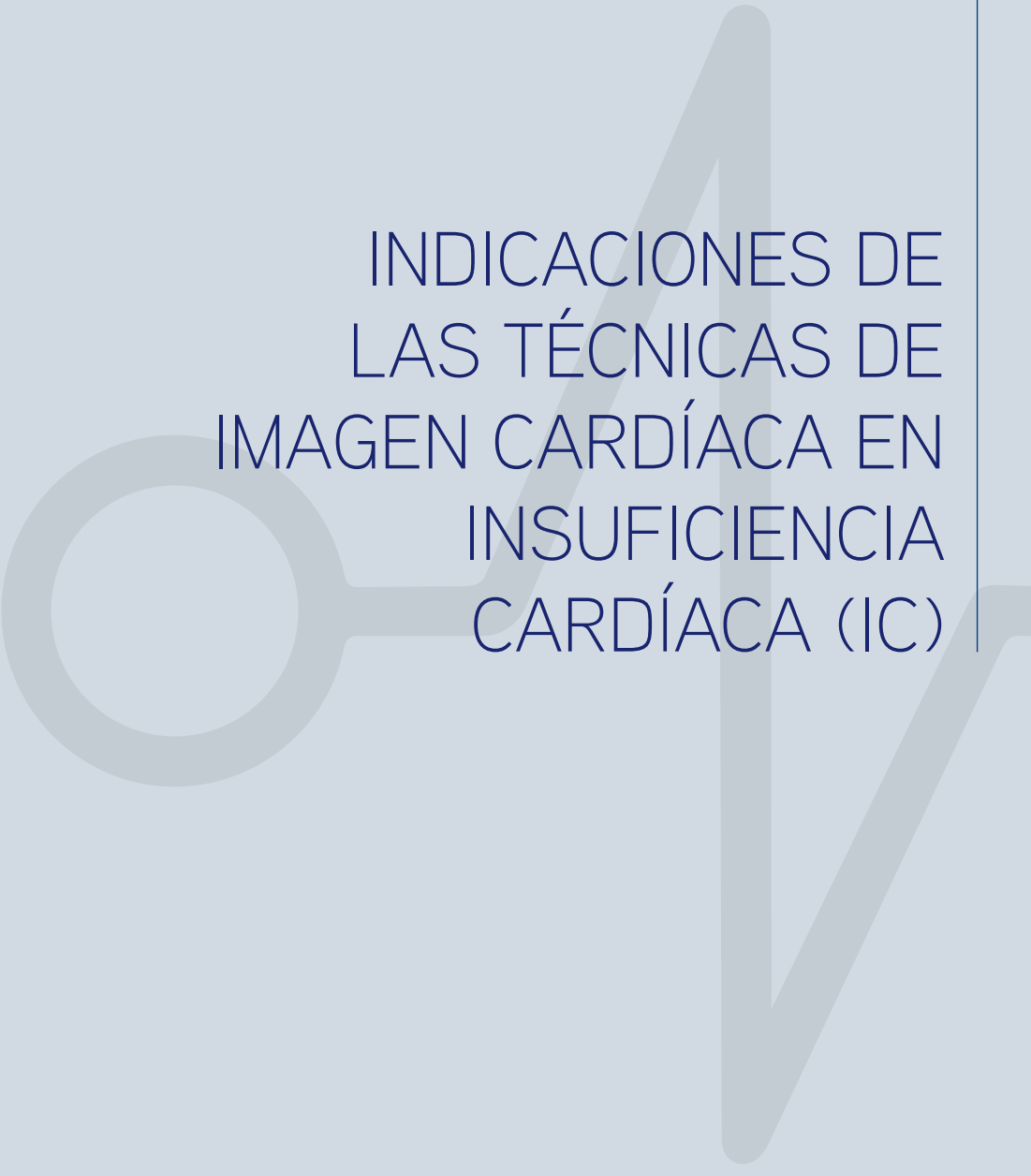
6.7. Coartación de aorta

El seguimiento se realizará según lo indicado en la parte de esta guía correspondiente a cardiopatías congénitas.^{23-24,26}

6.8. Control tras cirugía de aorta torácica

Tras la cirugía de la aorta torácica, debe realizarse un ETT antes del alta para descartar complicaciones postoperatorias inmediatas. Posteriormente, debemos realizar controles periódicos del siguiente modo:

- Primer control: cardio-TC (cardio-RM) 3-6 meses tras cirugía.
- Controles anuales. Si se confirma estabilidad, realizar cada 2-3 años.
- Variabilidad en el seguimiento según diámetros de segmentos no tratados.^{23-24,26}



INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN INSUFICIENCIA CARDÍACA (IC)

7. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN INSUFICIENCIA CARDÍACA (IC)

7.1. Consideraciones generales

Este documento incluye las indicaciones consideradas adecuadas en nuestro Centro para la realización de ETT, cardio-TC, cardio-RM y pruebas de medicina nuclear, en el contexto del diagnóstico y seguimiento de insuficiencia cardíaca (IC). En este documento no se abordará el manejo de miocardiopatías concretas, valvulopatías o cardiotoxicidad.

Todo paciente remitido a cardio-RM debe haber realizado un ETT reglado por la Unidad de Imagen. Cuando los posibles resultados de la prueba no vayan a suponer un cambio en el tratamiento/actitud tomada con el paciente, no debe solicitarse dicha prueba.

7.2. Indicaciones de ecocardiograma transtorácico (ETT)

Tras el diagnóstico de IC, debe realizarse un ETT reglado (anexo 1) por parte de la Unidad de Imagen para establecer tamaño y función ventricular, existencia de valvulopatías, patrón de llenado mitral y existencia o no de HP. En el seguimiento de los pacientes con FEVI reducida, debe solicitarse ETT a la Unidad de Imagen en los siguientes casos:

- Pacientes con IC y FEVI reducida tras optimización de tratamiento médico previo al alta a consulta de cardiología general, alta a Atención Primaria o indicación de un dispositivo tipo DAI o TRC o un sistema de reparación mitral percutáneo.
- En el seguimiento de IC con cambio en la situación clínica.
- Tras el implante de marcapasos/desfibrilador automático implantable (DAI) / terapia de resincronización (TRC) y aparición de síntomas en probable relación con estimulación/ajuste subóptimo.
- En pacientes con IC con FEVI reducida, para evaluar terapias avanzadas: asistencia ventricular o trasplante cardíaco.²⁵⁻²⁶

7.3. Indicaciones de cardiorresonancia (cardio-RM)

Como se ha comentado al inicio de este apartado, todo paciente derivado a cardio-RM debe tener un ETT reglado realizado por la Unidad de Imagen según el anexo 1. Tras este, se solicitará una cardio-RM en los siguientes casos:

- Estudio etiológico en pacientes con IC y FEVI reducida para evaluar estructura y función cardíaca y realizar caracterización tisular.

- Como regla general, se realizará tras optimización de tratamiento médico.
- En pacientes con mala evolución inicial, se considerará realizar cardio-RM más precozmente.
- Cardio-RM será la primera opción para descartar origen isquémico de disfunción ventricular en pacientes con bajo riesgo isquémico.
- Podrá considerarse para reevaluar FEVI en pacientes con mala ventana ecocardiográfica, y siempre de acuerdo con la Unidad de Imagen.
- Especialmente indicada cuando se sospeche amiloidosis, sarcoidosis, Chagas, Fabry, no compactación o sobrecarga de hierro.
- Antes de implante de DAI/TRC (si no tenían cardio-RM previa reciente).
- Valoración de viabilidad miocárdica cuando sea preciso para tomar una decisión sobre revascularización miocárdica; la cardio-RM será la primera prueba a realizar.²⁵⁻²⁶

En los pacientes portadores de marcapasos/DAI/TRC, se individualizará la indicación valorando la rentabilidad diagnóstica de la prueba, alternativas y riesgos (sobre todo con dispositivos no condicionales en pacientes dependientes de marcapasos), dado que el que un dispositivo sea condicional para RM no implica que no vaya a producir artefactos que impidan una adecuada calidad diagnóstica del estudio.

7.4. Indicaciones de cardio-TC

Las indicaciones del cardio-TC son limitadas en este grupo de pacientes. Se puede solicitar cardio-TC en los siguientes casos:

- Cardio-TC de arterias coronarias: podrá considerarse para excluir enfermedad coronaria en pacientes con riesgo bajo-intermedio y con resultados equívocos de otras pruebas.
- Cardio-TC funcional: podrá considerarse la valoración de función sistólica ventricular en pacientes en los que la valoración de la función sistólica por ETT (+ contraste) y cardio-RM no es adecuada (imagen subóptima) o está contraindicada.²⁵⁻²⁶

7.5. Indicaciones de Medicina Nuclear

En pacientes con IC, siempre tras realizar un estudio con ETT reglado en la Unidad de Imagen, se solicitará estudio de medicina nuclear en las siguientes indicaciones:

- **SPECT de perfusión miocárdica:** podrá considerarse un SPECT de perfusión miocárdica en reposo bajo efecto vasodilatador para estudio de viabilidad cuando otras pruebas no resulten concluyentes o estén contraindicadas.
- **¹⁸FDG-PET:** (previa preparación cardíaca): estará indicado cuando se sospeche enfermedad inflamatoria miocárdica (principalmente sarcoidosis) para el diagnóstico de actividad/inflamación y en el seguimiento para evaluar respuesta a tratamiento.
- **Gammagrafía con ^{99m}Tc-DPD:** indicada ante sospecha de amiloidosis cardíaca. ²⁵⁻²⁶



INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

8. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

8.1. Consideraciones generales

Este documento incluye las indicaciones consideradas adecuadas en nuestro Centro para la realización de ETT, cardio-TC, cardio-RM y pruebas de medicina nuclear, en el contexto del diagnóstico y seguimiento del Síndrome Coronario Crónico.

Como se ha comentado previamente en relación con la ICC, todo paciente remitido a cardio-RM debe haber realizado un ETT reglado por la Unidad de Imagen.

Al igual que en el resto de patologías, si los posibles resultados de la prueba no van a suponer un cambio en el tratamiento/actitud tomada con el paciente, no debe solicitarse dicha prueba.

8.2. Síndrome Coronario Crónico (SCC)

En pacientes con sospecha de cardiopatía isquémica crónica, las pruebas que se deben realizar son:

a. Ecocardiograma transtorácico. Se debe hacer en:

- En pacientes no estudiados previamente por esta patología, en un primero contacto médico con sospecha de SCC, para evaluar la función sistólica y excluir otras causas de angina (miocardiopatías, valvulopatías...).²⁷⁻²⁸

b. Angio-TC de arterias coronarias:

- Es la prueba de primera elección en pacientes con angina (o equivalente anginoso) estable en clase funcional I-II de la CCS de al menos 2 semanas de duración. En función de los resultados de la angio-TC, se continuará en el proceso diagnóstico como se indica en la tabla 15.
- Pacientes con enfermedad coronaria conocida y revascularización quirúrgica en los que interese valorar permeabilidad de los injertos (previo a TAVI o cirugía cardíaca).²⁶⁻²⁸

Tabla 15. Actitud que se ha de seguir angio-TC en SCC	
Resultado angio-TC	Prueba que se debe realizar
Lesión >50% de TCI (CAD-RADS 4b)	- Coronariografía
Lesiones severas (CAD-RADS 4-5)	- TMO, no otras pruebas - Si tras TMO persiste angina, valorar coronariografía
Lesiones moderadas (CAD-RADS 3)	- Test de detección de isquemia (preferente eco esfuerzo)
Lesiones no significativas (CAD-RADS 0-2)	- Considerar diagnósticos alternativos sin mas pruebas de imagen cardíaca
Estudio no diagnóstico (CAD-RADS N)	- Test de detección de isquemia si la clínica no es definitiva

Tabla 15. Actitud que se ha de seguir tras una angio-TC en SCC. TCI: tronco principal izquierdo. CAD-RADS: *coronary artery disease-reporting and data system*. TMO: tratamiento médico óptimo.

c. Pruebas de detección de isquemia (resonancia de estrés, ecocardiograma de estrés y SPECT):

- Pacientes con angina (o equivalente anginoso) en clase funcional I-II de la CCS durante al menos dos semanas en los que no se pueda realizar angio-TC de arterias coronarias (peso >227 kg, imposibilidad de conseguir FC <70 lpm, características clínicas que hagan probable un estudio no diagnóstico, alergia sospechada o conocida a contrastes yodados, claustrofobia...).
- Pacientes con enfermedad arterial coronaria conocida, revascularización completa y recurrencia de angina más allá de los 3 primeros meses tras el procedimiento (en pacientes con recurrencia precoz de la angina, valorar coronariografía).
- Pacientes con enfermedad arterial coronaria conocida no revascularizada o con revascularización incompleta, con angina limitante a pesar del tratamiento médico máximo tolerado.
- En el caso particular de los pacientes con oclusión crónica y angina limitante a pesar del tratamiento médico máximo tolerado, valorar estudio de isquemia/viabilidad antes de la revascularización (preferentemente resonancia de estrés).
- Se priorizará el eco de esfuerzo sobre el SPECT. Se consideran pacientes con mala ventana para ecocardiograma de esfuerzo aquellos en los que, en condiciones de reposo o esfuerzo, no se pueden evaluar al menos 2 segmentos desde las vistas apicales; en estos casos, se recomienda utilizar ecocardiograma de esfuerzo con ecopotenciador. En aquellos pacientes en los que no se pueda realizar ecocardiograma de esfuerzo o de estrés farmacológico se indicará cardio-RM de estrés farmacológico o SPECT de esfuerzo o de estrés farmacológico, de acuerdo con la Unidad de Imagen Cardíaca y el clínico responsable del enfermo.

- En aquellos pacientes en condiciones de realizar ejercicio, se priorizarán los test de detección de isquemia con ejercicio (ecocardiograma de estrés y SPECT de esfuerzo/reposo) sobre los test farmacológicos (ecocardiograma de estrés con dobutamina y SPECT con regadenosón). En aquellos pacientes en los que no se pueda realizar eco de estrés farmacológico se puede valorar SPECT de estrés farmacológico o cardio-RM de estrés farmacológico o valorar el cardio-TC de perfusión tras ser consensuado por la Unidad de Imagen Cardíaca y el clínico responsable del paciente.²⁶⁻²⁸

En pacientes ya estudiados, sin disfunción ventricular, asintomáticos o con síntomas estables no se recomienda realizar pruebas de imagen con el único objetivo de estratificar el riesgo. En presencia de disfunción ventricular, se aplican las recomendaciones del apartado de insuficiencia cardíaca.²⁶⁻²⁸

8.3. Infarto agudo de miocardio con elevación persistente del segmento ST (SCACEST)

En los pacientes con SCACEST debemos realizar:

a. Ecocardiograma transtorácico:

- Previo a la coronariografía (por parte del equipo médico de guardia):
 - Pacientes en los que la exploración física sugiera la presencia de complicación mecánica (rotura cardíaca, comunicación interventricular o rotura de músculo papilar).
 - Pacientes con shock cardiogénico o inestabilidad hemodinámica.
 - Pacientes en los que persisten dudas tras la valoración inicial con electrocardiograma, con el fin de identificar posibles alteraciones segmentarias de la contractilidad.
- Tras la coronariografía (estudio reglado por parte de la Unidad de Imagen Cardíaca):
 - Todos los pacientes antes del alta, para valorar función sistólica y despistaje de trombo intraventricular y otra cardiopatía estructural coexistente (valvulopatías, miocardiopatías...).
 - Se debe utilizar ecopotenciador en todos los pacientes con dudas razonables de trombo intraventricular.^{26,29}

b. Cardio-TC:

- Pacientes estables con sospecha, tras ETT, de rotura cardíaca subaguda/ contenida cuya situación clínica no permita realizar resonancia magnética. En el caso de pacientes inestables con sospecha de rotura cardíaca, valorar exploración quirúrgica urgente.
- Pacientes con sospecha no confirmada en ecocardiograma (incluyendo uso de ecopotenciador) de trombo intraventricular cuya situación clínica no permita realizar resonancia magnética.^{26,29}

c. Cardio-RM:

- Estudio de viabilidad en pacientes con oclusión crónica en una arteria no responsable tras la revascularización de la arteria responsable.
- Pacientes estables con sospecha, tras ETT, de rotura cardíaca subaguda/contenida. En el caso de pacientes inestables con sospecha de rotura cardíaca, valorar exploración quirúrgica urgente.
- Pacientes con mala ventana ecocardiográfica que no permita valorar función sistólica.
- Pacientes con sospecha no confirmada en ecocardiograma (incluyendo uso de ecopotenciador) de trombo intraventricular.^{26,29-30}

d. Ecocardiograma de estrés y SPECT:

- Estudio de viabilidad en pacientes con oclusión crónica en una arteria no responsable tras la revascularización de la arteria responsable en pacientes que no pueden someterse a un estudio de resonancia magnética.
- Se priorizará el eco dobutamina sobre el SPECT. Se consideran pacientes con mala ventana para eco dobutamina aquellos en los que en condiciones de reposo o esfuerzo no se pueden evaluar al menos 2 segmentos desde las vistas apicales, incluyendo uso de ecopotenciador.

8.4. Síndrome coronario agudo sin elevación persistente del segmento ST (SCASEST)

En pacientes con SCASEST, la indicación de las pruebas de imagen cardíaca es la siguiente:

a. Ecocardiograma transtorácico.

- Inicialmente (por parte del equipo médico de guardia):
 - Todos los pacientes, para evaluar la función sistólica y excluir otras causas de angina (miocardiopatías, valvulopatías...), previo a decidir estrategia invasiva o no invasiva; especialmente en pacientes tras parada cardíaca recuperada o inestabilidad hemodinámica.
- Previo al alta (estudio reglado por parte de la unidad de imagen cardíaca):
 - Todos los pacientes antes del alta, para valorar función sistólica y despistaje de trombo intraventricular y otra cardiopatía estructural coexistente (valvulopatías, miocardiopatías...).
 - Se debe utilizar ecopotenciador en todos los pacientes con dudas razonables de trombo intraventricular.^{26,31}

b. Angio-TC de arterias coronarias:

- Pacientes con sospecha de SCASEST con dos electrocardiogramas y dos determinaciones de troponina I no concluyentes (pacientes de bajo riesgo); y función sistólica ventricular izquierda conservada. La actitud que se debe seguir tras el angio-CT se refleja en la tabla 16.

Tabla 16. Actitud que se ha de seguir tras angio-TC en SCASEST	
Resultado de angio-TC	Prueba para realizar
Lesión > 50 % de TCI (CAD-RADS 4b)	- Coronariografía
Lesiones severas (CAD-RADS 4-5)	- Coronariografía
Lesiones moderadas (CAD-RADS 3)	- Valorar TMO y, si hay mala respuesta, realizar test de detección de isquemia
Lesiones no significativas (CAD-RADS 0-2)	- Considerar diagnósticos alternativos sin mas pruebas de imagen cardíaca
Estudio no diagnóstico (CAD-RADS N)	- Test de detección de isquemia

Tabla 16. Actitud que se ha de seguir tras un angio-TC en SCC. TCI: tronco principal izquierdo. CAD-RADS: coronary artery disease-reporting and data system. TMO: tratamiento médico óptimo.

c. Pruebas de detección de isquemia (resonancia de estrés, ecocardiograma de esfuerzo y SPECT).

- Pacientes con sospecha de SCASEST con dos electrocardiogramas y dos determinaciones de troponina I no concluyentes (pacientes de bajo riesgo), y función sistólica ventricular izquierda en los que se contemplen los siguientes supuestos:
 - No se puede realizar angio-TC de arterias coronarias (peso >227 kg, alergia sospechada o conocida a contrastes yodados, claustrofobia...).
 - Revascularización percutánea previa.
 - Otras características que hagan probable un estudio mediante angio-TC de arterias coronarias no diagnóstico (imposibilidad de conseguir FC <70 lpm, fibrilación auricular, diabetes *mellitus* de tipo 2 de larga evolución, calcificación coronaria grave conocida, enfermedad arterial coronaria moderada en estudios previos).
- Se prioriza el eco de estrés sobre el SPECT. Dada la disponibilidad limitada de la resonancia de estrés, se podrá realizar cuando exista indicación para RM en el mismo estudio. Se consideran pacientes con mala ventana para ecocardiograma de esfuerzo aquellos en los que, en condiciones de reposo o esfuerzo, no se pueden evaluar al menos 2 segmentos desde las vistas apicales, incluyendo valoración con ecopotenciador; en estos casos se puede realizar SPECT.
- En aquellos pacientes en condiciones de realizar ejercicio se priorizarán los test de detección de isquemia con ejercicio (ecocardiograma de esfuerzo y SPECT de esfuerzo/reposo) sobre los test farmacológicos (ecocardiograma de estrés con dobutamina y SPECT con regadenosón).

A large, light gray background graphic. On the left, there is a thick circular outline representing a heart. A horizontal line extends from the right side of the heart, which then turns upwards and to the right, ending in a sharp, downward-pointing arrowhead, resembling a pulse line or a stylized 'A' shape.

INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN MIOCARDIOPATÍAS FAMILIARES

9. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN MIOCARDIOPATÍAS FAMILIARES

Las cardiopatías familiares (CF) son enfermedades de origen genético que incluyen las miocardiopatías (hipertrófica, dilatada, restrictiva, arritmogénica y no compactada), las canalopatías (síndrome de QT largo, síndrome de Brugada, síndrome de QT corto y taquicardia ventricular catecolaminérgica polimórfica) y algunos síndromes aórticos. Todas ellas son la causa principal de muchas de las muertes súbitas (MS) en individuos jóvenes, y en pacientes de mayor edad.

Las miocardiopatías se definen como un conjunto de alteraciones miocárdicas en las que el músculo cardíaco es estructural y funcionalmente anormal, en ausencia de enfermedad coronaria, hipertensión arterial, valvulopatías y cardiopatías congénitas que justifiquen las alteraciones miocárdicas observadas. Atendiendo a los distintos fenotipos morfológicos y funcionales, las miocardiopatías se dividen en hipertrófica, dilatada, restrictiva, arritmógena y no compactada. A su vez, pueden clasificarse en familiares y no familiares.

9.1. Miocardiopatía hipertrófica (MCH)

El diagnóstico clínico de MCH en familiares de primer grado de pacientes con enfermedad inequívoca (grosor parietal ≥ 15 mm) se basa en la presencia de un aumento del grosor de la pared del VI ≥ 13 mm inexplicable en uno o más segmentos del miocardio del VI, medido mediante cualquier técnica de imagen cardíaca (ecocardiografía, cardio-RM o cardio-TC).^{26,32-33}

Las técnicas de imagen cardiaca utilizadas para el diagnóstico de la MCH son:

- **ETT:** es la primera técnica de imagen cardíaca que se debe utilizar para el diagnóstico de MCH. La hipertrofia afecta con mayor frecuencia al tabique interventricular en los segmentos basales del VI, pero a menudo se extiende hacia cualquier ubicación (incluido el ventrículo derecho), por lo que la presencia, la distribución y la gravedad de la hipertrofia deben documentarse siguiendo el anexo 6. Además, se debe descartar en todos los pacientes la existencia de movimiento sistólico anterior de la válvula mitral (SAM), de insuficiencia mitral secundaria al SAM y de gradiente dinámico en el tracto de salida de VI en reposo y con maniobras de provocación tipo Valsalva. Si existen dudas en relación con la presencia de hipertrofia en diferentes localizaciones, como el ápex o la pared lateral, puede utilizarse contraste ecográfico para ayudar en el diagnóstico.

- **Eco-doppler de esfuerzo:** debe realizarse en los pacientes sintomáticos con limitación al esfuerzo, en los asintomáticos que quieren realizar ejercicio físico y en aquellos en los que aparece gradiente dinámico con la maniobra de Valsalva.
- **Cardio-RM:** en los pacientes con mala ventana ecocardiográfica o cuando la hipertrofia se limita a segmentos que se visualizan peor en la ecocardiografía (ápex, pared anterolateral, ventrículo derecho), debe solicitarse una cardio-RM. Es también de especial utilidad para la detección de aneurismas apicales y trombos, así como anomalías del músculo papilar. Deben realizarse secuencias de realce tardío para identificar pacientes con mayor riesgo de muerte súbita y mapas T1 y T2 para diferenciar entre distintas causas de un fenotipo de MCH.
- **Cardio-TC:** debe considerarse para mejorar la valoración anatómica en pacientes con ventana ecocardiográfica inadecuada y contraindicación para la realización de cardio-RM.
- **Gammagrafía con ^{99m}Tc-DPD:** indicado ante sospecha de amiloidosis cardíaca.^{26,32-35}

Las recomendaciones de cribado en familiares de pacientes con MCH se detallan en la tabla 17.

Tabla 17. Cribado en familiares de pacientes con MCH		
EDAD	ECG	ETT
<12 años	Opcional*	Opcional*
12-21 años	Cada 18 meses	Cada 18 meses
>25 años	Cada 5 años o si hay inicio de síntomas	Cada 5 años o si hay inicio de síntomas

Tabla 17. Cribado en familiares de pacientes con MCH. * Salvo que presenten historia familiar de muerte súbita, que estén en programa de deporte de competición o inicio de síntomas.

Las recomendaciones de seguimiento se detallan en la tabla 18.

Tabla 18. Indicaciones técnicas de imagen cardíaca en seguimiento MCH	
TÉCNICA DE IMAGEN CARDÍACA	PERIODICIDAD
ETT	• 1-2 años en paciente estable • Si hay cambio en situación clínica • 1-3 meses tras procedimiento de reducción septal • 6-12 meses tras procedimiento de reducción septal • A partir de los 12 meses seguimiento anual
Eco-doppler esf.	• 2-3 años en paciente estable • Anual si hay síntomas progresivos • Tras 6 meses del inicio del tratamiento para reducción de gradiente
Cardio-RM	• 5 años en paciente estable • 2-3 años si hay progresión de la enfermedad
ETE	• Si hay dudas con IMI y su etiología en diagnóstico y si hay cambios en ETT

Tabla 18. Seguimiento en pacientes con MCH.

9.2. Miocardiopatía dilatada

La miocardiopatía dilatada (MCD) es una causa frecuente de insuficiencia cardíaca y es el diagnóstico más común en pacientes que se someten a un trasplante cardíaco. La MCD se caracteriza por dilatación y disfunción sistólica de uno o ambos ventrículos, y se clasifica como idiopática cuando se han excluido todas las causas detectables, excepto las causas genéticas.

La ecocardiografía transtorácica (ETT) es el método de elección para el diagnóstico de los pacientes con sospecha de IC ya que proporciona información sobre las dimensiones y morfología de la cámara, la función sistólica y diastólica, así como la presencia y gravedad de la IC. Los criterios de diagnóstico para la MCD se han basado en la identificación de una FEVI <45 % y / o una fracción de acortamiento <25 %, en asociación con una dimensión telediastólica del VI >112 % del valor predicho corregido por edad y área de superficie corporal. En todos los casos, debe realizarse al diagnóstico un ETT según el anexo 1 para establecer el seguimiento y el pronóstico del paciente. Si está disponible, debe realizarse una valoración 3D de los volúmenes cardíacos y un estudio de deformación miocárdica. Además, se debe estimar la presencia y el alcance de la asincronía mecánica en el corazón.

La información de ETT puede complementarse con modalidades más avanzadas, elegidas de acuerdo con su capacidad para entregar información complementaria adaptada a consultas clínicas específicas, como se ha comentado en el apartado correspondiente a IC.^{25-26, 38-39}

9.3. Miocardiopatía restrictiva (MCRct)

La fisiología restrictiva se caracteriza por la presencia de un patrón de llenado ventricular en el que la rigidez miocárdica causa incrementos bruscos de presión ventricular con pequeños cambios de volumen. Se ha definido la MCRct como la presencia de fisiología restrictiva con volúmenes ventriculares sistólicos y diastólicos normales o reducidos. La alteración diastólica es consecuencia de fibrosis miocárdica, infiltración o fibrosis de la superficie endomiocárdica. La MCRct puede ser primaria, también llamada idiopática, o secundaria a diversos procesos sistémicos inflamatorios (fibrosis endomiocárdica), infiltrativos (amiloidosis, sarcoidosis) y de depósito (hemocromatosis, glucogenosis, enfermedad de Fabry). La causa más frecuente en nuestro medio es la amiloidosis.

La técnica diagnóstica inicial es el ETT, en el que evidenciaremos cavidades ventriculares con volúmenes normales, aurículas dilatadas y alteración en la función diastólica (anexo MCRct). Tras realizar un ETT, podemos completar el estudio del paciente con otras TIMAG.

- Cardio-RM: para filiar el origen de la MCRct, especialmente si existe alta sospecha de amiloidosis. Se debe realizar también como alternativa diagnóstica en pacientes con mala ventana ecográfica.
- Gammagrafía con ^{99m}Tc -DPD: indicada ante sospecha de amiloidosis cardíaca.
- Cardio-TC: puede realizarse para descartar la existencia de calcificación y engrosamiento pericárdico, datos que contribuyen al diagnóstico diferencial con la pericarditis constrictiva si no se ha conseguido un diagnóstico diferencial tras realizar un ETT según el algoritmo del anexo MCRct.

El seguimiento de la MCRct se realizará con ETT con una periodicidad que dependerá de la situación clínica del paciente y el grado de afectación miocárdica. Inicialmente es suficiente un ETT cada 1-2 años.^{26, 40-46}

9.4. Miocardiopatía no compactada

La miocardiopatía no compactada (MCNC) se asocia frecuentemente a una etiología genética y se caracteriza por la estructuración del miocardio en dos capas diferenciadas. La primera de ellas es una capa endocárdica gruesa de aspecto esponjoso, con una trabeculación prominente, entendiendo las trabéculas desde un punto de vista ecocardiográfico como estructuras con ecogenicidad similar a la del miocardio, que se mueven sincrónicamente con la contracción del resto del ventrículo, y recesos

profundos que comunican con la cavidad ventricular pero no con la circulación coronaria. La segunda es una capa epicárdica de aspecto denso y uniforme, que suele ser más delgada que la primera. Aunque habitualmente afecta al ventrículo izquierdo, puede afectar a ambos ventrículos, e incluso al ventrículo derecho de forma exclusiva. Tiene un curso clínico altamente variable pero potencialmente mortal, ya que en algunos pacientes ocasiona disfunción sistólica e insuficiencia cardíaca, arritmias ventriculares y complicaciones tromboembólicas.

El ecocardiograma transtorácico (ETT) es la técnica diagnóstica de primera elección para la MCNC. Se han propuesto fundamentalmente tres criterios diagnósticos diferentes, que se detallan en el anexo 6. No hay recomendaciones específicas en relación con el VD, y su diagnóstico es mucho más complejo con cardio-RM que en el VI.

Tras realizar un ETT con elevada sospecha de MCPNC, se debe solicitar una cardio-RM, que permitirá identificar y cuantificar adecuadamente la trabeculación miocárdica con una mejor visualización del ápex y la cara lateral del VI. Además, permite identificar la presencia de trombos en el interior de las trabéculas. Debe realizarse RMN en los familiares de primer grado del probando si se sospecha en ETT o si hay mala ventana ecocardiográfica. Los criterios diagnósticos en cardio-RM se describen en el anexo 6.

El seguimiento de un paciente portador de la enfermedad debe realizarse con ETT, según se comenta en el capítulo de IC. El seguimiento de familiares con la mutación genética pero sin evidencia de enfermedad debe realizarse con ETT cada 3-4 años.^{26, 47-49}

9.5. Miocardiopatía arritmógena (MA)

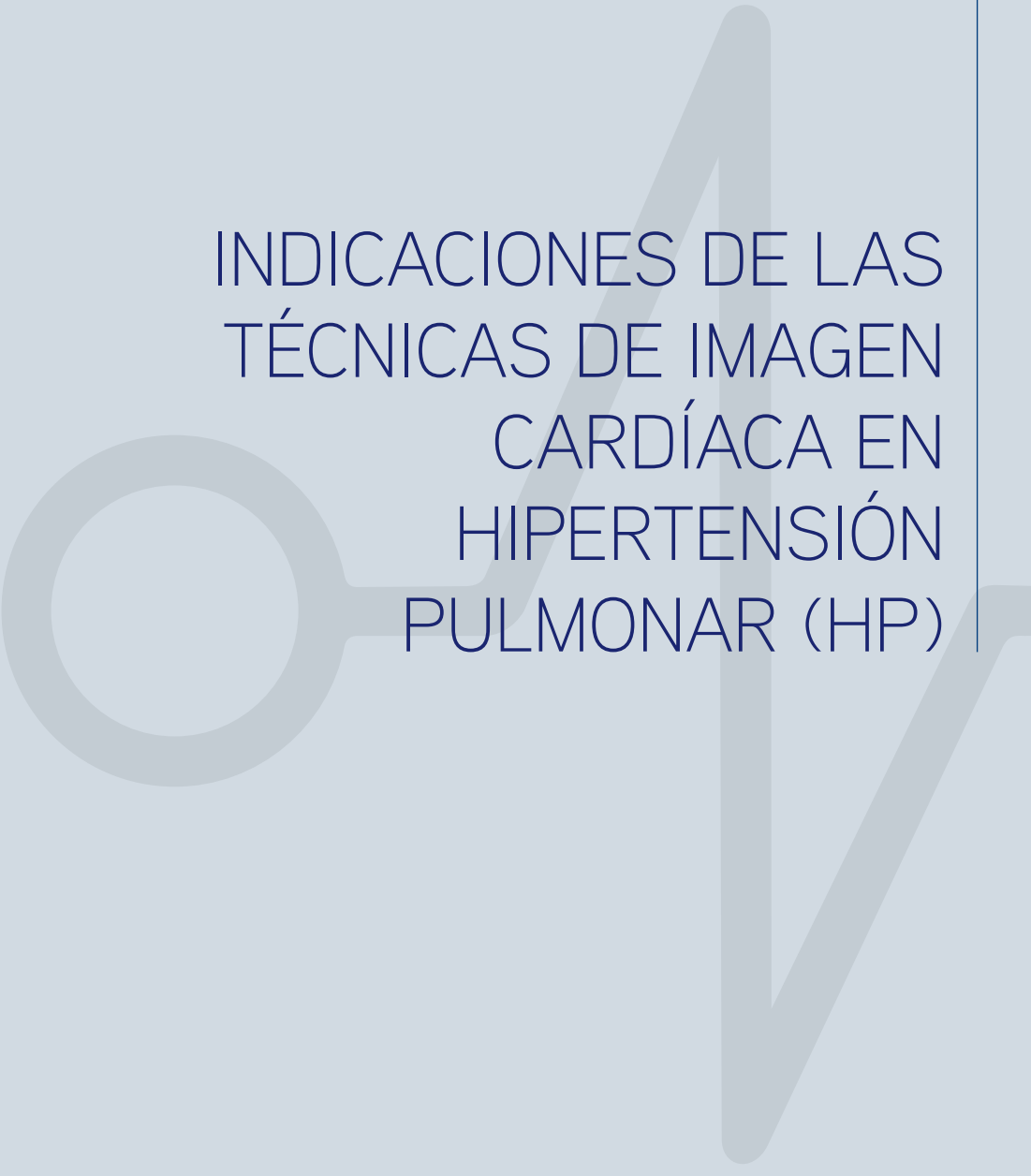
La MA es una enfermedad hereditaria autosómica dominante con una prevalencia estimada de 1 : 2,500 – 1 : 5,000, y es mayor en el sexo masculino (3 : 1). Se caracteriza histológicamente por reemplazo de los cardiomiocitos por tejido fibroadiposo, lo cual predispone a arritmias ventriculares, insuficiencia ventricular derecha y muerte súbita cardíaca. La clasificación actual de MA incluye:

- Fenotipo clásico de MA: afectación aislada del VD.
- Enfermedad biventricular con las formas «dominante-derecha» o «dominante-izquierda», según predomine la afectación del VD o del VI..
- Fenotipo del VI: afectación aislada del VI.

El ETT es la técnica de imagen que se debe utilizar en la evaluación inicial de un paciente con sospecha diagnóstica de MA. Los hallazgos están en relación con dilatación y

anomalías en la contractilidad segmentaria del VD secundarios a la sustitución del miocardio por tejido graso. Tras un ETT que confirme alta sospecha diagnóstica, o si la ventana ecográfica no es adecuada, se debe realizar una cardio-RM, que permitirá obtener una medida más exacta de grosores y función ventricular global y segmentaria, así como una mejor caracterización tisular, identificando los segmentos parietales ocupados por grasa. Para el diagnóstico de la MA, seguiremos los criterios publicados en 2010 y resumidos en la tabla del anexo 6.

El seguimiento se realizará con ETT cada 2-3 años, según la edad, el estado genético y la clínica del paciente. Debe considerarse la posibilidad de repetir el estudio de cardio-RM en pacientes con un diagnóstico de MA definido que presenten un empeoramiento significativo de los síntomas clínicos, anomalías del ECG, eventos arrítmicos o hallazgos ecocardiográficos, siempre que se espere que los hallazgos de la cardio-RM puedan cambiar la actitud con el paciente.^{26, 50-53}



INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN HIPERTENSIÓN PULMONAR (HP)

10. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN HIPERTENSIÓN PULMONAR

La hipertensión pulmonar (HP) se define por la existencia de una presión pulmonar media en reposo ≥ 20 mmHg en el cateterismo derecho. Puede aparecer en muchas enfermedades cardiovasculares, respiratorias y del tejido conectivo. Sin tratamiento, la morbimortalidad es elevada, y por ello es crucial un diagnóstico precoz.

La imagen juega un papel muy importante, no solo en el diagnóstico y cuantificación de la HP, sino también en el pronóstico, manejo y evaluación de la respuesta al tratamiento. Dado que la etiología de la HP es multifactorial, se emplean diferentes modalidades de imagen según el diagnóstico de sospecha.

El ecocardiograma es la primera línea de diagnóstico no invasivo ante la sospecha de HP. La información obtenida del ecocardiograma permite establecer la probabilidad de que exista HP, más que establecer un diagnóstico definitivo. La probabilidad de HP debe definirse como baja, intermedia o alta (tablas 19 y 20). Cuando se interpreta en un contexto clínico, el resultado del ecocardiograma establecerá la necesidad de realizar un cateterismo cardíaco en el paciente concreto.^{8,26,54,55}

El ecocardiograma puede establecer, en algunos casos, el diagnóstico etiológico de la HP confirmada (cardiopatía congénita, cardiopatía izquierda, *shunt* intracardiaco).

La ecocardiografía es una herramienta útil en la valoración pronóstica de la HP durante el seguimiento, dado que permite valorar los cambios estructurales y funcionales en el ventrículo derecho, que es el principal determinante pronóstico de la enfermedad.

Por último, el ecocardiograma es la técnica de elección en el *screening* de HP en poblaciones de riesgo.^{8,26,54,55}

Tabla 19. Probabilidad ecocardiográfica de HP		
Velocidad pico de insuficiencia tricúspide (m/s)	Presencia de otros signos indirectos de HP	Probabilidad ecocardiográfica de HP
$\leq 2,8$ o no medible	NO	BAJA
$\leq 2,8$ o no medible	SI	
2,9-3,4	NO	INTERMEDIA
2,9-3,4	SI	
$\geq 3,4$	No se requiere	ALTA

Tabla 19. Probabilidad ecocardiográfica de HP.

Tabla 20. Signos indirectos de HP (en al menos dos categorías)		
VENTRÍCULOS	ARTERIA PULMONAR	AURÍCULA DERECHA Y VENA CAVA INFERIOR
Dilatación VD: Ratio DTD basal VD/VI > 1	Tiempo de aceleración transvalvular pulmonar <105 ms y/o <i>notch</i> mesosistólico	VCI > 21 mm con colapso <50% con inspiración profunda o <20% con respiración espontánea
Aplanamiento del SIV (índice de excentricidad VI >1,1 en sístole y/o diástole)	Velocidad protodiastólica de insuficiencia pulmonar >2,2 m/s	Área de AD >18 cm ² (telesístole)
	Diámetro de arteria pulmonar > 25 mm	

TABLA 20. Signos indirectos de HP.

10.1. indicaciones de ecocardiograma en el diagnóstico y seguimiento de pacientes con HP

10.1.a. Ecocardiograma para el diagnóstico de HP Estudio basal.

