

TÍTOL DOCUMENT:	ECOCARDIOGRAFIA FETAL FUNCIONAL
TIPUS DOCUMENT:	PROTOCOL MÈDIC
CODI DOCUMENT: OBS-PM-038	Pàgina núm. 1 de 9

QUA-IM-004.Rev.07

GESTIÓ DE LES MODIFICACIONS

Periodicitat de revisió: 5 anys

Responsable revisió: A Zientalska

REVISIÓ	DATA REVISIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES MODIFICACIONS	AUTORS	VALIDAT PER	DATA VALIDACIÓ
01	Juny 2021	Creació	Dr. Roguera Dra. Zientalska	Cap de Servei	Juliol 2021
02	30/05/2025	Revisió	Dra. Zientalska	Cap de Servei	02/06/2025

DISTRIBUCIÓ DEL DOCUMENT

DESTINATARI
DCTGO. Unitat de Medicina Fetal
Unitat Territorial de Medicina Fetal
Unitat de Cardiologia Pediàtrica
DCT Pediatria (Unitat Neonatologia)
Servei de Genètica Clínica

ECOCARDIOGRAFIA FETAL FUNCIONAL

QUA-IM-004.Rev.07

1. DEFINICIÓ

L'ecocardiografia funcional té per objectiu avaluar i monitoritzar la funció cardíaca en cas de patologia cardíaca (o sospita de) o altres patologies extracardíaques amb possible repercussió sobre l'hemodinàmia cardiovascular fetal.

Qualsevol patologia en la vida fetal pot afectar el correcte desenvolupament i funcionament del sistema cardiovascular.

Quan existeix alguna condició o patologia que sobrecarrega el cor, aquest s'ha d'adaptar per mantenir una perfusió adequada dels òrgans fetals i la placenta. Aquesta adaptació implica un canvi en la grandària i forma del cor (remodelació cardíaca), així com del seu funcionament (disfunció cardíaca).

Si l'insult es manté en el temps o supera la capacitat d'adaptació del cor, apareix la fallada cardíaca, l'hídrops i fins i tot la mort fetal.

L'ecocardiografia funcional, combinant diferents paràmetres, permet detectar de forma precoç els fetus susceptibles a desenvolupar fallada cardíaca/hídrops, per la qual cosa és molt útil en el diagnòstic precoç i monitorització de diferents condicions clíniques.

2. POBLACIÓ – INDICACIONS:

1. Cardiopatia congènita.
2. Miocardiopatia.
3. Arrítmies.
4. Anomalies del drenatge de la vena umbilical/agenèsia de ductus venós.
5. Risc de sobrecàrrega cardíaca de cavitats dretes, cardiomegàlia, vessament pericàrdic, anèmia fetal, tumoració fetal, malformació arterio-venosa.
6. Hídrops fetal.
7. Patologia toràcica amb risc de desplaçament mediastínic: hidrotòrax, hèrnia diafragmàtica, CPAM (*congenital pulmonary airway malformation*).
8. Gestació múltiple monocorial amb síndrome de transfusió feto-fetal, CIR selectiu o altres complicacions.
9. Diabetis pre-gestacional i gestacional (insulinitzada i amb mal control metabòlic).
10. Infecció fetal: TORCH (toxoplasma, varicel·la, lues, rubèola, CMV, herpes i parvovirus B19) i Coxsackie.
11. Fàrmacs amb potencial toxicitat mitocondrial (antiretrovirals).
12. Quimioteràpia o radioteràpia materna.
13. CIR de 2T (inferior o igual a 23.6 setmanes), sever i precoç (<p3 a les 24-27.6 setmanes) o CIR II o superior.

	CODI DOCUMENT: OBS-PM-038	Revisió: 02 Pàgina nº 3 de 9 Data última revisió: 30/05/2025
ECOCARDIOGRAFIA FETAL FUNCIONAL		

QUA-IM-004.Rev.07

14. Tractament antiinflamatori amb risc de restricció del conducte arteriós (AINEs, paracetamol).

3. EDAT GESTACIONAL

L'edat gestacional més adient per a realitzar l'ecocardiografia funcional inicial és a les **28-34** setmanes, encara que en les situacions de risc de descompensació hemodinàmica es realitzarà en el moment del diagnòstic.

