



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

Avances en la caracterización clínica y métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos.

Trabajo de titulación para optar al título de Médico General

Autoras:

Eliana Estefania Mocha Alava
Nidia Priscila Valente Anilema

Tutora:

Dra. Denny Mabel Carrera Silva

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotras, Eliana Estefanía Mocha Alava con cédulas de ciudadanía 1716658818 y Nidia Priscila Valente Anilema, con cédula de ciudadanía 0606044360, autoras del trabajo de investigación titulado: **Avances en la caracterización clínica y métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos**, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autoría de la obra referida será de nuestra entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 17 días del mes de julio del 2024



Eliana Estefanía Mocha Alava
C.I.: 1716658818



Nidia Priscila Valente Anilema
C.I.: 0606044360

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **Avances en la caracterización clínica y métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos**, presentado por Eliana Estefania Mocha Alava con cédula de identidad número 1716658818 y Nidia Priscila Valente Anilema, con cédula de identidad número 0606044360, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de las autoras; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 17 días del mes de julio del 2024

Dr. Ángel Gualberto Mayacela Alulema
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



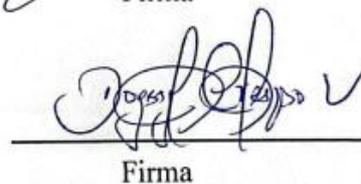
Firma

Dr. Luis Ricardo Costales Vallejo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Dra. Dayssy Viviana Crespo Vallejo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Dra. Denny Mabel Carrera Silva
TUTOR(A)



Firma

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **Avances en la caracterización clínica y métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos**, presentado Eliana Estefanía Mocha Alava con cédula de identidad número 1716658818 y Nidia Priscila Valente Anilema, con cédula de identidad número 0606044360, bajo la tutoría de la Dra. Denny Mabel Carrera Silva; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 17 días del mes de julio del 2024

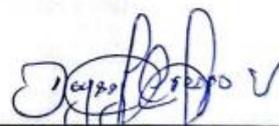
Dr. Ángel Gualberto Mayacela Alulema
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO


Firma

Dr. Luis Ricardo Costales Vallejo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO


Firma

Dra. Dayssy Viviana Crespo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO


Firma



Riobamba, 11 de julio del 2024
Oficio N°042-2024-1S-TURNITIN -CID-2024

Dr. Patricio Vásquez
DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **Dra. Denny Mabel Carrera Silva**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N°1229-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa TURNITIN, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos de los estudiantes	% TURNITIN verificado	Validación	
					Si	No
1	1229-D-FCS-20-12-2023	Avances en la caracterización clínica y métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos	Mocha Alava Eliana Estefania Valente Anilema Nidia Priscila	10	x	

Atentamente



PhD. Francisco Javier Ustáriz Fajardo
Delegado Programa TURNITIN
FCS / UNACH
C/c Dr. Vinicio Moreno – Decano FCS

DEDICATORIA

Con inmenso orgullo y gratitud, dedicamos este trabajo a todas las personas que han sido pilares fundamentales en nuestra vida y en el desarrollo de esta tesis.

A nuestras familias, quienes con su amor incondicional, apoyo constante y comprensión nos han brindado la fortaleza necesaria para alcanzar nuestras metas. Gracias por creer en nosotras y por ser nuestra fuente inagotable de inspiración.

A nuestros amigos, por su paciencia, motivación y por esos momentos de distracción necesarios que nos ayudaron a seguir adelante cuando las fuerzas flaqueaban.

A nuestros profesores y mentores, cuyo conocimiento, guía y dedicación fueron cruciales para la realización de este trabajo. Sus enseñanzas han dejado una huella imborrable en nuestro camino académico y profesional.

Y, finalmente, a cada una de nosotras. A nuestra perseverancia, esfuerzo y determinación para superar los retos y culminar este proyecto. Este logro es el resultado del trabajo en equipo, la colaboración y la dedicación compartida.

Estefania Mocha Alava
Nidia Priscila Valente Anilema

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, nuestro más profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarnos la oportunidad de formarnos académica y profesionalmente en un ambiente de excelencia y compromiso. Esta institución ha sido el cimiento sobre el cual hemos construido nuestros conocimientos y habilidades, y siempre llevaremos con orgullo el ser parte de su comunidad.

A nuestros profesores, quienes han sido más que simples instructores; han sido mentores y guías en nuestro camino académico. Agradecemos su paciencia, dedicación y disposición para compartir su vasto conocimiento. Sus enseñanzas han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo y para nuestra formación integral.

Especialmente, queremos destacar la invaluable orientación y apoyo de nuestra tutora de tesis, Dra. Denny Mabel Carrera Silva. Su experiencia, consejos y constante ánimo nos han guiado en cada paso de este proceso. Su confianza en nuestras capacidades nos ha motivado a dar lo mejor de nosotros mismos.

Finalmente, a nuestras familias, por su amor incondicional, apoyo constante y comprensión. Sin su respaldo, este logro no habría sido posible.

A todos ustedes, nuestro más sincero y profundo agradecimiento.

*Estefania Mocha Alava
Nidia Priscila Valente Anilema*

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Antecedentes	15
1.2. Planteamiento del problema	17
1.2.1. Pregunta problema	18
1.2.2. Preguntas y directrices del problema	18
1.3. Justificación	19
1.4. Objetivos	20
1.4.1. Objetivo general	20
1.4.2. Objetivos específicos	20
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	21
2.1. El corazón	21
2.2. Cardiopatías congénitas acianóticas	22
2.2.1. Clasificación	22
2.3. Comunicación interauricular (CIA)	25
2.3.1. Características clínicas	26
2.3.2. Métodos diagnósticos	27
2.3.3. Clasificación	27
2.4. Comunicación interventricular (CIV)	28
2.4.1. Características clínicas	28
2.4.2. Métodos diagnósticos	29
2.5. Ductus arterioso persistente (DAP)	30
2.5.1. Características clínicas	30
2.5.2. Métodos diagnósticos	31
2.6. Estenosis aórtica (EA)	32
2.6.1. Características clínicas	32
2.6.2. Métodos diagnósticos	33
2.7. Estenosis pulmonar (EP)	34
2.7.1. Características clínicas	34
2.7.2. Métodos diagnósticos	35
2.8. Coartación aórtica	36
2.8.1. Características clínicas	36

2.8.2. Métodos diagnósticos.....	37
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	37
3.1. Tipo de investigación.....	38
3.2. Diseño de investigación.....	38
3.3. Técnicas de recolección de datos.....	39
3.4. Cuestiones éticas.....	39
3.5. Métodos de análisis y procesamiento de datos.....	40
3.5.1. Términos MeSH.....	40
3.5.2. Criterios de elegibilidad de los artículos.....	40
3.1.1. Criterios de inclusión.....	41
3.1.2. Criterios de exclusión.....	42
3.1.3. Estrategias de búsqueda de información.....	43
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1. Cardiopatías congénitas acianóticas que afectan a los pacientes pediátricos.	46
4.2. Signos y síntomas que experimentan los pacientes pediátricos en función de la anatomía de la cardiopatía congénita acianótica.	55
4.3. Métodos de diagnóstico utilizados en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas.....	65
4.4. Discusión.....	81
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
5.1. Conclusiones.....	85
5.2. Recomendaciones.....	86
BIBLIOGRAFÍA.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de las cardiopatías congénitas acianóticas	23
Tabla 2. Clasificación de la CIA	27
Tabla 3. Características clínicas de la estenosis aórtica.....	32
Tabla 4. Características clínicas de la estenosis pulmonar	34
Tabla 5. Características clínicas de la coartación aórtica	36
Tabla 6. Criterios de inclusión	41
Tabla 7. Criterios de exclusión.....	42
Tabla 8. Cardiopatías congénitas acianóticas que afectan a los pacientes pediátricos	48
Tabla 9. Signos y síntomas que experimentan los pacientes pediátricos en función de la anatomía de la cardiopatía congénita acianótica.	56
Tabla 10. Métodos de diagnóstico utilizados en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El corazón.....	21
Figura 2. Tipos de CIA según su posición en el septo	28
Figura 3. Hemodinámica según tamaño de la CIV	29
Figura 4. Morfología ductal	31
Figura 5. Diagrama de la búsqueda de información.....	44

RESUMEN

La investigación titulada avances en la caracterización clínica y métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos ha sido realizada debido a la falta de diagnóstico oportuno y adecuado de las cardiopatías congénitas acianóticas en niños debido a la ausencia de cianosis, la diversidad de síntomas y la insuficiencia de recursos y formación en ciertas áreas, lo que compromete gravemente la salud y calidad de vida de los pacientes. En la parte metodológica se destaca que la investigación es cualitativa y retrospectiva, se basa en una revisión sistemática de literatura en bases de datos como PubMed, Scopus y Cochrane. Se usaron criterios de inclusión rigurosos y términos MeSH específicos. Las fuentes fueron evaluadas por su relevancia y calidad para ofrecer una visión actualizada de la caracterización clínica y métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pediatría. Se aseguraron prácticas éticas mediante adecuada citación y reconocimiento de las fuentes. Los resultados indican que las cardiopatías congénitas acianóticas, como las comunicaciones interventriculares (CIV), las comunicaciones interauriculares (CIA) y el ductus arterioso persistente (DAP), pueden causar complicaciones severas como insuficiencia cardíaca congestiva y problemas de desarrollo sin provocar cianosis. La detección temprana a través de ecocardiografía y tamiz neonatal cardíaco (TNC) es esencial, ya que permite intervenciones oportunas que mejoran significativamente el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes. Factores ambientales, como la altitud, también influyen en la prevalencia de estas condiciones. Los programas de rehabilitación cardiorrespiratoria y el apoyo psicológico son cruciales para el manejo integral de los niños afectados. Concluyendo que las cardiopatías congénitas acianóticas afectan gravemente la salud infantil, haciendo crucial la detección temprana mediante ecocardiografía y tamiz neonatal cardíaco, junto con un enfoque multidisciplinario y programas de rehabilitación. Se recomienda implementar programas nacionales de tamizaje, capacitar continuamente a profesionales de salud, y apoyar la investigación en técnicas de imagen avanzadas para mejorar la precisión diagnóstica y tratamientos, garantizando acceso equitativo y seguimiento continuo para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: Cardiopatías congénitas acianóticas, diagnóstico temprano, ecocardiografía pediátrica, insuficiencia cardíaca congestiva, rehabilitación cardiorrespiratoria pediátrica, tamiz neonatal cardíaco

ABSTRACT

The main objective of this research study was to focus on the advances in the clinical characterization and diagnostic methods of acyanotic congenital heart disease in pediatric patients has been carried out due to the lack of timely and adequate diagnosis of acyanotic congenital heart disease in children due to the absence of cyanosis, the diversity of symptoms and the insufficient resources and training in certain areas, which seriously compromises the health and quality of life of patients. In the methodological part, the research is qualitative and retrospective, based on a systematic review of literature in databases such as PubMed, Scopus and Cochrane. Rigorous inclusion criteria and specific MeSH terms were used. Sources were evaluated for relevance and quality to provide an updated view of the clinical characterization and diagnostic methods of acyanotic congenital heart disease in pediatrics. Ethical practices were ensured by proper citation and acknowledgment of sources. The results indicate that acyanotic congenital heart defects, such as ventricular septal defects (VSD), atrial septal defects (ASD) and patent ductus arteriosus (PDA), can cause severe complications such as congestive heart failure and developmental problems without causing cyanosis. Early detection through echocardiography and neonatal cardiac screening (NCS) is essential, as it allows timely interventions that significantly improve the prognosis and quality of life of patients. Environmental factors, such as altitude, also influence the prevalence of these conditions. Cardiorespiratory rehabilitation programs and psychological support are crucial for the comprehensive management of affected children. Concluding that acyanotic congenital heart disease severely affects children's health, making early detection by echocardiography and neonatal cardiac screening, together with a multidisciplinary approach and rehabilitation programs, crucial. It is recommended to implement national screening programs, continuously train health professionals, and support research in advanced imaging techniques to improve diagnostic accuracy and treatments, ensuring equitable access and continuous follow-up to improve the quality of life of patients.

Keywords: Acyanotic congenital heart disease, early diagnosis, pediatric echocardiography, congestive heart failure, pediatric cardiorespiratory rehabilitation, neonatal cardiac screening.

Reviewed by:
Marco Antonio Aquino
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 1753456134



Marco Antonio Aquino
MARCO ANTONIO
AQUINO ROJAS

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas son malformaciones que alteran la anatomía del corazón durante el periodo embrionario y fetal, se estima que su incidencia abarca 8 a 10 por cada 1000 recién nacidos, de ellas su gran mayoría corresponden al grupo de las cardiopatías congénitas acianóticas que a su vez se pueden clasificar de acuerdo a la sobrecarga fisiológica que imponen al corazón (1). La presentación clínica en pacientes pediátricos varía en función del tipo y gravedad de la lesión cardíaca por lo que comprenden una amplia variedad de manifestaciones clínicas entre ellas la dificultad respiratoria, fatiga durante la alimentación, sudoración excesiva, retraso en el desarrollo, soplo sistólico entre otros, sin embargo, en ciertos casos los síntomas pueden ser más sutiles o incluso no presentarse lo que puede dificultar su identificación. La detección temprana y exacta de las cardiopatías congénitas acianóticas es crucial para aplicar tratamientos adecuados de manera oportuna, los cuales pueden incluir desde la supervisión clínica hasta intervenciones quirúrgicas complejas. Los progresos en las técnicas de diagnóstico por imagen, sumados a un mejor entendimiento de la fisiopatología de estas afecciones, han contribuido a incrementar las tasas de supervivencia y mejorar la calidad de vida de los niños afectados (2). En dicho contexto, los métodos diagnósticos tienen un papel fundamental para confirmar la presencia de una cardiopatía congénita acianótica, evaluar su gravedad y definir el plan de tratamiento más apropiado (3). Actualmente existe una gama de herramientas para la detección precisa y el análisis detallado de estas afecciones cardíacas en pacientes pediátricos los cuales nos permite evaluar la estructura y función cardíaca. siendo el más utilizado y fundamental el ecocardiograma. Dada la importancia de brindar un diagnóstico oportuno y eficaz en la presente investigación se pretende conocer la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos (4).

Considerando estas aproximaciones, el trabajo de investigación queda estructurado de la siguiente forma:

Capítulo I. Introducción: En este apartado se presentan algunas aproximaciones respecto de la temática y se establecen antecedentes sobre investigaciones realizadas con anterioridad. También se especifica el problema sobre el cual se fundamenta la investigación, así como la pregunta problema y las directrices del problema. Por último, se ha establecido los objetivos de la investigación, tanto general como específicos. Es decir que este capítulo sirve como un fundamento inicial para que se presenta en los demás apartados.

Capítulo II. Marco Teórico: Se abordan las cardiopatías congénitas acianóticas, que incluyen malformaciones en las paredes auriculares o ventriculares, las válvulas cardíacas o los grandes vasos sanguíneos, caracterizadas por un cortocircuito de izquierda a derecha, hipertensión pulmonar e hipertrofia del corazón derecho. Estas malformaciones se clasifican en aquellas con flujo pulmonar aumentado, como la comunicación interauricular (CIA), la comunicación interventricular (CIV) y el ductus arterioso persistente (DAP), y las obstructivas con flujo pulmonar normal o disminuido, como la estenosis aórtica, la estenosis pulmonar y la coartación aórtica. Se describen las características clínicas y métodos diagnósticos para cada tipo de malformación, destacando el uso de electrocardiogramas, radiografías y ecocardiogramas para una evaluación precisa.

Capítulo III. Metodología: En este apartado se han descrito todo lo referente a la metodología que se ha utilizado en la investigación, cualitativa no experimental, de diseño descriptivo transversal y tipo retrospectivo. La investigación se basa en una revisión bibliográfica sistemática de artículos científicos, libros y publicaciones relacionadas con la caracterización clínica y métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos médicas y científicas relevantes, como PubMed, Scopus y Cochrane, utilizando palabras clave específicas. Los estudios seleccionados se analizaron y sintetizaron para proporcionar una visión integral y actualizada del tema, con el objetivo de mejorar las estrategias de detección y diagnóstico temprano de estas afecciones.

Capítulo IV. Resultados y Discusión: Se presenta un análisis exhaustivo de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos, destacando su prevalencia, diagnóstico y manejo. Los resultados enfatizan la importancia de programas como el tamiz neonatal cardíaco (TNC) para la detección temprana, que ha demostrado reducir significativamente la morbilidad y mortalidad asociada. También se resalta el papel crucial de la ecocardiografía y otros métodos avanzados de imagen en el diagnóstico y seguimiento de estas afecciones. Además, se subraya la necesidad de un enfoque multidisciplinario que incluya intervenciones quirúrgicas, seguimiento continuo, rehabilitación cardiorrespiratoria y apoyo psicológico para mejorar la calidad de vida de los niños afectados y sus familias.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones: Se resalta que las cardiopatías congénitas acianóticas, aunque no causan cianosis, impactan gravemente la salud y el desarrollo de los niños, destacándose la importancia de la detección temprana mediante ecocardiografía y tamiz neonatal cardíaco (TNC) para reducir la morbilidad y mortalidad. Se subraya un enfoque

multidisciplinario y programas de rehabilitación para mejorar la calidad de vida. En las recomendaciones, se propone implementar programas nacionales de tamizaje cardiaco neonatal, establecer protocolos de seguimiento continuo, garantizar acceso equitativo a diagnósticos y tratamientos, y fortalecer la capacitación de profesionales de la salud. Además, se enfatiza en fomentar la investigación y la innovación en técnicas de imagen avanzadas y el uso complementario de métodos genéticos para mejorar la precisión diagnóstica y la planificación quirúrgica, promoviendo la colaboración entre instituciones académicas y clínicas.

1.1. Antecedentes

A nivel latinoamericano, se presenta como antecedente al trabajo de investigación realizado por Carla Pauth (5) para la Universidad Nacional Autónoma de León, titulado “Caracterización clínica y epidemiológica de las cardiopatías congénitas en el servicio de neonatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en el periodo comprendido de enero 2020-agosto 2022”, en el cual se ha planteado como objetivo caracterizar clínica y epidemiológicamente las cardiopatías. El problema que ha motivado la investigación es la alta incidencia de cardiopatías congénitas, que son responsables del 20% de las muertes neonatales a nivel mundial. En el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, hay una falta de estudios recientes sobre esta problemática, lo que dificulta la implementación de medidas preventivas y terapéuticas adecuadas. El estudio fue observacional descriptivo, de corte transversal y retrospectivo, se realizó considerando 21 neonatos con malformaciones congénitas cardíacas, utilizando expedientes clínicos como fuente de datos. La información se analizó con SPSS 22.0 y se presentó en tablas y gráficos, cumpliendo con criterios éticos de anonimato. Entre los resultados se ha evidenciado predominantemente el ductus arterioso permeable y la comunicación interventricular, con alta supervivencia inicial y mayor prevalencia de trisomía 21 como comorbilidad. Por otro lado, también se tiene al artículo publicado por Yoandro Rosabal (6) publicado en la Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, titulado “Caracterización clínica, epidemiológica y terapéutica de niños con cardiopatía congénita”, en el cual se ha planteado como objetivo caracterizar de forma clínica, epidemiológica y terapéutica a los pacientes con cardiopatías congénitas. Dicha temática es abordada por el problema de la alta prevalencia y diversidad de estas afecciones, así como a su impacto significativo en la morbilidad y mortalidad infantil. En la metodología se realizó un estudio descriptivo y transversal en el Hospital Infantil Norte Docente “Juan de la Cruz Martínez Maceira”. Se analizaron variables demográficas, clínicas y terapéuticas, utilizando

SPSS para resumir los datos. Como resultado se ha obtenido que el 71% de los pacientes eran varones y el grupo predominante fue el de uno a cinco años. El síntoma más común fue el soplo cardíaco (53%) y el diagnóstico más frecuente fue la comunicación interauricular (37%). La terapéutica quirúrgica predominó en cardiopatías complejas (70%) y la médica en las simples (97%). En el caso de Ecuador se ha considerado el trabajo de investigación realizado por Henry Guaraca & Jonathan Jaramillo (7) para la Universidad Nacional de Chimborazo titulado “Caracterización epidemiológica de las cardiopatías congénitas en niños, Hospital José María Velasco Ibarra. Tena 2019”, planteando como objetivo identificar las principales características epidemiológicas de las cardiopatías congénitas en niños. La temática es abordada debido al problema de las cardiopatías congénitas que son una causa significativa de morbilidad y mortalidad en la provincia de Napo, pero la falta de médicos especialistas y datos actuales sobre su prevalencia en el Hospital José María Velasco Ibarra dificulta su diagnóstico y tratamiento oportuno. La investigación es descriptiva, correlacional, transversal, no experimental y de campo, enfocada en niños atendidos en cardiología pediátrica del Hospital José María Velasco Ibarra en 2019. Utiliza análisis documental de historias clínicas y reportes ecocardiográficos, y aplica métodos analítico-sintético, histórico-lógico y deductivo-inductivo para el procesamiento y análisis de datos mediante Excel y SPSS. El estudio encontró que las cardiopatías congénitas acianóticas son las más frecuentes (91.3%), siendo el prolapso mitral la patología más común (26.3%). La mayor incidencia se observó en niños de 1 a 4 años (34.8%) y los varones fueron ligeramente más afectados (54.3%). El síndrome de Down fue el síndrome genético más asociado (8.6%).