Se debe realizar un ETT reglado en todos los pacientes con sospecha clínica de HP o disnea inexplicada. Se realizará un estudio ecocardiográfico completo (anexo 1) que incluya la estimación de la PSP usando la velocidad máxima de la insuficiencia tricúspide, medición de la VCI y su grado de colapso inspiratorio, así como signos secundarios de HP, como el tamaño de aurícula y ventrículo derechos, aplanamiento septal, disfunción del ventrículo derecho, y valoración de la arteria pulmonar.^{8,26,54,55}

10.1.b. ETT con administración de suero agitado y/o ETE

En los pacientes en los que no exista causa que justifique la presencia de dilatación de cavidades cardíacas derechas o sospecha de HP significativa no justificada se debe realizar ETT con administración de suero agitado y/o ETE para excluir la presencia de *shunt* izquierda derecha.^{8,26,54,55}

10.1.c. ETT pronóstico en pacientes con HP confirmada

En aquellos pacientes en los que se haya confirmado la existencia de HP debe realizarse seguimiento con ETT reglado (anexos 1 y 5). Los estudios se deben realizar con la siguiente periodicidad:

- Cada 6-12 meses de forma general, aunque es necesario ajustar los intervalos según las necesidades del paciente individual.
- A los 3-6 meses de un cambio de tratamiento.
- Siempre que se produzca deterioro clínico.^{8,26,54,55}

10.2. protocolo de cribado de HP en grupos de riesgo

En los pacientes pertenecientes a grupos de riesgo de HP debe realizarse un ETT para el diagnóstico. Si el resultado del ETT es negativo, debe repetirse con una periodicidad acordada con la Unidad de Imagen. Deben remitirse para ETT de cribado los siguientes pacientes:

- Pacientes con diagnóstico de esclerodermia que cumplan criterios DETECT para ecocardiograma.
- Pacientes con diagnóstico hipertensión portal.
- Familiares de primer grado de pacientes con hipertensión arterial pulmonar (HP) hereditaria.^{8,26,54,55}

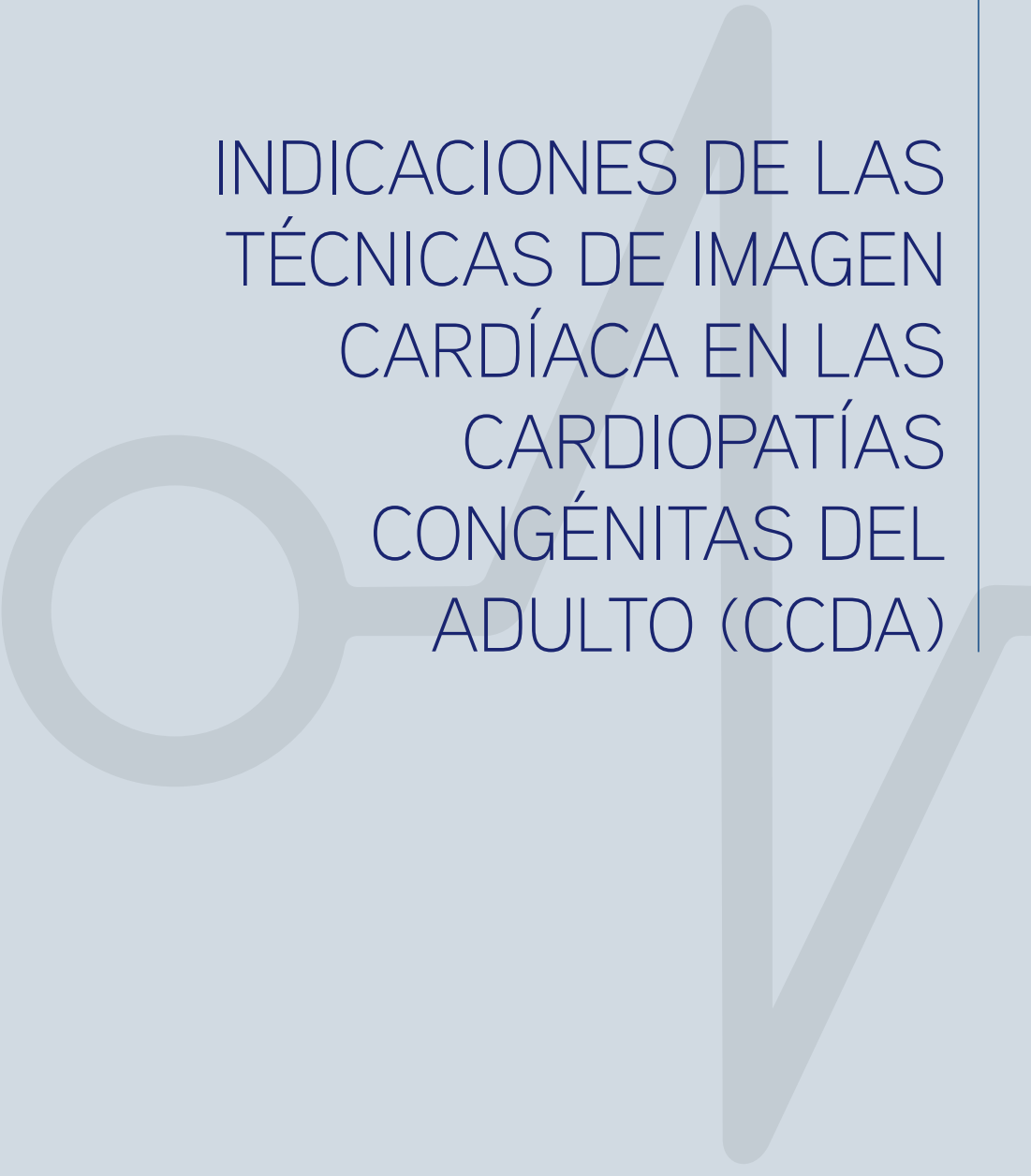
10.3. Indicaciones de cardio-RM

La cardio-RM permite la valoración en un mismo estudio de la morfología y función del VD, circulación pulmonar y el acoplamiento interventricular. Puede utilizarse para la valoración de las cardiopatías congénitas relacionadas con HP (grupo 1), incluso las tratadas quirúrgicamente. Permite valorar la presencia de cortocircuitos y su severidad. En pacientes con HP secundaria a cardiopatía izquierda (grupo 2), la cardio-RM es un test de segunda línea tras la ecocardiografía. En casos de HP de otras causas (grupo 5), la cardio-RM puede ayudar en el diagnóstico etiológico en casos de sarcoma o vasculitis con afectación de la AP.^{8,26,54,55}

En aquellos pacientes en los que la ecocardiografía no permite visualizar adecuadamente el corazón, la cardio-RM tiene elevada resolución espacial y permite valorar de forma precisa la presencia de signos estructurales propios de HP (dilatación e hipertrofia del VD, aplanamiento del septo interventricular, dilatación del tronco de la AP y sus ramas, dilatación de las venas cavas, presencia de derrame pericárdico, realce tardío en el septo interventricular...), así como alteraciones funcionales (disfunción sistólica del VD, reducción del gasto cardíaco, reducción de la pulsatilidad pulmonar, presencia de insuficiencia tricúspide, alteraciones morfológicas de la curva de velocidad/tiempo de la arteria pulmonar).

Por todo lo anteriormente mencionado, se debe realizar cardio-RM en los siguientes casos:

- Pacientes en los que la ecocardiografía no permite visualizar adecuadamente el corazón.
- Cardiopatías congénitas (ver protocolo específico). En concreto, valoración de *shunts* intra- y extracardíacos.
- Estudio de pacientes con dilatación de cavidades derechas en los que no se pueda determinar su etiología con ETT.
- Opcional en el seguimiento: valoración precisa del VD (morfología, tamaño y función sistólica) para ayudar/guiar en el manejo terapéutico. Siempre de forma consensuada con la Unidad de Imagen.^{8,26,54,55}



INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO (CCDA)

11. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO (CCDA)

Los objetivos del diagnóstico por imagen en las cardiopatías congénitas del adulto (CCDA) son identificar las anomalías anatómicas y funcionales, valorar su severidad y aportar información relevante para la toma de decisiones clínicas. Además, se deben reconocer las características anatómicas y funcionales de las intervenciones más comunes para poder identificar sus posibles secuelas o la presencia de defectos residuales.

La técnica de imagen elegida en cada paciente y en cada momento vendrá determinada por la historia clínica y los hallazgos en la exploración. La técnica de elección para el diagnóstico y seguimiento es la ETT, pero otras técnicas de imagen cardíaca adicionales, como la ETE, el ecocardiograma de esfuerzo, la cardio-RM, la cardio-TC o las técnicas de medicina nuclear, pueden ser requeridas si los objetivos del diagnóstico por imagen no se consiguen (figura 11). La periodicidad de las distintas pruebas de imagen va a variar de forma considerable en función del subgrupo de cardiopatía congénita al que pertenezca el paciente, de la edad, del estatus clínico, del estatus de reparación o paliación quirúrgicos, de otras intervenciones adicionales o de la presencia de secuelas o defectos residuales. Por ejemplo, adultos con defectos leves reparados sin secuelas podrían necesitar un ETT cada 3 o 5 años. Sin embargo, en un paciente con tetralogía de Fallot es recomendable la realización de un ETT cada 12 meses hasta los 10 años, y posteriormente al menos cada 2 años. En pacientes con insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar o defectos complejos de alto riesgo (fisiología de ventrículo único, disfunción valvular severa), puede ser necesaria una prueba de imagen con mayor frecuencia.

En este documento se van a revisar las indicaciones de las TIMAGC en las CCDA más frecuentes que se encuentran clasificadas dentro del grupo de cortocircuito izquierda-derecha. Una descripción básica de las características de cada una de las restantes CCDA y una breve indicación de las TIMAGC que deben ser utilizadas en su diagnóstico y seguimiento se encuentra en el anexo 7 de esta publicación. En la tabla 21 se resumen las indicaciones de las TIMAGC para el diagnóstico y seguimiento de estos pacientes, aunque, como se ha comentado, estamos ante

patologías muy diferentes, en las que hay que individualizar en cada enfermo.⁵⁶⁻⁵⁸

11.1. Comunicación interauricular (CIA)

Consiste en un defecto u orificio a nivel del septo interauricular que genera una comunicación entre ambas aurículas. Según su localización anatómica, pueden clasificarse de la siguiente forma:

- CIA *ostium secundum* (OS): se localizan en la fosa oval o alrededor de esta. Suponen el 80 % de las CIA. No se deben confundir con el forámen oval permeable.
- CIA *ostium primum* (OP): 15 %. En la zona del septo adyacente a las válvulas mitral y tricúspide, formando normalmente parte del espectro del canal auriculoventricular (AV).

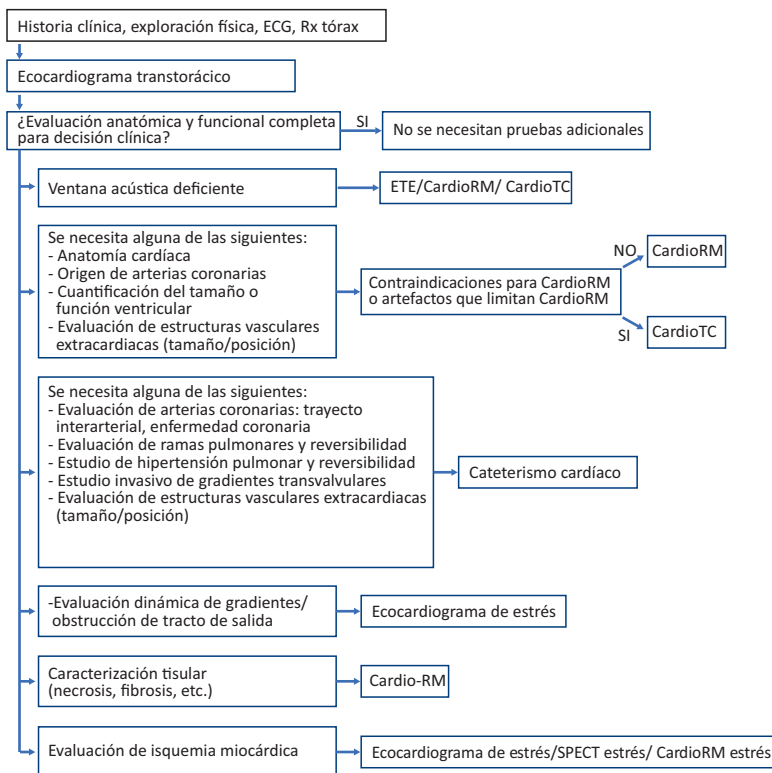


Figura 11: Elección de la técnica de imagen en pacientes con CCDA. ^a Contraindicaciones para cardio-RM: determinados modelos de marcapasos o desfibriladores automáticos implantables, cables de marcapasos abandonados, sistemas de estimulación epicárdicos. Pueden generar artefactos en la cardio-RM la presencia de *coils*, prótesis valvulares y *stents*. (El que un dispositivo sea condicional para RM no implica que no vaya a producir artefactos que impidan una adecuada calidad diagnóstica del estudio). ^bLa cardio-TC es una técnica excelente para la valoración de la anatomía coronaria. Si se sospecha de enfermedad aterosclerótica coronaria obstructiva, el cateterismo cardíaco sigue siendo el *gold standard*.

- CIA tipo seno venoso superior: 5 %. Situadas en relación con la desembocadura de la vena cava superior (VCS), generalmente asociadas a conexión al menos parcial de las venas pulmonares derechas con la VCS.
- CIA tipo seno venoso inferior: <1 %. Adyacente a la desembocadura de la VCI.
- CIA tipo seno coronario: <1 %. Se trata de un defecto en el techo del seno coronario.

11.1.a. Diagnóstico

El diagnóstico se basará fundamentalmente en el ETT, que mostrará el tamaño, localización y flujo del defecto, y la dilatación de cavidades derechas y la existencia de datos de HP. Tras el ETT, y en función de la estrategia terapéutica que haya que seguir, debemos ampliar el estudio de imagen con las siguientes técnicas:

- ETE: si se plantea un cierre del defecto, se precisa conocer adecuadamente la localización y los márgenes de los bordes del defecto, con vistas a plantear un cierre percutáneo.
- Cardio-RM: se debe realizar para conseguir una mejor cuantificación de las cavidades derechas, el cálculo del Qp/Qs y el estudio de un posible drenaje venoso pulmonar anómalo (en el caso de sospecha de un drenaje venoso pulmonar anómalo, se podría utilizar cardio-TC como alternativa).^{56,57}

11.1.b. Seguimiento

Tras la corrección del defecto (quirúrgica o percutánea), se realizará un ETT entre los primeros 3-6 meses. En función del estado de la reparación, presencia de defectos residuales o secuelas y/o complicaciones, se establecerá la frecuencia del ETT en el seguimiento. Adultos con defectos leves reparados sin secuelas y con dimensiones y función de cavidades cardíacas normales podrían necesitar un ETT cada 3 o 5 años. En pacientes con secuelas o complicaciones graves como insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar o defectos complejos de alto riesgo puede ser necesaria una prueba de imagen anual o incluso con mayor frecuencia.^{56,57}

11.2. Comunicación interventricular (CIV)

Consiste en un defecto u orificio a nivel del septo interventricular que genera una comunicación entre ambos ventrículos. Es la cardiopatía congénita (CC) más frecuente (2,5/1000), y puede aparecer aislada o como parte de CC complejas como la tetralogía de Fallot, la atresia tricúspide o la transposición de grandes arterias (TGA). Por su localización, puede dividirse de la siguiente forma:

- Perimembranas: 80 %. En la región adyacente al anillo tricúspideo, inmediatamente por debajo de la válvula aórtica. En ocasiones genera una estructura aneurismática del tejido subtricúspideo, que cierra completa o parcialmente el defecto. Pueden comportar mala alineación del septo con las grandes arterias (aisladamente o

formando parte del Fallot). Una entidad poco frecuente en esta localización es el defecto de *Gerbode*, con comunicación entre VI y AD.

- Musculares. Su frecuencia es difícil de determinar; por un lado, porque muchos son defectos pequeños, que se diagnostican más en la actualidad gracias a la mejor resolución ecográfica; también por su tendencia al cierre espontáneo. Pueden estar en cualquier zona del septo muscular, y en ocasiones son múltiples.
- Subpulmonares o supracristales: 5 %. En el septo conal, debajo de la válvula pulmonar. En ocasiones generan, por efecto Venturi, prolapso aórtico (generalmente del velo derecho), con insuficiencia aórtica progresiva (enfermedad de Laubry).
- Del septo de entrada o tipo canal AV: 0,5-1 %. Por debajo del aparato subvalvular AV, en ocasiones formando parte del espectro del canal AV.

La gran mayoría de las CIV grandes habrán sido intervenidas en la infancia, algunas con defectos residuales que pueden acabar generando dilatación de VI. Las más pequeñas, sin repercusión inicial, pueden no haber sido intervenidas.^{56,57}

11.2.a. Diagnóstico y seguimiento

La ecocardiografía confirmará el diagnóstico e informará de la localización y el tamaño del defecto, lesiones asociadas, grado de dilatación de cavidades izquierdas y estimación de presiones pulmonares. Si la ecocardiografía no es suficiente, la cardio-RM aportará mediciones exactas de volúmenes y función de cavidades izquierdas, así como del cálculo del Qp/Qs.

El seguimiento tras su reparación se realizará como se indicó en la CIA.^{56,57}

11.3. *Ductus* arterioso persistente

El *ductus* arterioso es una estructura arterial que comunica el origen de la arteria pulmonar izquierda con el istmo aórtico, por debajo de la subclavia izquierda. Su persistencia más allá del nacimiento condiciona un *shunt* I-D (DAP).

La ecocardiografía es la prueba clave, con la comprobación de flujo continuo que llega al tronco pulmonar (en fisiología de Eisenmenger, el diagnóstico es más difícil por estar el flujo invertido). Nos dará información sobre volúmenes y función de VI, presión pulmonar (por gradiente de IT y el gradiente directo entre la aorta y la

arteria pulmonar), dilatación de arterias pulmonares y posibles cambios en el VD por HP. La cardio-RM puede completar la información sobre el VI, anatomía del *ductus* (necesaria para planificar un eventual cierre con dispositivo) y el Qp/Qs.

Tras la corrección del defecto, quirúrgica o percutánea, el seguimiento del paciente se realizará como se comentó en el apartado correspondiente de la CIA.^{56,57}

Tabla 21. Cardiopatías congénitas del adulto. Diagnóstico y seguimiento

CCDA	ETT	ETE	Cardio - RM	Cardio-TC	Otras
CIA	-Diagnóstico* ¹ -Tras corrección: • > a los 3-6 meses • > cada 3-5 años • > anual (si hay secuelas)* ²	-Confirmación diagnóstico -Previo a cierre percutáneo -Guía cierre percutáneo	-Valoración Qp/Qs, anatomía CIA y VD y lesiones asociadas (DVPAP) - +/- Cuantificación defecto residual a tratamiento	-Valoración de DVPAP -Valoración anatómica si hay contraindicación Cardio-RM	
DVPA	-Diagnóstico (sospecha) -Tras corrección: (similar a CIA)		-Confirmación diagnóstica	-Confirmación diagnóstica	
CIV	-Diagnóstico* ¹ -Tras corrección: (similar a CIA)		-Valoración Qp/Qs y función de VI		
Canal AV	-Diagnóstico* ¹ -Tras corrección: (similar a CIA)		-Valoración Qp/Qs y función de VI y VD, grado regurgitación valvular		
DAP y ventana aorto-pulmonar	-Diagnóstico* ¹ -Tras corrección: (similar a CIA)		-Valoración Qp/Qs y función de VI y VD, anatomía DAP	-Valoración anatomía DAP	
EAo congénita	-Diagnóstico* ³		-Estudio de aorta* ⁴	-Estudio de aorta* ⁴	
Estenosis supra valvular aórtica	-Diagnóstico* ¹	-Confirmación diagnóstica	-Confirmación diagnóstica	-Estudio coronarias preoperatorio	-Cateterismo: ¡de riesgo!
Estenosis subvalvular aórtica	- Diagnóstico* ³	-Confirmación diagnóstica	-Confirmación diagnóstica		
CoA	-Diagnóstico* ¹		-Grado de coartación, lesiones asociadas, circulación colateral (preferida) -Tras reparación: cada 3-5 años* ²	-Grado de CoA, lesiones asociadas, circulación colateral	
Estenosis pulmonar	- Diagnóstico* ¹		-Diagnóstico* ¹ : lesiones asociadas	-Valoración ramas pulmonares distales	
VDDC	- Diagnóstico* ¹		-Diagnóstico* ¹ : mejor caracterización VD		-Cateterismo: confirmar diagnóstico
Anomalía de Ebstein	- Diagnóstico* ¹		-Valoración VD y grado de IT. -Planificación preoperatoria		
Tetralogía de Fallot (reparada)	- Seguimiento,* ^{1*2}		-Valoración VD, grado de IP, ramas pulmonares* ^{1*2}	-Alternativa a cardio-RM -Prerreintervención: coronarias, calcificación conducto, MAPCA...	

Atresia pulmonar con CIV (reparada)	- Seguimiento* ^{1*2} similar a T. Fallot		- Valoración VD, vascularización pulmonar* ^{1*2}	- Valoración vascularización pulmonar	
TGA-switch auricular	- Seguimiento* ^{1*2}	- Puede considerarse para valoración de <i>baffles</i>	- Valoración volúmenes y función VD, <i>baffles</i> y grado de insuficiencia de válvulas AV		
TGA-switch arterial	- Seguimiento* ^{1*2}		- Estudio de <i>ostia</i> coronarios en pacientes jóvenes y neoaorta	- Arterias coronarias y neoaorta	- Eco de ejercicio (si hay sospecha de isquemia)
TGACC	- Diagnóstico* ¹		- Valoración volúmenes y función VD sistémico, grado IT y lesiones asociadas		
Corazón univentricular (Fontán)	- Seguimiento* ^{1*2}		- Valoración de conductos y anatomía intra- + extracardiaca	- Alternativa a cardio-RM	

Tabla 21. Cardiopatías congénitas del adulto. Diagnóstico y seguimiento. *¹ Según protocolo detallado en el texto principal. *² Intervalo de tiempo variable según gravedad/complejidad de secuelas. *³ Según protocolo y recomendaciones del capítulo de valvulopatías. *⁴ Según protocolo y recomendaciones del capítulo de aorta.

