

Consenso sobre detección temprana de las cardiopatías congénitas

Consensus on early detection of congenital heart disease

Sofía Grinenco¹ , Guadalupe Albornoz Crespo² , María J. Bosaleh¹, Pablo Brener²,
Horacio Aiello³ , Lucas Otaño³ , César Meller³ , Alejandra Villa¹

RESUMEN

Las cardiopatías congénitas son las anomalías congénitas más frecuentes al nacimiento y una de las principales causas de morbilidad y mortalidad perinatales. El diagnóstico temprano permite el tratamiento oportuno y mejora el pronóstico de los pacientes. La detección prenatal incluye estudios de pesquisa en el primer y segundo trimestres de la gestación; la detección neonatal se realiza a partir de un adecuado examen clínico y la realización de la prueba de oximetría de pulso. El objetivo de este consenso es la presentación de recomendaciones para la detección y el diagnóstico temprano de las cardiopatías congénitas.

Palabras clave: cardiopatías congénitas; diagnóstico prenatal; ultrasonografía fetal; ecocardiografía.

ABSTRACT

Congenital heart diseases are the most frequent birth defects, and one of the main causes of perinatal morbidity and death. Early diagnosis allows a timely treatment and improves the patients' prognosis. Early detection includes screening studies during the first and second trimesters of pregnancy, a neonatal complete clinical examination and the neonatal pulse oximetry test. The aim of this consensus is to present recommendations for early detection and diagnosis of congenital heart disease.

Keywords: congenital heart disease; prenatal diagnosis; fetal ultrasonography; echocardiography.

doi: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2024-10580>

Cómo citar: Grinenco S, Albornoz Crespo G, Bosaleh MJ, Brener P, Aiello H, Otaño L, et al. Consenso sobre detección temprana de las cardiopatías congénitas. Arch Argent Pediatr. 2025;e202410580. Primero en Internet 13-FEB-2025.

¹ Comité Nacional de Cardiología, Sociedad Argentina de Pediatría, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; ² Comité de Estudios Feto-Neonatales (CEFEN), Sociedad Argentina de Pediatría, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; ³ Medicina Materno-Fetal y Obstetricia, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia para Sofía Grinenco: sgrinenco@gmail.com

Financiamiento: Ninguno.

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar.

Recibido: 1-11-2024

Aceptado: 23-12-2024



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Atribución — Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No Comercial — Esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso. Sin Obra Derivada — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.

INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas (CC) son las malformaciones de mayor prevalencia al nacimiento, estimadas en 1 cada 100 recién nacidos vivos; son causa de significativa morbilidad y mortalidad infantil.¹ En nuestro país, nacen cada año aproximadamente 5000 pacientes con CC y el 50 % requerirá cirugía cardiovascular antes de cumplir el primer año de vida.²

Las CC críticas son aquellas que pueden llevar a la muerte o requieren procedimientos de cateterismo y/o cirugía cardiovascular en los primeros 28 días de vida.³ Se estima que alrededor del 30 % de los pacientes fallece sin ser diagnosticado, la mayoría dentro del primer mes. Un estudio de la RENAC (Red Nacional de Anomalías Congénitas de Argentina) reportó una mortalidad perinatal del 25 % en pacientes con CC críticas, con detección prenatal en el 44 %.⁴

La detección temprana mejora el pronóstico de los pacientes con CC críticas al permitir una adecuada estabilización y manejo neonatal, evitando la evolución natural de la enfermedad y el desarrollo de secuelas o muerte.^{5,6}

Las estrategias de detección temprana de CC consisten en los estudios de pesquisa prenatales con ultrasonografías en el 1.^{er} y 2.^{do} trimestres de la gestación, y en el neonato por medio de un adecuado interrogatorio a sus cuidadores, el examen físico, y la prueba de oximetría de pulso.⁷⁻⁹ Los estudios especializados, como el ecocardiograma Doppler color fetal y el

ecocardiograma Doppler color neonatal se realizan en la mayor parte de los casos ante hallazgos positivos en los estudios de pesquisa mencionados y, en menor medida, en pacientes con factores de riesgo para desarrollo de CC (Tabla 1). Estos permiten realizar el diagnóstico del tipo de CC y orientar para el manejo y la estrategia terapéutica perinatales.^{10,11}

El objetivo de este consenso es la presentación de recomendaciones para la detección y diagnóstico temprano de las CC.