Otro antecedente a nivel nacional es el artículo realizado por Thalia Robles & Javier López (8) titulado “Incidencia de cardiopatías congénitas en población adulta en el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga - Cuenca entre 2015 y 2020”, cuyo objetivo es determinar la incidencia de cardiopatías congénitas en adultos. El problema que motivo la investigación se debe a que la detección tardía de cardiopatías congénitas en adultos lleva a complicaciones graves y alta mortalidad. La incidencia en el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga es del 0.1%, con mayor prevalencia en mujeres y síntomas comunes como soplo y disnea. Es crucial mejorar el diagnóstico precoz y el acceso a servicios de salud para reducir estas complicaciones. En la metodología se realizó un estudio descriptivo, observacional y transversal, incluyendo 219,960 pacientes mayores de 18 años. Se filtraron diagnósticos CIE-10 de cardiopatías congénitas y se verificaron con estudios de imagen. Se excluyeron diagnósticos fuera del periodo y pacientes menores de 18 años o con patologías cardíacas adquiridas. El estudio encontró una incidencia del 0.1% de cardiopatías congénitas

en adultos en el HEJCA entre 2015 y 2020, siendo la comunicación interauricular y la estenosis aórtica congénita las más comunes. La mayoría de los pacientes eran mujeres, con una edad media de diagnóstico de 48.5 años, y el 29.1% requirió intervención quirúrgica, con una mortalidad del 12.3%. Por último, se menciona el trabajo de investigación realizado por Erika López (9) para la Universidad de Cuenca, titulado “Perfil epidemiológico del paciente con cardiopatía congénita ingresado en la unidad de neonatología del Hospital José Carrasco Arteaga. Diciembre 2015 – Diciembre 2018”, en el cual se ha planteado como objetivo determinar el perfil epidemiológico. La temática es motivada por el problema que las cardiopatías congénitas son un grave problema de salud neonatal que puede causar muerte en el primer año de vida. La etiología es desconocida en el 90% de los casos, y en el Hospital José Carrasco Arteaga no existen estudios previos sobre su perfil epidemiológico. Esto resalta la necesidad de investigar para mejorar el diagnóstico y manejo de estos pacientes. La metodología consistió en un estudio descriptivo realizado en el Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca, Ecuador, analizando recién nacidos con diagnóstico ecocardiográfico de cardiopatía congénita entre diciembre 2015 y diciembre 2018. Se recolectaron datos de registros médicos digitales y se analizaron mediante SPSS. El estudio encontró 207 neonatos con cardiopatía congénita, predominando los varones prematuros y de bajo peso. Los signos clínicos más frecuentes fueron dificultad respiratoria, cianosis y soplo audible, con predominio de cardiopatías acianóticas como la persistencia del conducto arterioso. La mayoría recibió manejo farmacológico y la mortalidad fue del 19.8%.

1.2. Planteamiento del problema

Las cardiopatías congénitas acianóticas en niños son un conjunto variado de malformaciones cardíacas presentes desde el nacimiento. La ausencia de cianosis en estos pacientes puede resultar en que estas condiciones sean subestimadas o no se detecten a tiempo. Esto puede retrasar la identificación temprana y el diagnóstico oportuno, afectando la posibilidad de un tratamiento adecuado (10). Como consecuencia, la salud y calidad de vida de los pacientes pueden verse gravemente comprometidas, ya que estas cardiopatías pueden provocar complicaciones graves si no se tratan de manera adecuada y oportuna (11). Además, la falta de síntomas visibles puede generar una falsa sensación de seguridad tanto en los cuidadores como en los profesionales de la salud, aumentando el riesgo de intervenciones tardías. La variedad de anomalías cardíacas acianóticas y la diversidad de síntomas clínicos que presentan los pacientes complican aún más su identificación y clasificación tempranas. Los síntomas pueden ser muy variados, desde signos evidentes como soplos cardíacos hasta indicios más

sutiles como fatiga al alimentarse y retraso en el crecimiento. Además, la falta de conocimiento sobre los métodos diagnósticos adecuados y la disponibilidad de tecnología en ciertas áreas geográficas pueden dificultar el acceso a un diagnóstico preciso y oportuno. En regiones con recursos limitados, la ausencia de equipos avanzados como ecocardiogramas y la falta de formación especializada entre los profesionales de la salud empeoran el problema, impidiendo una atención adecuada para estos pacientes vulnerables (12). La falta de recursos adecuados para un diagnóstico preciso y oportuno puede provocar que muchos niños no reciban el tratamiento necesario en el momento adecuado, lo que afecta negativamente su desarrollo y bienestar. La ausencia de tecnología avanzada y la formación insuficiente en diagnóstico cardiológico en áreas rurales y desfavorecidas resultan en una brecha significativa en la calidad de atención médica (7). Esta situación no solo pone en riesgo la salud inmediata de los pacientes, sino que también puede llevar a complicaciones a largo plazo que podrían haberse evitado con una intervención temprana (10). La falta de diagnósticos precisos contribuye a una carga mayor sobre los sistemas de salud pública, ya que los tratamientos y cuidados necesarios se vuelven más complejos y costosos con el tiempo. En este contexto, es fundamental abordar las siguientes interrogantes: ¿Cuál es la diversidad de presentaciones clínicas de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos? y ¿Qué métodos diagnósticos son los más efectivos y precisos para caracterizar y clasificar las diferentes cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos? Responder a estas preguntas es esencial para mejorar la atención médica y los resultados clínicos de estos pacientes. Además, la implementación de programas de formación continua para los profesionales de la salud y la inversión en tecnología diagnóstica avanzada en todas las regiones del país pueden ser pasos cruciales para cerrar la brecha existente en el diagnóstico y tratamiento de estas afecciones.

1.2.1. Pregunta problema

¿Cuáles son los avances en la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos?

1.2.2. Preguntas y directrices del problema

¿Cuál es la diversidad de presentaciones clínicas de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos?

¿Cuáles son los signos y síntomas que experimentan los pacientes pediátricos en función de la anatomía de la cardiopatía congénita acianótica?

¿Cuáles son los hallazgos más importantes sobre los métodos de diagnóstico utilizados en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas?

1.3. Justificación

La investigación titulada "Avances en la caracterización clínica y métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos" se basa en fundamentos sólidos que justifican su desarrollo, considerando criterios de conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas, valor teórico y utilidad metodológica. Este estudio es altamente conveniente debido a la elevada prevalencia de cardiopatías congénitas acianóticas en niños, las cuales impactan significativamente en su calidad de vida y pueden ocasionar graves complicaciones si no se diagnostican y tratan oportunamente (7). La investigación ayuda a comprender mejor estas condiciones y a promover diagnósticos más precisos y tratamientos eficaces, contribuyendo así a reducir la morbimortalidad infantil asociada a estas cardiopatías. El estudio posee una relevancia social notable ya que apunta a mejorar la atención médica y los resultados clínicos de los niños con cardiopatías congénitas acianóticas. Los beneficiarios directos serán los pacientes pediátricos y sus familias, quienes recibirán diagnósticos más tempranos y tratamientos más efectivos. Indirectamente, la sociedad en general se beneficiará al disminuir la carga sobre los sistemas de salud y mejorar la calidad de vida de una población vulnerable. Además, los profesionales de la salud obtendrán información actualizada y relevante que mejorará su capacidad de atención. Este estudio permite resolver problemas prácticos relacionados con el diagnóstico y manejo de las cardiopatías congénitas acianóticas. Al identificar las características clínicas y los métodos diagnósticos más efectivos, se facilitará la implementación de protocolos de diagnóstico más precisos y eficientes. Esto será de gran trascendencia, especialmente en áreas con recursos limitados donde el acceso a tecnologías avanzadas puede ser un desafío. La investigación contribuye al conocimiento existente sobre las cardiopatías congénitas acianóticas, llenando vacíos importantes en la literatura médica. La información recopilada servirá de base para futuras investigaciones, ofreciendo ideas, recomendaciones y posibles hipótesis para estudios posteriores. Además, se profundiza en la comprensión de la relación entre las variables clínicas y diagnósticas, enriqueciendo así el marco teórico de la cardiología pediátrica. Metodológicamente, la investigación ayuda a

perfeccionar los procedimientos diagnósticos y a crear nuevos instrumentos para la recopilación y análisis de datos. La revisión sistemática de la literatura y la síntesis de estudios previos proporciona una guía para la implementación de mejores prácticas en la detección y manejo de las cardiopatías congénitas acianóticas. Esto beneficia tanto a los investigadores y clínicos actuales como a los futuros, estableciendo las bases para el desarrollo de nuevas metodologías.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Conocer los avances en la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos.

1.4.2. Objetivos específicos

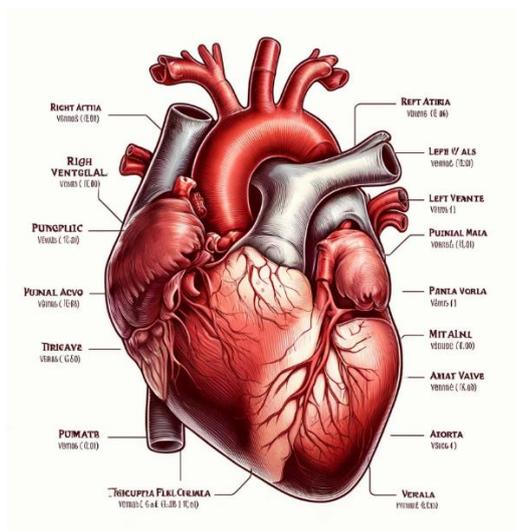
- Investigar cuáles son las cardiopatías congénitas acianóticas que afectan a los pacientes pediátricos.
- Describir los signos y síntomas que experimentan los pacientes pediátricos en función de la anatomía de la cardiopatía congénita acianótica.
- Determinar los hallazgos de los métodos de diagnóstico utilizados en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1.El corazón

El corazón es un órgano muscular esencial que se encarga de bombear sangre por todo el cuerpo, suministrando oxígeno y nutrientes a los tejidos y eliminando los desechos metabólicos. Está dividido en cuatro cámaras: dos aurículas (derecha e izquierda) y dos ventrículos (derecho e izquierdo). La sangre desoxigenada entra al corazón a través de la aurícula derecha, pasa al ventrículo derecho y se dirige a los pulmones para oxigenarse. Posteriormente, la sangre oxigenada regresa a la aurícula izquierda, se mueve al ventrículo izquierdo y es bombeada al resto del cuerpo (10). El corazón también tiene varias válvulas que garantizan el flujo unidireccional de la sangre: la válvula tricúspide entre la aurícula y el ventrículo derecho, la válvula pulmonar entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar, la válvula mitral entre la aurícula y el ventrículo izquierdo, y la válvula aórtica entre el ventrículo izquierdo y la aorta. Cualquier defecto en estas estructuras puede comprometer la eficiencia del corazón y causar diversas condiciones médicas, como las cardiopatías congénitas acianóticas, que son el tema central de la investigación (7).

Figura 1. El corazón



Fuente: Campos J. & Guevara G. (2023). Anatomía del corazón. Obtenido de: <https://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/373>

2.2. Cardiopatías congénitas acianóticas

El defecto congénito cardíaco acianótico comprende malformaciones que afectan las paredes auriculares o ventriculares, las válvulas cardíacas o los grandes vasos sanguíneos, generalmente no interfiere con la cantidad de oxígeno o sangre que llega a los tejidos del cuerpo y se caracterizan fisiopatológicamente por un cortocircuito de izquierda a derecha, que causa hipertensión pulmonar e hipertrofia del corazón derecho. Los síntomas dependen de la extensión de la malformación y del deterioro resultante de la función cardíaca (13). Estas malformaciones pueden ir desde defectos pequeños y sin síntomas hasta anomalías graves que requieren intervención médica inmediata. Los defectos menores pueden ser vigilados regularmente y a veces se resuelven por sí solos sin necesidad de tratamiento. No obstante, los defectos mayores pueden ejercer una sobrecarga significativa sobre el corazón y los pulmones, provocando síntomas como dificultad para respirar, fatiga y retraso en el crecimiento y desarrollo del niño. En ciertos casos, la hipertensión pulmonar puede avanzar hasta causar insuficiencia cardíaca, lo que subraya la importancia de una detección y tratamiento tempranos (10). El diagnóstico de los defectos congénitos cardíacos acianóticos suele realizarse mediante una combinación de técnicas de imagen y evaluaciones clínicas. El ecocardiograma es una herramienta fundamental que permite visualizar la estructura del corazón y evaluar la magnitud del defecto. Otras pruebas, como el electrocardiograma y la radiografía de tórax, también son útiles para identificar cambios estructurales y funcionales en el corazón. El manejo de estos defectos puede incluir seguimiento médico, medicamentos para controlar los síntomas y, en algunos casos, cirugía para corregir el defecto. Los avances en las técnicas de intervención y el manejo multidisciplinario han mejorado notablemente el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes con estas afecciones (9).

2.2.1. Clasificación

En la clasificación de las cardiopatías congénitas acianóticas, se pueden identificar dos grandes categorías: aquellas con un aumento del flujo pulmonar causado por un cortocircuito de izquierda a derecha, y aquellas con un flujo pulmonar normal o disminuido debido a diversas obstrucciones. Esta clasificación no solo permite una comprensión más detallada de las distintas manifestaciones clínicas, sino que también facilita la elección de los métodos diagnósticos adecuados y la planificación del tratamiento correspondiente. A continuación, se presenta una tabla que sintetiza las principales características clínicas y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas más frecuentes.

Tabla 1. Clasificación de las cardiopatías congénitas acianóticas

Clasificación	Descripción	Características Clínicas	Métodos Diagnósticos
Flujo pulmonar aumentado (cortocircuito de izquierda a derecha)			
Comunicación Interauricular (CIA)	Defecto en el tabique que separa las aurículas, permitiendo el paso de sangre desde la aurícula izquierda a la aurícula derecha.	Los lactantes y niños con CIA suelen ser asintomáticos, aunque pueden presentar soplo sistólico de eyección.	ECG: Eje desviado y posible hipertrofia ventricular derecha. Radiografía: Cardiomegalia y aumento de la vascularización pulmonar. Ecocardiograma: Visualización del defecto y evaluación del flujo sanguíneo anómalo.
Comunicación Interventricular (CIV)	Defecto en el tabique que separa los ventrículos, permitiendo el paso de sangre desde el ventrículo izquierdo al derecho.	Pueden incluir retraso en el crecimiento, infecciones pulmonares recurrentes y soplo holosistólico.	ECG: Hipertrofia ventricular izquierda y posible hipertrofia biventricular en defectos grandes. Radiografía: Cardiomegalia y aumento de la vascularización pulmonar. Ecocardiograma: Identificación del defecto y evaluación del flujo.
Ductus Arterioso Persistente (DAP)	Persistencia del conducto arterioso que normalmente se cierra después del nacimiento, permitiendo el paso de sangre de la aorta a la arteria pulmonar.	Pulsos periféricos saltones y soplo continuo en maquinaria.	ECG: Hipertrofia ventricular izquierda en defectos moderados o grandes. Radiografía: Cardiomegalia y aumento de la vascularización pulmonar. Ecocardiograma: Evaluación del flujo ductal y la dilatación de las cámaras izquierdas.
Flujo pulmonar normal o disminuido (obstructivas)			

Estenosis Aórtica (EA)	Estrechamiento de la válvula aórtica que dificulta el paso de sangre desde el ventrículo izquierdo a la aorta.	Soplo sistólico en el borde esternal derecho y signos de hipoperfusión.	ECG: Correlación variable con la gravedad de la estenosis. Radiografía: Aorta ascendente dilatada en algunos casos. Ecocardiograma: Evaluación de la válvula aórtica y la obstrucción del flujo.
Estenosis Pulmonar (EP)	Estrechamiento de la válvula pulmonar o el tracto de salida del ventrículo derecho.	Asintomáticos en casos leves, disnea de esfuerzo en casos moderados a graves.	ECG: Hipertrofia ventricular derecha. Radiografía: Segmento prominente de la arteria pulmonar principal. Ecocardiograma: Visualización de la válvula pulmonar engrosada y movimiento restringido.
Coartación Aórtica (CoA)	Estrechamiento de un segmento de la aorta, comúnmente localizado después del arco aórtico.	Hipertensión en las extremidades superiores y pulsos femorales débiles.	ECG: Eje QRS desviado a la izquierda. Radiografía: Dilatación de la aorta ascendente y posible cardiomegalia. Ecocardiograma: Visualización del estrechamiento aórtico y hallazgos asociados como dilatación postestenótica.

Fuente: Park. M. (2008). Cardiología pediátrica. Obtenido de: <https://tienda.elsevier.es/cardiologia-pediatrica-9788490228333.html>.

2.3. Comunicación interauricular (CIA)

La comunicación interauricular (CIA) es una cardiopatía congénita acianótica que se caracteriza por la presencia de un agujero o abertura anormal entre las aurículas del corazón, en condiciones normales, las aurículas están separadas por el tabique interauricular, que actúa como una barrera que evita que la sangre se mezcle. Sin embargo, en casos de CIA, existe una brecha en este tabique, permitiendo que la sangre fluya de una aurícula a otra. Esta comunicación anormal puede provocar un flujo excesivo de sangre de la aurícula izquierda a la derecha, lo que puede ocasionar un aumento del flujo sanguíneo pulmonar. Si la CIA es lo suficientemente grande, el corazón debe trabajar más para compensar el flujo adicional. Existen tres tipos de CIA: defecto secundum, defecto primum y defecto del seno venoso (14). La comunicación interauricular (CIA) constituye alrededor del 10-15% de todas las cardiopatías congénitas y es más frecuente en mujeres, con una relación de 2:1. Aunque generalmente es un defecto esporádico, presenta una tasa de recurrencia familiar del 7-10%. Además, algunas CIAs están relacionadas con síndromes genéticos, como el Síndrome de Holt-Oram, el Síndrome de Noonan y el Síndrome de Treacher-Collins. Desde una perspectiva embriológica, la septación de las aurículas inicia en la quinta semana de gestación con la formación del septum primum y el septum secundum, que juntos conforman el tabique interauricular completo. Un fallo en la fusión de estos septos postnatalmente puede dar lugar a un foramen oval permeable, el cual es distinto de una CIA patológica (4). Desde el punto de vista fisiopatológico, durante la vida fetal, las elevadas resistencias vasculares pulmonares desvían la sangre oxigenada a través del foramen oval hacia la aurícula izquierda, asegurando el aporte de oxígeno al cerebro y al corazón del feto (7). Tras el nacimiento, la disminución de las resistencias pulmonares y el incremento de la presión en la aurícula izquierda cierran funcionalmente el foramen oval en la mayoría de las personas. Sin embargo, en los casos de CIA, la diferencia de presión entre las aurículas provoca un cortocircuito de izquierda a derecha, lo que genera una sobrecarga de volumen en el ventrículo derecho y un aumento en la vascularización pulmonar. Esta sobrecarga puede causar la dilatación de las cavidades derechas y de las arterias pulmonares, incrementando el riesgo de desarrollar hipertensión pulmonar, arritmias y, en situaciones severas, insuficiencia cardíaca (7).

2.3.1. Características clínicas

Los lactantes y niños con CIA suelen ser asintomáticos, en otros casos a la exploración física se puede evidenciar un morfotipo corporal relativamente delgado, un S2 intensamente desdoblado y un soplo sistólico de eyección de grado 2-3/6 (14). La CIA representa aproximadamente entre el 10-15% de todas las cardiopatías congénitas y es más común en mujeres con una relación de 2:1. Este defecto cardíaco es principalmente esporádico, aunque presenta una tasa de recurrencia familiar del 7-10%. En algunos casos, la CIA está asociada a síndromes genéticos como el Síndrome de Holt-Oram, el Síndrome de Noonan y el Síndrome de Treacher-Collins. Desde una perspectiva embriológica, la septación de las aurículas comienza en la quinta semana de gestación con la formación del septum primum y el septum secundum, que juntos forman el tabique interauricular completo. Un fallo en la fusión de estos septos después del nacimiento puede dar lugar a un foramen oval permeable, que es distinto de una CIA patológica (14).

Desde el punto de vista fisiopatológico, durante la vida fetal, las elevadas resistencias vasculares pulmonares desvían la sangre oxigenada a través del foramen oval hacia la aurícula izquierda, asegurando el aporte de oxígeno al cerebro y al corazón del feto. Tras el nacimiento, la disminución de las resistencias pulmonares y el incremento de la presión en la aurícula izquierda cierran funcionalmente el foramen oval en la mayoría de las personas. Sin embargo, en los casos de CIA, la diferencia de presión entre las aurículas provoca un cortocircuito de izquierda a derecha, lo que genera una sobrecarga de volumen en el ventrículo derecho y un aumento en la vascularización pulmonar. Esta sobrecarga puede causar la dilatación de las cavidades derechas y de las arterias pulmonares, incrementando el riesgo de desarrollar hipertensión pulmonar, arritmias y, en situaciones severas, insuficiencia cardíaca (15).