4. METODOLOGIA

4.1. Paràmetres ecocardiogràfics de la funció cardíaca:

- **Funció cardíaca normal** – quan tots els paràmetres de funció cardíaca son normals
- **Disfunció cardíaca lleu/moderada** – quan existeixen un o dos paràmetres de funció cardíaca alterats (disfunció sistòlica o diastòlica), es consideren canvis probablement adaptatius a la patologia de base.
- **Disfunció cardíaca greu** – dos o més paràmetres alterats: flux revers en el DV, presència d'insuficiència tricúspide o mitral significatives i/o fracció d'ejecció molt disminuïda(<30%) – alt risc d'evolució a fallada cardíaca i hídrops.
- **Fallada cardíaca** – disfunció cardíaca greu amb hídrops.

Els fetus que compleixen criteris de disfunció lleu o moderada es consideren de baix risc per desenvolupar fallada cardíaca i s'aconsella control ecocardiogràfic cada **2-4 setmanes** (depenent de la patologia de base).

Els fetus amb disfunció greu requereixen seguiment intensiu (1-2 vegades per setmana – depenent de la patologia de base) per alt risc per desenvolupar fallada cardíaca i hídrops.

4.2. Morfometria cardiovascular fetal bàsica:

- Grandària del cor – àrea cardíaca i càlcul de l'índex cardiotoràcic (àrea cardíaca/tòrax VN <1/3, cardiomegàlia greu si valor >0.5).
- Forma del cor (índex d'esfericitat = diàmetre longitudinal / diàmetre transvers). VN 1.24-1.17
- Mesura del gruix del septe interventricular (mode M o 2D)

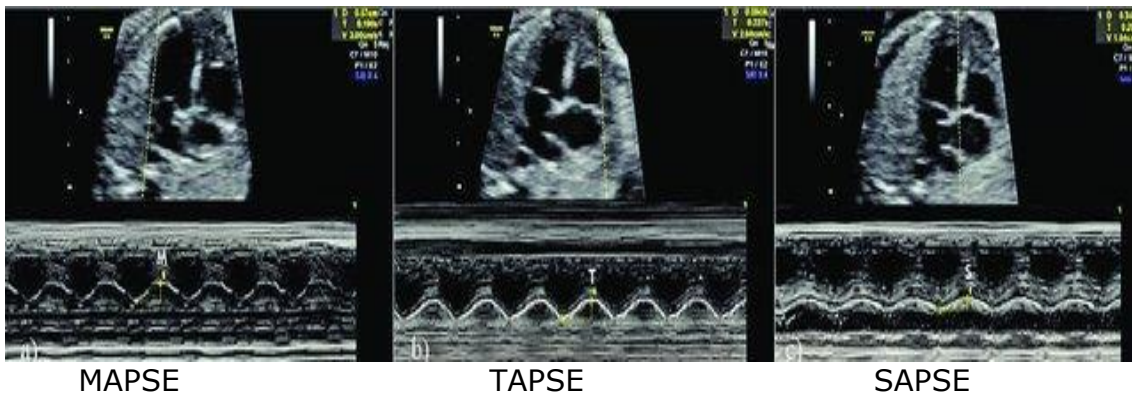
ECOCARDIOGRAFIA FETAL FUNCIONAL

QUA-IM-004.Rev.07

- Avaluació de la dominància de cavitats ventriculars (ràtio dreta/esquerra – normal fins 1.3)
- Diàmetres d'aorta i artèria pulmonar a nivell de l'anell valvular.

4.3. Funció cardiovascular fetal bàsica

- Avaluació de la freqüència cardíaca fetal (VN 120-160 bpm) – incloent regularitat del ritme.
- Estudi hemodinàmic Doppler fetal (AU, ACM).
- Mesura de IP (índex de pulsilitat) de DV (ductus venós) en el tall transvers o sagital de l'abdomen fetal.
- Valoració de vessament pericàrdic (VN fins 2mm gruix) – significatiu si sobrepassa límit atrioventricular (en diàstole).
- Mesura dels moviments longitudinals dels anells valvulars AV dret (TAPSE), esquerre (MAPSE) i del septe interventricular (SAPSE), en projecció 4 cambres amb mode M.