METODOLOGÍA

Se conformó un grupo de expertos en pediatría y neonatología, cardiología pediátrica y fetal, y medicina materno-fetal y obstetricia que realizó una revisión de la evidencia disponible en la literatura científica para la elaboración de este consenso y las recomendaciones incluidas sobre detección y diagnóstico temprano de CC. Se establecieron categorías de recomendaciones a partir de niveles de evidencia científica.^{12,13}

1. Detección prenatal de las cardiopatías congénitas

Ecografía del segundo trimestre de la gestación: La evaluación ecográfica de la anatomía fetal en el segundo trimestre constituye una práctica ampliamente difundida durante el embarazo.¹⁴ A través de 2 guías de práctica clínica, la Sociedad Internacional de Ultrasonografía en Obstetricia y Ginecología (ISUOG) ha estandarizado esta ecografía con

TABLA 1. Factores de riesgo para cardiopatías fetales

Maternos	Diabetes pregestacional Fenilcetonuria Enfermedades autoinmunes con autoanticuerpos SSA/SSB+ Infecciones maternas: TORCH Medicación materna: retinoides, IECA, paroxetina, litio, anticonvulsivantes Fertilización <i>in vitro</i>
Familiares	Familiar de 1. ^{er} grado con cardiopatía congénita Familiar de 2. ^{do} grado con cardiopatía congénita Familiar con cardiopatía familiar/genética: miocardiopatías familiares, canalopatías y aortopatías Familiar con enfermedad genética asociada a afectación cardíaca (Holt Oram, esclerosis tuberosa)
Fetales	Enfermedades genéticas fetales Malformaciones extracardíacas fetales <i>Hydrops</i> fetal Embarazo gemelar monocorial TN aumentada percentilo ≥ 99 (o $\geq 3,5$ mm) o percentilo ≥ 95 (o $\geq 3,0$ y $< 3,4$ mm) Ductus venoso con flujo reverso en pesquisa del 1. ^{er} trimestre Regurgitación tricúspidea en pesquisa del 1. ^{er} trimestre

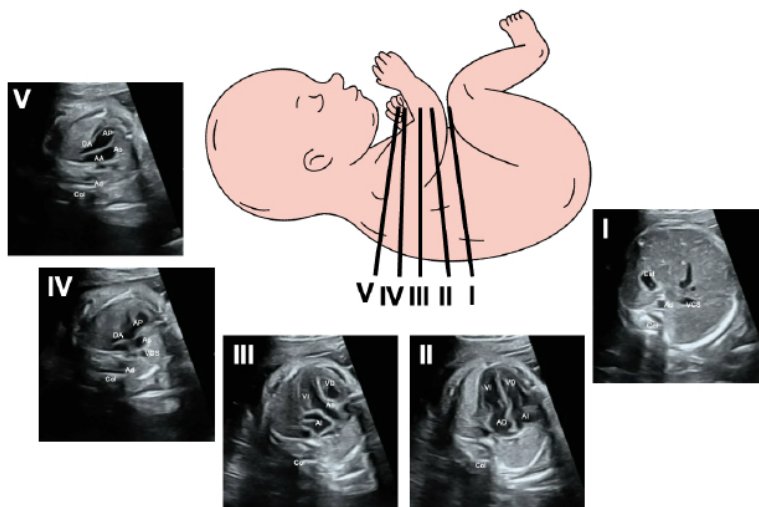
TORCH: toxoplasmosis, otros agentes, rubeola, citomegalovirus, herpes; IECA: inhibidores de la reconversión de angiotensina; TN: translucencia nucal.

el objetivo de mejorar la tasa de detección de malformaciones.^{15,16} Se realiza entre las 18 y 22 semanas de gestación, y la evaluación cardíaca consiste en realizar un barrido ascendente desde la región superior del abdomen hasta la región superior del tórax, obteniendo 5 cortes axiales que permiten evaluar las estructuras principales del corazón (Figura 1).^{14,15} Esta metodología es un método de pesquisa; se busca detectar qué embarazos serían candidatos a realizar un ecocardiograma fetal.

Ecografía del primer trimestre: La ecografía del primer trimestre también ha sido

estandarizada por la ISUOG.¹⁷ Debe realizarse entre las 11-14 semanas y el requerimiento mínimo al evaluar el corazón fetal incluye una vista axial a nivel de las 4 cámaras, observando que el corazón esté dentro del tórax y tenga un ritmo regular. Con equipamiento de alta resolución, se evalúan en el corte de las 4 cámaras el eje cardíaco y la simetría de las aurículas y los ventrículos, y con Doppler color se observa el llenado de los ventrículos y la dirección del flujo en los arcos aórtico y ductal en la vista de los 3 vasos-tráquea (Figura 2).^{17,18}

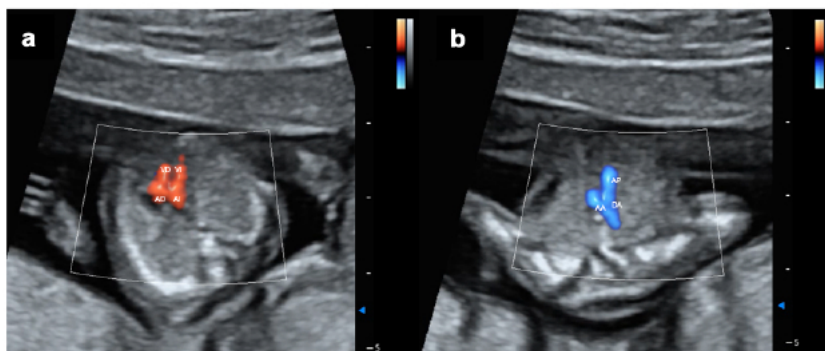
FIGURA 1. Técnica de pesquisa del 2.º trimestre de gestación