En condiciones normales, el volumen de flujo de sangre en la circulación pulmonar es similar al volumen de sangre en la circulación sistémica. En el caso de un cortocircuito intracardiaco, el flujo será mayor de lo normal. Las CIAs pequeñas no suelen tener repercusión hemodinámica significativa, pero las de tamaño mediano y grande pueden llevar a una sobrecarga del lado derecho del corazón. Esta sobrecarga puede ser bien tolerada durante la infancia, aunque puede predisponer a infecciones respiratorias recurrentes y, en algunos casos, a un retraso en el crecimiento (6). En la adultez, especialmente a partir de la tercera o cuarta década, pueden aparecer síntomas como taquiarritmias supraventriculares, insuficiencia cardíaca derecha e hipertensión pulmonar. La CIA puede diagnosticarse mediante ecocardiografía, que proporciona información anatómica y funcional detallada, y

en algunos casos se puede emplear la ecocardiografía transesofágica o la resonancia magnética para una evaluación más precisa (13).

2.3.2. Métodos diagnósticos

Electrocardiograma: Los hallazgos frecuentes son un eje con desviación de + 90 a +180 grados acompañados de una leve hipertrofia ventricular derecha o en ciertos casos un bloqueo de rama derecha con un patrón rsR' en V (7).

Radiografía: De puede evidenciar una cardiomegalia con dilatación de la aurícula y ventrículo derechos, cuando se trata de un cortocircuito significativo se observa un aumento de la vascularización pulmonar (4).

Ecocardiograma: Es indispensable para evidenciar tanto la posición como el tamaño del defecto, los signos indirectos se conforman de una dilatación del ventrículo derecho y de la aurícula derecha, así como una arteria pulmonar dilatada. La exploración Doppler pulsada revela un patrón de flujo característico con aparición del máximo cortocircuito izquierdadercha en la diástole (16).

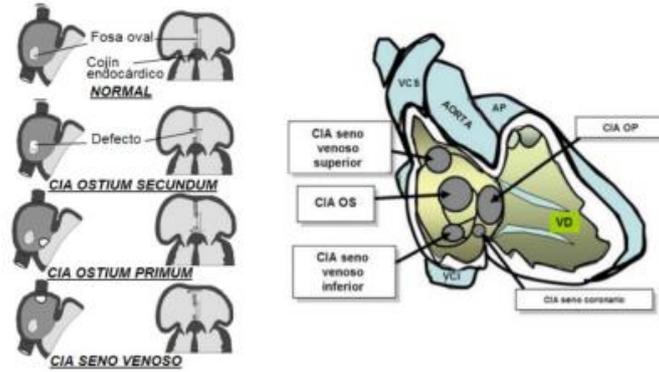
2.3.3. Clasificación

Tabla 2. *Clasificación de la CIA*

Tipo de CIA	Descripción
CIA tipo Ostium Secundum (CIA-OS)	Este tipo de CIA es el más común, representando el 70% de los casos. Se encuentra en el centro del septo, alrededor del foramen oval, donde el septum primum no cubre completamente el foramen oval después del nacimiento. El tamaño puede variar y en algunos casos puede ser múltiple (fenestrado o multiperforado cribiforme).
CIA tipo Ostium Primum (CIA-OP)	Este tipo de CIA representa el 20% de los casos. Se encuentra caudal al foramen oval debido a un defecto del septum primum que no se fusiona con los cojines subendocárdicos. Suele ser un defecto amplio y se asocia con anomalías de las válvulas AV (canal AV parcial o transicional) y defectos del septo interventricular (canal AV completo).
CIA Seno Venoso Superior e Inferior (CIA-SVS y CIA-SVI)	Este tipo de CIA representa el 10% de los casos. Se encuentran posteriores al foramen oval, y superiores o inferiores al mismo, en la zona de drenaje de las venas cavas superior e inferior respectivamente. Las CIA-SVS son más frecuentes que las CIA-SVI, y se asocian típicamente a Drenaje Venoso Anómalo Parcial de las venas pulmonares derechas a vena cava superior o a la aurícula derecha.
CIA del Seno Coronario (CIA-SC)	Este tipo de CIA es el menos común, representando menos del 1% de los casos. Se caracteriza por la ausencia de la pared que separa el seno coronario de la AI, lo que permite que el seno coronario drene en ambas aurículas a través de una CIA amplia. Suele asociarse con una vena cava superior izquierda persistente que drene en el techo de la AI.

Fuente: Perin J. (2023). Clasificación de los tipos de CIA. Elaboración propia.

Figura 2. Tipos de CIA según su posición en el septo



Fuente: Perin J. (2023). Clasificación de los tipos de CIA. Página 161.

2.4. Comunicación interventricular (CIV)

Se refiere a la presencia de un agujero o abertura anormal en el tabique interventricular. La CIV permite que la sangre fluya anormalmente del ventrículo izquierdo al ventrículo derecho. Los síntomas y la necesidad de tratamiento dependerán del tamaño y la ubicación de la comunicación interventricular. Los casos más leves pueden no manifestar síntomas y corregirse espontáneamente (3). Se identifica como una anomalía en la pared interventricular que facilita la interconexión entre ventrículos. La comunicación interventricular (CIV) es la anomalía congénita más común, excluyendo la válvula aórtica bicúspide. La incidencia de las CIV es de alrededor de 4 por cada 1000 nacimientos vivos. Estas anomalías pueden manifestarse de manera independiente o pueden estar vinculadas a enfermedades cardíacas más complicadas (TOF, CAV, TGA) (17).

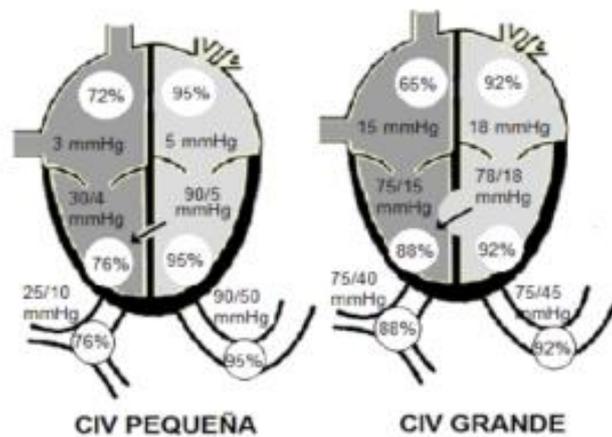
2.4.1. Características clínicas

Con una CIV moderada o grande, el retraso del crecimiento y del desarrollo, la disminución de la tolerancia al esfuerzo, las infecciones pulmonares reiteradas y la ICC son relativamente frecuentes durante la lactancia. En la exploración clínica se puede evidenciar un frémito sistólico en la zona inferior del borde esternal izquierdo. Los síntomas incluyen disnea durante la alimentación, escaso crecimiento en lactantes, soplo cardíaco, infecciones respiratorias recurrentes e insuficiencia cardíaca en casos graves. La CIV se clasifica en perimembranas, musculares y subpulmonares (11).

La gravedad de la CIV depende del tamaño del defecto y de la relación entre las resistencias vasculares sistémicas (RVS) y pulmonares (RVP). Clasificamos el tamaño de la CIV como pequeño, mediano o grande según su relación con el anillo aórtico. En las CIV pequeñas, el cortocircuito de izquierda a derecha es mínimo, mientras que, en las medianas, aunque la presión en el ventrículo derecho (VD) puede estar elevada, las RVP suelen ser normales. En las CIV grandes, la relación entre las resistencias sistémicas y pulmonares determina la hemodinámica, y un flujo pulmonar sostenido puede llevar al síndrome de Eisenmenger, con

cianosis y aumento irreversible de las RVP (5). La sobrecarga de volumen en las cavidades izquierdas debido al cortocircuito provoca una dilatación progresiva y la activación de mecanismos compensatorios para prevenir la disfunción cardíaca. La situación hemodinámica varía según el tamaño de la CIV, y en casos graves, puede haber inversión del cortocircuito y aparición de cianosis debido a la enfermedad pulmonar vascular obstructiva (4).

Figura 3. Hemodinámica según tamaño de la CIV



Fuente: Perin J. (2023). Hemodinámica según tamaño de la CIV. Página 171.

La presentación clínica de la comunicación interventricular (CIV) varía según el tamaño del defecto y su asociación con otros problemas cardíacos. En las CIV pequeñas, los pacientes suelen no tener síntomas evidentes, pero se ausculta un soplo pansistólico de gran intensidad en las primeras semanas de vida. En las CIV moderadas-grandes, pueden aparecer signos de insuficiencia cardíaca, como taquipnea, dificultad para aumentar de peso y taquicardia. Además, el latido del corazón es más fuerte al palparlo, el soplo es continuo durante todo el ciclo cardíaco y el segundo sonido puede estar dividido. En casos de hipertensión pulmonar, el segundo sonido puede ser más fuerte y único (18).

2.4.2. Métodos diagnósticos

Electrocardiograma: En presencia de una CIV moderada se puede observar hipertrofia ventricular izquierda y, en ocasiones, una hipertrofia auricular izquierda, si el defecto es mas grande se presentará hipertrofia biventricular (4).

Radiografía: Es común encontrar cardiomegalia de distintos grados y aumento de la vascularización pulmonar (10).

Ecocardiografía: Los estudios ecocardiográficos bidimensionales y Doppler pueden identificar el número, el tamaño y la localización exacta del defecto, permite calcular la cantidad de sangre que se desvía a través de la CIV en cada ciclo cardíaco (19). La ecocardiografía es la técnica de elección para el diagnóstico y seguimiento de la Comunicación Interventricular (CIV), permitiendo evaluar su localización, número, tamaño, características anatómicas y del cortocircuito, y su repercusión hemodinámica. El Doppler proporciona información sobre la presión en el ventrículo derecho y arteria pulmonar, y las medidas del diámetro de la aurícula izquierda y del ventrículo izquierdo informan sobre el volumen del cortocircuito. Además, detecta lesiones asociadas y obstrucciones al tracto de salida (6).

La Resonancia Magnética puede ser útil en defectos cardíacos complejos si la ecocardiografía no es concluyente. El cateterismo cardiaco se utiliza para medir las Resistencias Vasculares Pulmonares (RVP) en pacientes con sospecha de enfermedad vascular pulmonar, valoración preoperatoria en defectos amplios con sospecha de patología asociada, valoración de la respuesta a vasodilatadores pulmonares si las RVP están elevadas o para el cierre del defecto con dispositivo percutáneo (10).

2.5.Ductus arterioso persistente (DAP)

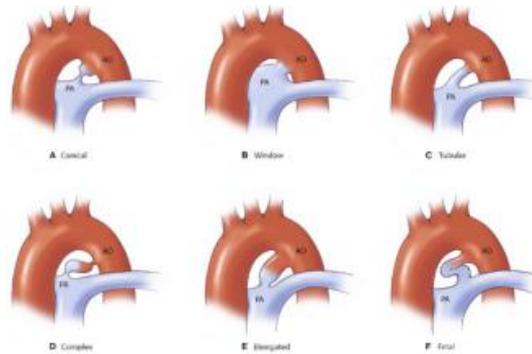
En condiciones normales, el ductus arterioso se cierra poco después del nacimiento, generalmente en las primeras horas o días de vida del bebé, a medida que el organismo se adapta a la nueva circulación sanguínea requerida después del nacimiento y la función pulmonar se establece adecuadamente. Sin embargo, en algunos casos, el ductus arterioso no se cierra como debería y permanece abierto, lo que da lugar al ductus arterioso persistente (3). Esta abertura anormal permite que la sangre oxigenada de la aorta se mezcle con la sangre pobre en oxígeno de la arteria pulmonar, lo que provoca una sobrecarga de flujo sanguíneo hacia los pulmones (1).

2.5.1. Características clínicas

Los hallazgos característicos en los DAP grandes son unos pulsos periféricos saltones con amplia presión diferencial, cuando el cortocircuito del DAP es grande, se puede auscultar un retumbo diastólico apical. El ductus arterioso persistente aislado se presenta en aproximadamente el 0,05% de todos los nacimientos y constituye entre el 5 y el 10% de todas las afecciones cardíacas congénitas, sin contar a los bebés prematuros. Esta condición es más común en las mujeres, con una proporción de 2 a 1, y también en los recién nacidos

que llegan antes de tiempo (20). El ductus arterioso, que se extiende desde la parte frontal del istmo aórtico hasta la cima del tronco pulmonar, muestra una diversidad en su morfología y dimensiones, y suele tener una forma de cono con el extremo aórtico más amplio. Hay una categorización de seis tipos de ductus arterioso, fundamentada en la angiografía del cateterismo, que es esencial para decidir el procedimiento de cierre más apropiado (6).

Figura 4. *Morfología ductal*



Fuente: Perin J. (2023). Morfología ductal. Página 177.

2.5.2. Métodos diagnósticos

Electrocardiograma: En los DAP pequeños o moderados, se observa un ECG normal o una HVI. En los DAP grandes, se observa una hipertrofia biventricular (8). (13). Los resultados no son ni sensibles ni específicos. Los ductus arteriosos pequeños no generan descubrimientos electrocardiográficos de importancia. Los ductus arteriosos más grandes pueden causar ondas P amplias (dilatación de la aurícula izquierda), y ondas R altas en I, II, III, aVL, V5 o V6 y ondas S altas en V1 o V2 (dilatación del ventrículo izquierdo). Un signo distintivo son las ondas Q profundas en las precordiales izquierdas (13)

Radiografía: En los DAP moderados o grandes con aumento de tamaño de la aurícula y ventrículo izquierdo y la aorta ascendente, existe una cardiomegalia de grado variable. La vascularización pulmonar está aumentada. Cuando el ductus arterioso es de tamaño reducido, generalmente se considera normal o no específico. Sin embargo, con ductus arteriosos de mayor tamaño, es común observar congestión vascular pulmonar y cardiomegalia, que se deben a la expansión de la aurícula y el ventrículo izquierdo (9).

Ecocardiograma: Las dimensiones de la aurícula y ventrículo izquierdo ofrecen una valoración indirecta de la magnitud del cortocircuito ductal izquierda-derecha. Cuanto mayor sea el cortocircuito, mayor será la dilatación de estas cámaras. La ecocardiografía es

el principal método de imagenología para evaluar el ductus arterioso persistente y su repercusión hemodinámica (20). Esta técnica permite determinar la longitud y el tamaño del ductus, así como la expansión de las cavidades izquierdas mediante la modalidad 2D. También permite mostrar la dirección del cortocircuito con el Doppler de color. Además, facilita la estimación de las presiones pulmonares a través de los gradientes medidos por Doppler. Es particularmente útil en neonatos prematuros para medir el flujo en la aorta abdominal y evaluar la presencia de robo holodiastólico y diastólico en las arterias mesentéricas, lo cual está asociado a la enterocolitis necrotizante (17).

2.6. Estenosis aórtica (EA)

En la estenosis aórtica, la válvula aórtica no se abre completamente debido al estrechamiento o endurecimiento de sus hojas (valvas). Esto limita el flujo sanguíneo desde el ventrículo izquierdo hacia la aorta, lo que resulta en una disminución del flujo de sangre oxigenada que llega al resto del cuerpo (21). La estenosis aórtica (EA) se presenta cuando la válvula aórtica se estrecha, lo que obstaculiza el flujo sanguíneo desde el ventrículo izquierdo del corazón hacia la arteria aorta. Este estrechamiento puede originarse por diversos factores como la calcificación, anomalías congénitas o procesos inflamatorios. Los signos comunes abarcan dificultad respiratoria, fatiga y dolor torácico. Los enfoques terapéuticos pueden variar desde el uso de medicamentos para aliviar los síntomas hasta intervenciones quirúrgicas como el reemplazo valvular en situaciones críticas (22).

2.6.1. Características clínicas

Los pacientes pueden desarrollar signos de hipoperfusión o de dificultad respiratoria causados por el edema pulmonar, a la exploración física se puede palpar un frémito sistólico en la zona superior del borde esternal derecho. Los síntomas incluyen dificultad respiratoria, fatiga, angina y desmayos. En etapas avanzadas, pueden desarrollarse signos de insuficiencia cardíaca, como edema y dificultad para respirar al acostarse. Los soplos cardíacos sistólicos en el segundo espacio intercostal derecho son comunes. Sin un manejo adecuado, los síntomas pueden agravarse y provocar complicaciones severas (23).

Tabla 3. *Características clínicas de la estenosis aórtica*

Característica Clínica	Descripción
Estrechamiento de la válvula aórtica	Obstaculiza el flujo sanguíneo desde el ventrículo izquierdo hacia la arteria aorta.

Síntomas	Incluyen disnea de esfuerzo, fatiga, angina de pecho y desmayos.
Signos de insuficiencia cardíaca	Pueden presentarse en etapas avanzadas, como edema periférico y ortopnea.
Hallazgos en la auscultación	Soplos cardíacos sistólicos en el segundo espacio intercostal derecho.
Progresión de los síntomas	Los síntomas tienden a empeorar con el tiempo si no se manejan adecuadamente.
Complicaciones	Pueden ser graves si no se gestionan de manera efectiva.

Fuente: Venegas J. (2015). Características clínicas de la estenosis aórtica. Obtenido de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-estenosis-aortica-severa-nueva-aproximacion-S0716864015000425>.

2.6.2. Métodos diagnósticos

Electrocardiograma: Aunque la correlación entre la gravedad de la estenosis aórtica (EA) y las anomalías del ECG es generalmente limitada, se pueden identificar ciertos hallazgos que sugieren la presencia de EA significativa. Estos incluyen el alargamiento del complejo QRS, que indica hipertrofia ventricular izquierda, así como cambios en la onda T que pueden ser indicativos de isquemia miocárdica secundaria a la hipertrofia ventricular izquierda. Además, en ciertos casos, el ECG puede mostrar indicios de fibrilación auricular, particularmente en pacientes con estenosis aórtica avanzada y enfermedad cardíaca concomitante (6).

Radiografía: Además de la detección de una aorta ascendente dilatada o un botón aórtico prominente, la radiografía de tórax puede ofrecer otros datos útiles en pacientes con estenosis aórtica. Estos pueden incluir indicios de hipertensión pulmonar, como aumento del tamaño de la aurícula derecha y redistribución del flujo pulmonar. Asimismo, la radiografía puede revelar señales de calcificación valvular, que podrían sugerir una estenosis aórtica más severa y un pronóstico menos favorable. En casos avanzados, pueden evidenciarse signos de insuficiencia cardíaca congestiva, como edema pulmonar o incremento de la trama broncovascular (19).

Ecocardiograma: Además de la observación de la cúpula en la válvula aórtica engrosada con restricción de la abertura en la sístole, el ecocardiograma transtorácico proporciona información valiosa sobre la estructura y función cardíaca en pacientes con estenosis aórtica. Además de evaluar la severidad de la estenosis aórtica, el ecocardiograma puede medir la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y detectar la presencia de regurgitación aórtica

concurrente. También permite la evaluación de la morfología de la raíz aórtica y la detección de otras anomalías cardíacas estructurales, como enfermedades valvulares asociadas o la dilatación de la aorta ascendente (16).

2.7. Estenosis pulmonar (EP)

La estenosis pulmonar (EP) se define como una condición médica caracterizada por el estrechamiento anormal de la válvula pulmonar, lo que dificulta el flujo sanguíneo desde el ventrículo derecho del corazón hacia la arteria pulmonar. Este estrechamiento puede ser de origen congénito o adquirido, y los síntomas experimentados por los pacientes pueden variar desde leves hasta graves, dependiendo del grado de obstrucción presente. Los síntomas comunes incluyen dificultad para respirar, fatiga, mareos y desmayos. El diagnóstico suele realizarse mediante ecocardiograma, y el enfoque terapéutico puede implicar seguimiento periódico, fármacos para mitigar los síntomas y, en situaciones graves, procedimientos quirúrgicos para corregir la obstrucción. Es esencial la detección precoz y el manejo efectivo para prevenir complicaciones a largo plazo y mejorar la calidad de vida de los pacientes que padecen estenosis pulmonar (5).

2.7.1. Características clínicas

Los niños con EP leve son totalmente asintomáticos. Los pacientes con enfermedad moderadamente intensa pueden presentar disnea de esfuerzo y gran fatigabilidad. En los casos graves puede desarrollarse insuficiencia cardíaca o angina de esfuerzo (11). Antes de explorar las características clínicas relacionadas con la estenosis pulmonar, es fundamental comprender que esta afección se caracteriza por una estrechez anormal en la válvula pulmonar, lo que conlleva a una restricción del flujo sanguíneo desde el ventrículo derecho del corazón hacia la arteria pulmonar. Esta condición puede ser de origen congénito o adquirido, y su presentación clínica puede variar según el grado de estrechamiento. A continuación, se describen las manifestaciones clínicas más frecuentes asociadas con la estenosis pulmonar (9).

Tabla 4. *Características clínicas de la estenosis pulmonar*

Característica Clínica	Descripción
Dificultad para respirar	Los pacientes pueden experimentar dificultad para respirar, especialmente durante la actividad física.

Fatiga	La fatiga es común debido a la restricción en el flujo sanguíneo y la carga adicional en el corazón.
Mareos y desmayos	Pueden ocurrir mareos y desmayos debido a la disminución del flujo sanguíneo al cerebro.
Soplo cardíaco	Un soplo cardíaco puede ser auscultado en la región pulmonar debido al estrechamiento de la válvula pulmonar.
Cianosis	En casos graves, puede aparecer cianosis, una coloración azulada de la piel y las mucosas debido a la falta de oxígeno.
Hipertrofia ventricular derecha	El corazón puede experimentar hipertrofia ventricular derecha como respuesta a la obstrucción al flujo sanguíneo.