CIA: comunicación interauricular. CIV: comunicación interventricular. CoA: coartación de aorta. DAP: *ductus* arterioso persistente. DVPA: drenaje venoso pulmonar anómalo. DVPAP: drenaje venoso pulmonar anómalo parcial. EAo: estenosis valvular aórtica. MAPCA: *major aorto-pulmonary collateral artery*. TGA: transposición de las grandes arterias. TGACC: transposición de las grandes arterias congénitamente corregida. VDDC: ventrículo derecho de doble cámara.



INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN EL DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DE LAS MASAS CARDÍACAS

12. INDICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN EL DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DE LAS MASAS CARDÍACAS

Las masas cardíacas se definen como una estructura anormal dentro del corazón o inmediatamente adyacente a este. La ecocardiografía es el método de elección en la evaluación inicial de las masas cardíacas, debido a su alta sensibilidad (95 %) y especificidad (86 %), disponibilidad, resolución y fácil acceso en la práctica clínica. En el ecocardiograma transtorácico reglado de un paciente con sospecha de masas cardíacas, además de las vistas estandarizadas paraesternal eje largo y eje corto, apical cuatro, tres y dos cámaras, subcostal, supraesternal y los datos generales mencionados en el anexo 1, se debe:

- a. Identificar la estructura anatómica que puede corresponder a una masa, realizando un estudio ecocardiográfico sistemático. Es importante orientar el estudio según la sospecha clínica.
- b. Excluir artefactos o variantes de la normalidad, que puedan simular masas en ecocardiografía, tales como: válvula de Eustaquio grande, *crista terminalis*, red de Chiari, banda moderadora del ventrículo derecho, músculos papilares, músculos pectíneos en la orejuela de ambas aurículas, lipodistrofia del tabique interauricular.
- c. Integrar información clínica y ecocardiográfica para identificar la masa con alguna de las posibles opciones: trombo, tumor o vegetación.
- d. Considerar la localización anatómica de la masa, porque puede orientar el diagnóstico. Así, en la aurícula izquierda, el 80-90 % de los tumores cardíacos son mixomas. En la aurícula derecha, el tumor más frecuente es el mixoma, con una frecuencia ligeramente superior al sarcoma (que casi alcanza el 50%). En el ventrículo izquierdo, si la masa es intraparietal, los tumores más frecuentes son los rabdomiomas y fibromas; si es intracavitario, el tumor más frecuente es el fibroelastoma. Y en el ventrículo derecho podemos encontrar rabdomiomas/sarcomas y fibromas/sarcomas.
- e. Definir y describir las características morfológicas de la masa tamaño, friabilidad, movilidad, posibilidad de embolización y repercusión, y si suponen un compromiso hemodinámico.^{26, 59}

Las masas cardíacas incluyen tumores, trombos, vegetaciones, lesiones calcificadas y algunas variantes normales, de ahí que se considere que el diagnóstico diferencial sea amplio y su tratamiento difiera según la etiología (tabla 22).^{26, 59}

Tabla 22. Masas y tumores cardíacos			
Tumores cardíacos primarios	Tumores cardíacos secundarios	Otros	Variantes normales
<i>Benignos:</i> • Mixoma • Lipoma • Fibroelastoma papilar • Fibroma • Rabdomioma	<i>Metástasis:</i> • Hematógenas • Extensión directa • Linfáticas	• Trombo • Vegetaciones • Abscesos • Hipertrofia miocárdica focal • Quistes (broncogénico pericárdico) • Hipertrofia lipomatosa del septo • Necrosis licuefactiva del anillo mitral	• Cresta marginal • Válvula de Eustaquio • Red de Chiari
<i>Malignos:</i> • Angiosarcoma • Rabdomiosarcoma • Fibrosarcoma • Mesotelioma maligno • Otros sarcomas			

Tabla 22. Clasificación de las masas cardíacas según su etiología.

Como se ha comentado, la técnica diagnóstica inicial es el ETT. Tras este, se puede realizar:

- ETE: constituye la segunda TIMAGC que se debe realizar. Es una herramienta fundamental en el diagnóstico y debe ser utilizada en el quirófano para reevaluación prequirúrgica y post quirúrgica inmediata, documentando la ausencia de defectos residuales, como comunicaciones interauriculares o perforaciones valvulares. El uso de la ecocardiografía tridimensional (3D) aporta información adicional útil en la planificación quirúrgica y otros datos, como las características de la superficie, adhesión y relación con estructuras que la rodean.
- Cardio-RM: debe utilizarse siempre que existan dudas razonables respecto a la etiología de la masa, con el fin de realizar caracterización tisular de esta.^{26, 59}

12.1. Tumores primarios benignos

12.1.a. Mixoma

Su localización más frecuente es el septo interauricular adyacente a la fosa oval, y representa el tumor benigno más frecuente. Usualmente, tienen una base estrecha de unión o pedículo a la pared cardíaca. La mayoría (75-80 %) están localizados en la aurícula izquierda, mientras que entre un 15 % y 20 % se originan en la aurícula derecha.

En el ETT se observan como masas móviles de ecogenicidad heterogéneas con dos apariencias básicas: polipoides y papilares. Los mixomas polipoides son de mayor tamaño y tienen superficie lisa y núcleo desigual, que incluye áreas ecolúcidas y quísticas debido a zonas de hemorragia y necrosis.

Para su diagnóstico, realizaremos un ETT seguido de un ETE. Usualmente no se requiere el uso de otras técnicas de imagen cardíaca. El seguimiento se realizará del siguiente modo:

- ETT tras la cirugía (preferentemente antes del alta).
- ETT anual los dos primeros años tras la resección.
- ETT cada 2-4 años tras haber pasado 2 años de la resección.

12.1.b. Fibroelastoma papilar

Representa el segundo tumor cardíaco benigno más frecuente después del mixoma y equivale al 10 % de los tumores primarios. Aproximadamente, el 90 % aparecen sobre las superficies valvulares, y son más frecuentes en la válvula aórtica (29 %), seguida de la mitral (25 %), y menos comunes en la tricúspide (17 %) y pulmonar (13 %).

En el ETT y ETE se visualizan como pequeñas masas móviles o excrecencias sobre la superficie valvular o el endocardio adyacente. Debido a su pequeño tamaño, algunas veces son difíciles de detectar en ecocardiogramas transtorácicos, de modo que la sensibilidad aumenta con estudios transesofágicos, e incluso en estos casos suelen ser hallazgos incidentales. Independiente de su tamaño o localización, pueden embolizar hacia la circulación sistémica o pulmonar, lo cual puede producir accidente isquémico transitorio o accidente cerebrovascular, infarto agudo de miocardio, síncope o embolia pulmonar en algunos casos.^{26, 59}

Su diagnóstico y seguimiento se realizará como se indica en la tabla 23.

12.2. Tumores primarios malignos

Los tumores cardíacos malignos constituyen entre el 15 % y el 25 % de los tumores de origen primario. Aproximadamente el 75 % son sarcomas, siendo el más frecuente el angiosarcoma (31 %), seguido por rhabdomyosarcomas (21 %), mesoteliomas malignos (15 %), y fibrosarcomas (11 %).¹⁶

12.2.a. Angiosarcoma

Es la neoplasia maligna de origen cardíaco primario más frecuente, y aproximadamente el 40 % de los sarcomas en adultos. Se localiza con mayor

frecuencia en las cavidades derechas, especialmente la aurícula derecha. Las imágenes de ETT y ETE pueden ayudar a diferenciar entre mixomas benignos y angiosarcomas de crecimiento infiltrativo maligno, por la evidencia de infiltración en la pared cardíaca, aunque se precisa de cardio-RM para realizar caracterización tisular y valorar grado de perfusión. Los hallazgos de derrame pericárdico hemorrágico deben hacer considerar la posibilidad de malignidad. Se observan como masas lobuladas, heterogéneas, provistas de un área de necrosis o hemorragia.

Su diagnóstico y seguimiento se realiza según se indica en la tabla 23.

12.2.b. Otros sarcomas.

Se han descrito otros sarcomas cardíacos, como rhabdomyosarcoma, leiomyosarcoma y osteosarcomas. La localización más frecuente de los sarcomas indiferenciados, como también de algunos diferenciados (excluyendo el angiosarcoma), es la aurícula izquierda, en ocasiones lejos del septo y usualmente con base de unión amplia. Las características en el ETT y ETE son variables; sin embargo, la invasión de estructuras adyacentes, miocardio y respecto del *septum* interatrial ayuda a distinguirlos del mixoma. Los rhabdomyosarcomas pueden aparecer en cualquier cavidad, ser multicéntricos e invadir válvulas, pero raramente se extienden más allá del pericardio parietal. En todos los casos, debe realizarse cardio-RM ante la sospecha diagnóstica. Son un grupo de tumores poco frecuentes. Su diagnóstico y seguimiento se comenta en la tabla 23.^{26, 59}

12.3. Tumores cardíacos secundarios (metástasis).

Existen tres medios de diseminación: hematógena, linfática (pericárdica) y por extensión directa. El ETT debería ser la primera línea de evaluación diagnóstica para descartar compromiso intracardiaco o pericárdico en pacientes con historia de malignidad, en aquellos pacientes que refieran síntomas cardiovasculares.

El diagnóstico diferencial de derrame pericárdico en estos pacientes incluye la posibilidad de pericarditis inducida por radioterapia, por drogas o idiopática. La ventana subcostal permite evaluar masas flotantes que se extiendan por la vena cava inferior hacia la aurícula derecha, en cuyo caso se tendrá en cuenta la posibilidad de tumor de células renales, leiomioma pélvico o carcinoma hepatocelular. Las características ecocardiográficas pueden ser variables con base en la malignidad primaria. Si se considera necesario, se puede realizar ETE y/o cardio-RM.⁶⁰

12.4. Trombos intracardíacos

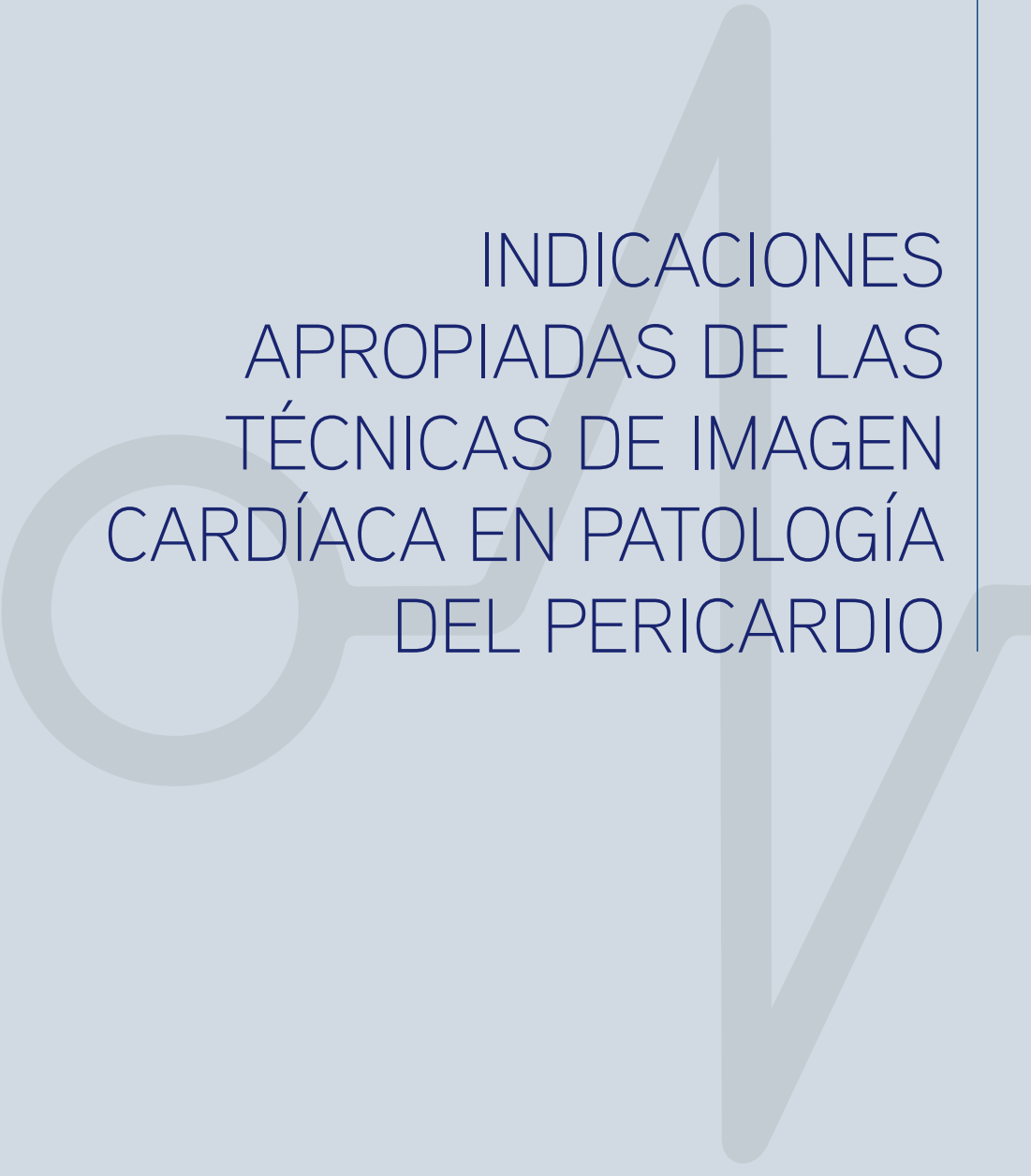
Los trombos representan las masas intracardíacas más frecuentes en ecocardiografía. La presencia de trombos en el ventrículo izquierdo se define como masas adheridas al endocardio sobre áreas acinéticas o hipocinéticas o sobre material implantado (catéteres, prótesis o electrodos). Las características ecocardiográficas del trombo incluyen una menor ecogenicidad que el miocardio y bordes definidos que se registran en todo el ciclo cardíaco al menos en dos planos distintos. Aproximadamente, el 26 % de los pacientes con eventos isquémicos cerebrales tienen trombos, con una incidencia entre el 7 % y el 20 % en aquellos con eventos coronarios recientes y un promedio de formación de 6 días (2-11 días). Se observan con mayor frecuencia en pacientes con infartos anteriores o apicales, y la prevalencia puede ser mayor al 50 % en presencia de aneurismas del ventrículo izquierdo.

El ETT es el método diagnóstico inicial. Se debe definir la morfología (planos o murales, protrusión en la cavidad, ecogenicidad homogénea vs. heterogénea y diámetro/grosor), y la movilidad del trombo (fijación a la pared, movimiento independiente del miocardio, y compromiso total vs. parcial) se correlaciona con el riesgo de embolización sistémica. En algunos casos, la presencia de trombos está relacionada con enfermedades cardíacas de etiología no isquémica por efectos hemodinámicos de bajo gasto, dilatación severa de cavidades izquierdas y fibrilación auricular asociada. Según su localización, se puede realizar ETE, cardio-TC y cardio-RM para ayudar a su diagnóstico. El seguimiento se realizará según se comenta en la tabla 23.

Tabla 23. Diagnóstico y seguimiento de las masas intracardíacas				
	ETT	ETE	Cardio-TC	Cardio-RM
MIXOMA	• Diagnóstico • Seguimiento anual 2 años tras Qx, y después, cada 3-5 años	• Diagnóstico • En el Qx		
FIBROELASTOMA PAPILAR	• Diagnóstico. • Seguimiento anual 2 años tras Qx, y después, cada 3-5 años	• Diagnóstico • En el Qx		
ANGIOSARCOMA	• Diagnóstico. • Seguimiento según evolución*	• Diagnóstico*		• Diagnóstico*
OTROS SARCOMAS	• Diagnóstico • Seguimiento según evolución*	• Diagnóstico*		• Diagnóstico*
METÁSTASIS	• Diagnóstico • Seguimiento según evolución*	• Diagnóstico*		• Diagnóstico*
TROMBOS	• Diagnóstico • Seguimiento según evolución*	• Diagnóstico*	• Diagnóstico*	• Diagnóstico*

Tabla 23. Diagnóstico y seguimiento de las masas intracardíacas.

(* valorar conjuntamente el médico responsable del paciente y la unidad de insuficiencia cardíaca).



INDICACIONES APROPIADAS DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN PATOLOGÍA DEL PERICARDIO

13. INDICACIONES APROPIADAS DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN PATOLOGÍA DEL PERICARDIO

13.1. Pericarditis aguda

La pericarditis aguda se define como un síndrome pericárdico inflamatorio de duración <4-6 semanas, en el que se cumplen al menos dos de los siguientes criterios:

- Dolor torácico pericardítico.
- Roce pericárdico.
- Elevación difusa del segmento ST de nueva aparición o depresión del PR en el ECG.
- Derrame pericárdico (nuevo o empeoramiento).

Las técnicas de imagen cardíaca se utilizan en el diagnóstico y seguimiento de la pericarditis aguda con el fin de descartar la existencia de derrame pericárdico (en caso de estar presente, se seguirá el paciente como se indica en el apartado correspondiente a derrame pericárdico). Su uso debe escalonar del siguiente modo:

- Se debe realizar un ETT en todos los pacientes con sospecha de pericarditis aguda, en las primeras 24 horas, para evaluar la presencia de derrame pericárdico (criterio diagnóstico) e identificar complicaciones como taponamiento cardíaco, constricción pericárdica y miocarditis asociada. Usualmente lo realizarán los facultativos de guardia de Cardiología. Además, el ETT permitirá confirmar o descartar la existencia de alteraciones de la contractilidad segmentaria y global en el caso de sospecha de afectación miocárdica asociada.^{26,61-63}
- Si se confirma con elevación de biomarcadores de daño miocárdico la existencia de miocarditis asociada, debe realizarse una cardio-RM para confirmar el diagnóstico de esta mediante secuencias de edema (STIR T2).^{26,61-63}

13.2. Derrame pericárdico

Se define como una acumulación de líquido en el espacio pericárdico superior a la fisiológica (>50 ml). Atendiendo a su tamaño, puede clasificarse en ligero (<10 mm), moderado (10-20 mm) o grave (>20 mm).

Debe realizarse un ETT en todos los pacientes con sospecha de derrame pericárdico para el diagnóstico, cuantificación, caracterización y evaluación del impacto hemodinámico.

Se considerará realizar cardio-TC o cardio-RM cuando haya sospecha de derrame pericárdico loculado, engrosamiento pericárdico y masas, así como otras anomalías torácicas asociadas.

El seguimiento del paciente con derrame pericárdico se realizará con ETT con la siguiente periodicidad:

- Derrame pericárdico leve (<10 mm): no requiere monitorización.
- Derrame pericárdico moderado (20-30 mm): ETT reglado (anexo 1) cada 6 meses, que podrá espaciarse en función de la estabilidad clínica y/o la evolución del tamaño.
- Derrame pericárdico grave (>30 mm): ETT reglado (anexo 1) cada 3-6 meses, que podrá espaciarse en función de la estabilidad clínica y/o la evolución del tamaño.^{26,61-63}

Tabla 24. Seguimiento de derrame pericárdico		
TAMAÑO DE DERRAME	PERIODICIDAD	TÉCNICA DE IMAGEN
Ligero	No precisa seguimiento	
Moderado	Cada 6 meses* ¹	ETT
Severo	3-6 meses* ¹	ETT
Sospecha de loculación, engrosamiento de masas...	Para diagnóstico	Cardio-TC/ Cardio-RM* ²

Tabla 24. Seguimiento de derrame pericárdico. *¹ Puede aumentar rangos temporales en función de clínica y estabilidad del derrame. *² Valorar la mejor técnica en función de la sospecha.

13.3. Pericarditis recurrente

Se define como aquella en la que se tiene evidencia de un nuevo episodio de pericarditis tras un período libre de síntomas de al menos 4-6 semanas tras un primer diagnóstico de pericarditis aguda. Los criterios diagnósticos no difieren de los empleados para el diagnóstico de esta última.

La utilidad de las técnicas de imagen cardíaca en la pericarditis recurrente es la misma que en un primer episodio de pericarditis aguda (ver apartado correspondiente).

13.4. Pericarditis constrictiva

La pericarditis constrictiva es una forma de enfermedad pericárdica poco frecuente, caracterizada por la existencia de un pericardio rígido, inelástico y poco compliante; consecuencia de un proceso de inflamación y fibrosis, que conduce a una disfunción diastólica grave y a un cuadro de insuficiencia cardíaca de predominio derecho.