Técnica para evaluar el corazón fetal por planos secuenciales. (I) Eje axial de abdomen superior. (II) El corte de 4 cámaras se obtiene moviendo el transductor en dirección cefálica en el tórax fetal. Moviendo e inclinando el transductor hacia la cabeza fetal se observan las siguientes vistas: (III) tracto de salida ventricular izquierdo, (IV) tracto de salida ventricular derecho/de los tres vasos, y (V) de tres vasos-tráquea.

Col: columna; Ad: aorta descendente; VCS: vena cava superior; Es: estómago; AD: aurícula derecha; AI: aurícula izquierda; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo; Ao: aorta; DA: ductus arterioso; AP: arteria pulmonar; AA: arco aórtico.

FIGURA 2. Evaluación del corazón fetal en el primer trimestre



a) Vista de 4 cámaras con Doppler color: se observa en diástole el llenado de los 2 ventrículos por separado.

b) Vista de los 3 vasos-tráquea: se ve la relación anatómica y la dirección del flujo en los arcos aórtico y ductal.

AD: aurícula derecha; AI: aurícula izquierda; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo; DA: ductus arterioso; AP: arteria pulmonar; AA: arco aórtico izquierdo.

Además, en este estudio se encuentra estandarizada una pesquisa para trisomía 21 con una tasa de detección del 90 % y una tasa de falsos positivos del 5 %.^{7,17} Los fetos con anomalías de cromosomas presentan CC en un 60 % al 99 %, dependiendo del tipo de anomalía.⁷ Por último, los mismos marcadores ecográficos usados en la pesquisa como la translucencia nucal aumentada, la regurgitación tricuspídea y el aumento de pulsatilidad del ductus venoso se encuentran asociados a CC en fetos con cariotipo normal, por lo que servirían para la detección de CC.¹⁹

Otras ecografías realizadas durante la gestación: Las ecografías para evaluar el crecimiento fetal, la placenta y la cantidad de líquido amniótico, o los estudios con tecnología 3D y 4D, si bien no tienen como objetivo principal evaluar el corazón fetal, podrían servir como una ventana de oportunidad para observar una anomalía cardíaca no detectada previamente, por lo que siempre es recomendable chequear la anatomía cardíaca en cada ocasión.

Por último, la ISUOG publicó recomendaciones para la realización de ecografías obstétricas en el tercer trimestre, que incluyen la evaluación del corazón fetal.²⁰

Para la detección prenatal de las cardiopatías congénitas, se recomienda:

1. Realizar pesquisa de CC mediante el estudio de *scan* fetal en todas las embarazadas entre las semanas 18-22, como parte de la rutina de atención. *Recomendación clase I, nivel de evidencia A.*
2. Realizar pesquisa de CC en todas las embarazadas entre las semanas 11-14. *Recomendación clase II, nivel de evidencia A.*
3. Evaluar a toda embarazada en quien se detecte una alteración cardíaca fetal y/o una malformación extracardíaca o enfermedad genética fetales con un estudio de ecocardiograma Doppler color fetal. *Recomendación clase I, nivel de evidencia A.*
4. Evaluar a toda embarazada con factores de riesgo para CC fetal con un estudio ecocardiograma Doppler color fetal en búsqueda de CC. *Recomendación clase I, nivel de evidencia B.*

2. Examen físico del recién nacido con cardiopatía congénita

En todo recién nacido (RN) deben buscarse signos de enfermedad cardiovascular en el

examen físico y factores de riesgo para el desarrollo de cardiopatías al realizar la anamnesis. Ante la sospecha de una CC, debe solicitarse una evaluación cardiológica, incluida la realización de un ecocardiograma Doppler color, y ante sospecha de alteración del ritmo cardíaco, un electrocardiograma.³

En el interrogatorio, se debe indagar sobre antecedentes relacionados con el embarazo (detección o sospecha de anomalías en el corazón y/o en otros órganos, y de enfermedades genéticas), antecedentes maternos y familiares (*Tabla 1*), y sintomatología en el RN (rechazo al alimento, irritabilidad, sudoración, episodios de cianosis relacionados con el llanto o la alimentación).²¹