Fuente: Zapata S. (2023). Características clínicas de la estenosis pulmonar. Obtenido de: <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/8023>.

2.7.2. Métodos diagnósticos

Electrocardiograma: En la estenosis pulmonar moderada, además de la desviación del eje a la derecha e hipertrofia ventricular derecha, se pueden observar cambios adicionales en el ECG, como la presencia de ondas P prominentes en las derivaciones II, III y aVF, lo que indica hipertrofia auricular derecha. En casos de estenosis pulmonar severa, además de la hipertrofia ventricular derecha evidenciada en el ECG, se puede observar un patrón de bloqueo completo de rama derecha, así como signos de sobrecarga auricular derecha, como aumento en la amplitud de la onda P en las derivaciones II, III y aVF (12).

Radiografía: Además de la prominencia del segmento de la arteria pulmonar principal debido a la dilatación postestenótica, la radiografía de tórax también puede revelar otros hallazgos asociados con la estenosis pulmonar. Estos pueden incluir signos de hipertrofia ventricular derecha. Además, la radiografía puede mostrar signos de congestión pulmonar, como redistribución vascular periférica y aumento de la trama broncovascular (11).

Ecocardiograma: Además de visualizar las gruesas valvas de la válvula pulmonar con movimiento sistólico restringido, el ecocardiograma transtorácico ofrece información adicional sobre la morfología y función cardíaca en pacientes con estenosis pulmonar. Además de evaluar el grado de estenosis pulmonar, el ecocardiograma puede cuantificar el grado de regurgitación pulmonar concomitante y evaluar la presencia de otras anomalías cardíacas estructurales, como la enfermedad valvular concomitante o la dilatación del tronco pulmonar. También permite la evaluación de la función ventricular derecha y la detección

de signos de disfunción ventricular derecha, que pueden ser indicativos de enfermedad pulmonar avanzada (16).

2.8.Coartación aórtica

La coartación aórtica se refiere a un estrechamiento inusual en la arteria principal del cuerpo, la aorta, que limita el flujo de sangre hacia la parte inferior del cuerpo. Por lo general, es una condición congénita y puede generar hipertensión arterial y otras complicaciones cardiovasculares. Los signos y síntomas comunes pueden incluir molestias en el pecho, fatiga y dificultades respiratorias. El diagnóstico se lleva a cabo mediante pruebas de imagen, mientras que el tratamiento puede abarcar tanto medicamentos como procedimientos quirúrgicos para abordar la obstrucción. La ausencia de tratamiento puede desencadenar problemas graves, como enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares. Por ello, la identificación precoz y un manejo adecuado son esenciales para prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida del paciente (13).

2.8.1. Características clínicas

Antes de adentrarse en las características clínicas específicas de la coartación aórtica en pacientes pediátricos, es esencial comprender que esta anomalía congénita implica una restricción anormal en la arteria primaria del cuerpo, la aorta, lo cual puede tener efectos significativos en el flujo de sangre. En los niños, este estrechamiento puede tener consecuencias particulares en su crecimiento y salud en general (8). A continuación, se describen las características clínicas que suelen observarse en niños con coartación aórtica.

Tabla 5. *Características clínicas de la coartación aórtica*

Característica Clínica	Descripción
Variación en la presión arterial	Puede observarse una diferencia notable en la presión arterial entre los brazos y las piernas.
Falta de desarrollo muscular en las piernas	Los músculos de las piernas pueden estar menos desarrollados debido al flujo sanguíneo reducido.
Dolor de cabeza	Los niños pueden experimentar dolores de cabeza, especialmente durante la actividad física.
Dificultad para respirar	La restricción en el flujo sanguíneo puede causar dificultad para respirar, especialmente durante el ejercicio.

Crecimiento deficiente	Puede observarse un crecimiento deficiente en comparación con otros niños de la misma edad.
Palpitaciones en el cuello	Se pueden sentir palpitaciones en el cuello debido a la hipertensión arterial.

Fuente: Reinoso K et al. (2021). Características clínicas de la coartación aórtica. Obtenido de: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1028>.

2.8.2. Métodos diagnósticos

Electrocardiograma: Además de la desviación hacia la izquierda del eje QRS, en casos de coartación aórtica en pacientes pediátricos pueden presentarse otros indicadores. Estos pueden abarcar señales de agrandamiento del ventrículo izquierdo, como un incremento en la amplitud de las ondas R en las derivaciones precordiales izquierdas, y modificaciones secundarias en la repolarización ventricular. En situaciones más graves de coartación aórtica, es posible identificar señales de sobrecarga del ventrículo izquierdo, como prolongación del complejo QRS y presencia de ondas T negativas en las derivaciones precordiales. Estos hallazgos en el electrocardiograma pueden ser de utilidad en el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad (5).

Radiografía: Además de detectarse una aorta ascendente dilatada y una leve cardiomegalia, pueden visualizarse otros aspectos relacionados con la coartación aórtica en pacientes pediátricos. Estos incluyen indicios de congestión pulmonar, como redistribución vascular periférica y aumento de la trama broncovascular. En casos más avanzados, pueden observarse señales de hipertensión pulmonar, tales como agrandamiento de la arteria pulmonar y elevación del hemidiafragma derecho (9).

Ecocardiograma: Además de detectarse una membrana discreta en la cara posterior lateral de la aorta descendente, este examen puede revelar otras anomalías asociadas con la coartación aórtica en pacientes pediátricos. Entre estas anomalías se incluye la hipoplasia del istmo aórtico, una característica frecuentemente presente en la coartación aórtica congénita. Además, el ecocardiograma puede identificar la dilatación postestenótica de la aorta descendente, así como la disminución del pulso en la misma región. Estos hallazgos ecocardiográficos son cruciales para una evaluación exhaustiva de la enfermedad y pueden orientar tanto el tratamiento como el seguimiento del paciente (21).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

La investigación es cualitativa, de carácter no experimental y básico, emplea un diseño descriptivo de corte transversal y un enfoque retrospectivo. Se fundamenta en una revisión sistemática de la literatura, incluyendo artículos científicos, libros, revisiones y publicaciones relevantes sobre la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. Para ello, se ha realizado una búsqueda exhaustiva en bases de datos médicas y científicas de prestigio, tales como PubMed, Scopus y Cochrane, utilizando palabras clave pertinentes al tema. Los estudios seleccionados fueron analizados y sintetizados con el fin de proporcionar una perspectiva integral y actualizada sobre el tema de investigación, aportando información relevante que mejorara las estrategias de detección y diagnóstico temprano de estas afecciones. Este análisis permitió identificar patrones y tendencias en la presentación clínica y en los métodos diagnósticos utilizados, ofreciendo una base sólida para futuras investigaciones y mejorando la comprensión de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. Los hallazgos obtenidos contribuyeron a la formulación de recomendaciones prácticas para profesionales de la salud, con el objetivo de optimizar la atención y el manejo de estos pacientes.

3.2. Diseño de investigación

Esta investigación se fundamentó en una exhaustiva revisión bibliográfica de tipo cualitativo, con un enfoque descriptivo, explicativo, teórico y documental. Se llevó a cabo una revisión sistemática de artículos científicos, libros, revisiones y publicaciones pertinentes sobre la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. La información se recopiló de bases de datos médicas y científicas de renombre, como PubMed, Scopus y Cochrane, utilizando palabras clave específicas relacionadas con el tema. Los estudios seleccionados fueron analizados y sintetizados para ofrecer una visión integral y actualizada, con el propósito de mejorar las estrategias de detección y diagnóstico temprano de estas condiciones. Este método permitió identificar patrones y tendencias en la presentación clínica y en los métodos diagnósticos empleados, proporcionando una base sólida para investigaciones futuras y mejorando el entendimiento de las cardiopatías congénitas acianóticas en la población pediátrica.

3.3. Técnicas de recolección de datos

En la investigación, se emplearon técnicas basadas en la revisión de fuentes bibliográficas primarias para la recopilación de datos. Se consultaron artículos científicos, libros y revisiones que brindan información sobre la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. Estas fuentes se obtuvieron de bases de datos médicas y científicas reconocidas como PubMed, Scopus y Cochrane, que proporcionan contenido actualizado y validado.

La selección de la documentación se centró en estudios publicados en los últimos cinco años, permitiendo acceder a información reciente y relevante. Para garantizar la validez y pertinencia de los datos recopilados, se aplicaron criterios de inclusión rigurosos, considerando solo aquellas publicaciones con objetivos claros y resultados concluyentes sobre la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas. La búsqueda de información se llevó a cabo utilizando internet y gestores de búsqueda de artículos científicos como Google Académico, Scopus, PubMed, Elsevier y Science Direct. Las palabras clave utilizadas en la búsqueda incluyeron términos específicos como "cardiopatías congénitas acianóticas," "diagnóstico clínico," "métodos diagnósticos," "pediatría," y "ecocardiografía pediátrica," en ambos idiomas, español e inglés. Esto facilitó el acceso a una amplia gama de estudios relevantes para el tema de investigación. Mediante esta metodología, se seleccionaron 42 referencias bibliográficas que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, proporcionando una base sólida y actualizada para la investigación. La revisión documental permitió obtener una visión integral de los avances y validaciones en el diagnóstico y tratamiento de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos, contribuyendo significativamente al objetivo de mejorar las estrategias de detección y diagnóstico temprano de estas afecciones.

3.4. Cuestiones éticas

En esta investigación, se prestó especial atención a las cuestiones éticas, dado que se fundamentó exclusivamente en la revisión bibliográfica. Se aseguró el respeto a los derechos de autor mediante la adecuada citación y reconocimiento de todas las fuentes originales consultadas. Se garantizó que la información recopilada y analizada proviniera de fuentes fiables y acreditadas, tales como bases de datos científicas de renombre. Para evitar cualquier forma de plagio, se verificó que todo el contenido y las ideas presentadas estuvieran correctamente atribuidas a sus respectivos autores. Este enfoque ético no solo

sostiene la integridad de la investigación, sino que también fomenta prácticas académicas responsables y respetuosas.

3.5.Métodos de análisis y procesamiento de datos

En la investigación, los métodos de análisis y procesamiento de datos se fundamentaron en una revisión exhaustiva de bibliografía confiable. Se definieron criterios de inclusión y exclusión para asegurar que solo se incluyeran estudios relevantes y de alta calidad que abordaran la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. Se emplearon términos de búsqueda específicos en bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus y Cochrane, lo cual facilitó la obtención de información precisa y actualizada. Este enfoque permitió seleccionar estudios publicados en los últimos cinco años, garantizando la relevancia de los datos. Los artículos seleccionados fueron analizados y sintetizados minuciosamente para proporcionar una perspectiva integral y actualizada del tema, contribuyendo a mejorar las estrategias de detección y diagnóstico temprano de estas condiciones.

3.5.1. Términos MeSH

Para mejorar la búsqueda de información relevante en esta investigación, se utilizaron términos MeSH (Medical Subject Headings), que son fundamentales para identificar y filtrar estudios específicos en bases de datos médicas. Los términos empleados incluyeron combinaciones como "Congenital Heart Defects" AND ("Acyanotic" OR "Non-Cyanotic") AND ("Pediatric Patients" OR "Children"). Además, se usaron términos como "Diagnostic Techniques" AND ("Echocardiography" OR "Cardiac Imaging") para asegurar la inclusión de estudios enfocados en los métodos diagnósticos. Estas estrategias permitieron realizar búsquedas exhaustivas en bases de datos como PubMed, Scopus y Cochrane, facilitando la recopilación de artículos científicos relevantes y actualizados sobre la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. El uso de estos términos MeSH garantizó que la información obtenida fuera precisa y específica, contribuyendo significativamente a la validez y la fiabilidad de los resultados de la investigación.

3.5.2. Criterios de elegibilidad de los artículos

Se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión para el tema de la investigación con el fin de cumplir la selección de artículos:

3.1.1. Criterios de inclusión

Con el fin de garantizar la pertinencia y la calidad de la información recopilada en esta investigación, se definieron criterios específicos de inclusión. Estos criterios permitieron seleccionar únicamente aquellas fuentes que proporcionaran datos significativos y actualizados sobre la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. A continuación, se presenta una tabla con los criterios de inclusión utilizados:

Tabla 6. *Criterios de inclusión*

Criterio	Descripción
Bibliografía relacionada con salud	Incluye artículos científicos, publicaciones y documentos que traten sobre temas de salud en general.
Bibliografía relacionada con pacientes pediátricos	Se enfoca en estudios y publicaciones que abordan la salud y enfermedades en pacientes pediátricos.
Bibliografía relacionada con características clínicas de cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos	Incluye estudios y documentos que describen las características clínicas específicas de las cardiopatías congénitas acianóticas en niños.
Bibliografía relacionada con métodos diagnósticos de cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos	Se centra en artículos y publicaciones que discuten los métodos y técnicas diagnósticas utilizadas para identificar cardiopatías congénitas acianóticas en niños.
Bibliografía publicada en fuentes confiables	Incluye estudios y documentos publicados en fuentes reconocidas y acreditadas, como revistas científicas indexadas.
Bibliografía con objetivos claros y precisos relacionados con el tema en estudio	Selección de artículos y publicaciones cuyos objetivos estén claramente definidos y sean relevantes para el tema de la investigación.
Bibliografía con conclusiones claras, precisas y que respondan a los objetivos	Documentos que presenten conclusiones bien definidas y que aborden los objetivos de la investigación.
Bibliografía validada por instituciones reconocidas	Incluye información validada por instituciones de educación superior, escuelas politécnicas, institutos o revistas científicas indexadas.
Información clara, concreta y relevante	Selección de publicaciones cuya información sea directa, accesible y relevante para el estudio.

Bibliografía publicada en los últimos 5 años	Incluye estudios y publicaciones realizadas desde el año 2018 en adelante.
Bibliografía en español e inglés	Se incluyen documentos en ambos idiomas para asegurar la accesibilidad y la veracidad de la información.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Criterios de exclusión

Para asegurar la relevancia y la calidad de la información recopilada en esta investigación, se definieron estrictos criterios de exclusión. Estos criterios permitieron eliminar aquellas fuentes que no cumplieran con los estándares necesarios para proporcionar datos significativos y precisos sobre la caracterización clínica y los métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. A continuación, se muestra una tabla detallada con los criterios de exclusión utilizados:

Tabla 7. Criterios de exclusión

Criterio	Descripción
Publicación fuera del rango establecido	Bibliografía publicada fuera del rango de 2019-2024.
Falta de relación con el tema	Bibliografía que no esté relacionada con el tema de investigación.
Fuente no confiable	Bibliografía que no tenga una fuente confiable.
Idiomas distintos a español e inglés	Bibliografía publicada en idiomas diferentes al español e inglés.
Resultados no aplicables	Bibliografía que no cuente con resultados aplicables a la investigación del tema.
Conclusiones insuficientes	Bibliografía sin conclusiones claras ni precisas, y que no respondan a los objetivos.
Información ambigua o inconsistente	Artículos científicos, publicaciones digitales, documentos, guías, secciones de libros digitales, infografías y sitios web que no presenten información relacionada con el tema propuesto, o la información encontrada sea ambigua, inconsistente e irrelevante para el estudio.
Publicación antes del 2019	Fuentes publicadas antes del 2019, sobrepasando el tiempo máximo de 5 años para ser empleadas.
Traducción a otros idiomas	Publicaciones en otros idiomas que no sean español o inglés debido a que la traducción pudiese dar paso a errores o inconsistencias de la información.

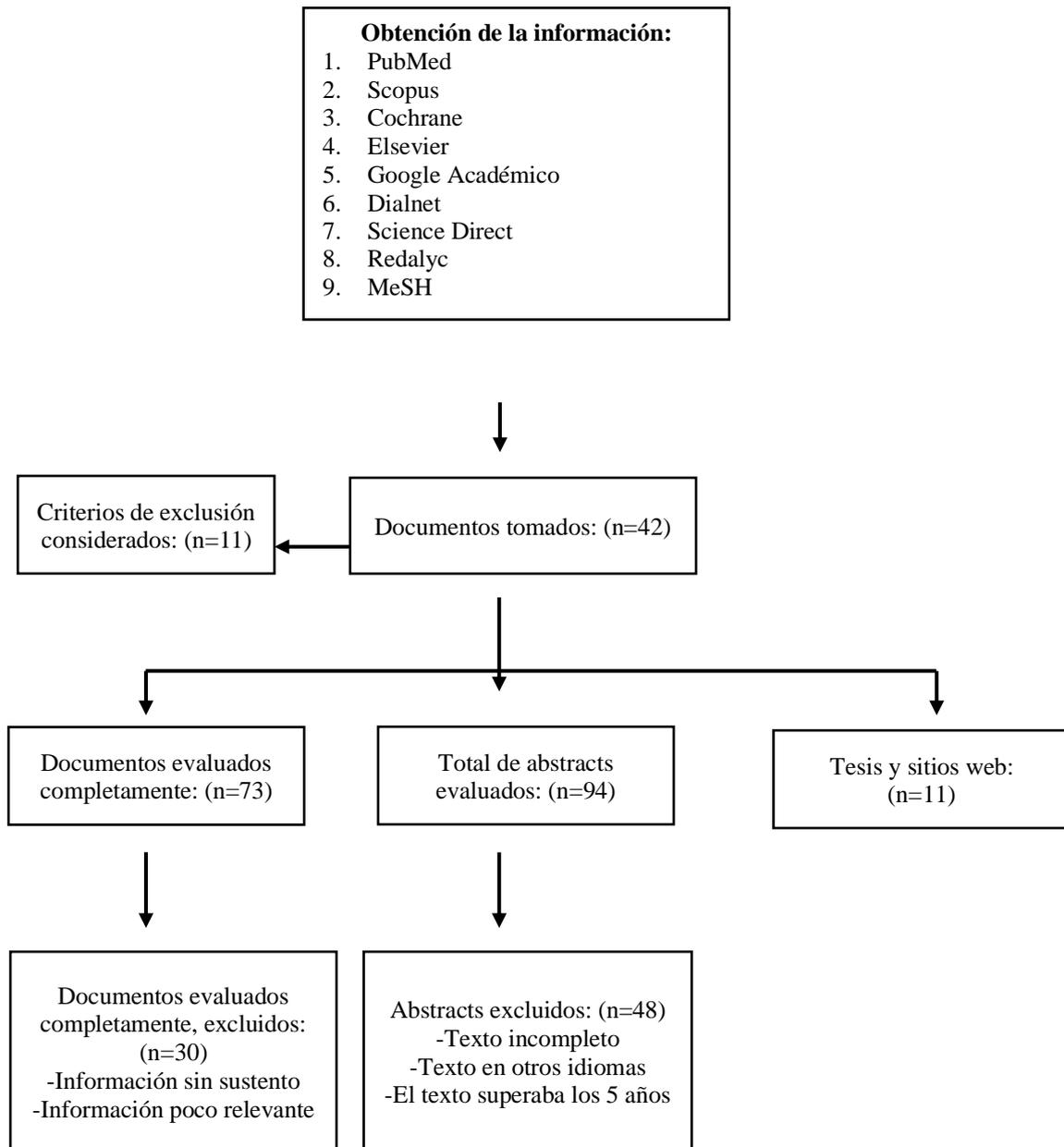
Falta de validación	Fuentes sin algún tipo de validación al no contar con autor, editorial, o institución por la cual se llegase a publicar dicho artículo.
Información incompleta	Bibliografía que no cuente con la información completa disponible.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Estrategias de búsqueda de información

De acuerdo a los criterios de inclusión, se formularon varias formas de búsqueda, las mismas que se emplearon en los buscadores de Google Académico, Scielo, PubMed, Dialnet y Elsevier. Los términos incluyeron “Health”, “Pediatrics”, “Clinical features”, “Cyanotic congenital heart disease”, y adecuados a los requisitos e idiomas de las bases consultadas. Adicionalmente, se utilizaron combinaciones de palabras clave específicas como “Non-cyanotic congenital heart defects”, “Diagnostic methods”, “Pediatric cardiology”, y “Echocardiography in children” para asegurar la obtención de artículos relevantes y actualizados. Se priorizó la búsqueda de estudios publicados en los últimos cinco años, en español e inglés, para garantizar la vigencia de la información. Cada fuente seleccionada fue evaluada por su calidad, validez y relevancia para el tema de investigación, descartando aquellas que no cumplieran con los criterios establecidos. Además, se revisaron manualmente las referencias de los artículos obtenidos para identificar estudios adicionales pertinentes que no hubieran sido capturados en la búsqueda inicial. Esto permitió una recopilación exhaustiva y precisa de la bibliografía necesaria para respaldar los objetivos de la investigación.

Figura 5. Diagrama de la búsqueda de información



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las cardiopatías congénitas acianóticas constituyen un grupo importante de defectos cardíacos presentes desde el nacimiento, que aunque no causan cianosis, pueden tener un impacto severo en la salud de los niños afectados. Estas condiciones incluyen principalmente las comunicaciones interventriculares (CIV), las comunicaciones interauriculares (CIA) y el ductus arterioso persistente (DAP). Aunque no producen una coloración azulada en la piel y mucosas, pueden provocar complicaciones como insuficiencia cardíaca congestiva, infecciones respiratorias recurrentes y un desarrollo deficiente. La detección temprana y el tratamiento adecuado de estas cardiopatías son fundamentales para mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes pediátricos.