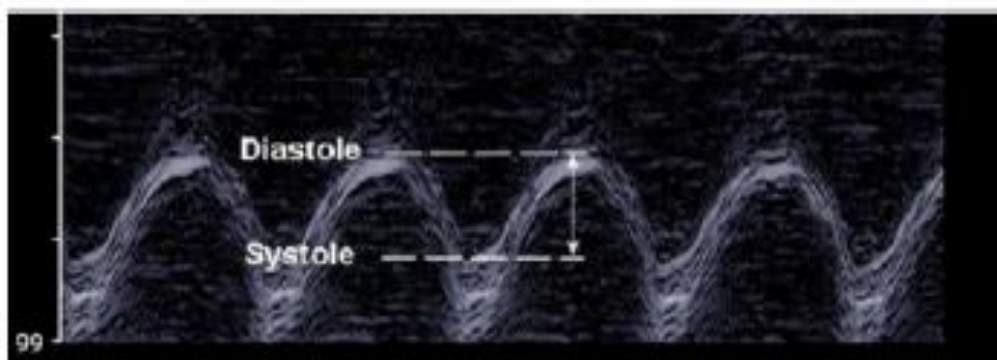
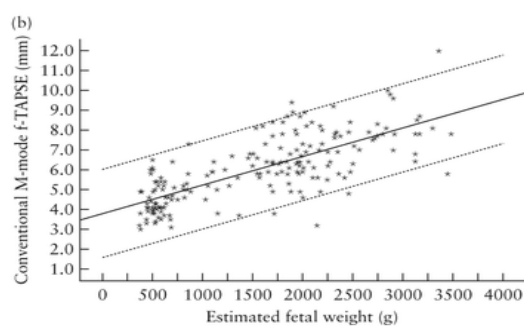
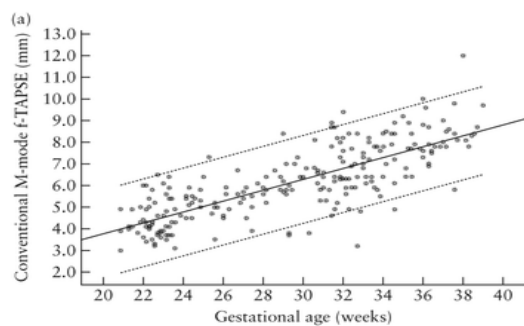


ECOCARDIOGRAFIA FETAL FUNCIONAL

QUA-IM-004.Rev.07



TAPSE



QUA-IM-004.Rev.05

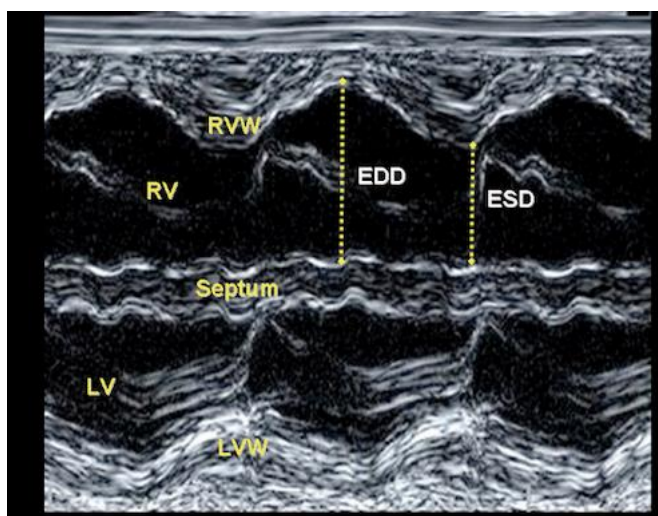
Només es considerarà còpia controlada la disponible a la intranet de
l'Hospital Germans Trias i Pujol