El examen físico se inicia con la determinación de los signos vitales: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial y saturometría.^{3,8} En la inspección, debe observarse el fenotipo del paciente para identificar rasgos dismórficos, algunos característicos de determinados síndromes genéticos. Es importante observar las características de la ventilación, la presencia de taquipnea, aleteo nasal, disnea, tiraje, estridor, ritmo irregular o episodios de apnea, pueden ser signos de una CC subyacente.²¹ La visualización de la coloración de la piel y mucosas permite detectar la cianosis central, y diferenciarla de la acrocianosis que es común en RN sanos.²² La cianosis diferencial reversa (solo en extremidades inferiores) causada por un cortocircuito de derecha a izquierda a través del ductus arterioso, puede observarse de manera transitoria en casos de hipertensión pulmonar grave, y, en forma persistente en casos con arco aórtico interrumpido o coartación de aorta grave, determinado por la anomalía estructural. La cianosis diferencial (solo en extremidades superiores) se observa en casos de transposición de grandes arterias con ductus arterioso persistente e hipertensión pulmonar grave.²³ La palidez o moteado generalizado pueden deberse a CC que producen bajo gasto cardíaco, como el síndrome de corazón izquierdo hipoplásico.⁸

La palpación permite evaluar el relleno capilar y los pulsos periféricos y centrales. Los frémitos en el área cardíaca son habitualmente causados por obstrucciones graves de las válvulas sigmoideas o comunicaciones interventriculares restrictivas. El pulso irregular sugiere la presencia de arritmias; los pulsos débiles reflejan una disminución del gasto cardíaco; los amplios o

saltones se detectan en presencia de ductus arterioso persistente, insuficiencia aórtica o fístulas arteriovenosas. La palpación abdominal permite detectar hepatomegalia.²²

La auscultación permite la identificación de alteraciones en la frecuencia y la regularidad del ritmo cardíaco, modificaciones en la intensidad del primer y segundo ruidos, el aumento o la ausencia de su desdoblamiento, la presencia de un tercer ruido en estados hiperdinámicos, o de un cuarto ruido en pacientes con miocardiopatías. Los clics o chasquidos alertan sobre la presencia de patología valvular, y los soplos pueden deberse a distintos tipos de CC y siempre se los debe auscultar cuidadosamente.²¹ Los soplos llamados inocentes o fisiológicos son habitualmente cortos, sistólicos y de baja intensidad o suaves, se modifican con el decúbito y no se asocian a clics o chasquidos. La sospecha de que un soplo sea fisiológico no debe demorar la evaluación cardiológica con ecocardiograma. En todo paciente RN con soplo, debe descartarse activamente la presencia de una CC.^{24,25}

Para el examen físico del recién nacido con cardiopatía congénita, se recomienda:

1. Evaluar a todo RN con hallazgo de un soplo cardíaco con ecocardiograma Doppler color por especialista en cardiología pediátrica. *Recomendación clase I, nivel de evidencia B.*
2. Evaluar a todo RN con antecedentes personales/familiares o hallazgos en el examen físico de sospecha de CC con ecocardiograma Doppler color por especialista en cardiología pediátrica. *Recomendación clase I, nivel de evidencia B.*

3. Prueba de hipoxemia o prueba de oximetría de pulso

Los RN portadores de CC ductus dependientes con riesgo vital pueden no evidenciar signos clínicos iniciales y descompensarse en su hogar.²⁶ Incluso con la combinación de ecografía prenatal y el examen físico posnatal, entre un 20 % y un 29,5 % no serían diagnosticados.²⁷ Es posible mejorar la detección a través de la oximetría de pulso.²⁶⁻³¹ Dos revisiones sistemáticas evalúan su precisión como método de pesquisa, demostrando alta especificidad y moderada sensibilidad.^{32,33} Un estudio del Reino Unido mostró que realizar pesquisa de forma universal es costoefectivo y tiene aceptabilidad por parte del equipo de salud y la familia, sin generar mayor ansiedad ante resultados falsos positivos.^{34,35} Por

último, un estudio realizado en China muestra que es posible incorporarla en países en vías de desarrollo.³⁶

La pesquisa se basa en la utilización de la oximetría de pulso para detectar algún grado de hipoxemia comparando la saturación preductal y posductal antes del egreso institucional.^{32,33} Algunas recomendaciones proponen realizarla de manera temprana antes de las 24 horas de vida para permitir una detección precoz.^{27,28,31} Otros recomiendan luego de las 24 horas para reducir el número de falsos positivos.^{27,29,30,32} Realizarla entre las 24 y 48 horas como parte de la rutina de la internación conjunta parece lo más razonable y evita ampliar estudios innecesariamente.^{26,32}