La indicación de las técnicas de imagen cardíaca es la siguiente:

- El ETT es la técnica de imagen de primera línea para el diagnóstico de esta entidad, por lo que siempre está indicado ante la sospecha diagnóstica. Ante una historia clínica y exploración física compatibles y un ETT altamente sugestivo, se puede realizar un diagnóstico definitivo sin necesidad de otras pruebas.^{26,61-63}
- El cardio-TC y la cardio-RM están indicados si tras una primera aproximación con ETT no se ha llegado a un diagnóstico definitivo. La principal indicación del cardio-TC es la evaluación y cuantificación del grado de calcificación pericárdica, así como en la planificación preoperatoria previa a la pericardiectomía. La cardio-RM es una técnica especialmente útil en el estudio de la inflamación pericárdica, lo que permite identificar a aquellos pacientes que se benefician de una prueba con tratamiento antiinflamatorio intensivo antes de plantear el tratamiento quirúrgico. Además, con las secuencias de cine, se puede realizar una evaluación del movimiento septal e interdependencia ventricular, y existen una serie de índices útiles en el diagnóstico.^{26,61-63}

El seguimiento de los pacientes con inflamación pericárdica activa en la que se indica tratamiento antiinflamatorio se debe realizar con cardio-RM, para monitorizar la respuesta al tratamiento (figura 12).

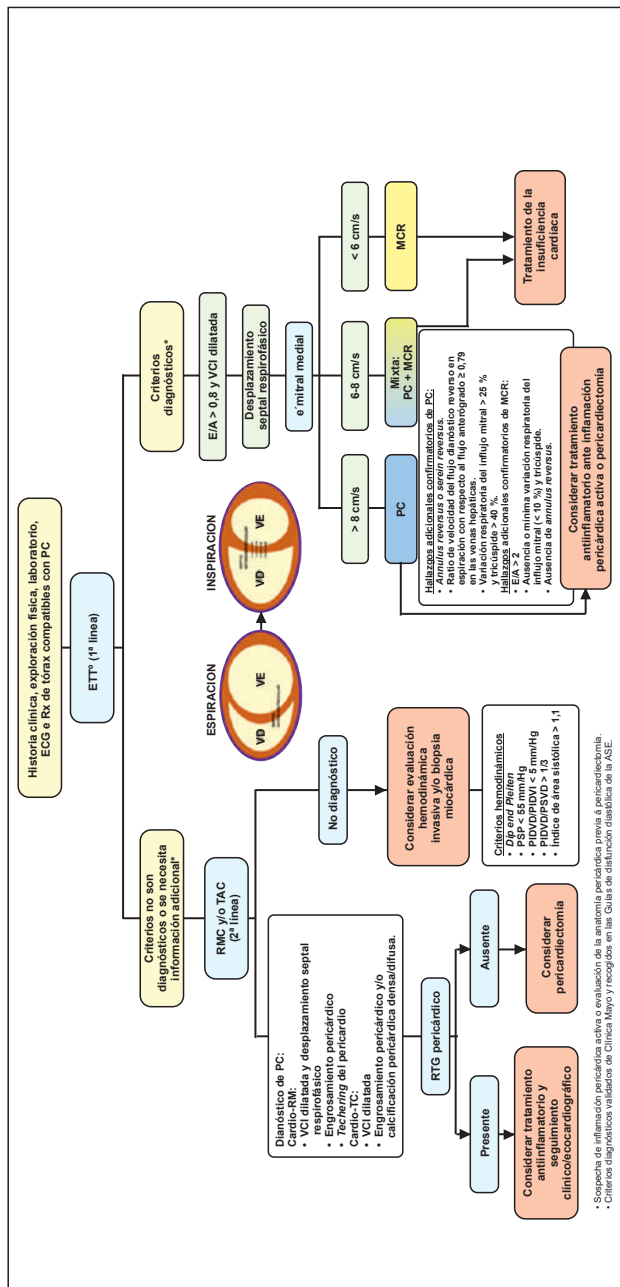


Figura 12.- Algoritmo de diagnóstico multimodal y de manejo de la pericarditis constrictiva (PC).
 ECG = electrocardiograma; MCR = miocardiograma transitorio; PTDVD = presión telediastólica del ventrículo derecho; PTDVI = presión telediastólica del ventrículo izquierdo; PESP = presión sistólica de la arteria pulmonar; PSVD presión sistólica del ventrículo derecho; Cardio-RM = resonancia magnética cardíaca; RTG = radiografía; Cardio-TC = tomografía axial computarizada; VCI = vena cava inferior

Modificado de Alajili et al.¹⁰

13.5. Masas pericárdicas

Los tumores pericárdicos se dividen en dos grupos: primarios (benignos y malignos) y secundarios (por invasión local o metástasis a distancia); estos últimos son los más frecuentes. Las manifestaciones clínicas varían desde un hallazgo incidental hasta el derrame pericárdico, con fisiología de taponamiento cardíaco, y más raramente, de constricción pericárdica.

El diagnóstico se realizará del siguiente modo:

- ETT: se recomienda como modalidad de imagen inicial para detectar la afectación tumoral del pericardio y evaluar las consecuencias hemodinámicas de la infiltración tumoral.
- Cardio-TC/cardio-RM: se recomiendan como modalidades de imagen adicionales, superiores a la ecocardiografía convencional en la localización y extensión tumoral (cardio-TC) y en la caracterización tisular, ya que permiten el diagnóstico diferencial con masas de otras etiologías (trombos, grasa epicárdica, etc.). El empleo de una u otra técnica se decidirá de forma conjunta con la Unidad de Imagen Cardíaca.
- Seguimiento: se realizará con ETT, con una periodicidad adaptada al tipo de tumor, grado de compromiso hemodinámico y tratamiento que se haya establecido sobre este.^{26,61-63}

INDICACIONES
APROPIADAS
DE LAS TÉCNICAS
DE IMAGEN CARDÍACA
EN CARDIO-ONCO-
HEMATOLOGÍA

14. INDICACIONES APROPIADAS DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN CARDÍACA EN CARDIO-ONCO-HEMATOLOGÍA

Los tratamientos onco-hematológicos se asocian en muchos casos a cardiotoxicidad. La forma más conocida de cardiotoxicidad es la disfunción sistólica de ventrículo izquierdo, pero no es la única, y además debemos tener en cuenta que los nuevos tratamientos onco-hematológicos pueden producir otros efectos secundarios sobre el sistema cardiovascular. En estas recomendaciones se pretende establecer los circuitos de uso de técnicas de imagen cardíaca (TIMAGC) en relación con el uso de cada grupo farmacológico, atendiendo a los efectos secundarios más frecuentes.

14.1. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con antraciclinas

Los pacientes que van a recibir tratamiento con antraciclinas deben realizar las siguientes pruebas de imagen cardíaca:

- ETT con *strain* previo al tratamiento con antraciclinas (puede obviarse en enfermos menores de 65 años asintomáticos desde el punto de vista cardiovascular y sin factores de riesgo cardiovascular). (Lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con *strain* al finalizar el tratamiento con antraciclinas (puede obviarse en enfermos menores de 65 años asintomáticos desde el punto de vista cardiovascular, sin factores de riesgo cardiovascular y con biomarcadores normales durante el seguimiento si las dosis de doxorrubicina son ≤ 250 g/m² o su equivalente en otras antraciclinas). (Lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología).
- ETT con *strain* tras cada dosis adicional de 100 mg/m² de doxorrubicina o su equivalente a un paciente con dosis de doxorrubicina previa de 250 mg/m² o su equivalente (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología).
- ETT con *strain* en enfermos con elevación de biomarcadores durante el seguimiento (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con *strain* en enfermos con síntomas y/o signos de insuficiencia cardíaca durante el seguimiento (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).

- ETT con *strain* 3 semanas después de iniciar tratamiento con betabloqueantes y/o IECAS por detección de cardiotoxicidad y cada 3 meses hasta estabilización de FEVI o GLS (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y si se considera oportuno se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con contraste en cualquiera de las situaciones anteriores ante una ventana ecográfica inadecuada.
- Cardio-RM o ventriculografía isotópica en cualquiera de las situaciones anteriores si no se consigue mejorar la ventana ecográfica con contraste ecográfico. La decisión de la prueba que habrá que realizar será consensuada entre la Unidad de Imagen Cardíaca y la Unidad de Cardio-Onco-Hematología, dando preferencia a la cardio-RM.⁶⁴⁻⁷⁰

14.2. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con inhibidores de HER2

Los pacientes que van a recibir tratamiento con anti-HER2 deben realizar las siguientes pruebas de imagen cardíaca:

- ETT con *strain* previo al tratamiento con anti-HER2 (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con *strain* en el seguimiento de tratamientos crónicos con anti-HER2 cada 3-4 meses en pacientes si no tienen enfermedad metastásica; cada 6 meses si tienen enfermedad metastásica (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología).
- ETT con *strain* al finalizar el tratamiento con anti-HER2 (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología).
- ETT con *strain* en enfermos con elevación de biomarcadores durante el seguimiento (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con *strain* en enfermos con síntomas y/o signos de insuficiencia cardíaca durante el seguimiento (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con *strain* 3 semanas después de iniciar tratamiento con betabloqueantes y/o IECAS por detección de cardiotoxicidad y cada 3 meses hasta estabilización de FEVI o GLS seguimiento (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).

- ETT con contraste en cualquiera de las situaciones anteriores, ante una ventana ecográfica inadecuada, seguimiento (lo realizará la Unidad de Imagen Cardíaca).
- Cardio-RM o ventriculografía isotópica en cualquiera de las situaciones anteriores si no se consigue mejorar la ventana ecográfica con contraste ecográfico. La decisión de la prueba que habrá que realizar será consensuada entre la Unidad de Imagen Cardíaca y la Unidad de Cardio-Onco-Hematología, dando preferencia a la cardio-RM.⁶⁴⁻⁷⁰

14.3. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con inhibidores de VEGF

En pacientes tratados con sunitinib, sorafenib y bevacizumab deben realizarse controles de función ventricular siguiendo el siguiente esquema:

- ETT con *strain* previo al tratamiento si mayores de 65 años y con enfermedad cardiovascular previa, si su facultativo lo considera necesario (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con *strain* cada 6-12 meses durante el tratamiento (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología).
- ETT con *strain* en enfermos con elevación de biomarcadores durante el seguimiento (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con *strain* en enfermos con síntomas y/o signos de insuficiencia cardíaca durante el seguimiento (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con *strain* 3 semanas después de iniciar tratamiento con betabloqueantes y/o IECAS por detección de cardiotoxicidad y cada 3 meses hasta estabilización de FEVI o GLS (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con contraste en cualquiera de las situaciones anteriores ante una ventana ecográfica inadecuada.
- Cardio-RM o ventriculografía isotópica en cualquiera de las situaciones anteriores si no se consigue mejorar la ventana ecográfica con contraste ecográfico. La decisión de la prueba que se deberá realizar será consensuada entre la Unidad de Imagen Cardíaca y la Unidad de Cardio-Onco-Hematología, dando preferencia a la cardio-RM.⁶⁴⁻⁷⁰

14.4. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con inhibidores de *checkpoint* inmunológico (ICPi)

Los pacientes que van a recibir tratamiento con ICPi deben realizar las siguientes pruebas de imagen cardíaca:

- ETT con *strain* en enfermos con síntomas y/o signos de insuficiencia cardíaca durante el seguimiento (lo realizará la Unidad de Cardio-Onco-Hematología y, si se considera oportuno, se comentará con la Unidad de Imagen Cardíaca).
- ETT con contraste ante una ventana ecográfica inadecuada.
- Cardio-RM en cualquiera de las situaciones anteriores si no se consigue mejorar la ventana ecográfica con contraste ecográfico.
- Cardio-RM si se sospecha la existencia de una miocarditis o una enfermedad de *tako-tsubo* en relación con tratamiento por ICPi.
- ETT seriado tras el diagnóstico de miocarditis o enfermedad de *tako-tsubo* en función de clínica o según recomendaciones generales de estas patologías hasta recuperación de FEVI.⁶⁴⁻⁷⁰

14.5. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con inhibidores BCR-ABL kinasa

Los inhibidores de la BCr-ABL kinasa (imatinib, dasatinib, nilotinib, bosutinib y ponatinib) se asocian con aterosclerosis aceleradas, enfermedad arterial periférica, ictus, síndrome coronario agudo, hipertensión arterial, hiperglucemia, hipercolesterolemia, derrame pericárdico, hipertensión pulmonar, derrame pericárdico y ocasionalmente disfunción sistólica de VI. De forma general, hay que destacar que el principal efecto secundario es la enfermedad arterial periférica, pero su frecuencia y la de los otros efectos secundarios depende del fármaco utilizado. Por ello recomendamos:

- En los pacientes de muy alto riesgo cardiovascular tratados con nilotinib se valorará completar estudios con un Doppler de troncos supraaórticos y de EEII, y se valorará su repetición cada 6 meses.
- En pacientes tratados con dasatinib hay que realizar ETT basal para descartar la existencia de hipertensión arterial pulmonar, y si esta existe se remite para valoración en la Unidad de HP (lo realizará la Unidad de Imagen Cardíaca).
- Durante el seguimiento del tratamiento con dasatinib se debe repetir el ETT si aparecen datos que sugieran la aparición de HP y seguir el algoritmo

diagnóstico propuesto en dicha parte del proceso de cardio-onco (lo realizará la Unidad Cardio-Onco-Hematología).⁶⁴⁻⁷⁰

14.6. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes tratados con fármacos susceptibles de producir un SCA

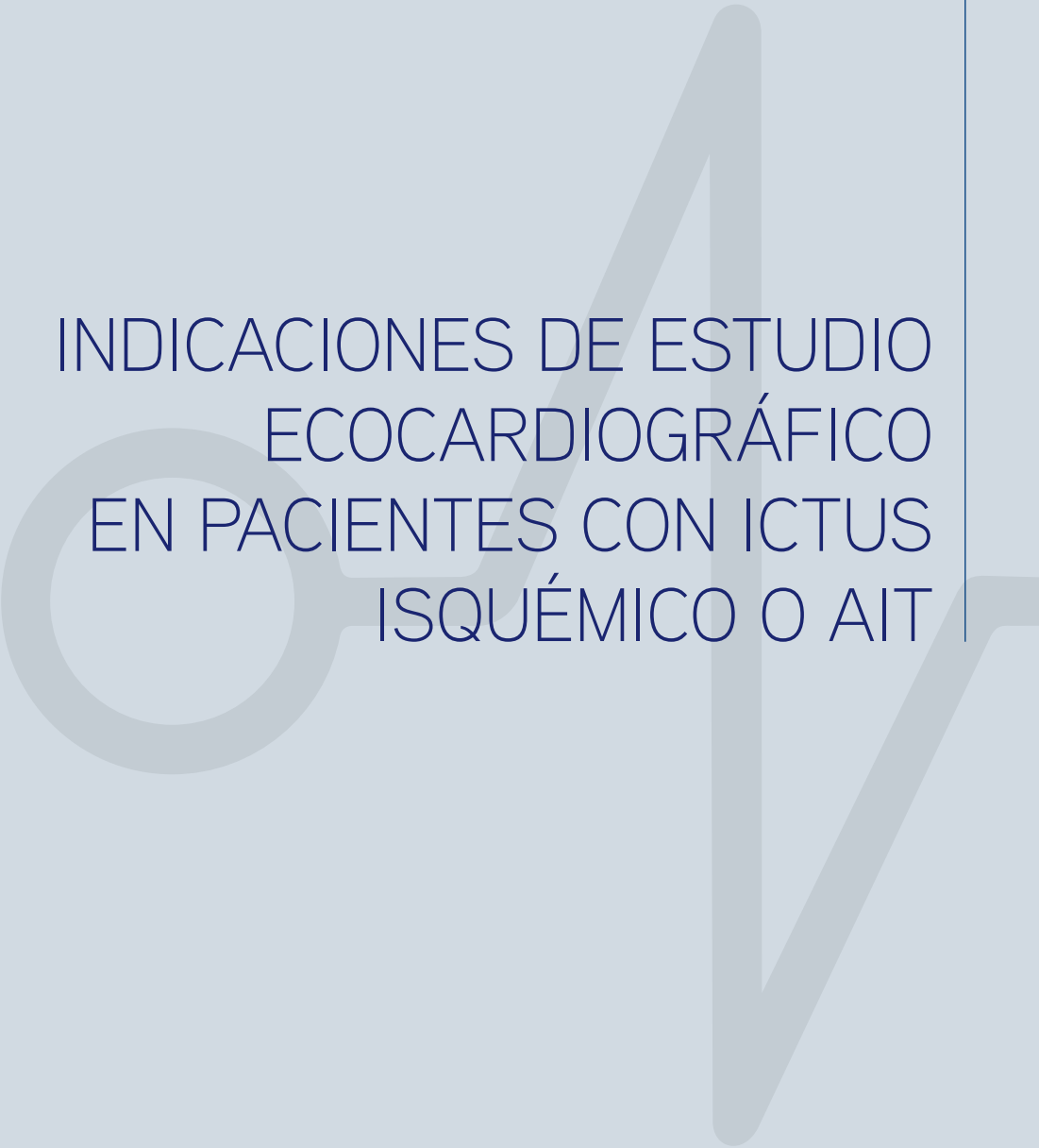
Las fluoropiridinas, el cisplatino, los inhibidores del VEGF (especialmente bevacicumab, sorafenib y sunitinib) pueden dar lugar a síndromes coronarios agudos; el primero, por dar lugar a vasoespasmo, y los otros dos grupos farmacológicos, por favorecer la trombosis arterial y un estado procoagulante. En los pacientes que van a recibir estos tratamientos debemos:

- Realizar ecocardiograma basal y posterior eco de esfuerzo en aquellos pacientes con síntomas sugestivos de ángor antes del inicio del tratamiento.
- Se puede realizar cardio-TC coronario en pacientes con síntomas sugestivos de ángor.
- Eco de esfuerzo con contraste en aquellos pacientes con síntomas sugestivos de ángor y mala ventana para eco de esfuerzo antes del inicio del tratamiento.
- SPECT de perfusión miocárdica o cardio-RM de estrés farmacológico en aquellos pacientes con síntomas sugestivos de ángor y mala ventana para eco de esfuerzo antes del inicio del tratamiento.
- En los pacientes que fueron tratados con radioterapia previa y comienzan con síntomas sugestivos de cardiopatía isquémica, además de realizar un ETT reglado se debe seguir el esquema diagnóstico propuesto en la parte del protocolo de diagnóstico de CI.⁶⁴⁻⁷⁰

14.7. Indicaciones de las TIMAGC en pacientes de cardio-onco-hematología con derrame pericárdico

Ante la sospecha de derrame pericárdico o detección de este en un estudio rutinario con ETT se debe:

- Repetir ETT tras 4 semanas de tratamiento dirigido y valorar nuevo ETT en función de respuesta (lo realizará la Unidad Cardio-Onco-Hematología).
- Realizar cardio-RM si se sospecha miopericarditis o presencia de masa intrapericárdica.
- Realizar cardio-TC si hay sospecha de constricción pericárdica y hay antecedentes que la justifiquen.⁶⁴⁻⁷⁰



INDICACIONES DE ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO EN PACIENTES CON ICTUS ISQUÉMICO O AIT

15. INDICACIONES DE ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO EN PACIENTES CON ICTUS ISQUÉMICO O AIT

15.1. Ecocardiograma transtorácico

Se realizará en todos los pacientes con diagnóstico de ictus isquémico o AIT para estudio de la causa del embolismo cerebral, salvo en los siguientes casos:

a) Se excluyen los casos de etiología del ictus identificada con otras pruebas complementarias:

- Etiología aterotrombótica: ateromatosis de arteria carótida interna de grado severo (estenosis $\geq 70\%$) o suboclusión/oclusión ipsilateral a la lesión isquémica cerebral.
- Ictus secundarios a fibrilación auricular previa conocida no anticoagulada o en niveles infraterapéuticos (paroxística o permanente).
- Ictus secundarios a disección carotídea ipsilateral a la lesión isquémica cerebral.
- Ictus secundarios a *carotid web* o displasia fibromuscular carotídea ipsilateral a la lesión isquémica cerebral.
- Ictus secundarios a vasculitis cerebral.
- Ictus secundarios a síndrome de vasoconstricción cerebral reversible.⁷¹⁻⁷⁵

b) Se excluyen los casos de demencia severa y gran dependencia funcional a raíz del ictus definida con puntuación en *modified Rankin scale* (mRS) ≥ 5 .