El abordaje de las cardiopatías congénitas acianóticas en niños requiere una estrategia multidisciplinaria que abarca desde el diagnóstico prenatal hasta las intervenciones quirúrgicas y el seguimiento a largo plazo. La ecocardiografía se considera una herramienta esencial para detectar estas anomalías, proporcionando una visión detallada de las estructuras cardíacas y facilitando el diagnóstico precoz. En muchos casos, las intervenciones quirúrgicas o los procedimientos de cateterismo son necesarios para corregir los defectos. Además, el seguimiento continuo por parte de la cardiología pediátrica es crucial para monitorear el progreso y detectar posibles complicaciones. La rehabilitación y el apoyo psicológico son también esenciales para asegurar que los niños y sus familias reciban el soporte necesario para enfrentar los desafíos que estas condiciones presentan. El análisis de los resultados de esta investigación se enfoca en la prevalencia, diagnóstico y manejo de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. Los estudios revisados destacan la importancia de programas como el tamiz neonatal cardíaco (TNC), que ha demostrado su eficacia en la detección temprana de estas cardiopatías, reduciendo significativamente la morbilidad y mortalidad asociadas. Además, se subraya la relevancia de la ecocardiografía y otros métodos avanzados de imagen en el diagnóstico y seguimiento de estas afecciones. La implementación de programas de rehabilitación y el apoyo psicológico sigue siendo esencial para mejorar la calidad de vida y los resultados a largo plazo de los niños afectados por estas cardiopatías.

4.1. Cardiopatías congénitas acianóticas que afectan a los pacientes pediátricos.

Las cardiopatías congénitas acianóticas son defectos del corazón que están presentes desde el nacimiento y no causan cianosis en los niños. A pesar de no provocar una coloración azulada en la piel y mucosas, estas afecciones pueden tener un impacto significativo en la salud y el desarrollo del niño. Entre las más comunes se encuentran las comunicaciones interventriculares (CIV), las comunicaciones interauriculares (CIA) y el ductus arterioso persistente (DAP) (6). Estas anomalías resultan en un flujo sanguíneo irregular en el corazón, lo que puede llevar a insuficiencia cardíaca congestiva, infecciones respiratorias recurrentes y un desarrollo físico inadecuado. La detección precoz y el tratamiento son cruciales para mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes (24).

En los últimos años, se han logrado importantes avances en la comprensión de las características clínicas y en los métodos de diagnóstico de estas cardiopatías. La ecocardiografía ha mejorado, permitiendo obtener imágenes tridimensionales y Doppler, lo que ofrece una evaluación más precisa y detallada de las estructuras cardíacas y el flujo sanguíneo (19). Esto ha incrementado la capacidad de los médicos para identificar y caracterizar estas anomalías incluso antes del nacimiento mediante ecocardiografía fetal.

Además de la ecocardiografía, la resonancia magnética cardíaca (RMN) y la tomografía computarizada (TC) han emergido como herramientas complementarias valiosas. Estas técnicas avanzadas permiten una visualización clara de las estructuras cardíacas y vasculares, proporcionando información crucial para planificar intervenciones quirúrgicas o de cateterismo (12). En cuanto al tratamiento, los avances en las técnicas de cateterismo intervencionista han permitido corregir ciertos defectos sin necesidad de cirugía abierta. Dispositivos como los ocluidores percutáneos se utilizan para cerrar defectos septales como las CIV y CIA, reduciendo significativamente el riesgo y el tiempo de recuperación para los pacientes pediátricos. La cirugía mínimamente invasiva también ha avanzado, con técnicas que permiten la corrección de defectos cardíacos con incisiones más pequeñas y menos dolor postoperatorio (16).

El seguimiento a largo plazo de los pacientes con cardiopatías congénitas acianóticas ha mejorado gracias a programas de cuidado integral que incluyen a cardiólogos pediátricos, especialistas en rehabilitación y apoyo psicológico. Estos programas se centran en la monitorización continua del estado de salud del paciente, la detección precoz de posibles complicaciones y el apoyo emocional para los pacientes y sus familias (25). Los avances en las características clínicas y en los métodos de diagnóstico han sido esenciales para mejorar

la detección temprana, la planificación de tratamientos y el pronóstico general de los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas. Los resultados de estos avances se describen a continuación:

Tabla 8. *Cardiopatías congénitas acianóticas que afectan a los pacientes pediátricos*

Autor:	Año:	Título:	Fundamento teórico:
Comité Mexicano para el Tamiz Neonatal Cardiaco	2022	Tamiz neonatal cardiaco: beneficios de su implementación en México	Las cardiopatías congénitas acianóticas, como la comunicación interauricular (CIA), la comunicación interventricular (CIV) y el conducto arterioso persistente (CAP), no provocan cianosis pero requieren diagnóstico temprano para evitar complicaciones graves. Avances recientes incluyen el tamiz neonatal cardiaco (TNC) que utiliza la oximetría de pulso para la detección temprana, mejorando la identificación de estas cardiopatías y reduciendo la morbilidad y mortalidad. El tratamiento puede incluir seguimiento regular, medicamentos y, en algunos casos, intervenciones quirúrgicas.
Jesús De Rubens-Figueroa Moisés Mier-Martínez María G. Jiménez-Carbajal Humberto García-Aguilar	2022	Tamizaje neonatal cardiaco en México, una herramienta para el diagnóstico temprano de cardiopatías críticas	<p>En México, a partir de 2021, se estableció la obligatoriedad del tamiz neonatal cardiaco (TNC) para diagnosticar a los recién nacidos con cardiopatías congénitas críticas (CCC). Este tamizaje se realiza mediante la oximetría de pulso, una técnica no invasiva que mide la saturación de oxígeno en la sangre, y es crucial para identificar cardiopatías que pueden requerir intervenciones inmediatas.</p> <p>La introducción del TNC ha demostrado ser eficaz en reducir la mortalidad infantil, disminuir las hospitalizaciones en unidades de terapia intensiva y prevenir el daño neurológico. La oximetría de pulso y el índice de perfusión (IP) se emplean para evaluar la saturación de oxígeno y la perfusión periférica, respectivamente. Los estudios han confirmado que el TNC tiene una alta especificidad y una baja tasa de falsos positivos.</p> <p>La obligatoriedad del TNC en México desde 2021 ha permitido la detección temprana de cardiopatías congénitas críticas mediante oximetría de pulso. Esta técnica no invasiva mide la saturación de oxígeno y es esencial para identificar</p>

			cardiopatías que requieren intervenciones inmediatas, reduciendo la mortalidad infantil y las hospitalizaciones. Los estudios muestran alta especificidad y baja tasa de falsos positivos.
Emerson Julián Rincón Castillo	2019	Rehabilitación cardíaca en el infante y adolescente con cardiopatía congénita corregida	<p>Para el autor, las cardiopatías congénitas acianóticas son defectos estructurales del corazón o grandes vasos presentes desde el nacimiento, que no causan cianosis. Ejemplos incluyen la comunicación interauricular (CIA), la comunicación interventricular (CIV) y el conducto arterioso persistente (CAP). Estas cardiopatías resultan de anomalías embrionarias y su causa es generalmente multifactorial, involucrando factores genéticos y ambientales. La detección y tratamiento temprano son cruciales para evitar complicaciones graves. En México, el tamiz neonatal cardíaco (TNC), obligatorio desde 2021, utiliza la oximetría de pulso para medir la saturación de oxígeno y es efectivo para identificar cardiopatías que requieren intervenciones inmediatas. El TNC ha demostrado reducir la mortalidad infantil, evitar ingresos a terapia intensiva y prevenir daño neurológico, con alta especificidad y bajas tasas de falsos positivos.</p> <p>Las cardiopatías congénitas acianóticas, como la CIA, CIV y CAP, resultan de anomalías embrionarias y tienen causas multifactoriales. La detección y tratamiento temprano son cruciales para evitar complicaciones graves. La ecocardiografía es fundamental para el diagnóstico, permitiendo visualizar defectos estructurales y evaluar la función cardíaca.</p>
Carlos A. Gómez-Monroy, Laura K. Hoyos-Gómez,, Álvaro F. Acosta-Costilla, Laura D. Muñoz-Torres, Daniel G. Fernández-Ávila	2023	Prevalencia de las cardiopatías congénitas en relación con la altura sobre el nivel del mar en una región de Colombia	Un estudio realizado en el Hospital Universitario San Rafael de Tunja, Colombia, entre 2015 y 2021, reveló que las cardiopatías acianóticas más frecuentes fueron el ductus arterioso persistente (35.1%), la comunicación interventricular (21.6%) y la comunicación interauricular (19.7%). La mayoría de los pacientes residían en

			<p>altitudes altas (2,500 a 3,500 metros sobre el nivel del mar), lo que sugiere una posible relación entre la altitud y la prevalencia de estas cardiopatías.</p> <p>El tamiz neonatal cardiaco (TNC) es una herramienta efectiva para la detección temprana de cardiopatías congénitas críticas en recién nacidos. Este método utiliza la oximetría de pulso para medir la saturación de oxígeno en la sangre y ha demostrado ser eficaz en la reducción de la mortalidad infantil y en la prevención de ingresos a unidades de terapia intensiva. La detección con TNC permite identificar cardiopatías que pueden necesitar intervenciones inmediatas, como cirugía o cateterismo.</p>
Rocio A. Peña-Juárez, Carlos Corona-Villalobos, Miguel Medina-Andrade, Luis Garrido-García, Carlos Gutierrez-Torpey, Moisés Mier-Martínez	2021	Presentación y manejo de las cardiopatías congénitas en el primer año de edad	<p>Entre las CC, las acianóticas no producen cianosis (coloración azulada de la piel) porque permiten un flujo sanguíneo anómalo sin mezclar sangre desoxigenada con oxigenada. Ejemplos de estas son el defecto del septum interventricular (DSIV), que es una abertura en el tabique entre los ventrículos, permitiendo que la sangre oxigenada fluya incorrectamente; y el defecto del septum interauricular (DSIA), que es una abertura en el tabique entre las aurículas, causando sobrecarga en el corazón y pulmones.</p> <p>El conducto arterioso persistente (CAP) ocurre cuando el conducto arterioso no se cierra después del nacimiento, permitiendo el flujo de sangre de la aorta a la arteria pulmonar, sobrecargando el corazón y los pulmones. La estenosis pulmonar es el estrechamiento de la válvula pulmonar, dificultando el flujo sanguíneo y causando hipertrofia del ventrículo derecho. La coartación de la aorta es un estrechamiento de la aorta, impidiendo el flujo sanguíneo normal y causando hipertensión en la parte superior del cuerpo.</p> <p>El diagnóstico temprano de las CC es crucial e incluye ecocardiografía, oximetría de pulso y radiografía de tórax. El manejo depende del tipo y gravedad del defecto,</p>

			<p>e incluye medicamentos como diuréticos, IECA y beta-bloqueadores, y en casos graves, intervención quirúrgica. El seguimiento continuo es esencial para ajustar el tratamiento y monitorear el desarrollo del niño.</p> <p>Las cardiopatías congénitas acianóticas, como el defecto del septum interventricular (DSIV), defecto del septum interauricular (DSIA) y el conducto arterioso persistente (CAP), no producen cianosis pero pueden causar sobrecarga en el corazón y pulmones. El diagnóstico temprano es crucial e incluye ecocardiografía, oximetría de pulso y radiografía de tórax. El manejo depende del tipo y gravedad del defecto, e incluye medicamentos y, en casos graves, intervención quirúrgica.</p>
<p>Jesús De Rubens-Figueroa</p> <p>Juan C. Ceballos-Cantú</p> <p>Ana F. López-Ornelas</p> <p>Mayela Vazquez-Perdomo</p> <p>José L. Pablos-Hach</p>	2021	<p>Frecuencia de cardiopatías congénitas y adquiridas en 4,544 niños. Estudio basado en ecocardiografía</p>	<p>Las más comunes son la Persistencia del Conducto Arterioso (PCA), la Comunicación Interventricular (CIV) y la Comunicación Interauricular (CIA). El diagnóstico se realiza principalmente mediante ecocardiogramas y el tratamiento varía según la condición, pudiendo incluir medicamentos o cirugía. El diagnóstico temprano es crucial para prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes pediátricos afectados.</p> <p>Además, la Estenosis Pulmonar (EP), la Estenosis Aórtica (EAo) y la Coartación de la Aorta (CoAo) son otras cardiopatías acianóticas significativas, con diversas prevalencias. La EP implica el estrechamiento de la válvula pulmonar, dificultando el flujo sanguíneo del corazón a los pulmones. La EAo afecta el flujo de sangre desde el corazón hacia la aorta y el resto del cuerpo, mientras que la CoAo obliga al corazón a trabajar más para bombear sangre a través de la aorta. Estas condiciones requieren atención especializada y, en muchos casos, intervenciones quirúrgicas para mejorar la función cardíaca y prevenir complicaciones a largo plazo.</p>
<p>Paulo Valderramaa,, Romina Carugatib, Angela Sardellac, Sandra</p>	2024	<p>Guía SIAC 2024 sobre rehabilitación cardiorrespiratoria</p>	<p>Las cardiopatías congénitas acianóticas afectan al 1% de los recién nacidos y el 70% requiere cirugía o cateterismos. Los programas de rehabilitación cardiorrespiratoria</p>

<p>Flórezd, Isabela de Carlos Backe, Carlos Fernándezf,g, Inés T. Abellac, Angelica Grullónh, Aida Luiza Ribeiro Turquettoi, Astrid Fajardoj, Pedro Chiesak, Barbara Cifral, Luisa Garcia-Cuenllasm, Michele Honickyn, Luiz Rodrigo Augustemak De Limao, Yara María Franco Morenom, María Eugenia Salinaso, Tales de Carvalhop, Liane Hülle Cataniq, Manuel Huertas-Quiñonesr, Lucelli Yáñez-Gutiérrezz</p>	<p>en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas</p>	<p>(PRCR) son esenciales para mejorar la capacidad funcional y calidad de vida. Estos programas incluyen ejercicios aeróbicos y de fuerza y se estructuran en fases. La rehabilitación a distancia también es efectiva y permite la continuidad en el hogar. Un equipo multidisciplinario es crucial para el éxito de los PRCR.</p>
---	---	---

Fuente: Elaboración propia

Análisis de los resultados

Las cardiopatías congénitas acianóticas son defectos estructurales del corazón presentes desde el nacimiento que no provocan cianosis. Entre estas condiciones se incluyen la comunicación interauricular (CIA), la comunicación interventricular (CIV) y el conducto arterioso persistente (CAP). El análisis detallado de los estudios sobre estas cardiopatías revela aspectos importantes relacionados con su prevalencia, diagnóstico, manejo y tratamiento. Un elemento destacado en las investigaciones es la implementación del tamiz neonatal cardiaco (TNC) en México. Según el Comité Mexicano para el Tamiz Neonatal Cardiaco (26), la adopción del TNC ha sido fundamental para la detección temprana de cardiopatías congénitas acianóticas, la adopción del TNC ha sido fundamental para la detección temprana de cardiopatías congénitas acianóticas, lo que ha permitido reducir de manera significativa la morbilidad y mortalidad asociada a estas condiciones. Esta detección precoz es crucial para un manejo adecuado, que incluye seguimiento regular, uso de medicamentos y, cuando es necesario, intervenciones quirúrgicas. La eficacia del TNC también es resaltada en el estudio de Jesús De Rubens-Figueroa et al. (27), que indica una disminución en la mortalidad infantil y las hospitalizaciones en unidades de terapia intensiva, gracias al uso de la oximetría de pulso, una técnica no invasiva para medir la saturación de oxígeno y el índice de perfusión. Los avances en las características clínicas y métodos de diagnóstico han permitido una mayor precisión en la identificación y manejo de estas cardiopatías. La ecocardiografía, por ejemplo, se ha convertido en una herramienta esencial para el diagnóstico de la CIA, CIV y CAP, permitiendo visualizar las estructuras del corazón y evaluar su funcionamiento. La oximetría de pulso, utilizada en el TNC, mide la saturación de oxígeno y detecta desaturaciones que pueden indicar la presencia de una cardiopatía congénita.

En el contexto de la rehabilitación cardíaca en niños y adolescentes, Emerson Julián Rincón Castillo (28) enfatiza la importancia de la detección y tratamiento tempranos de las cardiopatías congénitas para prevenir complicaciones serias. Su investigación confirma la efectividad del TNC en la reducción de la mortalidad infantil y la prevención de daños neurológicos, subrayando la necesidad de programas de rehabilitación bien estructurados para mejorar la capacidad funcional y la calidad de vida de estos pacientes. Estos programas incluyen ejercicios aeróbicos y de fuerza, estructurados en fases, que requieren la colaboración de un equipo multidisciplinario para su éxito. Otro punto relevante es la

relación entre la altitud y la prevalencia de cardiopatías en Colombia. El estudio realizado por Carlos A. Gómez-Monroy et al. (29) revela que las cardiopatías acianóticas más comunes en el Hospital Universitario San Rafael de Tunja están asociadas con altitudes elevadas, lo que sugiere una posible influencia de la altitud en la prevalencia de estas condiciones. Esta observación es crucial para entender mejor los factores ambientales que pueden influir en la incidencia de las cardiopatías congénitas.

La presentación y manejo de las cardiopatías congénitas también se discuten en el estudio de Rocio A. Peña-Juárez et al. (30), que resalta la importancia del diagnóstico temprano mediante ecocardiografía, oximetría de pulso y radiografía de tórax. El manejo de estas condiciones incluye una combinación de medicamentos, intervenciones quirúrgicas y seguimiento continuo para ajustar el tratamiento y monitorear el desarrollo del niño, asegurando así una mejor calidad de vida. Los avances en la ecocardiografía han permitido una evaluación más detallada de las estructuras cardíacas, facilitando la detección de defectos que podrían no ser evidentes en pruebas menos específicas. El estudio de Jesús De Rubens-Figueroa et al. (27) basado en ecocardiogramas proporciona información detallada sobre la frecuencia y diagnóstico de las cardiopatías congénitas más comunes, como la persistencia del conducto arterioso, la comunicación interventricular y la comunicación interauricular. El diagnóstico temprano es esencial para prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes pediátricos afectados, subrayando la necesidad de herramientas diagnósticas precisas y accesibles.

Por último, la investigación de Paulo Valderrama et al. (31) sobre la rehabilitación cardiorrespiratoria en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas destaca la importancia de los programas de rehabilitación para mejorar la capacidad funcional y la calidad de vida de estos niños. Estos programas, que incluyen ejercicios aeróbicos y de fuerza, son estructurados en fases y requieren la colaboración de un equipo multidisciplinario para su éxito. La rehabilitación a distancia también se presenta como una opción efectiva, permitiendo la continuidad del tratamiento en el hogar.

De este modo, el análisis de estos estudios demuestra la importancia de la detección temprana, el diagnóstico adecuado y el manejo integral de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos. La implementación de programas de tamizaje neonatal y de rehabilitación cardiorrespiratoria ha mostrado ser efectiva en reducir la mortalidad, mejorar la calidad de vida y prevenir complicaciones a largo plazo en estos pacientes. Estos hallazgos subrayan la necesidad de políticas de salud que promuevan el acceso a

diagnósticos tempranos y tratamientos integrales para mejorar los resultados en la salud de los niños con cardiopatías congénitas.

4.2. Signos y síntomas que experimentan los pacientes pediátricos en función de la anatomía de la cardiopatía congénita acianótica.

Los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas presentan una variedad de signos y síntomas que dependen de la anatomía específica del defecto cardíaco. Estas cardiopatías, que no provocan cianosis (coloración azulada de la piel y mucosas debido a la falta de oxígeno), suelen implicar un exceso de flujo sanguíneo en los pulmones y sobrecarga cardíaca. A continuación, se detallan los principales signos y síntomas asociados a las diferentes formas anatómicas de cardiopatía congénita acianótica, subrayando la importancia de la identificación temprana y el manejo adecuado para mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

Los defectos septales como la comunicación interauricular (CIA) y la comunicación interventricular (CIV) permiten el paso anómalo de sangre entre las cavidades cardíacas, lo que puede causar soplos cardíacos, fatiga y crecimiento insuficiente. El ductus arterioso persistente (DAP) y las estenosis valvulares (pulmonar y aórtica) también producen soplos característicos y pueden llevar a insuficiencia cardíaca congestiva, taquipnea y dificultades respiratorias. La coartación de la aorta se asocia frecuentemente con hipertensión en las extremidades superiores y pulsos femorales débiles, junto con cefaleas y claudicación intermitente.

Estos síntomas reflejan la complejidad y la variabilidad de las presentaciones clínicas en función de la anatomía específica del defecto cardíaco, y son cruciales para el diagnóstico y la planificación del tratamiento. En la siguiente tabla se resumen los principales signos y síntomas según la anatomía de la cardiopatía congénita acianótica:

Tabla 9. Signos y síntomas que experimentan los pacientes pediátricos en función de la anatomía de la cardiopatía congénita acianótica.