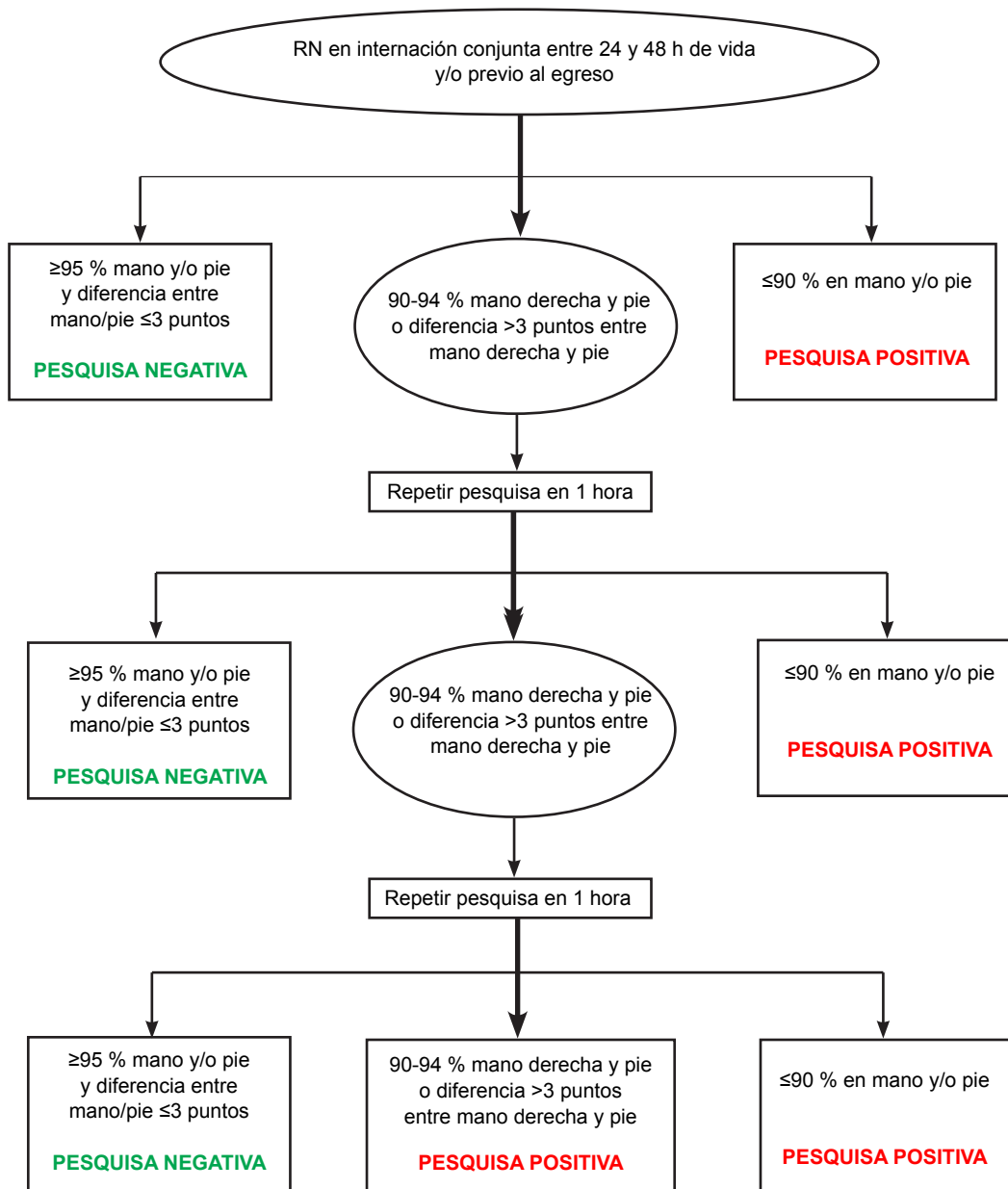
La pesquisa se lleva a cabo en todo RN de término o prematuro tardío colocando el sensor del oxímetro en la mano derecha y, a continuación, en cualquiera de los dos pies hasta obtener una lectura confiable (*Figura 3*).

Si bien existen sutiles diferencias en la bibliografía disponible, la interpretación es la siguiente:

- Si ambos valores de saturación son ≥ 95 % y la diferencia entre los registros es de 3 puntos o menos, la pesquisa se considera negativa y no se requiere nueva oximetría.
- Si la saturación en la mano derecha o en el pie es < 90 %, la pesquisa se considera positiva y debe realizarse diagnóstico diferencial sobre posibles causas de hipoxemia.
- Si alguno de los dos registros está entre 90 % y 94 % y/o existe diferencia > 3 puntos, se debe repetir el estudio hasta 3 veces con intervalo de 1 hora con el mismo criterio de interpretación. Si la saturación es > 95 %, la prueba se considera negativa; y si las repeticiones continúan dando entre 90 % y 94 % y/o 3 puntos o más de diferencia, la pesquisa se considera positiva.