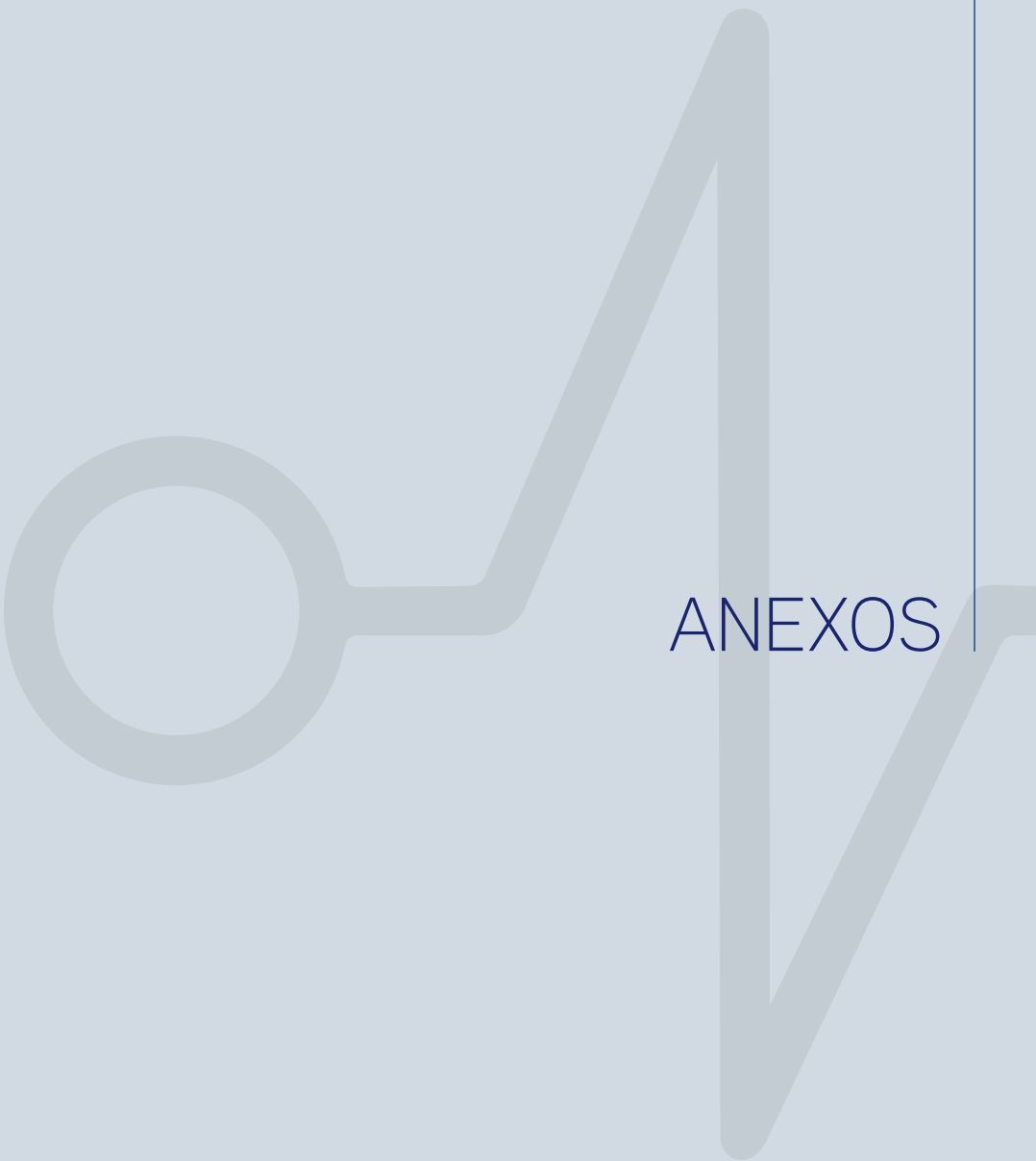
c) Se excluyen los casos de pacientes con ictus isquémico en situación de cuidados paliativos.⁶⁴⁻⁷⁰

15.2. Ecocardiograma transesofágico

Se realizará en los pacientes con diagnóstico de ictus isquémico o AIT en las siguientes situaciones:

- a) Evaluación de prótesis valvulares mecánicas para descartar trombosis o endocarditis protésica.
- b) Estudio de foramen oval permeable en todos los pacientes ≤ 60 años con ictus de origen criptogénico (tras realizar un estudio etiológico completo).

- Protocolo: se realizará ETE con burbujas utilizando eco contraste con solución agitada de 10 ml de un expansor de volumen con gelatina succinilada (Gelaspan®).
- c) En los casos en los que el estudio ecocardiográfico transtorácico no sea concluyente, principalmente en el contexto de imágenes visualizadas en ETT sugestivas de vegetaciones o tumoraciones cardíacas.⁶⁴⁻⁷⁵



ANEXOS

ANEXO 1

DATOS GENERALES DE INFORME DE ECOCARDIOGRAMA REGLADO

- Volumen telediastólico del ventrículo izquierdo (VTDVI); si es posible, indexado (VTDVI index).
- Volumen telesistólico del ventrículo izquierdo (VTSVI); si es posible, indexado (VTSVI index).
- Fracción de eyección del ventrículo izquierdo, idealmente por método de Simpson (FEVI %).
- Dimensiones de ventrículo derecho (diámetro basal en milímetros y diámetro medio en milímetros).
- Función de ventrículo derecho (TAPSE, y S').
- Válvula aortica:
 - Características (si es bi- o trivalva, y grado de calcificación).
 - Gradiente máximo transvalvular aórtico.
 - Gradiente medio transvalvular aórtico.
 - Área valvular aórtica por integral velocidad/tiempo (IVT) (se debe indicar el tamaño medido de tracto de salida de ventrículo izquierdo para una mejor comparación de evolución de la valvulopatía). Si es posible, indicar área valvular aórtica medida por planimetría.
 - Si existe insuficiencia aórtica y grado (medido como se indica en el apartado específico).
- Válvula mitral:
 - Características.
 - Si se objetiva estenosis, reflejar gradiente máximo, medio y área valvular mitral (indicando el método de obtención del área).
 - Si se objetiva insuficiencia, indicar el grado (ORE y volumen regurgitante).
- Válvula tricúspide:

- Indicar características y grado de insuficiencia.
- Indicar la velocidad máxima de regurgitación tricuspídea y el gradiente entre ventrículo derecho y aurícula derecha.
- Patrón de llenado mitral (indicando valores de onda E, onda A, tiempo de deceleración de onda E, E/A, onda e' septal, onda e' lateral y relación E/e').
- Grado de hipertensión pulmonar.
- Tamaño de aurícula derecha (área) e izquierda (área y volumen indexado).⁹

ANEXO 2

ECOCARDIOGRAMA REGLADO EN VALVULOPATÍA MITRAL

1. ESTENOSIS MITRAL:

En el ecocardiograma transtorácico reglado de un paciente con estenosis mitral, además de los datos generales mencionados en el anexo 1, deben constar:

- Características de la válvula mitral: si impresiona de etiología reumática, si tiene calcificación de velos, movilidad de los velos, afectación del aparato subvalvular mitral, movilidad del aparato subvalvular mitral...).
- Área valvular mitral (idealmente, por planimetría en plano paraesternal eje corto, y, si no se asocia a insuficiencia mitral de alto grado, también área valvular mitral por tiempo de hemipresión).
- Gradiente medio transvalvular mitral (promediado de 5 latidos si el paciente está en fibrilación auricular).
- Gradiente máximo transvalvular mitral (promediado de 5 latidos si el paciente está en fibrilación auricular).¹³

En el ecocardiograma transesofágico reglado de un paciente con estenosis mitral deben constar:

- Características de la válvula mitral: si es reumática, calcificación de velos, movilidad de los velos, afectación del aparato subvalvular mitral, movilidad del aparato subvalvular mitral, calcificación del aparato subvalvular mitral, calcificación del anillo mitral.
- Área valvular mitral (idealmente por planimetría en plano transgástrico, área valvular mitral por tiempo de hemipresión si no se asocia a insuficiencia mitral de alto grado y área valvular mitral por 3D).
- Gradiente medio transvalvular mitral (promediado de 5 latidos si el paciente está en fibrilación auricular).
- Gradiente máximo transvalvular mitral (promediado de 5 latidos si el paciente está en fibrilación auricular).
- Existencia de trombos en orejuela.

- Se debe indicar el grado y las características de la insuficiencia mitral si la hay según se comenta a continuación, las características y el grado de alteración de la válvula aórtica, tricúspide y del septo interauricular, así como el flujo en venas pulmonares, siempre que la tolerancia del paciente lo permita.^{13,15}

2. INSUFICIENCIA MITRAL

En el ecocardiograma transtorácico reglado de un paciente con insuficiencia mitral, además de los datos generales mencionados en el anexo 1, deben constar:

- Características de la válvula mitral: engrosamiento o prolapso de velos, elongación de cuerdas, rotura de cuerdas, existencia de prolapso o *flail*, calcificación del anillo mitral. Diámetro anteroposterior del anillo y diámetro bicomisural.
- Características del *jet* de regurgitación (indicando si es central o no, dirección del *jet* regurgitante...).
- Medida del grado de regurgitación (tamaño del orificio regurgitante, volumen regurgitante, vena contracta).
- Características del flujo en venas pulmonares.
- Diámetro telediastólico y telesistólico de ventrículo izquierdo.¹⁴

En el ecocardiograma transesofágico reglado de un paciente con insuficiencia mitral, además de los datos generales mencionados en el anexo 1, deben constar:

- Características de la válvula mitral: engrosamiento o prolapso de velos, elongación de cuerdas, rotura de cuerdas, existencia de prolapso o *flail*, indicando los festones afectados, calcificación del anillo mitral.
- Diámetro anteroposterior del anillo y diámetro bicomisural.
- Características del *jet* de regurgitación (indicando si es central o no, dirección del *jet* regurgitante y festones en los que se origina).
- Medida del grado de regurgitación (tamaño del orificio regurgitante, volumen regurgitante, vena contracta, si es posible ORE en 3D).
- Características del flujo en venas pulmonares.

- Descartar la existencia de trombos en orejuela.
- Se deben indicar las características y grado de alteración si la hay en la válvula aórtica, tricúspide y del septo interauricular, así como el flujo en venas pulmonares, siempre que la tolerancia del paciente lo permita.¹⁴⁻¹⁵

3. ECO DOPPLER DE ESFUERZO EN VALVULOPATÍA MITRAL

Al realizar un eco Doppler de esfuerzo en un paciente con valvulopatía mitral, debemos indicar:

- Protocolo de ejercicio utilizado.
- Grado de estenosis y/o insuficiencia mitral en reposo.
- Gradiente VD-AD en reposo.
- Dilatación de vena cava inferior antes del inicio de la prueba.
- FC y TA al inicio de la prueba.
- Grado de estenosis y/o insuficiencia mitral en máximo esfuerzo.
- Gradiente VD-AD en máximo esfuerzo.
- Síntomas aparecidos en la prueba, MET alcanzados, FC máxima alcanzada, TA máxima alcanzada.¹⁴⁻¹⁵

ANEXO 3

VALORACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DE LA VÁLVULA AÓRTICA

EVALUACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DE LA ESTENOSIS VALVULAR AÓRTICA:

- Morfología y descripción de la válvula, grado de calcificación y mecanismo de lesión. Presencia de insuficiencia aórtica asociada y grado. Parámetros de gravedad de la estenosis (velocidad máxima transaórtica [Vmáx], gradiente transaórtico máximo y medio [Gmáx/Gmed], área valvular estimada por IVT y/o por planimetría e índice de permeabilidad).
- Grado de dilatación y de hipertrofia ventricular izquierda, función sistólica ventricular izquierda mediante determinación de fracción de eyección ventricular izquierda, volumen sistólico, y, si es posible, en valvulopatía grado III-IV, *strain* global longitudinal ventricular izquierdo.
- Grado de dilatación auricular izquierda.
- Grado de dilatación ventricular derecha y función sistólica.
- Presencia o ausencia de datos sugestivos de hipertensión pulmonar.
- Valvulopatías concomitantes: mecanismo y grado.
- Medidas de anillo aórtico, senos de Valsalva, unión sinotubular y aorta ascendente. ^{13,17}

* Los parámetros deben indexarse por la superficie corporal del paciente; es especialmente importante en casos de rango de superficie corporal extremos.

EVALUACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DE LA INSUFICIENCIA VALVULAR AÓRTICA:

- Morfología y descripción de la válvula, grado de calcificación y mecanismo de lesión. Presencia de estenosis asociada y grado. Parámetros de gravedad de la insuficiencia: vena contracta, % ocupación de tracto de salida ventricular izquierdo, tiempo de hemipresión, flujo reverso en aorta descendente, volumen regurgitante y fracción regurgitante.
- Grado de dilatación y de hipertrofia ventricular izquierda, función sistólica ventricular izquierda mediante determinación de fracción de eyección

ventricular izquierda y, si es posible, en valvulopatía grado III-IV *strain* longitudinal ventricular izquierdo.

- Grado de dilatación auricular izquierda.
- Grado de dilatación ventricular derecha y función sistólica.
- Presencia o ausencia de datos sugestivos de hipertensión pulmonar.
- Valvulopatías concomitantes: mecanismo y grado.
- Medidas de anillo aórtico, senos de Valsalva, unión sinotubular y aorta ascendente.¹⁵

* Los parámetros deben indexarse por la superficie corporal del paciente; es especialmente importante en casos de rango de superficie corporal extremos.

ANEXO 4

VALORACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DE LA VÁLVULA TRICÚSPIDE

EVALUACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DE LA INSUFICIENCIA VALVULAR TRICUSPÍDEA:

- Morfología y descripción de la válvula y mecanismo de insuficiencia tricuspídea. Parámetros de gravedad de la insuficiencia (vena contracta, PISA, orificio regurgitante efectivo, volumen regurgitante) y repercusión hemodinámica (flujo en vena cava inferior y suprahepáticas).
- Dilatación y evaluación de función sistólica ventricular derecha longitudinal y radial.
- Presencia o ausencia de datos sugestivos de hipertensión pulmonar.
- Función sistólica ventricular izquierda, valvulopatías izquierdas concomitantes.^{15,18}

*Los parámetros deben indexarse por la superficie corporal del paciente; es especialmente importante en casos de rango de superficie corporal extremos.

EVALUACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DE LA ESTENOSIS VALVULAR TRICUSPÍDEA:

Morfología y descripción de la válvula, aparato subvalvular y mecanismo de estenosis. Insuficiencia asociada y grado. Parámetros de gravedad de la estenosis (velocidad máxima [Vmáx], gradiente máximo y medio [Gmáx/Gmed], integral velocidad tiempo [IVT], tiempo de hemipresión [THP], área valvular).

- Dilatación y evaluación de función sistólica ventricular derecha longitudinal y radial.
- Presencia o ausencia de datos sugestivos de hipertensión pulmonar.
- Función sistólica ventricular izquierda, valvulopatías izquierdas concomitantes u otros hallazgos asociados.
- Dilatación de vena cava y comportamiento respirofásico.¹³

Se considera **hemodinámicamente significativa** la estenosis tricuspídea con Gmed >5 mmHg a una frecuencia cardíaca normal (60-80 lpm), IVT >60 cm, THP ≥190 ms, área valvular ≤1 cm².

*Los parámetros deben indexarse por la superficie corporal del paciente; es especialmente importante en casos de rango de superficie corporal extremos.

ANEXO 5

ECOCARDIOGRAMA REGLADO EN PRÓTESIS

1. ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO REGLADO EN PRÓTESIS

Además de los datos referidos a ventrículo izquierdo y derecho, ambas aurículas y resto de válvulas, en el ecocardiograma transtorácico de toda prótesis debe incluirse:

- Tipo de prótesis (biológica o mecánica) y si impresiona de apertura normal en modo 2D.
- Gradiente medio transprotésico.
- Gradiente máximo transprotésico.
- Existencia de fuga periprotésica, localización, características y grado de esta.^{16,20}

2. ECOCARDIOGRAMA TRANSESOFÁGICO EN PRÓTESIS REALIZADO EN QUIRÓFANO TRAS SUSTITUCIÓN VALVULAR.

a) Se deben indicar en el informe preoperatorio:

- Las alteraciones existentes siguiendo el modelo de ETE referido en el anexo correspondiente a cada valvulopatía.¹⁹

b) Se deben indicar en el informe postoperatorio:

- Tipo de prótesis y si impresiona de adecuada apertura en modo 2D.
- Gradiente máximo transprotésico (en caso de prótesis aórtica, medido en plano transgástrico profundo o transgástrico a 120°), si es posible su adquisición.
- Existencia de fuga periprotésica, localización, características y grado de esta.
- Se debe revisar el resto de válvulas por si hay cambios postoperatorios.¹⁹

ANEXO 6

MIOCARDIOPATÍAS FAMILIARES

1. MIOCARDIOPATÍA HIPERTRÓFICA

Además de realizar un ETT reglado en todos los pacientes según el anexo 1, debemos incluir:

- a) Medidas del grosor de los diferentes segmentos del VI siguiendo un protocolo estandarizado de cortes transversales a diferentes niveles y en diferentes proyecciones.
- b) Descartar existencia de SAM, IMI asociada y gradiente dinámico en TSVI en reposo y tras maniobra de Valsalva.
- c) *Strain* global longitudinal (GLS).³³⁻³⁴

2. MIOCARDIOPATÍA RESTRICTIVA

Características ecocardiográficas:

- VI y VD no dilatados con función inicialmente conservada.
- Grososres ventriculares normales en las formas idiopáticas y aumentados en las infiltrativas.
- Dilatación biauricular (más severa que en pericarditis constrictiva).
- Pericardio normal (puede haber ligero derrame pericárdico).
- Disfunción diastólica grado III en las formas avanzadas.
- En las venas pulmonares y hepáticas, la onda sistólica está muy disminuida, con un incremento importante de la onda diastólica y una onda auricular más ancha y profunda.
- A la inspiración, el flujo pulmonar no se modifica; no así el flujo hepático, que se caracteriza por la presencia de un flujo retrógrado antes de la contracción auricular.

El algoritmo de diagnóstico diferencial mediante ETT de MCRct y pericarditis constrictiva modificado de las guías AHA y EACVI de función diastólica se incluye en la figura 12.^{36,40-42}

3. MIOCARDIOPATÍA NO COMPACTADA

Criterios diagnósticos en ETT:

Criterios diagnósticos con ETT de MCPNC			
	CRITERIOS DE CHIN	CRITERIOS DE JENNI	CRITERIOS DE STÖLBERGER
Relación capa NC/C		> 2	> 2
Relación X/Y	< 0,5		
Fase del ciclo para medir	TD	TS	TD
Plano medida	EC	EC	AP4C
Doppler color		-Hasta el interior de los recesos	-Perfusión de las trabéculas desde el VI
Otros		- Mayor afectación mediolateral, medioinferior y apical - Descartar otras anomalías	- > 3 trabeculaciones - > apicales que m. papilares - trabéculas con ecogenicidad miocardio y sincrónicas con él

Criterios diagnósticos con ETT de MCPNC. NC: capa no compactada. C: capa compactada. X: distancia entre la superficie epicárdica y la parte más profunda del receso intertrabecular. Y: distancia entre la superficie epicárdica y el pico de la trabeculación. TD: telediástole. TS: telesístole. EC: plano paraesternal eje corto. AP4C: plano apical 4 cámaras. VI: ventrículo izquierdo.⁴⁷⁻⁴⁹

El empleo de técnicas ecocardiográficas avanzadas puede ayudar a definir mejor la patología en casos dudosos o de mala ventana, como ocurre con la ecocardiografía 3D, el uso de contraste o la deformación miocárdica por *speckle tracking*. En la MCPNC se ha descrito una rotación anómala de los segmentos basales y apicales en la misma dirección cuando lo fisiológico es que la base tenga una contracción rotacional en sentido de las agujas del reloj y el ápex antihorario. Además, se ha descrito un patrón de deformación con *strain rate* longitudinal sistólico mayor en los segmentos basales que en el ápex.

Los criterios diagnósticos con cardio-RM de MCPNC se describen en la tabla siguiente:

Criterios diagnósticos de MCPNC con Cardio-RM		
	CRITERIOS DE PETERSEN	CRITERIOS DE JAQUIER
Relación capa NC/C	> 2,3	
Fase del ciclo para medir	TD	
Plano de medida	Ejes largos	
Masa trabeculada/masa total VI		> 20%

Criterios diagnósticos con cardio-RM de MCPNC. NC: capa no compactada. C: capa compactada. TD: telediástole. VI: ventrículo izquierdo.⁴⁷⁻⁴⁹

4. MIOCARDIOPATÍA ARRITMÓGENA (MA)

En 2010, la AHA publicó los criterios diagnósticos de MA; la parte que corresponde a criterios de imagen cardíaca se resume en la siguiente tabla:

Criterios de imagen cardíaca para el diagnóstico de la MA		
	ETT	Cardio-RM
MAYORES	Acinesia, discinesia o aneurisma segmentaria de VD + uno de los siguientes (en TD): -PEEL RVOT ≥ 32 mm (≥ 19 mm/m ²) o -PEEC RVOT ≥ 36 mm (≥ 21 mm/m ²) o -FA de VD ≤ 33 %	Acinesia, discinesia o aneurisma segmentaria de VD + uno de los siguientes (en TD): -VTD de VD index ≥ 110 ml/m ² en varones y ≥ 100 ml/m ² en mujeres o -FEVD ≤ 40 %
MENORES	Acinesia o discinesia segmentaria de VD + uno de los siguientes (en TD): -29 $\leq$ PEEL RVOT < 32 mm (16 $\leq$ index < 19 mm/m ²) o -32 $\leq$ PEEC RVOT ≤ 36 mm (18 $\leq$ index < 21 mm/m ²) o -33 % $<$ FA de VD ≤ 40 %	Acinesia o discinesia segmentaria de VD + uno de los siguientes (en TD): - 100 ml/m ² $\leq$ VTD de VD index < 110 ml/m ² en varones y 90 ml/m ² $\leq$ VTD de VD index < 100 ml/m ² en mujeres o - 40 % $<$ FEVD ≤ 45 %

Criterios diagnósticos de la MA. VD: ventrículo derecho. TD: telediástole. PEEL: plano araesternal eje largo. PEEC: plano paraesternal eje corto. VTD: volumen telediastólico de VD. RVOT: tracto de salida de VD. FA: fracción de acortamiento. Index: indexado. FEVD: fracción de eyección de ventrículo derecho.⁵¹⁻⁵³

ANEXO 7

CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO

1. DRENAJE VENOSO PULMONAR ANÓMALO

Supone el drenaje de una o varias venas pulmonares (VP) a la aurícula derecha, directamente o través de una vena cava. Es mucho más frecuente el que afecta a las venas derechas, que drenan con mayor frecuencia a la VCS. El de las venas izquierdas es menos frecuente, y suele hacerlo a la vena braquiocefálica izquierda o al seno coronario. Es habitual la asociación con una CIA OS. Una entidad específica es el *síndrome de la cimitarra*, con la tríada: drenaje de VP derechas a la VCI (a través de un conducto venoso que atraviesa el diafragma y cuya imagen en la radiografía da nombre a esta entidad), aporte sistémico anómalo al pulmón derecho y grados variables de hipoplasia pulmonar derecha, en ocasiones con secuestro lobar.⁵⁶⁻⁵⁷

2. CANAL AV/AV

La característica anatómica común de los defectos auriculoventriculares es la existencia de un solo anillo fibroso auriculoventricular, con 5 velos valvulares. Otras características comunes importantes son el desplazamiento del anillo fibroso aórtico respecto al AV, con elongación del TSVI y desplazamiento posteroinferior del nodo AV y haz de His, que da al ECG un eje superior del QRS.