Autor:	Año:	Título:	Fundamento teórico:
<p>Gennys María Gutiérrez Ramírez, Carlos Omar Rodríguez Suárez, Angie Carolina Villamizar Cáceres, Susan Marcela Andrade Riera, Ana Gabriela Rocha H, Daniela Stephanie Montenegro Salas, María Elena Diaz Parra</p>	<p>2024</p>	<p>Explorando los desafíos en el diagnóstico y manejo de la cardiopatía congénita: enfoques innovadores y perspectivas actuales en pediatría</p>	<p>Los pacientes pediátricos con cardiopatía congénita acianótica presentan una serie de signos y síntomas que varían en función de la anatomía específica de la cardiopatía.</p>
<p>Fundación para la salud materna infantil</p>	<p>2019</p>	<p>Enfermería neonatal</p>	<p>Los pacientes pediátricos con cardiopatía congénita acianótica pueden experimentar una variedad de signos y síntomas en función de la anatomía específica de la cardiopatía.</p> <p>Taquipnea y Dificultad Respiratoria: Estos pacientes suelen presentar taquipnea (respiración rápida) debido a la acumulación de líquido intersticial pulmonar y al hiperflujo pulmonar. Esto puede progresar a dificultad respiratoria y aumenta la predisposición a infecciones respiratorias recurrentes.</p> <p>Shunt de Izquierda a Derecha: Los defectos que causan un shunt de izquierda a derecha pueden llevar a sobrecarga de volumen y dilatación de las cavidades cardíacas, lo que contribuye a la sintomatología respiratoria y a la insuficiencia cardíaca congestiva.</p> <p>Asintomáticos en las Primeras Semanas o Meses: Algunos recién nacidos pueden ser asintomáticos durante las primeras semanas o meses de vida, dependiendo de la magnitud del shunt y otros factores como la hemoglobina y la resistencia vascular pulmonar.</p> <p>Reflujo Gastroesofágico y Alimentación: Los bebés con cardiopatías congénitas pueden experimentar problemas de alimentación y reflujo gastroesofágico debido a la mayor demanda metabólica y al esfuerzo respiratorio.</p>

Francesca Perin	2023	Cardiología Pediátrica Para	<p>Los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas experimentan una variedad de signos y síntomas que dependen de la anatomía específica del defecto cardíaco.</p> <p>Estenosis Aórtica: Anatomía: Puede involucrar fusión de velos, hipodesarrollo de comisuras, engrosamiento de valvas o hipoplasia del anillo. Síntomas: Los niños pueden estar asintomáticos y ser diagnosticados por la auscultación de un soplo. En casos severos, pueden presentar disnea, dolor torácico, palpitaciones, síncope o incluso muerte súbita relacionada con el esfuerzo debido a la incapacidad del ventrículo izquierdo para aumentar el gasto cardíaco.</p> <p>Estenosis Pulmonar: Anatomía: Puede ser por valvas fusionadas, hipoplasia del anillo o infundíbulo estrechado. Síntomas: Asintomáticos en casos leves a moderados. En casos severos, pueden presentar dolor torácico, disnea, intolerancia al esfuerzo y, raramente, insuficiencia cardíaca derecha con hepatomegalia y edemas. En neonatos, puede haber insuficiencia cardíaca derecha precoz y cianosis si existe un shunt de derecha a izquierda.</p> <p>Comunicación Interauricular (CIA): Anatomía: Defecto en el septum interauricular permitiendo el paso de sangre de la aurícula izquierda a la derecha. Síntomas: Generalmente asintomáticos en la infancia. En casos grandes o no corregidos, pueden desarrollarse síntomas de insuficiencia cardíaca, infecciones respiratorias recurrentes, y arritmias en la adolescencia o adultez temprana.</p> <p>Comunicación Interventricular (CIV): Anatomía: Defecto en el septum interventricular que permite el paso de sangre del ventrículo izquierdo al derecho.</p>
-----------------	------	-----------------------------------	--

			<p>Síntomas: Dependiendo del tamaño del defecto, los síntomas pueden variar. Los defectos pequeños son a menudo asintomáticos, mientras que los grandes pueden causar insuficiencia cardíaca, crecimiento insuficiente, infecciones respiratorias frecuentes y dificultad para la alimentación en lactantes.</p>
<p>Rocio Peña Carlos Corona Miguel Medina Luis Garrido Carlos Gutierrez Moisés Mier</p>	2021	<p>Presentación y manejo de las cardiopatías congénitas en el primer año de edad</p>	<p>En pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas, los signos y síntomas varían según la anatomía de la afección:</p> <p>Choque Cardiogénico:</p> <p>Síntomas: Compromiso cardiovascular significativo, hipoperfusión, y choque cardiogénico. Los síntomas suelen aparecer bruscamente dentro de las primeras 72 horas de vida, coincidiendo con el cierre del conducto arterioso.</p> <p>Diagnóstico: Se basa en la exploración física con medición de presión arterial y valoración de pulsos. La radiografía de tórax muestra cardiomegalia y edema pulmonar.</p> <p>Tratamiento: Incluye diuréticos, corrección de acidosis metabólica, inotrópicos, prostaglandinas y procedimientos intervencionistas o quirúrgicos.</p> <p>Polipnea Feliz:</p> <p>Síntomas: Polipnea sin otros signos de insuficiencia respiratoria, acompañada de datos de insuficiencia cardíaca. La presentación clínica es tardía, coincidiendo con la caída de las resistencias pulmonares.</p> <p>Causas: Patologías con cortocircuito de izquierda a derecha, incrementando el flujo pulmonar, dilatación de cavidades cardíacas, insuficiencia cardíaca, e hipertensión pulmonar por hiperflujo.</p> <p>Tratamiento: Se basa en la disminución de la precarga. La radiografía de tórax muestra cardiomegalia con incremento del flujo pulmonar.</p>

<p>Laia Vega Puyala, , Elisa Llurba, Queralt Ferrere, Paola Dolader Codina Olga Sánchez García Alba Montoliu Ruiz Joan Sanchez-de-Toledo</p>	<p>2024</p>	<p>Neurodesarrollo a los 2 años en cardiopatía congénita: utilidad pronóstica de los marcadores de daño cerebral</p>	<p>Los signos y síntomas que experimentan los pacientes pediátricos con cardiopatía congénita acianótica están directamente relacionados con la anatomía y fisiología de la cardiopatía.</p> <p>Estos signos y síntomas incluyen:</p> <p>Dificultad Respiratoria: Los pacientes pueden presentar taquipnea o disnea, debido a la insuficiencia cardíaca congestiva o a la hipertensión pulmonar.</p> <p>Crecimiento Pobre: El crecimiento y desarrollo pueden estar comprometidos por el aumento del gasto energético y la reducción de la ingesta calórica efectiva debido al esfuerzo respiratorio.</p> <p>Infecciones Respiratorias Recurrentes: La congestión pulmonar y la insuficiencia cardíaca predisponen a los niños a infecciones pulmonares frecuentes.</p> <p>Fatiga y Poca Tolerancia al Ejercicio: La disminución del gasto cardíaco y la sobrecarga volumétrica en el corazón pueden llevar a una baja capacidad de ejercicio y fatiga rápida.</p> <p>En función de la anatomía específica de la cardiopatía, estos síntomas pueden variar en intensidad y presentación. La insuficiencia cardíaca es una manifestación común en muchas formas de cardiopatía congénita acianótica, particularmente aquellas con grandes cortocircuitos izquierda-derecha, como defectos del septo auricular o ventricular.</p> <p>Las siguientes son las principales características clínicas en función de la anatomía de las cardiopatías congénitas acianóticas</p> <p>Cardiopatía con anatomía biventricular (BV): Los pacientes con anatomía biventricular muestran una prevalencia de síntomas de insuficiencia cardíaca debido a la sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo.</p> <p>Obstrucción del tracto de salida izquierdo (OS): Los pacientes con obstrucción en el tracto de salida del ventrículo izquierdo presentan signos de insuficiencia cardíaca más severos y pueden requerir intervenciones quirúrgicas tempranas.</p>
---	-------------	--	--

			Estos síntomas y su relación con la anatomía de la cardiopatía se discuten en detalle en el documento, destacando la importancia de la clasificación anatómica y fisiológica para la evaluación y manejo clínico de los pacientes
José Santos de soto	2019	Manual para los padres de los niños con cardiopatía congénita	<p>Los pacientes pediátricos con cardiopatía congénita acianótica presentan una serie de signos y síntomas específicos según la anatomía de la cardiopatía.</p> <p>Inspección:</p> <p>Características faciales y malformaciones: Se observan rasgos faciales específicos y malformaciones que pueden indicar la presencia de un síndrome polimalformativo, como el síndrome de Down, que frecuentemente se asocia con cardiopatías.</p> <p>Crecimiento y ganancia de peso: Estos niños suelen tener un crecimiento y ganancia de peso deficientes debido a un aumento en las necesidades calóricas y a la sobrecarga energética del corazón malformado.</p> <p>Color de piel y mucosas: La palidez es común, especialmente en las extremidades distales, debido a obstrucciones en la parte izquierda del corazón o en la arteria aorta. En cardiopatías cianógenas (aunque no aplicable en acianóticas) se observaría cianosis.</p> <p>Deformidades torácicas y patrón respiratorio: La dilatación del ventrículo derecho puede deformar la pared torácica. La respiración puede estar aumentada en frecuencia (polipnea) debido a la sobrecarga de sangre en los pulmones.</p> <p>Palpación:</p> <p>Palpación precordial: Puede revelar la presencia de un latido precordial aumentado debido a la hipertrofia del ventrículo izquierdo o derecho, dependiendo de la naturaleza del defecto.</p> <p>Palpación abdominal y pulsos periféricos: Se evalúa para detectar hepato/esplenomegalia y pulsos periféricos disminuidos, que indican insuficiencia cardíaca.</p> <p>Auscultación:</p>

			<p>Auscultación cardíaca: Se puede detectar la presencia de soplos cardíacos, que son comunes en defectos septales como la comunicación interventricular (CIV) y la comunicación interauricular (CIA).</p> <p>Auscultación respiratoria: Puede revelar signos de congestión pulmonar como crepitaciones en casos de insuficiencia cardíaca congestiva.</p> <p>Síntomas clínicos:</p> <p>Dificultad para alimentarse: Especialmente en lactantes, la succión puede ser un esfuerzo significativo debido a la insuficiencia cardíaca.</p> <p>Infecciones respiratorias recurrentes: La congestión pulmonar puede predisponer a infecciones frecuentes.</p> <p>Retraso en el desarrollo: Debido a la falta de energía y el esfuerzo constante del corazón para mantener la circulación.</p>
<p>Ariane Shirley Bedor Mosquera, Angie Gabriela Celi Santos, Jazmín Elizabeth García Álvarez, Daney's Michelle Zambrano Suarez</p>	2021	<p>Aspectos Clínicos y Epidemiológicos en Cardiopatías Congénitas Neonatales</p>	<p>Los signos y síntomas que experimentan los pacientes pediátricos con cardiopatía congénita acianótica varían según la anatomía específica de la cardiopatía. Estos pacientes a menudo presentan los siguientes síntomas:</p> <p>Soplos cardíacos: La mayoría de los cortocircuitos izquierda-derecha y las lesiones obstructivas causan soplos sistólicos. La localización del soplo puede ser útil para el diagnóstico ya que son más prominentes en la superficie cercana al punto de origen. Un flujo mayor a través de la válvula pulmonar o aórtica causa un soplo mesosistólico crescendo-decrescendo, mientras que un soplo holosistólico se asocia con el flujo a través de una válvula auriculoventricular o una comunicación interventricular.</p> <p>Insuficiencia cardíaca: En los lactantes, los signos de insuficiencia cardíaca incluyen taquicardia, taquipnea, disnea durante la alimentación, diaforesis especialmente durante la alimentación, inquietud e irritabilidad, y hepatomegalia.</p>

			<p>Pulsos disminuidos o no palpables: Alteraciones en el pulso pueden ser indicativas de obstrucciones o problemas en el flujo sanguíneo relacionados con defectos cardíacos congénitos.</p> <p>Estos signos y síntomas son fundamentales para la detección y diagnóstico temprano de cardiopatías congénitas en pacientes pediátricos, permitiendo intervenciones oportunas y adecuadas.</p>
--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

Análisis de los resultados

El análisis de los signos y síntomas que presentan los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas revela una complejidad considerable, determinada en gran medida por la anatomía específica del defecto cardíaco. Estas cardiopatías, que no provocan cianosis debido a la ausencia de desoxigenación significativa de la sangre, generalmente implican un exceso de flujo sanguíneo pulmonar y una sobrecarga cardíaca. La identificación temprana y el manejo adecuado de estos signos y síntomas son cruciales para mejorar la calidad de vida de estos pacientes (32).

Entre los defectos septales, la comunicación interauricular (CIA) permite el paso de sangre entre las aurículas, manifestándose principalmente con un soplo sistólico, fatiga, infecciones respiratorias frecuentes y dificultad para respirar (33). Por otro lado, la comunicación interventricular (CIV), que permite el paso de sangre entre los ventrículos, se asocia con un soplo holosistólico, retraso en el crecimiento, sudoración excesiva durante las comidas y dificultad para ganar peso (33). El ductus arterioso persistente (DAP), caracterizado por un conducto arterial que no se cierra después del nacimiento, se manifiesta con un soplo continuo (en maquinaria), taquipnea, infecciones respiratorias recurrentes y síntomas de insuficiencia cardíaca (34). Las estenosis valvulares, tanto pulmonar como aórtica, presentan un soplo sistólico característico. La estenosis pulmonar puede causar fatiga, disnea de esfuerzo y, en casos severos, cianosis leve, mientras que la estenosis aórtica puede llevar a hipertrofia ventricular izquierda, síncope, dolor torácico y fatiga (33).

La coartación de la aorta, una estrechez de esta arteria, se asocia frecuentemente con hipertensión en las extremidades superiores, pulsos femorales débiles, cefaleas y claudicación intermitente (32). Estos signos reflejan la variabilidad de las presentaciones clínicas y son fundamentales para el diagnóstico y la planificación del tratamiento (35).

Otros aspectos importantes incluyen la taquipnea y la dificultad respiratoria debido al hiperflujo pulmonar y la acumulación de líquido intersticial pulmonar. Los shunts de izquierda a derecha pueden llevar a sobrecarga de volumen y dilatación de las cavidades cardíacas, contribuyendo a la insuficiencia cardíaca congestiva. Algunos recién nacidos pueden ser asintomáticos durante las primeras semanas o meses de vida, dependiendo de la magnitud del shunt y otros factores (35).

Los defectos como la comunicación interauricular (CIA) y la comunicación interventricular (CIV) pueden ser asintomáticos en la infancia, pero en casos grandes o no corregidos,

pueden desarrollarse síntomas de insuficiencia cardíaca, infecciones respiratorias recurrentes y arritmias en la adolescencia o adultez temprana (33). En la estenosis pulmonar, los síntomas pueden variar desde asintomáticos en casos leves a moderados, hasta disnea, dolor torácico, y en casos raros, insuficiencia cardíaca derecha con hepatomegalia y edemas en casos severos (33).

En el contexto de la estenosis aórtica, los niños pueden estar asintomáticos y ser diagnosticados por la auscultación de un soplo. En casos severos, pueden presentar disnea, dolor torácico, palpitaciones, síncope o incluso muerte súbita relacionada con el esfuerzo debido a la incapacidad del ventrículo izquierdo para aumentar el gasto cardíaco (34). La inspección puede revelar características faciales y malformaciones, crecimiento y ganancia de peso deficientes, palidez, y deformidades torácicas (36). La palpación puede detectar un latido precordial aumentado y hepato/esplenomegalia. La auscultación cardíaca puede revelar soplos característicos y signos de congestión pulmonar (36).

Los métodos de diagnóstico han avanzado significativamente, permitiendo una identificación más precisa y temprana de las cardiopatías congénitas acianóticas. La ecocardiografía bidimensional y Doppler es una herramienta fundamental que proporciona una visualización detallada de la anatomía y la fisiología cardíaca, permitiendo la evaluación de los defectos septales, las estenosis valvulares y la coartación de la aorta con alta precisión (17).

El electrocardiograma (ECG) es otra técnica utilizada para detectar anomalías en la actividad eléctrica del corazón, lo que puede indicar hipertrofia ventricular, sobrecarga de volumen y otras anomalías relacionadas con las cardiopatías congénitas. La radiografía de tórax también es útil para evaluar la silueta cardíaca y los patrones de flujo sanguíneo pulmonar, ayudando en el diagnóstico de condiciones como la insuficiencia cardíaca congestiva y la hiperplasia pulmonar (7).

En algunos casos, la resonancia magnética cardíaca (RMC) se utiliza para obtener imágenes detalladas del corazón y los grandes vasos, proporcionando información adicional sobre la anatomía cardíaca y la función ventricular. La angiografía cardíaca, aunque invasiva, sigue siendo una técnica valiosa para la evaluación de anomalías complejas y para planificar intervenciones quirúrgicas (13). Los avances en la genética molecular también han permitido identificar mutaciones genéticas específicas asociadas con ciertas cardiopatías congénitas, facilitando un diagnóstico más preciso y la posibilidad de intervenciones tempranas (11). De este modo, la comprensión de las características clínicas y los métodos de diagnóstico para las cardiopatías congénitas acianóticas ha avanzado significativamente, mejorando las

posibilidades de detección temprana y manejo adecuado, lo que a su vez mejora los resultados y la calidad de vida de los pacientes pediátricos.

4.3. Métodos de diagnóstico utilizados en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas.

Los métodos de diagnóstico para las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos son vitales para identificar y manejar adecuadamente estas condiciones desde una edad temprana. Entre los principales métodos se encuentra la ecocardiografía, que utiliza ultrasonidos para generar imágenes detalladas del corazón y sus estructuras. Este procedimiento no invasivo permite a los médicos evaluar el flujo sanguíneo y detectar anomalías en las válvulas y las paredes del corazón, siendo el estándar de referencia para el diagnóstico inicial y seguimiento de las cardiopatías congénitas acianóticas. Además, la radiografía de tórax puede emplearse para observar la forma y tamaño del corazón y de los grandes vasos, proporcionando información adicional sobre posibles anomalías cardíacas y pulmonares asociadas (5).

Otro método fundamental es el electrocardiograma (ECG), que registra la actividad eléctrica del corazón. El ECG ayuda a identificar arritmias o problemas del ritmo cardíaco que pueden acompañar a las cardiopatías congénitas. Frecuentemente, se complementa con la monitorización ambulatoria de 24 horas mediante un Holter, que ofrece un registro continuo del ritmo cardíaco, permitiendo la detección de arritmias intermitentes que no se observan en un ECG de rutina. La espirometría también puede utilizarse para evaluar la función pulmonar en pacientes con sospecha de compromiso respiratorio asociado a las cardiopatías (26).

En casos más complejos, se emplean técnicas avanzadas como la resonancia magnética cardíaca (RMC) y la tomografía computarizada (TC) cardíaca. Estas técnicas proporcionan imágenes tridimensionales detalladas del corazón y los vasos sanguíneos, permitiendo una evaluación más precisa de la anatomía y la función cardíaca. La RMC es particularmente útil para evaluar el miocardio y los grandes vasos sin el uso de radiación ionizante, mientras que la TC cardíaca es excelente para visualizar las estructuras anatómicas complejas y las calcificaciones. Estas técnicas avanzadas son especialmente valiosas para la planificación de intervenciones quirúrgicas o procedimientos de cateterismo, asegurando que los pacientes reciban el tratamiento más adecuado para su condición específica (4).