Frente a una pesquisa positiva, el RN debe ser evaluado por el equipo médico, controlar la tensión arterial en los cuatro miembros, evaluar la presencia de soplo, pulsos periféricos, etc. Se deben descartar causas no cardiológicas (sepsis, trastornos respiratorios), y solicitar evaluación cardiológica con ecocardiograma Doppler color. Se pueden detectar a partir de la pesquisa: hipoplasia de corazón izquierdo, atresia pulmonar con *septum* intacto, tetralogía de Fallot con obstrucción pulmonar grave, anomalía total del retorno venoso, transposición de las grandes arterias, atresia tricuspídea, tronco arterioso persistente, coartación de aorta grave,

FIGURA 3. Algoritmo para pesquisa de cardiopatías congénitas por oximetría de pulso



doble salida de ventrículo derecho, anomalía de Ebstein, interrupción del arco aórtico, y distintas variantes de ventrículo único.

En relación con la prueba de hipoxemia o prueba de oximetría de pulso, se recomienda:

1. Realizar pesquisa de CC por oximetría de pulso a todo RN sano como parte de la rutina de atención. *Recomendación clase I, nivel de evidencia A.*

2. Realizar la pesquisa de CC por oximetría de pulso entre las 24 y 48 horas o antes del egreso de la maternidad, realizando medición pre- y posductal. *Recomendación clase I, nivel de evidencia B.*

3. Evaluar a todo RN con pesquisa por oximetría de pulso positiva con ecocardiograma Doppler color por especialista en cardiología pediátrica. *Recomendación clase I, nivel de evidencia B.*

4. Estudios cardiológicos especializados

Ecocardiograma Doppler color fetal: Este estudio es entidad exclusivamente del especialista, habitualmente en nuestro país cardiólogos infantiles especializados en cardiología fetal. Consiste en la evaluación detallada de la anatomía y función cardíacas fetales, con evaluación de los flujos cardíacos mediante Doppler color, pulsado y continuo.^{37,38} Además de los cortes o vistas incluidos en el estudio de pesquisa del 2.^{do} trimestre o *scan* fetal, se utilizan vistas oblicuas y sagitales de las estructuras cardíacas fetales. Se determina el tipo de CC y sus particularidades anatómicas y funcionales, con el fin de predecir la evolución durante el parto y en el período neonatal, facilitando así el manejo perinatal. El ecocardiograma Doppler color fetal se indica ante la sospecha o detección de CC en los estudios de pesquisa mencionados anteriormente o en cualquier ecografía que se realice durante el embarazo, o ante la presencia de antecedentes familiares o personales maternos significativos (*Tabla 1*).³⁷⁻³⁹

Ecocardiograma Doppler color en el neonato: El ecocardiograma Doppler color pediátrico es un estudio que, en manos del especialista en cardiología pediátrica, permite diagnosticar y caracterizar CC, en algunos casos confirma los hallazgos previamente observados en un ecocardiograma Doppler color fetal.⁴⁰ En la actualidad, además de la utilización de rutina del modo M, el Doppler pulsado, continuo y tisular, en muchos centros se incluye ante determinadas patologías el uso del contraste, el modo tridimensional, y el estudio funcional con técnica de *speckle-tracking*.⁴⁰ El ecocardiograma Doppler color permite la evaluación evolutiva del RN y su respuesta a los tratamientos instituidos.

Por otra parte, en los últimos años ha aumentado en las unidades de cuidados intensivos neonatales la realización del ecocardiograma neonatal dirigido o TNE (*targeted neonatal echocardiography*) y la ecografía en el punto de atención o POCUS (*point of care ultrasound*), por los neonatólogos. Estas técnicas se utilizan habitualmente para evaluar el impacto hemodinámico de la persistencia del ductus arterioso, la presencia de hipertensión pulmonar, disfunción ventricular, derrame pericárdico y la posición de catéteres centrales.⁴¹

CONSIDERACIONES FINALES

En este consenso, se presenta la importancia del diagnóstico temprano de las CC, que permite su tratamiento oportuno y la mejoría del pronóstico de los pacientes afectados. Se describen las

instancias de diagnóstico temprano de estas malformaciones, incluida la detección prenatal de CC mediante los estudios de pesquisa del 2.^{do} y 1.^{er} trimestre de la gestación, la detección en otras ecografías realizadas de rutina o electivamente durante el embarazo, el examen físico dirigido del RN y la prueba de oximetría de pulso. Se describe el objetivo y las características principales del ecocardiograma Doppler color fetal y de la ecocardiografía en el RN. Se incluyen recomendaciones específicas en relación con las diferentes instancias de detección y estudio perinatal en los pacientes con CC, en consonancia con las recomendaciones de otras sociedades internacionales.