Se puede clasificar anatómicamente:

- *Canal AV completo*: existe un único orificio valvular AV, con CIA *ostium primum* (OP) y CIV de septo de entrada. Supone el 2 % de las CC, y en el 70 % de los casos se trata de pacientes con síndrome de Down.
- *Canal AV parcial o CIA OP*: normalmente asociada a *cleft* mitral, y tratada en el capítulo de CIA.
- *Canal transicional*: raro. Básicamente, se trata de una CIA OP, con 2 orificios valvulares pero con CIV del septo de entrada.⁵⁶⁻⁵⁷

2.1. DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO

La prueba diagnóstica inicial es la ETT, que informará sobre las características anatómicas, dirección y magnitud del *shunt*, el grado de insuficiencia de la

válvula AV, dilatación y disfunción de los ventrículos, estimación de las presiones pulmonares y eventual presencia de obstrucción al tracto de salida del VI (TSVI). Tras esta, puede solicitarse una cardio-RM para una mejor valoración de volúmenes y función de los ventrículos, cálculo del Qp/Qs, y grado de regurgitación valvular.

Tras la corrección del defecto el seguimiento, debe realizarse como se indicó en el apartado correspondiente de CIA.⁵⁶⁻⁵⁷

3. VENTANA AORTOPULMONAR

La ventana aortopulmonar es una cardiopatía congénita rara, en la que existe una comunicación directa entre la aorta ascendente y la arteria pulmonar. Se asocia habitualmente a otros defectos como CIV, tetralogía de Fallot, estenosis subaórtica, CIA o DAP. Con frecuencia, el defecto es de gran tamaño, por lo que, si no se lleva a cabo un cierre precoz, existe una elevada probabilidad de desarrollo precoz de hipertensión pulmonar (HP). Si el defecto es pequeño, puede simular un DAP, presentándose con un soplo continuo y dilatación de cavidades izquierdas por sobrecarga de volumen.⁵⁶⁻⁵⁷

4. OBSTRUCCIÓN DEL TRACTO DE SALIDA IZQUIERDO

Puede ocurrir a nivel valvular (75 %), subvalvular o supravalvular.

4.1. ESTENOSIS VALVULAR AÓRTICA CONGÉNITA

La válvula aórtica bicúspide es la forma más frecuente (1-2 % de la población), con importante asociación familiar. Además de estenosis, puede producirse insuficiencia valvular y dilatación aórtica, y es frecuente su presencia en la coartación de aorta (CoA); se considera una enfermedad global de la aorta como órgano.

La técnica diagnóstica inicial es el ETT, que informará de las características anatómicas y funcionales de la válvula según el anexo que corresponde a la válvula aórtica. Las pruebas que se deben realizar para aclarar grado de severidad o insuficiencia y su indicación se reflejaron en el capítulo correspondiente a estenosis e insuficiencia aórtica. El seguimiento de la aorta torácica de estos pacientes se detalló en el capítulo correspondiente de patología de la aorta.⁵⁶⁻⁵⁷

4.2. ESTENOSIS SUPRAVALVULAR

Supone el 7 % de las estenosis de TSVI, bien como un anillo fibroso o, más frecuentemente, como una deformidad en reloj de arena de la aorta ascendente.

El diagnóstico se realizará inicialmente con ETT, y se completará el estudio con ETE y/o cardio-RM de aorta. El cateterismo es de riesgo, especialmente en el síndrome de Williams, por lo que, si es posible, el estudio coronario preoperatorio puede realizarse con cardio-TC.⁵⁶⁻⁵⁷

4.3. ESTENOSIS SUBVALVULAR

Supone el 6,5 % de los casos. Puede ser una lesión aislada, pero frecuentemente se asocia a CIV y a hipoplasia de cavidades izquierdas. Puede consistir en un anillo fibroso próximo al plano valvular o en un engrosamiento fibromuscular en TSVI. Genera frecuentemente insuficiencia aórtica, pero raramente es progresiva o significativa.

El diagnóstico se realiza inicialmente con ETT, y el estudio se completa, en caso de dudas, con ETE y/o cardio-RM si se precisa. El seguimiento se realizará con ETT, siguiendo las indicaciones de periodicidad de la estenosis aórtica.⁵⁶⁻⁵⁷

5. COARTACIÓN DE AORTA

En el adulto supone un estrechamiento de la luz aórtica distal a la subclavia izquierda. Hasta el 85 % puede presentar aorta bicúspide. Puede presentarse aislada o como parte de CC complejas (complejo de Shone, DAP, CIV...). Además, suele estar incrementada la rigidez de la aorta.

El diagnóstico inicial se realizará con ETT, que informará sobre la localización y extensión de la CoA, y sobre la hipertrofia y función del VI. El gradiente ecocardiográfico a nivel de la coartación (tanto nativa como la intervenida) no siempre es un dato cuantitativamente fiable (el gradiente puede ser bajo por colaterales amplias o, en caso de disfunción de VI, tras la intervención puede presentar velocidades altas aun sin estenosis por rigidez aórtica). Sí es un signo orientativo la extensión diastólica de flujo local. Tras el diagnóstico, debe realizarse un cardio-TC o una cardio-RM, que permiten el estudio de toda la aorta, del grado de coartación, de la circulación colateral y de complicaciones como aneurismas.

El seguimiento por imagen de la aorta tras la reparación se realizará preferentemente con cardio-RM cada 3-5 años, pero podría acortarse según la patología basal y la presencia de datos de recoartación o complicaciones en el lugar de la reparación (desarrollo de aneurismas...).⁵⁶⁻⁵⁷

6. OBSTRUCCIÓN DEL TRACTO DE SALIDA DE VENTRÍCULO DERECHO

6.1. ESTENOSIS PULMONAR

La estenosis valvular pulmonar es la forma más común de estenosis del tracto de salida ventricular derecho (80-90 %). Es consecuencia de una fusión de los velos valvulares. Una válvula pulmonar displásica, con velos engrosados, de aspecto mixomatoso y con escasa movilidad aparece con menor frecuencia.

La estenosis *supravalvular pulmonar* se produce por estenosis de la arteria pulmonar principal, a nivel de la bifurcación o en las ramas pulmonares principales o periféricas. Raramente aparece de forma aislada, y suele formar parte de defectos más complejos (como la tetralogía de Fallot) o de algunos síndromes genéticos (síndrome de Noonan, Williams o Alagille). La estenosis puede ser localizada o difusa (hipoplasia) o puede aparecer de forma aislada o como múltiples áreas de estenosis. Una estenosis se considera significativa cuando es $\geq 50\%$ del diámetro del vaso, y habitualmente genera un gradiente de presión e hipertensión en la porción proximal de la arteria pulmonar.

El ecocardiograma es el método diagnóstico de elección. Permite valorar la anatomía del tracto de salida ventricular derecho y de la válvula pulmonar, el tamaño y función ventricular derecha, así como el grado de hipertrofia y la presencia de otras lesiones asociadas. Además, permite realizar una valoración hemodinámica de la estenosis pulmonar, ya que podremos cuantificar el gradiente transvalvular mediante Doppler continuo. Se suele utilizar el gradiente transvalvular máximo y no el gradiente medio para la cuantificación de la severidad de la estenosis pulmonar. La clasificación de la estenosis pulmonar se muestra en la tabla 1. Además, se debe valorar la existencia de insuficiencia pulmonar y de insuficiencia tricuspídea y el grado de HP asociado.⁵⁶⁻⁵⁷

Grado de estenosis pulmonar	
GRADO	Parámetros de corte
Ligera	Grad máx < 36 mmHg Vel máx 3m/s
Moderada	Grad máx 36-64 mmHg Vel máx 3-4 m/s
Severa	Grad máx >64 mmHg Vel máx >4 m/s

Gradación de la estenosis pulmonar. Grad. máx.: gradiente máximo. Vel. máx: velocidad máxima

La cardio-RM aporta información adicional para la valoración adecuada del nivel de obstrucción, particularmente si esta se encuentra a nivel infundibular o en las ramas pulmonares. Permite valorar el tamaño y función del ventrículo derecho y el tamaño de las ramas pulmonares, y puede detectar otras lesiones asociadas, como la insuficiencia pulmonar o defectos del septo interauricular o interventricular. El cardio-TC puede tener una mayor resolución para la valoración del tamaño de las ramas pulmonares cuando la afectación es más distal.⁵⁶⁻⁵⁷

6.2. VENTRÍCULO DERECHO DE DOBLE CÁMARA

El ventrículo derecho de doble cámara (VDDC) es una forma de estenosis del tracto de salida ventricular derecho que se produce a nivel subvalvular, causada por bandas musculares anómalas que dividen al ventrículo en dos cámaras, una cámara proximal de alta presión y una cámara distal de baja presión. Este tipo de obstrucción es adquirida, aunque el sustrato parece que podría ser congénito. En la mayoría de los pacientes existen otras lesiones asociadas, y aparece una CIV en más del 75 % de los casos. Existen pacientes con un diagnóstico tardío de VDDC en los que no se observa CIV aunque se cree que pudo existir originalmente y se cerró espontáneamente.

El ecocardiograma es la técnica de imagen inicial para realizar el diagnóstico; permite identificar la obstrucción a nivel del tracto de salida del VD, aunque este puede ser difícil de visualizar en los planos habituales paraesternales o apicales. En ocasiones, los planos subcostales pueden ser útiles. Puede utilizarse cardio-RM, que permite obtener imágenes adecuadas en la mayor parte de los pacientes con VDDC. Puede ser necesaria la realización de un estudio hemodinámico invasivo para conformar el diagnóstico.⁵⁶⁻⁵⁷

7. ANOMALÍA DE EBSTEIN

Incluye un amplio espectro de defectos anatómicos y funcionales de la válvula tricúspide, con las siguientes características:

- Desplazamiento apical de los velos septal y posterolateral, de manera que el orificio valvular tricuspídeo se encuentra desplazado hacia el ápex y hacia el tracto de salida ventricular derecho.
- El velo anterior se origina normalmente a nivel del anillo, pero con frecuencia es un velo redundante, con forma de «vela» y con distintos grados de adherencias a la pared miocárdica.
- Atrialización de la porción del tracto de entrada del ventrículo derecho y ventrículo derecho restante funcional de pequeño tamaño.
- Pueden aparecer distintos grados de insuficiencia tricuspídea (es rara la estenosis).
- Aproximadamente el 50 % de los pacientes presentan un *shunt* a nivel auricular (FOP o CIA).

En un 25 % de los casos pueden aparecer una o varias vías accesorias, que incrementan el riesgo de arritmias supraventriculares.

La ecocardiografía es la técnica de elección para el diagnóstico, que podemos confirmar cuando existe un desplazamiento del velo septal hacia el ápex del VD ≥ 8 mm/m² de superficie corporal, con un velo anterior elongado. Además, permite realizar una valoración funcional de la válvula tricúspide. La cardio-RM puede ser útil en la valoración anatómica previa a la cirugía y para cuantificar los volúmenes y función del VD.⁵⁶⁻⁵⁷

8. TETRALOGÍA DE FALLOT

Existe una desviación anterocefálica del septo infundibular, que da lugar a las características anatómicas que definen esta entidad:

- CIV no restrictiva (perimembranosa en el 80 % de los casos).
- Cabalgamiento de la aorta.
- Estenosis del tracto de salida ventricular derecho (infundibular, valvular o, más frecuentemente, una combinación de ambas, con o sin estenosis supralvalvular o de ramas pulmonares asociada).

- Hipertrofia ventricular derecha secundaria.
- Pueden asociarse otras lesiones como CIA, CIV musculares adicionales, arco aórtico derecho, etc.

El ETT es la técnica de primera línea para el diagnóstico y el seguimiento. La cardio-RM es la técnica de elección para la valoración de los volúmenes y función ventricular derecha, grado de IP, ramas pulmonares y tamaño de la raíz aórtica. El cardio-TC puede ser una alternativa en pacientes portadores de marcapasos o desfibriladores implantables.⁵⁶⁻⁵⁷

9. ATRESIA PULMONAR CON COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR

Algunos pacientes con tetralogía de Fallot presentan atresia pulmonar en lugar de estenosis pulmonar. Además de la CIV no restrictiva y el cabalgamiento aórtico, presentan una ausencia total de comunicación directa o flujo entre el VD y la arteria pulmonar. Esta ausencia de comunicación puede aparecer a nivel subvalvular (más frecuente) o a nivel valvular. Estos pacientes, además, presentan un VD de tamaño adecuado para una reparación biventricular y anomalías complejas de la vascularización arterial pulmonar que van a ser determinantes en la forma de presentación y el manejo del paciente. Existen tres patrones fundamentales de vascularización arterial pulmonar:

- A. Circulación unifocal con arterias pulmonares confluentes: en este caso, todas las arterias intrapulmonares están conectadas a unas ramas pulmonares confluentes de tamaño adecuado, con un flujo pulmonar suplementado a través del *ductus* arterioso persistente.
- B. Circulación multifocal: las distintas partes del pulmón presentan un flujo arterial suplementado desde distintas fuentes:
 - B.1. Arterias pulmonares confluentes pero hipoplásicas con flujo pulmonar suplementado por arterias colaterales sistémico-pulmonares (MAPCA).
 - B.2. Arterias pulmonares no confluentes con flujo pulmonar suplementado por MAPCA.

Estas ramas colaterales habitualmente se originan en la aorta torácica descendente, en el lado opuesto al origen de las arterias intercostales, y se extienden hasta el origen de las arterias intrapulmonares segmentarias, a nivel de los hilos pulmonares.

Los hallazgos en el ecocardiograma son similares a los de pacientes con tetralogía de Fallot pero con ausencia de flujo directo entre el VD y la AP. Se pueden realizar otras pruebas de imagen complementarias, como la cardio-RM y el cardio-TC, para ayudar a determinar el tamaño y la confluencia de las ramas pulmonares, así como las fuentes de vascularización pulmonar.⁵⁶⁻⁵⁷

10. TRANSPOSICIÓN DE LAS GRANDES ARTERIAS

La transposición de grandes arterias (TGA) se caracteriza por una concordancia auriculoventricular y una discordancia ventrículoarterial: las aurículas están en una posición normal (*situs solitus*), la aurícula derecha se conecta con el ventrículo morfológicamente derecho del que sale la aorta, y la aurícula izquierda se conecta con el ventrículo morfológicamente izquierdo del que sale la arteria pulmonar. Así, las circulaciones sistémica y pulmonar están conectadas en paralelo, en lugar de estar conectadas en serie. Esta cardiopatía es incompatible con la vida, salvo que exista comunicación entre los dos circuitos.

Si no existe ninguna otra anomalía cardíaca, hablaremos de una TGA simple, pero en el 50 % de los pacientes nos vamos a encontrar con una TGA compleja, con otros defectos asociados. Los más frecuentes son la CIV, la obstrucción del tracto de salida de VI o la coartación de aorta.

Es necesario conocer las distintas técnicas quirúrgicas de reparación para realizar una adecuada valoración de las posibles secuelas o complicaciones a largo plazo.

El hallazgo característico en el ecocardiograma de los pacientes con *switch* auricular es la relación en paralelo de las grandes arterias, con la aorta en posición anterior. Esta técnica permite realizar una valoración cualitativa de la función ventricular derecha, del grado de insuficiencia tricuspídea y de estenosis subpulmonar a nivel del TSVI. También podremos descartar la presencia de estenosis o fugas en los colectores. En los pacientes con *switch* arterial debemos prestar atención a la insuficiencia valvular neoaórtica, la estenosis supraavicular pulmonar o las alteraciones de la contractilidad segmentaria secundarias a isquemia. El ecocardiograma también permite descartar la presencia de estenosis del túnel entre el VI y la aorta, la disfunción del conducto entre el VD y la arteria pulmonar o la CIV residual en los pacientes con una cirugía de Rastelli.

Si la información del ETT es insuficiente o no concluyente, podemos utilizar otras técnicas, como la cardio-RM o el cardio-TC. La cardio-RM es fundamental en estos pacientes, ya que aporta una cuantificación más exacta de los volúmenes y la función ventricular, del estado de los colectores, conductos o *shunts* residuales. El angio-TC de arterias coronarias permite evaluar la patencia de los *ostia* y segmentos proximales de arterias coronarias; en pacientes muy jóvenes puede considerarse cardio-RM. Las técnicas de medicina nuclear permiten valorar la perfusión miocárdica cuando se sospecha de isquemia, o la perfusión pulmonar en el caso de estenosis de ramas pulmonares.⁵⁸

11. TRANSPOSICIÓN DE LAS GRANDES ARTERIAS CONGÉNITAMENTE CORREGIDA

La transposición de grandes arterias congénitamente corregida (TGACC) se caracteriza por una discordancia auriculoventricular y ventriculoarterial: las aurículas están en una posición normal (*situs solitus*), la aurícula derecha se conecta con el ventrículo morfológicamente izquierdo del que sale la arteria pulmonar (que se encuentra a la derecha y posterior con respecto a la aorta), y la aurícula izquierda se conecta con el ventrículo morfológicamente derecho del que sale la aorta. La circulación es, por lo tanto, «fisiológicamente» normal, pero el problema fundamental es que el VD soporta la circulación sistémica.

En más del 90 % de los pacientes aparecen otras anomalías congénitas asociadas, como CIV, estenosis pulmonar valvular o subvalvular, y anomalías de la válvula tricúspide o válvula AV izquierda («Ebstein-like»).

El ecocardiograma es la técnica que permite el diagnóstico inicial demostrando una doble discordancia, y también es fundamental para la detección de otras lesiones asociadas. La cardio-RM aporta información fundamental sobre la anatomía de los vasos y volúmenes y función ventriculares.⁵⁸

12. CORAZÓN UNIVENTRICULAR Y CIRUGÍA DE FONTAN

La cirugía de Fontan es un tratamiento paliativo para aquellos casos en los que una reparación biventricular no es posible, como, por ejemplo, en pacientes con atresia tricuspídea, atresia pulmonar con septo íntegro u otras formas de corazón univentricular.

En el corazón univentricular, las dos válvulas auriculoventriculares están conectadas a una cavidad ventricular única, que en el 80 % de los casos es un ventrículo

morfológicamente izquierdo (ventrículo izquierdo de doble entrada). Este ventrículo principal estará conectado a otro rudimentario a través de un orificio llamado foramen bulvoventricular. Una de las grandes arterias emerge del ventrículo, y la otra, de la cámara rudimentaria, y se presenta una TGA en el 85 % de los casos. En la mitad de los pacientes existe estenosis o atresia pulmonar.

Pueden aparecer otros defectos asociados, como coartación de aorta, interrupción del arco aórtico, estenosis aórtica o estenosis pulmonar, CIA o DAP entre otros.