Tabla 10. *Métodos de diagnóstico utilizados en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas*

Autor:	Año:	Título:	Fundamento teórico:
Dimpna C. Alberta, María Jesús del Cerrob, José Ignacio Carrascoc, Francisco Portelad	2021	Actualización en cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas: técnicas de imagen, hipertensión arterial pulmonar, tratamientos híbridos y quirúrgicos	<p>La ecocardiografía fetal ha experimentado importantes avances, lo que permite identificar anomalías cardíacas antes de la semana 16 de gestación. Indicadores tempranos como el aumento de la translucencia nucal y el flujo anormal del ductus venoso continúan siendo señales de alerta, aunque no siempre señalan cardiopatías congénitas. Además, la visualización de un plano de cuatro cámaras correcto entre las semanas 11 y 13 mejora la detección de estas cardiopatías. La ecocardiografía tridimensional (eco-3D) fetal en tiempo real (4D) se emplea para perfeccionar el diagnóstico de cardiopatías complejas, proporcionando mejores datos anatómicos en casos como la interrupción del arco aórtico o el truncus arterioso.</p> <p>La ecocardiografía sigue siendo el estándar para el diagnóstico morfológico y funcional de las cardiopatías congénitas. Aunque inicialmente se enfocaba en el diagnóstico morfológico de anomalías estructurales, en los últimos años, el estudio de la función de los corazones con estructuras diferentes al normal ha cobrado mayor relevancia. La inclusión del estudio por Doppler tisular se ha convertido en una parte esencial del estudio ecocardiográfico. Además, las nuevas aplicaciones del estudio funcional cardíaco, como la deformación del corazón (strain) en 2D o speckle-tracking, están en desarrollo y se aplican para evaluar el funcionamiento del ventrículo derecho (VD) y su</p>

			<p>evolución postoperatoria. Sin embargo, la alta variabilidad entre diferentes marcas de ecógrafos impide la homogeneidad de los resultados y su aplicación práctica generalizada. La eco-3D es cada vez más importante para la visualización de las estructuras cardíacas y la valoración de las válvulas auriculoventriculares, y también se utiliza para el estudio funcional cardíaco.</p> <p>La tomografía computarizada cardíaca (cardio-TC) se emplea cada vez más como estudio complementario a la ecocardiografía en cardiopatías congénitas debido a su alta resolución espacial, rapidez en el diagnóstico y porque no requiere sedación. Es especialmente útil para la visualización completa de los grandes vasos y las ramas pulmonares distales. No obstante, para la evaluación funcional cardíaca, en múltiples cardiopatías y en la valoración del ventrículo único y del VD, la resonancia magnética cardíaca (RMC) sigue siendo la técnica de referencia.</p>
<p>Constancio Medrano López, José Manuel Guía Torrentb, Fernando Rueda Núñezc, Antonio Moruno Tiradod</p>	2019	<p>Actualización en cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas</p>	<p>Ecocardiografía y Técnicas de Imagen</p> <p>La ecocardiografía es la técnica predominante para evaluar las cardiopatías estructurales. En años recientes, su aplicación en el estudio de la función ventricular ha avanzado tanto en niños como en adultos con cardiopatías congénitas. Herramientas como el Doppler tisular (DTI), la imagen tridimensional (3D) y el speckle tracking en dos dimensiones (2D STI) introducen nuevos conceptos para estudiar la rotación, el twist y la torsión del corazón. Estas técnicas facilitan una mejor comprensión de la relación entre la estructura miocárdica y la función cardíaca. La</p>

			<p>2D STI, que no depende del ángulo como la DTI, ha mostrado correlación con la resonancia magnética (RM).</p> <p>Estudios recientes han evaluado la función ventricular utilizando estas técnicas. Por ejemplo, en pacientes con miocardiopatía dilatada (MCD), se ha observado una pérdida de la rotación normal del ventrículo izquierdo (VI), lo cual se correlaciona con la fracción de eyección y otras medidas de función cardíaca. La DTI y el strain radial también se emplean para estudiar la función del ventrículo derecho (VD) en cardiopatías complejas como el síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas (SHCI). Estas técnicas permiten evaluar la disincronía mecánica del VD y la función sistólica, siendo útiles para planificar terapias de resincronización.</p> <p>Tomografía Computarizada Cardíaca (Cardio-TC) y Resonancia Magnética Cardíaca (RMC)</p> <p>La cardio-TC se utiliza cada vez más como un complemento a la ecocardiografía en el diagnóstico de cardiopatías congénitas debido a su alta resolución espacial y rapidez. Es particularmente útil para visualizar los grandes vasos y las ramas pulmonares distales. No obstante, la RMC sigue siendo la técnica de referencia para la valoración funcional cardíaca, especialmente en la evaluación del ventrículo único y del VD. La RMC permite una evaluación detallada de la función y la anatomía cardíaca, y se usa en estudios de estrés para evaluar la respuesta del corazón bajo diferentes condiciones.</p>
--	--	--	--

			<p>Avances en Ecocardiografía Tridimensional</p> <p>La ecocardiografía tridimensional (eco-3D) ha demostrado ser útil en la visualización de estructuras cardíacas y en la valoración pre y postoperatoria en cardiopatías congénitas. La eco-3D en tiempo real permite medir volúmenes telediastólicos y telesistólicos y calcular la fracción de eyección con buena correlación con la RM. También se utiliza para evaluar el VD en pacientes con comunicación interauricular y para guiar procedimientos percutáneos en cardiopatías congénitas. La ecocardiografía transesofágica tridimensional es valiosa para la valoración de defectos estructurales complejos y la planificación de intervenciones quirúrgicas.</p> <p>Evaluación del Ventrículo Único</p> <p>En pacientes con SHCI y circulación de Fontan, la RMC y la ecocardiografía se utilizan para evaluar la función del VD como ventrículo único sistémico. Estudios recientes han mostrado que la función ventricular y el tamaño del VD pueden influir en los resultados postoperatorios. La RMC con estrés y la eco-3D son herramientas valiosas para monitorizar la función ventricular a largo plazo y planificar intervenciones futuras.</p>
Gabriel Cassalet-Bustillo	2019	Falla cardíaca en pacientes pediátricos. Fisiopatología y tratamiento. Parte II	<p>Ecocardiografía y Técnicas de Imagen</p> <p>La ecocardiografía es la herramienta principal para evaluar cardiopatías estructurales. En los últimos años, su uso en el estudio de la función ventricular ha avanzado tanto en pacientes pediátricos como en adultos con cardiopatías congénitas. Técnicas</p>

			<p>como el Doppler tisular (DTI), la imagen tridimensional (3D) y el speckle tracking en dos dimensiones (2D STI) han introducido nuevos métodos para analizar la rotación, el twist y la torsión del corazón, facilitando una mejor comprensión de la relación entre la estructura miocárdica y la función cardíaca. La 2D STI, al no depender del ángulo como la DTI, ha mostrado correlación con la resonancia magnética (RM).</p> <p>Estudios recientes han analizado la función ventricular utilizando estas técnicas. En pacientes con miocardiopatía dilatada (MCD), se ha observado una pérdida de la rotación normal del ventrículo izquierdo (VI), lo cual se correlaciona con la fracción de eyección y otras medidas de función cardíaca. DTI y el strain radial también se utilizan para estudiar la función del ventrículo derecho (VD) en cardiopatías complejas como el síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas (SHCI). Estas técnicas permiten evaluar la disincronía mecánica del VD y la función sistólica, siendo útiles para planificar terapias de resincronización.</p> <p>Tomografía Computarizada Cardíaca (Cardio-TC) y Resonancia Magnética Cardíaca (RMC)</p> <p>La cardio-TC se emplea cada vez más como complemento a la ecocardiografía en el diagnóstico de cardiopatías congénitas debido a su alta resolución espacial y rapidez. Es especialmente útil para visualizar los grandes vasos y las ramas pulmonares distales. Sin embargo, la RMC sigue siendo la técnica de referencia para la valoración funcional cardíaca, particularmente</p>
--	--	--	--

			<p>en la evaluación del ventrículo único y del VD. La RMC permite una evaluación detallada de la función y la anatomía cardíaca, y se usa en estudios de estrés para evaluar la respuesta del corazón bajo diferentes condiciones.</p> <p>Avances en Ecocardiografía Tridimensional</p> <p>La ecocardiografía tridimensional (eco-3D) ha demostrado ser útil en la visualización de estructuras cardíacas y en la valoración pre y postoperatoria en cardiopatías congénitas. La eco-3D en tiempo real permite medir volúmenes telediastólicos y telesistólicos y calcular la fracción de eyección con buena correlación con la RM. También se utiliza para evaluar el VD en pacientes con comunicación interauricular y para guiar procedimientos percutáneos en cardiopatías congénitas. La ecocardiografía transesofágica tridimensional es valiosa para la evaluación de defectos estructurales complejos y la planificación de intervenciones quirúrgicas.</p> <p>Evaluación del Ventrículo Único</p> <p>En pacientes con SHCI y circulación de Fontan, la RMC y la ecocardiografía se utilizan para evaluar la función del VD como ventrículo único sistémico. Estudios recientes han demostrado que la función ventricular y el tamaño del VD pueden influir en los resultados postoperatorios. La RMC con estrés y la eco-3D son herramientas valiosas para monitorizar la función ventricular a largo plazo y planificar intervenciones futuras.</p>
Walter H. Johnson, James H. Moller	2019	Pediatric Cardiology	Ecocardiografía

			<p>La ecocardiografía es la herramienta principal para examinar las cardiopatías estructurales. Emplea tecnologías avanzadas como el Doppler tisular (DTI), la imagen tridimensional (3D) y el speckle tracking en dos dimensiones (2D STI). Estas técnicas permiten un análisis detallado de la rotación, el twist y la torsión del corazón, lo que mejora la comprensión de cómo la estructura del miocardio influye en la función cardíaca.</p> <p>Tomografía Computarizada Cardíaca (Cardio-TC) y Resonancia Magnética Cardíaca (RMC)</p> <p>La Cardio-TC se utiliza como complemento de la ecocardiografía, destacándose por su alta resolución espacial y rapidez, ideal para visualizar grandes vasos y ramas pulmonares. La RMC sigue siendo la técnica de referencia para evaluar la función cardíaca, especialmente en el ventrículo único y el ventrículo derecho (VD). Además, se usa en estudios de estrés para evaluar cómo responde el corazón bajo diferentes condiciones.</p> <p>Avances en Ecocardiografía Tridimensional</p> <p>La ecocardiografía tridimensional (eco-3D) es muy efectiva para visualizar estructuras cardíacas y realizar valoraciones pre y postoperatorias. Permite medir volúmenes telediastólicos y telesistólicos, calcular la fracción de eyección y evaluar el VD en pacientes con comunicación interauricular, así como guiar procedimientos percutáneos en cardiopatías congénitas.</p> <p>Evaluación del Ventrículo Único</p>
--	--	--	--

			<p>En condiciones como el síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas (SHCI) y la circulación de Fontan, tanto la RMC como la ecocardiografía son cruciales para evaluar la función del VD como ventrículo único sistémico. Estudios recientes han mostrado que la función ventricular y el tamaño del VD pueden influir significativamente en los resultados postoperatorios. La RMC con estrés y la eco-3D son herramientas valiosas para el monitoreo a largo plazo y la planificación de intervenciones futuras.</p>
P. Syamasundar Rao, Arpit Agarwal	2022	Advances in the Diagnosis and Management of Congenital Heart Disease in Children	<p>Ecocardiografía</p> <p>La ecocardiografía es el método más utilizado para la evaluación de cardiopatías estructurales en niños, empleando herramientas avanzadas como el Doppler tisular (DTI), la imagen tridimensional (3D) y el seguimiento de manchas (speckle tracking) en dos dimensiones (2D STI). Estas técnicas proporcionan un análisis detallado del movimiento cardíaco, mejorando la comprensión de la estructura y la función del corazón.</p> <p>Tomografía Computarizada Cardíaca (Cardio-TC) y Resonancia Magnética Cardíaca (RMC)</p> <p>La Cardio-TC se utiliza para complementar la ecocardiografía, destacándose por su alta resolución espacial y rapidez, siendo ideal para visualizar grandes vasos y ramas pulmonares. La RMC sigue siendo la técnica preferida para evaluar la función cardíaca, especialmente en el ventrículo único y el ventrículo derecho,</p>

			<p>además de ser utilizada en estudios de estrés para evaluar la respuesta cardíaca bajo diversas condiciones.</p> <p>Avances en Ecocardiografía Tridimensional</p> <p>La ecocardiografía tridimensional (eco-3D) ha demostrado ser altamente efectiva para la visualización de estructuras cardíacas y la valoración pre y postoperatoria. Esta técnica permite medir volúmenes telediastólicos y telesistólicos, calcular la fracción de eyección y guiar procedimientos percutáneos en cardiopatías congénitas.</p> <p>Evaluación del Ventrículo Único</p> <p>Para condiciones como el síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas (SHCI) y la circulación de Fontan, tanto la RMC como la ecocardiografía son esenciales para evaluar la función del ventrículo derecho como ventrículo único sistémico. Estas herramientas son cruciales para el monitoreo a largo plazo y la planificación de intervenciones futuras.</p>
Roberto Rafael Márquez-Guerra, Javier Alonso Ramírez-Delgado, Marcos Fernando Ruiz-Ruiz	2023	Métodos para la detección de cardiopatías congénitas en neonatos	<p>Metodologías de Diagnóstico:</p> <p>Detección por Oximetría:</p> <p>Mide el oxígeno en sangre con un oxímetro.</p> <p>Detecta cardiopatías si la saturación de oxígeno es baja.</p> <p>Económica y sencilla, pero menos efectiva para cardiopatías acianóticas.</p> <p>Ecocardiografía:</p> <p>Usa ultrasonido para observar el corazón en actividad.</p>

			<p>Detecta todos los tipos de cardiopatías, aunque requiere personal especializado.</p> <p>Alta eficacia.</p> <p>Exámenes de Genética:</p> <p>Incluyen microarray cromosómico, cariotipo de alta resolución e hibridación in situ fluorescente.</p> <p>Detectan defectos congénitos asociados a genes.</p> <p>Costosos y requieren personal clínico capacitado.</p> <p>Métodos Predictivos:</p> <p>Utilizan redes neuronales para evaluar factores de riesgo.</p> <p>Relacionan antecedentes familiares y factores ambientales con la probabilidad de cardiopatías.</p> <p>Complejos de desarrollar, pero económicos una vez implementados.</p> <p>Comparación:</p> <p>Eficacia: Ecocardiografía > Métodos Predictivos > Oximetría.</p> <p>Complejidad: Oximetría es la más simple; Genética y Ecocardiografía requieren personal especializado.</p> <p>Costo: Oximetría es la más económica; Genética la más costosa.</p>
Gennys María Gutiérrez Ramírez, Carlos Omar Rodríguez Suárez, Angie Carolina Villamizar Cáceres, Susan Marcela Andrade Riera, Ana Gabriela Rocha H, Daniela Stephanie	2024	Explorando los desafíos en el diagnóstico y manejo de la cardiopatía congénita: enfoques innovadores y perspectivas actuales en pediatría	<p>Diagnóstico Prenatal:</p> <p>Ecocardiografía: Constituye el método más eficaz para identificar cardiopatías congénitas, destacando la visualización de las cuatro cámaras cardíacas fetales y los tractos de salida de los ventrículos.</p> <p>Translucencia nual: Se emplea como un marcador ultrasonográfico clave durante el primer trimestre del embarazo.</p>

<p>Montenegro Salas, María Elena Diaz Parra</p>			<p>Genética y biología molecular: Han permitido importantes avances en la detección de alteraciones cromosómicas específicas asociadas a cardiopatías congénitas.</p> <p>Diagnóstico por Imagen:</p> <p>Ecocardiografía tridimensional (3D): Es útil desde el período fetal hasta la edad adulta.</p> <p>Resonancia magnética nuclear (RMN): Ofrece la ventaja de no utilizar radiación ionizante.</p> <p>Tomografía axial computarizada (TAC): Permite la rápida obtención de imágenes y un gran volumen de datos.</p> <p>Ecocardiografía transesofágica: Es utilizada para monitorizar la función ventricular en procedimientos quirúrgicos complejos.</p> <p>Evaluación Integral Postnatal:</p> <p>Pruebas adicionales: Incluyen radiografía de tórax, electrocardiograma, ecocardiograma y análisis de sangre.</p> <p>Oximetría de pulso: Tiene una sensibilidad superior al 75%; sin embargo, algunas cardiopatías obstructivas del lado izquierdo pueden no ser detectadas.</p>
<p>Alexandra De Silvestro, Bettina Reich, Sarah Bless, Julika Sieker, Willemijn Hollander, Karen de Bijl-Marcus, Cornelia Hagmann, Joppe Nijman, Walter Knirsch, The European Association Brain in Congenital Heart Disease</p>	<p>2024</p>	<p>Morbidity and mortality in premature or low birth weight patients with congenital heart disease in three European pediatric heart centers between 2016 and 2020.</p>	<p>Un estudio realizado en tres centros pediátricos europeos entre 2016 y 2020 investigó la morbilidad y mortalidad en neonatos prematuros y/o con bajo peso al nacer (LBW) que padecen cardiopatías congénitas (CHD). Los resultados mostraron que estos neonatos enfrentan un riesgo significativamente mayor de complicaciones médicas debido a la combinación de su condición cardíaca y su bajo peso al nacer. De los 308 neonatos estudiados,</p>

		<p>Morbilidad y mortalidad en pacientes prematuros o con bajo peso al nacer con cardiopatías congénitas en tres centros pediátricos europeos entre 2016 y 2020</p>	<p>el 84% tenía LBW y el 77% eran prematuros, reflejando la prevalencia de estas condiciones en la población con CHD. La tasa de complicaciones fue del 45%, y la mortalidad al año fue del 19%, siendo más alta en pacientes con CHD severa. Los factores clave asociados con una mayor mortalidad incluían CHD severa, bajo peso relativo al nacer y diagnósticos genéticos.</p> <p>El bajo peso al nacer en neonatos con CHD se asocia con un crecimiento intrauterino deficiente y una mayor vulnerabilidad a complicaciones postnatales. Estos niños suelen requerir intervenciones cardíacas invasivas tempranas, pero su bajo peso y madurez limitada complican los procedimientos quirúrgicos. Además, la presencia de diagnósticos genéticos agrava el riesgo de complicaciones y mortalidad. La investigación destaca la necesidad de estrategias de tratamiento personalizadas y enfoques multidisciplinarios para mejorar los resultados de salud en esta población vulnerable, subrayando la importancia de la evaluación nutricional y el manejo cuidadoso de estos pacientes desde el nacimiento.</p>
<p>Xiaorui Ruan, Jun Ou, Yige Chen, Jingyi Diao, Peng Huang, Xinli Song, Jianhui Wei, Mengting Sun, Hongqiang Shi, Liuxuan Li, Jiapeng Tang, Hanjun Liu, Jiabi Qin.</p>	<p>2024</p>	<p>Associated factors of undernutrition in children with congenital heart disease: a cross-sectional study.</p> <p>Factores asociados a la desnutrición en niños con</p>	<p>Un estudio realizado en China evaluó la prevalencia y los factores asociados a la desnutrición en niños con cardiopatías congénitas (CHD) que no habían sido sometidos a cirugías. Entre los 734 niños incluidos, el 36.1% presentaba bajo peso, el 29.7% emaciación y el 21.3% retraso en el crecimiento. La regresión logística multivariante mostró que el bajo peso estaba asociado con factores demográficos como el estado ocupacional de los</p>

		<p>cardiopatías congénitas: un estudio transversal.</p>	<p>padres, los ingresos familiares y el índice de masa corporal materno antes del embarazo, así como con el bajo peso al nacer, la hipertensión pulmonar y la neumonía. Los niños alimentados artificialmente tenían más probabilidades de presentar bajo peso, mientras que las madres ocupadas y los padres empleados actuaban como factores protectores.</p> <p>Los factores maternos, como las complicaciones gestacionales y la exposición a ambientes ruidosos durante el embarazo, aumentaban el riesgo de emaciación en los niños con CHD. Además, las probabilidades de retraso en el crecimiento eran mayores en familias con más de dos hijos, en casos de desprendimiento de placenta, nacimientos prematuros, bajo peso al nacer, hipertensión pulmonar y neumonía. Estos resultados subrayan la necesidad de intervenciones específicas y personalizadas para abordar la desnutrición en niños con CHD, considerando sus distintos patrones de alimentación, la clasificación de CHD y la prematuridad.</p>
--	--	---	---

Nota: Elaboración propia

Análisis de los resultados

El avance de la ecocardiografía ha sido significativo, consolidándose como una herramienta esencial para el diagnóstico de cardiopatías congénitas en niños. Dimpna et al. (37) destacan que la ecocardiografía permite la detección de anomalías cardíacas en etapas tempranas del embarazo, mejorando así la identificación precoz de estas afecciones. La incorporación de técnicas avanzadas como el Doppler tisular, la ecocardiografía tridimensional (eco-3D) y el speckle-tracking ha potenciado tanto el diagnóstico morfológico como el funcional. No obstante, la variabilidad entre diferentes marcas de ecógrafos puede afectar la uniformidad de los resultados. Medrano López et al. (38) resaltan que la ecocardiografía sigue siendo la técnica predominante para evaluar las cardiopatías estructurales y la función ventricular. Las técnicas como el Doppler tisular (DTI) y el speckle-tracking en dos dimensiones (2D STI) han mejorado la comprensión de la relación entre la estructura del miocardio y la función cardíaca. Estas técnicas son particularmente útiles para evaluar la disincronía mecánica del ventrículo derecho (VD) y planificar terapias de resincronización. Cassalet-Bustillo (25) añade que estas técnicas avanzadas son esenciales para guiar procedimientos percutáneos en cardiopatías congénitas. Los signos clínicos específicos, como el soplo sistólico en la comunicación interauricular (CIA) y el soplo holosistólico en la comunicación interventricular (CIV), han mejorado el diagnóstico temprano y el manejo adecuado. La coartación de la aorta, identificada por hipertensión en las extremidades superiores y pulsos femorales débiles, refleja la variabilidad de las presentaciones clínicas y es fundamental para el diagnóstico y la planificación del tratamiento (39).

La Tomografía Computarizada Cardíaca (Cardio-TC) y la Resonancia Magnética Cardíaca (RMC) complementan significativamente la ecocardiografía. Según Dimpna et al (37), a Cardio-TC se utiliza cada vez más debido a su alta resolución espacial y rapidez en el diagnóstico. Sin embargo, la RMC sigue siendo la técnica de referencia para la evaluación funcional cardíaca, especialmente para valorar el ventrículo único y el VD. Medrano López et al. (38) también destacan que la Cardio-TC es útil para visualizar grandes vasos y ramas pulmonares distales, mientras que la RMC proporciona una evaluación detallada de la función y la anatomía cardíaca.

Los avances en ecocardiografía tridimensional (eco-3D) han demostrado ser muy efectivos para visualizar estructuras cardíacas y realizar evaluaciones pre y postoperatorias en cardiopatías congénitas. Dimpna et al. (37) y Medrano López et al. (38) enfatizan que la eco-3D en tiempo real permite medir volúmenes telediastólicos y telesistólicos, calcular la

fracción de eyección y guiar procedimientos percutáneos. Cassalet-Bustillo (25) subraya que la eco-3D es particularmente útil para evaluar el VD en pacientes con comunicación interauricular y para planificar intervenciones quirúrgicas.