La aplicación de estas recomendaciones puede requerir adaptaciones dependientes de los diferentes escenarios sociodemográficos y de los recursos de los sistemas sanitarios locales en los que se apliquen. El acceso de la población al sistema sanitario, la disponibilidad de equipos de ultrasonografía y oxímetros de pulso, junto con el entrenamiento del personal médico y de enfermería en la atención de la embarazada y del RN, constituyen factores centrales en la implementación de una estrategia sanitaria que permita el diagnóstico temprano de las CC. ■

REFERENCIAS

- van der Linde D, Konings EE, Slager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JJ, et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(21):2241-7.
- Argentina. Ministerio de Salud. Estadísticas vitales. Información básica Argentina - Año 2022. Buenos Aires, enero de 2024. [Consulta: 13 de mayo de 2024]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/serie_5_nro_66_anuario_vitales_2022_3.pdf
- Singh Y, Lakshminrusimha S. Perinatal Cardiovascular Physiology and Recognition of Critical Congenital Heart Defects. *Clin Perinatol*. 2021;48(3):573-94.
- Groisman B, Barbero P, Liascovich RO, Brun P, Bidondo MP. Detección de cardiopatías congénitas críticas en recién nacidos en Argentina a través del sistema nacional de vigilancia de anomalías congénitas (RENAC). *Arch Argent Pediatr*. 2022;120(1):6-13.
- Patel SR, Michelfelder E. Prenatal Diagnosis of Congenital Heart Disease: The Crucial Role of Perinatal and Delivery Planning. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2024;11(4):108.
- Moray A, Mugaba PM, Joynt C, McBrien A, Eckersley LG, Phillipos E, et al. Predicting High-Risk Fetal Cardiac Disease Anticipated to Need Immediate Postnatal Stabilization and Intervention with Planned Pediatric Cardiac Operating Room Delivery. *J Am Heart Assoc*. 2024;13(6):e031184.
- Meller CH, Grinenco S, Aiello H, Córdoba A, Sáenz-Tejera MM, Marantz P, et al. Cardiopatías congénitas, diagnóstico y manejo prenatal. *Arch Argent Pediatr*. 2020;118(2):e149-61.
- Martínez García AJ, Apolonio Martínez A, Copado Mendoza Y, Acevedo Gallegos S. Diagnóstico prenatal y del recién nacido con cardiopatía congénita crítica: los tres pilares