El ecocardiograma es la técnica fundamental para establecer el diagnóstico y para monitorizar la función cardíaca durante el seguimiento. La cardio-RM nos dará una información detallada de la anatomía intra y extracardíaca, así como de la función ventricular. La cardio-TC podrá considerarse en pacientes con contraindicación para cardio-RM o con imágenes no diagnósticas de esta por artefacto, sobre todo para valoración de la anatomía intra y extracardíaca.⁵⁶⁻⁵⁷

13. OTRAS LESIONES

13.1. TRONCO ARTERIOSO PERSISTENTE

Consiste en la presencia de una gran arteria común que emerge de los ventrículos. Siempre se asocia a una CIV de gran tamaño. Las arterias pulmonares se originan de la aorta ascendente, de forma independiente o a través de un tronco común, por lo que no hay conexión directa entre éstas y el VD. La válvula truncal es habitualmente displásica, y presenta distintos grados de insuficiencia o estenosis, lo que será el mejor predictor de la evolución clínica de estos pacientes.

El diagnóstico suele ser prenatal o al nacimiento con eco ($\pm$ estudio hemodinámico). Es rara. El adulto se sigue con cardio-RM/cardio-TC, según contraindicaciones de cardio-RM y calidad de imagen.⁵⁶⁻⁵⁷

13.2. COR TRIATRIATUM

El *cor triatriatum* se caracteriza por la presencia de un septo fibromuscular que divide la aurícula izquierda en dos cámaras: una cámara venosa pulmonar común, donde drenan las venas pulmonares, y la verdadera aurícula izquierda. Se trata de un defecto muy poco común, que se asocia a otras lesiones (fundamentalmente a una CIA) en el 79-80 % de los casos. El ETT permitirá sospechar su diagnóstico; su confirmación exige una cardio-RM o un cardio-TC.⁵⁶⁻⁵⁷

13.3. SÍNDROME EISENMENGER

Se define por la presencia de hipertensión pulmonar con un *shunt* reverso (derecha-izquierda) o bidireccional. Un cortocircuito amplio no corregido, a cualquier nivel, condiciona un aumento de flujo pulmonar que va a causar un daño progresivo en la vasculatura pulmonar y un incremento de las resistencias vasculares pulmonares. La consecuencia final es un *shunt* bidireccional o reverso y cianosis central. Los defectos que causan este síndrome con mayor frecuencia son la CIV, los defectos del septo AV y el DAP. Con menor frecuencia, puede aparecer asociado a defectos como el tronco arterioso persistente, las fístulas sistemicopulmonares creadas quirúrgicamente, la atresia pulmonar o el corazón univentricular.⁵⁶⁻⁵⁷



ABREVIATURAS

17. ABREVIATURAS

AV: auriculoventricular.

AVAo: área valvular aórtica.

AVMitral: área valvular mitral.

Cardio-TC: tomografía axial computarizada cardíaca.

Cardio-RM: resonancia magnética nuclear cardíaca.

CC: cardiopatía congénita.

CCDA: cardiopatías congénitas del adulto.

CIA: comunicación interauricular.

CIV: comunicación interventricular.

DAI: desfibrilador automático implantable.

EAO: estenosis aórtica.

ECO esf.: ecocardiograma de esfuerzo.

EMI: estenosis mitral.

ETE: ecocardiograma transesofágico.

ETri: estenosis tricúspide.

ETT: ecocardiograma transtorácico.

FA: fibrilación auricular.

FEVI: fracción de eyección de ventrículo izquierdo.

¹⁸FDG-PET: tomografía de emisión de positrones con 18-fluorodesoxiglucosa.

Gmáx: gradiente máximo.

Gmed: gradiente medio.

GPC: guías de práctica clínica.

IAO: insuficiencia aórtica.

IC: insuficiencia cardíaca.

IMI: insuficiencia mitral.

IP: índice de permeabilidad.

IT: insuficiencia tricúspide.

IVT: integral velocidad/tiempo.

HP: hipertensión pulmonar.

MA: miocardiopatía arritmógena.

MCD: miocardiopatía dilatada.

MCH: miocardiopatía hipertrófica.

MCRct: miocardiopatía restrictiva.

OP: *ostium primum*.

ORE: orificio regurgitante.

PSP: presión sistólica pulmonar.

^{99m}Tc-DPD: ácido 3,3-difosfono-1,2-propanodicarboxílico marcado con tecnecio 99.

TRC: terapia de resincronización.

THP: tiempo de hemipresión.

TIMAGC: técnicas de imagen cardíaca.

VC: vena contracta.

VD: ventrículo derecho.

VDDC: ventrículo derecho de doble cámara.

VI: ventrículo izquierdo.

V_{máx}: velocidad máxima.

VTD: volumen telediastólico.

VTs: volumen telesistólico.



BIBLIOGRAFÍA

18. BIBLIOGRAFÍA

1. Dent JM. Do *Echocardiography Appropriate Use Criteria Really Matter?* J Am Soc Echocardiogr 2016;29:205-208.
2. DeMaria AN. *The Growth of Diagnostic Imaging Services.* J Am Coll Cardiol 2005 Jun 21;45(12):2093-4.
3. Saini V, Brownlee S, Elshaug AG, et al. *Addressing overuse and underuse around the world.* Lancet 2017 Jul 8;390(10090):105-107.
4. Picano E. *The Risks of Inappropriateness in Cardiac Imaging.* Int J Environ Res Public Health 2009 May;6(5):1649-64.
5. Picano E. *Economic and biological costs of cardiac imaging.* Cardiovasc Ultrasound 2005 25;3:13.
6. Douglas P. *Appropriate use criteria: past, present, future.* J Am Soc Echocardiogr 2012; 25:1776-8.
7. Douglas P. *Improving Imaging: Our Professional Imperative.* J Am Coll Cardiol 2006;48:2152-5.
8. Garbi M, Habib G, Plein S, et al. *Appropriateness criteria for cardiovascular imaging use in clinical practice: a position statement of the ESC/EACVI taskforce.* European Heart Journal – Cardiovascular Imaging 2014;15:477-482.
9. Mitchell C, Rahko PS, Blauwet KA, et al. *Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography.* J Am Soc Echocardiogr 2019 Jan;32(1):1-64.
10. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS *Guidelines for the management of valvular heart disease. Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS).* European Heart Journal 2021;00,1-72.
11. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al. 2020 ACC/AHA *Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Developed in collaboration with and endorsed by the American Association for Thoracic Surgery, American Society of Echocardiography, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Thoracic Surgeons.* J Am Coll Cardiol 2020;77:450-500.

12. Doherty JU, Kort,S, Mehran S, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/SCCT/ SCMR/STS 2017 *Appropriate Use Criteria for Multimodality Imaging in Valvular Heart Disease. A Report of the American College of Cardiology Appropriate Use Criteria Task Force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons.* J Am Coll Cardiol 2017;1647-72.
13. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, et al. *Echocardiographic Assessment of Valve Stenosis: EAE/ASE Recommendations for Clinical Practice.* J Am Soc Echocardiogr 2009;22(1):1-23.
14. Lancellotti P, Pellikka PA, Budts W, et al. *The Clinical Use of Stress Echocardiography in Non-Ischaemic Heart Disease: Recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography.* J Am Soc Echocardiogr 2017 Feb;30(2):101-138.
15. Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO, et al. *Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance.* J Am Soc Echocardiogr 2017;30:305-371.
16. Nicoara A, Skubas N, Finley A, et al. *Guidelines for the Use of Transesophageal Echocardiography to Assist with Surgical Decision-Making in the Operating Room: A Surgery-Based Approach From the American Society of Echocardiography in Collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists and the Society of Thoracic Surgeons.* J Am Soc Echocardiogr 2020;33:692-734.
17. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, et al. *Recommendations on the echocardiographic assessment of aortic valve stenosis: a focused update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography.* European Heart Journal – Cardiovascular Imaging 2017;18:254-275.
18. Hahn R, Zamorano Z. *The need for a new tricuspid regurgitation grading scheme.* European Heart Journal – Cardiovascular Imaging (2017) 0, 1-2.
19. Zoghbi WA, Asch FM, Bruce C, et al. *Guidelines for the Evaluation of Valvular Regurgitation After Percutaneous Valve Repair or Replacement A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Japanese Society of Echocardiography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance.* J Am Soc Echocardiogr. 2019;32:430-475.

20. Zoghbi WA, Chambers JB, Dumesnil JG, et al. *Recommendations for Evaluation of Prosthetic Valves With Echocardiography and Doppler Ultrasound. A Report From the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Task Force on Prosthetic Valves, Developed in Conjunction With the American College of Cardiology Cardiovascular Imaging Committee, Cardiac Imaging Committee of the American Heart Association, the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography and the Canadian Society of Echocardiography, Endorsed by the American College of Cardiology Foundation, American Heart Association, European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography, and Canadian Society of Echocardiography.* J Am Soc Echocardiogr 2009 Sep;22(9):975-1014.
21. Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorni MG, et al. *2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC).* European Heart Journal (2015) 36, 3075-3123.
22. Blomström-Lundqvist C, Traykov V, Erba PA, et al. *European Heart Rhythm Association (EHRA) international consensus document on how to prevent, diagnose, and treat cardiac implantable electronic device infections—endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), the Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), the Latin American Heart Rhythm Society (LAHRS), International Society for Cardiovascular Infectious Diseases (ISCVID) and the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS).* Europace (2020) 22, 515-516.
23. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. *2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult.* European Heart Journal (2014) 35, 2873-2926.
24. Goldstein SA, Evangelista A, Abbara S, et al. *Multimodality Imaging of Diseases of the Thoracic Aorta in Adults: From the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging Endorsed by the Society of Cardiovascular Computed Tomography and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance.* J Am Soc Echocardiogr 2015 Feb;28(2):119-82.
25. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. *2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC* European Heart Journal (2021) 00, 1_128.

26. Dehmer GJ, Doherty JU, Schoenhagen P, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/ SCCT/ SCMR/STS 2019 *Appropriate Use Criteria for Multimodality Imaging in the Assessment of Cardiac Structure and Function in Nonvalvular Heart Disease A Report of the American College of Cardiology Appropriate Use Criteria Task Force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and the Society of Thoracic Surgeons* J Am Soc Echocardiogr 2019 May;32(5):553-579.
27. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 *ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary síndromes The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC)*. European Heart Journal (2020) 41, 407_477.
28. Pellikka PA, Arruda-Olson A, Chaudhry FA, et al. *Guidelines for Performance, interpretation, and Application of Stress Echocardiography in Ischemic Heart Disease: From the American Society of Echocardiography*. J Am Soc Echocardiogr 2020;33(1):1-41.e8.
29. Ibañez B, James S, Bucciarelli-Ducci C, et al. 2017 *ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC)*. European Heart Journal 2018;39:119-177.
30. Almeida AG, Carpenter JP, Cameli M, et al. *Multimodality imaging of myocardial viability: an expert consensus document from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI)*. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2021 Jul 20;22(8):e97-e125.
31. Collet JP, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 *ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation*. European Heart Journal. 2021;42:1289-1367.
32. Elliott PM, Anastasakis A, Borger MA, et al. 2014 *ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy The Task Force for the Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC)*. European Heart Journal. 2014;35:2733-2779.
33. Ommen SR, Mital S, Burke MA, et al. 2020 *AHA/ACC Guideline for the Diagnosis and Treatment of Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy A Report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines*. J Am Coll Cardiol 2020;76(25):3022-3055.

34. N. Cardim, M. Galderisi, T. Edvardsen, S. Plein, B. Popescu, A. D'Andrea, et al. *Role of multimodality cardiac imaging in the management of patients with hypertrophic cardiomyopathy: an expert consensus of the European Association of Cardiovascular Imaging endorsed by the Saudi Heart Association*. European Heart Journal Cardiovascular Imaging 2015;16:280.
35. Y. Amano, M. Kitamura, H. Takano, F. Yanagisawa, M. Tachi, Y. Suzuki, et al. *Cardiac MR imaging of hypertrophic cardiomyopathy: Techniques, findings and clinical relevance*. Magn Reson Med Sci 2018; 17: 120-131.
36. Donal E, Delgado V, Bucciarelli-Ducci Ch. *Multimodality imaging in the diagnosis, risk stratification, and management of patients with dilated cardiomyopathies: an expert consensus document from the European Association of Cardiovascular Imaging* Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2019 Oct 1;20(10):1075-1093.
37. Bozkurt B, Colvin M, Cook J, Cooper LT, Deswal A, Fonarow GC, et al. *Current diagnostic and treatment strategies for specific dilated cardiomyopathies: a scientific statement from the American Heart Association*. Circulation (2016) 134:e579-646.
38. Pinto YM, Elliott PM, Arbustini E, Adler Y, Anastasakis A, Böhm M, et al. *Proposal for a revised definition of dilated cardiomyopathy, hypokinetic non-dilated cardiomyopathy, and its implications for clinical practice: a position statement of the ESC working group on myocardial and pericardial diseases*. Eur Heart J. (2016) 37:1850-8.
39. Patel AR, Kramer CM. *Role of Cardiac Magnetic Resonance in the Diagnosis and Prognosis of Nonischemic Cardiomyopathy*. JACC Cardiovasc Imaging 2017 Oct;10(10 Pt A):1180-1193.
40. Muchtar E, Blauwet LA, Gertz MA. *Restrictive Cardiomyopathy: Genetics, Pathogenesis, Clinical Manifestations, Diagnosis, and Therapy*. Circ Res 2017 Sep 15;121(7):819-83.
41. Nihoyannopoulos P, Dawson D. *Restrictive cardiomyopathies*. Eur J Echocardiogr 2009;10 (8):iii23-33.
42. Rammos A, Meladinis V, Vovas G, Patsouras D. *Restrictive Cardiomyopathies: The Importance of Noninvasive Cardiac Imaging Modalities in Diagnosis and Treatment-A Systematic Review*. Radiol Res Pract 2017;2017:2874902.
43. Dorbala S, Cuddy S, Falk RH. *How to Image Cardiac Amyloidosis: A Practical Approach*. JACC Cardiovasc Imaging 2020 Jun;13(6):1368-1383.
44. Tower-Rader A, Jaber WA. *Multimodality Imaging Assessment of Fabry Disease*. Circ Cardiovasc Imaging 2019 Nov;12(11):e009013.

45. Militaru S, Gingham C, Popescu BA, et al. *Multimodality imaging in Fabry cardiomyopathy: from early diagnosis to therapeutic targets*. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2018 Dec 1;19(12):1313-1322.
46. Vidula MK, Bravo PE. *Multimodality imaging for the diagnosis of infiltrative cardiomyopathies*. Heart 2021 May 26;heartjnl-2020-31800.
47. Petersen SE, Selvanayagam JB, Wiesmann F, et al. *Left ventricular non-compaction: insights from cardiovascular magnetic resonance imaging*. J Am Coll Cardiol 2005 Jul 5;46(1):101-5.
48. Jacquier A, Thuny F, Jop B. *Measurement of trabeculated left ventricular mass using cardiac magnetic resonance imaging in the diagnosis of left ventricular non-compaction*. Eur Heart J. 2010 May;31(9):1098-104.
49. Stöllberger C, Gerecke B, Finsterer J, Engberding R. *Refinement of echocardiographic criteria for left ventricular noncompaction*. Int J Cardiol 2013;165:463-467.
50. Corrado D, Link MS, Calkins H. *Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy*. N Engl J Med 2017;376:61-72.
51. Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D, Basso C, Bauce B, Bluemke DA, Calkins H, Corrado D, Cox MG, Daubert JP, Fontaine G, Gear K, Hauer R, Nava A, Picard MH, Protonotarios N, Saffitz JE, Sanborn DM, Steinberg JS, Tandri H, Thiene G, Towbin JA, Tsatsopoulou A, Wichter T, Zareba W. *Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: proposed modification of the task force criteria*. Circulation 2010;121:1533-1541.
52. Haugaa KH, Basso C, Badano LP, Bucciarelli-Ducci C, Cardim N, Gaemperli O, Galderisi M, Habib G, Knuuti J, Lancellotti P, McKenna W, Neglia D, Popescu BA, Edvardsen T, Delgado V, Cosyns B, Donal E, Lombardi M, Muraru D, Kauffmann P, Jurcut R, Klein JB, Sade LE. *Comprehensive multi-modality imaging approach in arrhythmogenic cardiomyopathy-an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging*. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2017;18:237-253.
53. Aquaro GD, Barison A, Todiere G, Grigoratos C, Ait Ali L, Di Bella G, Emdin M, Festa P. *Usefulness of combined functional assessment by cardiac magnetic resonance and tissue characterization versus task force criteria for diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy*. Am J Cardiol 2016;118: 1730-1736.
54. Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, et al. *2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT)*. Eur Heart J. 2016 Jan 1;37(1):67-119.

55. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS): The Task Force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2020 Jan 21;41(4):543-603.
56. Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan SV, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease: The Task Force for the management of adult congenital heart disease of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Adult Congenital Heart Disease (ISACHD). *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 6, 7 February 2021, p. 563-645.
57. Gatzulis M, Webb G, Daubeney P. *Diagnosis and Management of Adult Congenital Heart Disease*. 3rd Edition. Ed Elsevier. 2017. ISBN 978070269291.
58. MS, Eidem BM, Cetta F, et al. *Multimodality Imaging Guidelines of Patients with Transposition of the Great Arteries: A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance and the Society of Cardiovascular Computed Tomography*. *J Am Soc Echocardiogr*. 2016 Jul;29(7):571-621.
59. McManus B. *Tumores cardíacos primarios*. En: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P. *Braunwald Tratado de cardiología. Texto de medicina cardiovascular*. Barcelona: Elsevier 2013, p. 1660-1672.
60. Force T, Chen MH. *El paciente con cáncer y enfermedad cardiovascular*. En: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P. *Braunwald Tratado de cardiología. Texto de medicina cardiovascular*. Barcelona: Elsevier 2013, p. 1918-1928.
61. Tyebally S, Chen D, Bhattacharyya S, et al. *Cardiac Tumors: JACC CardioOncology State-of-the-Art Review*. *J Am Coll Cardiol CardioOnc* 2020 Jun, 2 (2) 293-311.
62. Adler Y, Charron P, Imazio M, Badano L, Barón-Esquivias G, Bogaert J et al. 2015 ESC Guidelines for the diagnosis and management of pericardial diseases. *Eur Heart J*. 2015;36(42):2921-64.
63. Klein A, Abbasa S, Agler D, Appleton C, Asher C, Hoit B et al. *American Society of Echocardiography Clinical Recommendations for Multimodality Cardiovascular Imaging of Patients with Pericardial Disease*. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2013;26(9):965-1012.e15.
64. Čelutkienė J, Pudil R, López-Fernández T, et al. *Role of cardiovascular imaging in cancer patients receiving cardiotoxic therapies: a position statement on behalf of the Heart Failure Association (HFA), the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the Cardio-Oncology Council of the European Society of Cardiology (ESC)* *Eur J Heart Fail*. 2020 Sep;22(9):1504-152465.

65. Alexandre J, Cautela J, Ederhy S, et al. *Cardiovascular Toxicity Related to Cancer Treatment: A Pragmatic Approach to the American and European Cardio-Oncology Guidelines*. J Am Heart Assoc. 2020 Sep 15;9(18):e018403.
66. Curigliano G, Lenihan D, Fradley M, *Management of cardiac disease in cancer patients throughout oncological treatment: ESMO consensus recommendations*. Ann Oncol. 2020 Feb;31(2):171-190.
67. Stankovic I, Dweck MR, Marsan NA, et al. *The EACVI survey on cardiac imaging in cardio-oncology*. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2021 Mar 22;22(4):367-371.
68. Liu J, Banchs J, Mousavi N, et al. *Contemporary Role of Echocardiography for Clinical Decision Making in Patients During and After Cancer Therapy*. JACC Cardiovasc Imaging 2018 Aug;11(8):1122-1131.
69. López-Fernández T, Martín García A, Santaballa Beltrán A, et al. *Cardio-Onco-Hematology in Clinical Practice. Position Paper and Recommendations*. Rev Esp Cardiol (Engl Ed). 2017 Jun;70(6):474-486.
70. Zamorano JL, Lancellotti P, Rodriguez Muñoz D, et al. *2016 ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines: The Task Force for cancer treatments and cardiovascular toxicity of the European Society of Cardiology (ESC)*. Eur J Heart Fail 2017 Jan;19(1):9-42.
71. Nakanishi, K, Homma, S. *Role of echocardiography in patients with stroke*. Journal of Cardiology 2016;68:91-99.
72. Stewart MH, Gilliland Y. *Role of transesophageal echocardiography in patients with ischemic stroke*. Prog Cardiovasc Dis 2018;61:456-467.
73. McMahon NE, Bangee M. *Etiologic Workup in Cases of Cryptogenic Stroke: A Systematic Review of International Clinical Practice Guidelines*. Stroke 2020;51:1419-1427.
74. Menon BK, Coulter JL. *Acute ischaemic stroke or transient ischaemic attack and the need for inpatient echocardiography*. Postgrad Med J 2014;90:434-8.
75. Pagola J, Pagola C, Juega J, González-Alujas T, Alvarez-Sabin J, Molina CA. *The Role of Echocardiography Screening at the Stroke Unit*. Front Neurol. 2020 11;11:1003.
76. Garcia MJ. *Constrictive Pericarditis Versus Restrictive Cardiomyopathy?* J Am Coll Cardiol 2016 May 03;67(17):2061-76.



ciber cv iscm