ECOCARDIOGRAFIA FETAL FUNCIONAL

QUA-IM-004.Rev.07

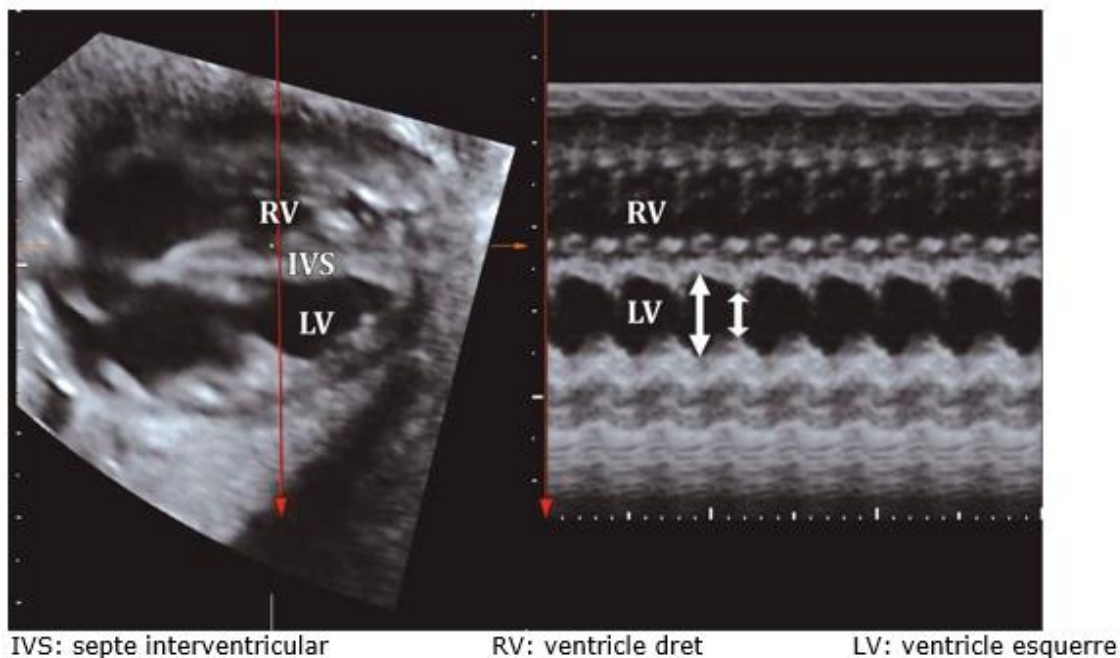
- Funció de les vàlvules atrioventriculars:
 - Obertura i tancament correcte amb el cine-loop.
 - Doppler color anterògrad sense regurgitació.
 - Estudi de la ona de velocitat de flux amb Doppler polsat.
 - Insuficiència tricúspide significativa si holosistòlica, $V_{màxima} > 150-200 \text{ cm/s}$ o arriba a sostre auricular.
 - Insuficiència mitral significativa qualsevol grau quantificable mitjançant Doppler espectral.
- Valoració del flux aòrtic i pulmonar:
 - Valoració flux aòrtic (VN: 60-120 cm/s).
 - Valoració flux a l'artèria pulmonar (VN: 60-120 cm/s).
- Fracció d'escurçament del ventricle esquerre (EF): % de sang ejectat pel ventricle en cada cicle cardíac. VN >28%. Es realitza en un tall de 4 cambres transversal mitjançant modo M.

$$EF = (EDD - ESD) / EDD$$



ECOCARDIOGRAFIA FETAL FUNCIONAL

QUA-IM-004.Rev.07



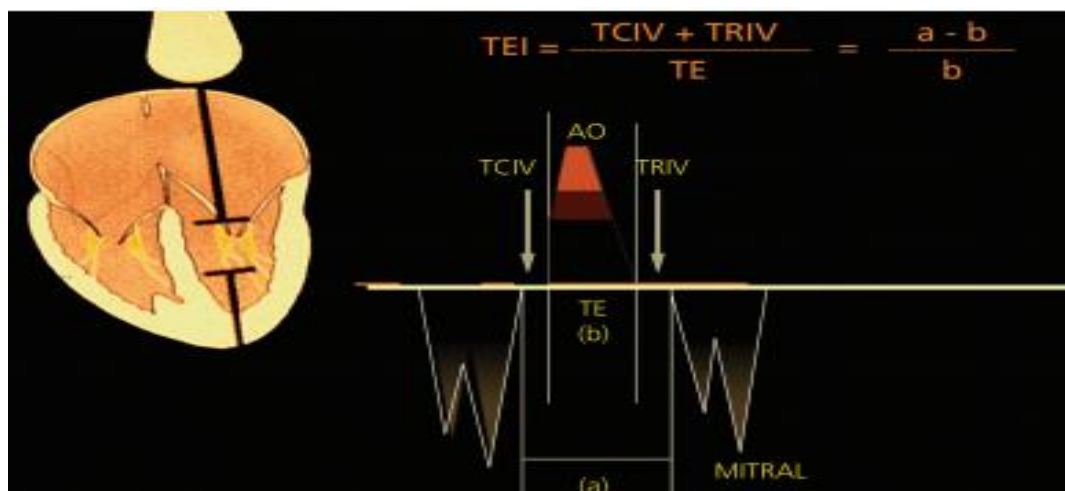
- Càlcul de l'índex de funció cardíaca (*Tei Index*). Doppler convencional (senyal simultani mitral/aòrtic o tricúspide/pulmonar). Marcador global i precoç de la funció cardíaca. Fórmula $Tei = (TCIV + TRIV) / TE$.

TCIV: temps de contracció isovolumètric (VN 28ms). Paràmetre més estable del Tei

TRIV: temps de relaxació isovolumètric (VN 34ms)

TE: temps d'ejecció ventricular (VN 175ms)

VN: <0.50 (estable durant tota la gestació).