- del tamiz cardiaco. *Rev Conamed*. 2023;28(1):37-45.
9. Villa A, Olivetti E, Capelli H. Programa Nacional de Cardiopatías Congénitas: diseño, implementación y resultados a mediano plazo. *Rev Argent Salud Pública*. 2015;6(24):39-42.
 10. Moon-Grady AJ, Donofrio MT, Gelehrter S, Hornberger L, Kreeger J, Lee W, et al. Guidelines and Recommendations for Performance of the Fetal Echocardiogram: An Update from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2023;36(7):679-723.
 11. Zhang YF, Zeng XL, Zhao EF, Lu HW. Diagnostic Value of Fetal Echocardiography for Congenital Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(42):e1759.
 12. Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine: a new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA*. 1992;268(17):2420-5.
 13. Tricoci P, Allen JM, Kramer JM, Califf RM, Smith SC Jr. Scientific evidence underlying the ACC/AHA clinical practice guidelines. *JAMA*. 2009;301(8):831-41.
 14. van Velzen CL, Ket JCF, van de Ven PM, Blom NA, Haak MC. Systematic review and meta-analysis of the performance of second-trimester screening for prenatal detection of congenital heart defects. *Int J Gynaecol Obstet*. 2018;140(2):137-45.
 15. Carvalho JS, Axt-Flidner R, Chaoui R, Copel JA, Cuneo BF, Goff D, et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): fetal cardiac screening. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2023;61(6):788-803.
 16. Salomon LJ, Alfirevic Z, Berghella V, Bilardo CM, Chalouhi GE, Da Silva Costa F, et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2022;59(6):840-56.
 17. International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology; Bilardo CM, Chaoui R, Hyett JA, Kagan KO, Karim JN, et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of 11-14-week ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2023;61(1):127-43.
 18. Karim JN, Bradburn E, Roberts N, Papageorgiou AT; ACCEPTS study. First-trimester ultrasound detection of fetal heart anomalies: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2022;59(1):11-25.
 19. Minnella GP, Crupano FM, Syngelaki A, Zidere V, Akolekar R, Nicolaides KH. Diagnosis of major heart defects by routine first-trimester ultrasound examination: association with increased nuchal translucency, tricuspid regurgitation and abnormal flow in ductus venosus. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2020;55(5):637-44.
 20. Khalil A, Sotiriadis A, D'Antonio F, Da Silva Costa F, Odibo A, Prefumo F, et al. ISUOG Practice Guidelines: performance of third-trimester obstetric ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2024;63(1):131-47.
 21. Grinenco S. Cardiopatías congénitas frecuentes. En: Dartiguelongue JB, Cheistwer A, Montero D. *Medicina interna pediátrica*. Buenos Aires: Journal; 2023:519-27.
 22. Fillipps DJ, Bucciarelli RL. Cardiac evaluation of the newborn. *Pediatr Clin North Am*. 2015;62(2):471-89.
 23. Desai K, Rabinowitz EJ, Epstein S. Physiologic diagnosis of congenital heart disease in cyanotic neonates. *Curr Opin Pediatr*. 2019;31(2):274-83.
 24. Ford B, Lara S, Park J. Heart Murmurs in Children: Evaluation and Management. *Am Fam Physician*. 2022;105(3):250-61.
 25. Yoon SA, Hong WH, Cho HJ. Congenital heart disease diagnosed with echocardiogram in newborns with asymptomatic cardiac murmurs: a systematic review. *BMC Pediatr*. 2020;20(1):322.
 26. Speranza A, Quiroga A, Avila A, Fernández P, Ascitutto C, Lomuto C, et al. Detección de cardiopatías congénitas por oximetría de pulso en recién nacidos sanos asintomáticos. Ministerio de Salud. 2015. [Consulta: 23 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/bancos/2018-10/0000000726cnt-deteccion-cardiopatias.pdf>
 27. Sánchez Luna M, Pérez Muñuzuri A, Sanz López E, Leante Castellanos JL, Benavente Fernández I, Ruiz Campillo CW, et al. Cribado de cardiopatías congénitas en el periodo neonatal. Recomendación de la Sociedad Española de Neonatología. *An Pediatr*. 2018;88(2):112.e1-6.
 28. Sola A, Fariña D, Mir R, Garrido D, Pereira A, Montes Bueno MT, et al. IX Consenso clínico de SIBEN, Detección precoz de enfermedades que cursan con hipoxemia neonatal mediante el uso de pulsioximetría. Asunción, Paraguay: EDISIBEN; 2016.
 29. Kemper AR, Mahle WT, Martin GR, Cooley WC, Kumar P, Morrow WR, et al. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics*. 2011;128(5):e1259-67.
 30. Wong KK, Fournier A, Fruitman DS, Graves L, Human DG, Narvey M, et al. Canadian Cardiovascular Society/ Canadian Pediatric Cardiology Association Position Statement on Pulse Oximetry Screening in Newborns to Enhance Detection of Critical Congenital Heart Disease. *Can J Cardiol*. 2017;33(2):199-208.
 31. Granelli ADW, Meberg A, Ojala T, Steensberg J, Oskarsson G, Mellander M. Nordic pulse oximetry screening - Implementation status and proposal for uniform guidelines. *Acta Paediatr*. 2014;103(11):1136-42.
 32. Plana MN, Zamora J, Suresh G, Fernandez-Pineda L, Thangaratinam S, Ewer AK. Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;3(3):CD011912.
 33. Jullien S. Newborn pulse oximetry screening for critical congenital heart defects. *BMC Pediatr*. 2021;21(Suppl 1):305.
 34. Roberts TE, Barton PM, Auguste PE, Middleton LJ, Furnston AT, Ewer AK. Pulse oximetry as a screening test for congenital heart defects in newborn infants: A cost-effectiveness analysis. *Arch Dis Child*. 2012;97(3):221-6.
 35. Powell R, Pattison HM, Bhoyar A, Furnston AT, Middleton LJ, Daniels JP, et al. Pulse oximetry screening for congenital heart defects in newborn infants: An evaluation of acceptability to mothers. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2013;98(1):F59-63.
 36. De Lucas Garcia N, Balaguer Santamaria A. Pulsioximetría para cribado de cardiopatía neonatal: ¿válida y factible también en países en desarrollo? *Evid Pediatr*. 2015;11:3.
 37. AIUM Practice Parameter for the Performance of Fetal Echocardiography. *J Ultrasound Med*. 2020;39(1):E5-16.
 38. Moon-Grady AJ, Donofrio MT, Gelehrter S, Hornberger L, Kreeger J, Lee W, et al. Guidelines and Recommendations for Performance of the Fetal Echocardiogram: An Update from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2023;36(7):679-723.
 39. Donofrio MT, Moon-Grady AJ, Hornberger LK, Copel JA, Sklansky MS, Abuhamad A, et al. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2014;129(21):2183-242.
 40. Lopez L, Saurers DL, Barker PCA, Cohen MS, Colan SD, Dwyer J, et al. Guidelines for Performing a Comprehensive Pediatric Transthoracic Echocardiogram: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2024;37(2):119-70.

41. McNamara PJ, Jain A, El-Khuffash A, Giesinger R, Weisz D, Freud L, et al. Guidelines and Recommendations for Targeted Neonatal Echocardiography and Cardiac Point-of-Care Ultrasound in the Neonatal Intensive Care Unit: An

Update from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2024;37(2):171-215. Erratum in: *J Am Soc Echocardiogr.* 2024;37(7):722.