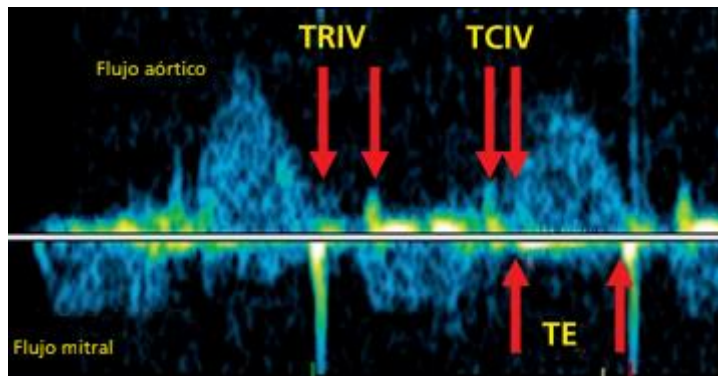


QUA-IM-004.Rev.05

Només es considerarà còpia controlada la disponible a la intranet de
l'Hospital Germans Trias i Pujol

ECOCARDIOGRAFIA FETAL FUNCIONAL

QUA-IM-004.Rev.07

**5. RESPONSABLES**

Unitat de Cardiologia Fetal, que integra l'avaluació multidisciplinari dels casos de patologia cardíaca fetal, el seu diagnòstic, valoració pronòstica, seguiment prenatal i postnatal.

Programació preferent els dimarts matí (franja horària amb visita conjunta d'obstetra i cardiòleg pediàtric).

Equip facultatiu:

El personal facultatiu responsable del diagnòstic cardiològic fetal a l'hospital:

- Servei d'Obstetrícia: Dra. A. Zientalska, Dra. C. Comas, Dra. L. Grau, Dr. I. Hurtado.
- Servei de Pediatria: Dr. M. Roguera, Dra. L. Sabidó.

Els facultatius de referència per a la derivació de les gestants amb diagnòstic de cardiopatia tributària de tractament quirúrgic o intervencionista neonatal immediat a l'Hospital Vall d' Hebron són:

- Servei d'Obstetrícia: Dra. S. Arévalo.
- Servei de Pediatria: Dra. Q. Ferrer.

	CODI DOCUMENT: OBS-PM-038	Revisió: 02 Pàgina nº 9 de 9 Data última revisió: 30/05/2025
ECOCARDIOGRAFIA FETAL FUNCIONAL		

QUA-IM-004.Rev.07

6. BIBLIOGRAFIA

Protocolo de Ecocardiografía Funcional Fetal. Unidad de Cardiología Fetal. Centre de Medicina Fetal i neonatal de Barcelona. Servicio de Medicina Maternofetal, Institut Clínic de Ginecologia, Obstetrícia i Neonatologia, Hospital Clínic, Hospital Sant Joan Déu, Universitat de Barcelona.

Fetal Cardiac Function: Technical Considerations and Potential Research and Clinical Applications. Fatima Crispi, Eduard Gratacós. Fetal Diagn Ther 2012;32:47–64.

Evaluation of Conventional Doppler Fetal Cardiac Function Parameters: E/A Ratios, Outflow Tracts, and Myocardial Performance Index. Fetal Diagn Ther 2012;32:22–29. Edgar Hernandez-Andrade, Jesus Andres Benavides-Serralde, Rogelio Cruz-Martinez, Alec Welsh, Javier Mancilla-Ramirez.

Functional assessment of the fetal heart: a review. M. E. Godfrey, B. Messing, S. M. Cohen, D. V. Valsky and S. Yagel. Ultrasound Obstet Gynecol 2012; 39: 131–144.

Cardiac function and dysfunction in the fetus. Luke Eckersley MBBS, Lisa K. Hornberger. Echocardiography. 2017;34:1776–1787.

Fetal tricuspid annular plane systolic excursion (f-TAPSE): evaluation of fetal right heart systolic function with conventional M-mode ultrasound and spatiotemporal image correlation (STIC) M-mode. B. Messing Y. Gilboa M. Lipschuetz D. V. Valsky S. M. Cohen S. Yagel. Ultrasound Obstet Gynecol 2013; 42: 182–188.

*Reference Values and Z Scores for Pulsed-Wave Doppler and M-Mode Measurements in Fetal Echocardiography Catherine Gagnon, MD, Jean-Luc Bigras, MD, Jean-Claude Fouron, MD, and Frederic Dallaire, MD, PhD, Sherbrooke and Montreal, Quebec, Canada
(<https://doi.org/10.1016/j.echo.2016.01.002>)*

7. DOCUMENTS RELACIONATS

TÍTOL DOCUMENT	CODI DOCUMENT
Ecocardiografia fetal	OBS-PM-031
Creixement intrauterí restringit (CIR)	OBS-PM-002
Cribratge ecogràfic prenatal	OBS-PM-011
Neurosonografia fetal	OBS-PM-030
Gestació gemel·lar	OBS-PM-025