Los métodos de diagnóstico genético y predictivo también son fundamentales en la detección de cardiopatías congénitas. Márquez-Guerra et al. (40) explican que pruebas como el microarray cromosómico y la hibridación in situ fluorescente permiten identificar defectos congénitos asociados a genes. Además, los métodos predictivos utilizan redes neuronales para evaluar factores de riesgo relacionados con antecedentes familiares y ambientales, proporcionando una herramienta adicional para el diagnóstico integral.

Por otro lado, los estudios realizados por De Silvestro et al (41) y Ruan et al. (42) abordan aspectos críticos de la salud de los niños con cardiopatías congénitas (CHD), pero desde perspectivas ligeramente diferentes que se complementan. Ambos estudios destacan la importancia del bajo peso al nacer como un factor significativo que contribuye a las complicaciones y la mortalidad en estos pacientes. El estudio de De Silvestro et al. (41) se centra en la morbilidad y mortalidad de neonatos prematuros y/o con bajo peso al nacer con CHD en tres centros pediátricos europeos entre 2016 y 2020. Encontraron que estos neonatos tienen un alto riesgo de complicaciones médicas y una tasa de mortalidad del 19% en el primer año, especialmente aquellos con CHD severa. Los factores asociados a esta mayor mortalidad incluyen la severidad de la CHD, el bajo peso relativo al nacer y los diagnósticos genéticos. Este estudio subraya la necesidad de intervenciones tempranas y cuidadosas, así como de estrategias de tratamiento personalizadas para mejorar los resultados de salud en esta población vulnerable

Por otro lado, el estudio de Ruan et al. (42) se centra en la desnutrición en niños con CHD que no han sido sometidos a cirugías en China. En su análisis, el 36.1% de los niños presentaba bajo peso, el 29.7% emaciación y el 21.3% retraso en el crecimiento. Identificaron que la desnutrición estaba asociada a factores demográficos y maternos, como el estado ocupacional de los padres, los ingresos familiares, el índice de masa corporal materno antes del embarazo, el bajo peso al nacer, la hipertensión pulmonar y la neumonía. Además, los niños alimentados artificialmente tenían más probabilidades de estar desnutridos. Estos hallazgos destacan la necesidad de intervenciones específicas y personalizadas para abordar la desnutrición en niños con CHD, considerando sus distintos patrones de alimentación y factores socioeconómicos. Ambos estudios enfatizan la importancia de un enfoque integral y personalizado en el tratamiento de niños con CHD, pero desde ángulos complementarios. El estudio de De Silvestro et al. resalta las altas tasas

de complicaciones y la mortalidad, y la necesidad de manejo clínico avanzado y temprano. Mientras tanto, el estudio de Ruan et al. proporciona un análisis detallado de los factores socioeconómicos y maternos que contribuyen a la desnutrición, subrayando la importancia de intervenciones nutricionales y de soporte en el hogar. Estos estudios juntos proporcionan una visión completa de los desafíos y necesidades en el manejo de niños con CHD, indicando que tanto la intervención clínica temprana como el apoyo nutricional y socioeconómico son cruciales para mejorar los resultados de salud a largo plazo en esta población vulnerable. Finalmente, los avances en la ecocardiografía y otras técnicas de diagnóstico, como la Tomografía Computarizada Cardíaca (Cardio-TC) y la Resonancia Magnética Cardíaca (RMC), han revolucionado la detección y el manejo de las cardiopatías congénitas, permitiendo una evaluación más precisa y completa de las estructuras y funciones cardíacas. Estas tecnologías, junto con estudios recientes de De Silvestro et al. (41) y Ruan et al. (42), subrayan la importancia de un enfoque integral y personalizado en el tratamiento de niños con CHD. La investigación destaca la necesidad de intervenciones clínicas tempranas y cuidadosas, así como de apoyo nutricional y socioeconómico, para mejorar los resultados de salud a largo plazo en esta población vulnerable. Los hallazgos de estos estudios complementarios proporcionan una base sólida para desarrollar estrategias de tratamiento que aborden tanto las complicaciones médicas como los factores socioeconómicos que afectan a estos pacientes, asegurando así un cuidado más efectivo y holístico.

4.4. Discusión

Las cardiopatías congénitas acianóticas incluyen una serie de anomalías estructurales del corazón presentes desde el nacimiento que no causan cianosis, es decir, no provocan una coloración azulada en la piel y mucosas de los niños (9). Entre las más comunes se encuentran las comunicaciones interventriculares (CIV), las comunicaciones interauriculares (CIA) y el ductus arterioso persistente (DAP). Estas malformaciones provocan un flujo sanguíneo anómalo en el corazón, lo que puede resultar en insuficiencia cardíaca congestiva, infecciones respiratorias recurrentes y un crecimiento y desarrollo deficientes (40). En los últimos años, se han logrado avances significativos en la comprensión y manejo de las características clínicas de las cardiopatías congénitas acianóticas. El desarrollo de técnicas avanzadas de ecocardiografía ha permitido una mejor visualización y evaluación de estas condiciones. La ecocardiografía tridimensional (eco-3D) y el speckle-tracking han mejorado la capacidad de detectar anomalías estructurales y

funcionales del corazón, proporcionando una visión detallada de las cavidades y válvulas cardíacas (38).

Estas técnicas permiten evaluar con precisión la disincronía mecánica del ventrículo derecho (VD) y planificar terapias de resincronización, lo cual es crucial para mejorar la función cardíaca en pacientes con cardiopatías complejas. Además, la incorporación del Doppler tisular ha facilitado la evaluación del flujo sanguíneo y la función ventricular, proporcionando información valiosa para el manejo clínico de estos pacientes (25).

La detección precoz y el tratamiento adecuado de las cardiopatías congénitas acianóticas son fundamentales para mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes. En México, la implementación del tamiz neonatal cardíaco (TNC) ha sido crucial para identificar estas afecciones a tiempo. El Comité Mexicano para el Tamiz Neonatal Cardíaco reporta que el TNC ha disminuido significativamente la morbilidad y mortalidad asociadas a estas condiciones al permitir la identificación temprana de cardiopatías que requieren intervenciones inmediatas (26).

Jesús De Rubens-Figueroa y sus colaboradores confirman esta perspectiva, indicando que el uso de la oximetría de pulso en el TNC ha reducido la mortalidad infantil y las hospitalizaciones en unidades de terapia intensiva, demostrando la eficacia de esta técnica no invasiva. Además, Emerson Julián Rincón Castillo enfatiza la importancia de programas de rehabilitación bien estructurados para mejorar la capacidad funcional y la calidad de vida de los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas corregidas (27).

El diagnóstico temprano de las cardiopatías congénitas acianóticas se basa en métodos como la ecocardiografía, la oximetría de pulso y la radiografía de tórax. La ecocardiografía es particularmente importante, ya que proporciona una visión detallada de las estructuras cardíacas y ayuda en la planificación de intervenciones quirúrgicas o procedimientos de cateterismo cuando es necesario. La ecocardiografía tridimensional (eco-3D) en tiempo real ha demostrado ser muy efectiva para visualizar estructuras cardíacas y realizar evaluaciones pre y postoperatorias, permitiendo medir volúmenes telediastólicos y telesistólicos, calcular la fracción de eyección y guiar procedimientos percutáneos (37) (38). La Tomografía Computarizada Cardíaca (Cardio-TC) y la Resonancia Magnética Cardíaca (RMC) complementan significativamente a la ecocardiografía. La Cardio-TC se utiliza cada vez más debido a su alta resolución espacial y rapidez en el diagnóstico, especialmente útil para visualizar grandes vasos y ramas pulmonares distales. Sin embargo, la RMC sigue siendo la técnica de referencia para la evaluación funcional cardíaca, proporcionando una evaluación

detallada de la función y la anatomía cardíaca, y es utilizada en estudios de estrés para evaluar la respuesta del corazón bajo diferentes condiciones (38).

Un aspecto relevante a considerar es la relación entre factores ambientales, como la altitud, y la prevalencia de cardiopatías. Un estudio realizado por Carlos A. Gómez-Monroy y su equipo en el Hospital Universitario San Rafael de Tunja, Colombia, reveló que las cardiopatías acianóticas más comunes en esta región estaban asociadas con altitudes elevadas, sugiriendo una posible influencia de la altitud en la incidencia de estas condiciones. Esta observación es crucial para comprender mejor los factores que pueden afectar la prevalencia de cardiopatías congénitas y guiar estrategias de detección y prevención en diferentes contextos geográficos (29).

Además del diagnóstico y tratamiento médico, el apoyo psicológico y los programas de rehabilitación cardiorrespiratoria juegan un papel crucial en asegurar que los niños y sus familias reciban el soporte necesario para enfrentar los desafíos asociados con estas condiciones. La rehabilitación a distancia también se presenta como una opción efectiva, permitiendo la continuidad del tratamiento en el hogar y mejorando así la adherencia y los resultados a largo plazo (5).

Finalmente, los estudios realizados por De Silvestro et al. (41) y Ruan et al. (42) abordan aspectos críticos de la salud de los niños con cardiopatías congénitas (CHD) desde perspectivas complementarias. Ambos estudios destacan la importancia del bajo peso al nacer como un factor significativo que contribuye a las complicaciones y la mortalidad en estos pacientes. De Silvestro et al. (41) se centraron en la morbilidad y mortalidad de neonatos prematuros y/o con bajo peso al nacer en tres centros pediátricos europeos, encontrando un alto riesgo de complicaciones médicas y una tasa de mortalidad del 19% en el primer año, especialmente en aquellos con CHD severa. Identificaron la severidad de la CHD, el bajo peso relativo al nacer y los diagnósticos genéticos como factores clave asociados a una mayor mortalidad. Por otro lado, Ruan et al. (42) se enfocaron en la desnutrición en niños con CHD en China, identificando factores demográficos y maternos como el estado ocupacional de los padres, los ingresos familiares y el índice de masa corporal materno antes del embarazo, así como el bajo peso al nacer, la hipertensión pulmonar y la neumonía, como factores asociados a la desnutrición. Ambos estudios subrayan la necesidad de intervenciones específicas y personalizadas, destacando la importancia de la intervención clínica temprana, el apoyo nutricional y socioeconómico para mejorar los resultados de salud a largo plazo en esta población vulnerable.

El análisis de los estudios sobre cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos subraya la importancia de la detección temprana, el diagnóstico preciso y el manejo integral de estas afecciones. La implementación de programas de tamizaje neonatal y de rehabilitación cardiorrespiratoria ha demostrado ser efectiva en reducir la mortalidad, mejorar la calidad de vida y prevenir complicaciones a largo plazo en estos pacientes. Estos hallazgos resaltan la necesidad de políticas de salud que promuevan el acceso a diagnósticos tempranos y tratamientos integrales, asegurando así mejores resultados en la salud de los niños con cardiopatías congénitas.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La investigación sobre las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos demuestra que estas afecciones, aunque no causen cianosis de manera directa, pueden tener un impacto significativo en la salud y el desarrollo de los niños. Las más comunes incluyen las comunicaciones interventriculares (CIV), las comunicaciones interauriculares (CIA) y el ductus arterioso persistente (DAP). Los avances en técnicas de ecocardiografía, como el Doppler tisular, el speckle-tracking y la ecocardiografía tridimensional (eco-3D), han mejorado notablemente la capacidad para identificar y caracterizar los signos y síntomas asociados con estas anomalías, permitiendo una mejor planificación de intervenciones y manejo clínico. La detección temprana de las cardiopatías congénitas acianóticas es fundamental para reducir la morbilidad y mortalidad, y esto se logra principalmente mediante ecocardiografía y tamiz neonatal cardíaco (TNC). La ecocardiografía sigue siendo la herramienta principal para la evaluación detallada de las estructuras y funciones cardíacas. La incorporación de técnicas avanzadas ha mejorado la precisión diagnóstica y ha permitido la evaluación detallada del flujo sanguíneo y la mecánica cardíaca. Además, la tomografía computarizada cardíaca (Cardio-TC) y la resonancia magnética cardíaca (RMC) complementan la ecocardiografía, proporcionando evaluaciones detalladas esenciales para la planificación quirúrgica y el seguimiento postoperatorio.

Los métodos de diagnóstico genético y predictivo están añadiendo una dimensión extra para identificar factores de riesgo y anomalías congénitas, mejorando así la capacidad para una intervención temprana y adecuada. Un estudio realizado en tres centros pediátricos europeos entre 2016 y 2020 mostró que los neonatos prematuros y/o con bajo peso al nacer (LBW) con cardiopatías congénitas (CHD) tienen un riesgo significativamente mayor de complicaciones médicas y una mortalidad del 19% en el primer año, especialmente aquellos con CHD severa. Paralelamente, un estudio en China sobre niños con CHD no operados reveló que el 36.1% presentaba bajo peso, el 29.7% emaciación y el 21.3% retraso en el crecimiento, asociándose a factores demográficos y maternos. Ambos estudios enfatizan la necesidad de un enfoque integral y multidisciplinario que incluya la intervención clínica temprana y el apoyo nutricional y socioeconómico para mejorar los resultados de salud a largo plazo en esta población vulnerable. Estos avances en el diagnóstico y tratamiento subrayan la importancia de políticas de salud que promuevan el acceso a diagnósticos

tempranos y tratamientos integrales, asegurando así mejores resultados para los niños afectados.

5.2. Recomendaciones

Dado que la detección temprana mediante ecocardiografía y tamiz neonatal cardiaco (TNC) es crucial para reducir la morbilidad y mortalidad en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas acianóticas, se recomienda implementar y promover programas nacionales de tamizaje cardiaco neonatal. Además, es fundamental establecer protocolos de seguimiento continuo para monitorizar el progreso de los pacientes y ajustar los tratamientos según sea necesario. Las políticas de salud deben enfocarse en garantizar el acceso equitativo a diagnósticos y tratamientos integrales, incluyendo intervenciones quirúrgicas y programas de rehabilitación cardiorrespiratoria. La identificación temprana y el manejo adecuado de los signos y síntomas relacionados con cardiopatías congénitas acianóticas son cruciales para mejorar la calidad de vida y los resultados a largo plazo de los pacientes. Se recomienda fortalecer la capacitación continua de pediatras, cardiólogos pediátricos y otros profesionales de la salud en la detección de soplos cardíacos, signos de insuficiencia cardíaca, hipertensión y otros síntomas específicos. Además, es importante fomentar la colaboración entre especialistas para asegurar un enfoque integral y multidisciplinario en el tratamiento de estos pacientes.

Los hallazgos sobre la importancia de un enfoque integral y multimodal en el diagnóstico de cardiopatías congénitas acianóticas resaltan la necesidad de seguir fomentando la investigación y la innovación en técnicas de imagen avanzadas. Se recomienda apoyar el desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías como el Doppler tisular, el speckle-tracking y la ecocardiografía tridimensional. Además, se debe promover el uso complementario de la tomografía computarizada, la resonancia magnética y los métodos genéticos para mejorar la precisión diagnóstica y la planificación quirúrgica. El financiamiento y la colaboración entre instituciones académicas y clínicas son esenciales para avanzar en esta área y mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes pediátricos. Es importante el diagnóstico precoz (por medio de la ecografía de rastreo anatómico en el II trimestre de embarazo) y el abordaje prenatal, además, se considera importante que el nacimiento ocurra en una unidad de tercer nivel, en la cual pueda tener acceso a una atención multidisciplinaria para evitar futuras complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Valentín Rodríguez A. Cardiopatías congénitas en edad pediátrica, aspectos clínicos y epidemiológicos. *Revista Médica Electrónica*. 2018;40(4):1083-99.
2. Clemades Méndez AM, Rodríguez Díaz LK, Salazar Sotolongo A. Cardiopatías congénitas en el recién nacido. En: *aniversariocimeq2021* [Internet]. 1; 2021 [citado 3 de junio de 2024]. p. 1-14. Disponible en: <https://aniversariocimeq2021.sld.cu/index.php/ac2021/Cimeq2021/paper/view/177>
3. Domínguez E. Cardiopatías congénitas en el recién nacido. *Revista Enfermería Neonatal*. 2019;(30):4-16.
4. Perin F. *Cardiología Pediátrica para residentes* [Internet]. 1.^a ed. Granada: Educatori; 2023 [citado 31 de mayo de 2024]. 267 p. Disponible en: https://www.observatoriodelainfancia.es/oia/esp/documentos_ficha.aspx?id=8292
5. Pauth Martínez CJ. *Caracterización clínica y epidemiológica de las cardiopatías congénitas en el servicio de neonatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en el periodo comprendido de enero 2020-agosto 2022*" [Internet] [Tesis de Pediatría]. [León]: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2022 [citado 3 de junio de 2024]. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/9791>
6. Rosabal-García Y, Torres-Quiñones L, Juy-Aguirre E, Hernández-Dinza PA, Molina-Sariol MM de. Caracterización clínica, epidemiológica y terapéutica de niños con cardiopatía congénita. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río* [Internet]. 2023 [citado 3 de junio de 2024];27(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1561-31942023000500006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
7. Jaramillo Tandazo JA, Guaraca Morocho HG. *Caracterización epidemiológica de las cardiopatías congénitas en niños, Hospital José María Velasco Ibarra*. Tena 2019. [Internet] [Tesis de Medicina]. [Riobamba]: Universidad Nacional de Chimborazo; 2020 [citado 3 de junio de 2024]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7202>

8. Robles Lituma TV, López Rodríguez JA. Incidencia de cardiopatías congénitas en población adulta en el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga - Cuenca entre 2015 y 2020. *REVISTA MÉDICA HJCA*. 2022;14(2):102-7.
9. López Ochoa EG. Perfil epidemiológico del paciente con cardiopatía congénita ingresado en la unidad de neonatología del Hospital José Carrasco Arteaga. Diciembre 2015 – Diciembre 2018 [Internet] [Tesis de Pediatría]. [Cuenca]: Universidad de Cuenca; 2020 [citado 3 de junio de 2024]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34115>
10. Altamirano-Erazo M, Rodas-Enríquez RA. Prevalencia y tipos de cardiopatías congénitas en pacientes con Síndrome de Down en un hospital de Ecuador. *Publicare*. 2022;2(2):11-8.
11. Pumacchua Huamán A. Incidencia y prevalencia de cardiopatías congénitas en niños con síndrome de down en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, 2010 - 2021 [Internet] [Tesis de Medicina]. [Tacna]: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohoman; 2022 [citado 3 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/3555>
12. Campos Sánchez J, Guevara Vásquez GI. Características de los niños con cardiopatías congénitas atendidos en el Hospital Regional Docente de Cajamarca 2021 – 2022. [Internet] [Tesis de Enfermería]. [Chota]: Universidad Nacional Autónoma de Chota; 2023 [citado 3 de junio de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/373>
13. Fedora K, Alit IK, Purwaningsih S. Profile of Acyanotic Congenital Heart Defect in Children at Dr. Soetomo General Hospital Surabaya Period of January – December 2016. *JUXTA: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Universitas Airlangga*. 2019;10(2):79-82.
14. Arbeláez SA, Esmeral KK, Peluffo S. Comunicación Interauricular. *Pediatría*. 2020;53(3):115-9.
15. Valdés Álvarez J de la C, Domínguez González M, Ramiro Novoa JC, Carballés García JF, Pérez Sánchez M, Ozores Suárez FJ. Cierre de la comunicación interauricular por cateterismo intervencionista con dispositivo Amplatzer en pediatría. *Revista Cubana de Pediatría* [Internet]. 2020 [citado 3 de junio de 2024];92(1). Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312020000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

16. De Dios A. Ecocardiografía pediátrica en cardiopatías congénitas. Sociedad Argentina de Cardiología [Internet]. 2022 [citado 2 de junio de 2024];1(1). Disponible en: <https://www.sac.org.ar/consejos-cientificos/ecocardiografia-pediatica-en-cardiopatias-congenitas/>
17. Quiroa Valdez SA, O'connell M. Calidad de vida de pacientes pediátricos posterior a cirugía de cierre de comunicación interventricular en la Unidad de Cirugía Cardiovascular (UNICAR) de Guatemala 2014-2017. Revista de la Facultad de Medicina. 2021;1(30):17-29.
18. Aristizábal-Villa GJ, Plata-Marriaga AE, Torres-Nieto ML. Cierre percutáneo de comunicación interventricular en paciente pediátrico con dextrocardia. Reporte de caso clínico. Archivos de cardiología de México. 2022;92(2):289-91.
19. Park MK. Cardiología pediátrica, 5a ed. 5.^a ed. España: Elsevier España; 2008. 692 p.
20. Estupiñan Chamorro M, Villacrez Huertas H. Efectividad del cierre farmacológico del Ductus Arterioso persistente en neonatos. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil. 2020;1(1):23-37.
21. Chiesa P, Ríos M, Ceruti B, Gutiérrez C. Estenosis valvular aórtica congénita. ¿Qué debemos esperar? ¿Cómo actuar? Archivos de Pediatría del Uruguay. 2018;89(2):113-21.
22. Chin Suh D, Varga-Peña M, Greco J, Villagra L, Pereira Dick P, Benítez A, et al. Resultados del tratamiento de la estenosis aórtica en niños de un Hospital Universitario. Pediatría (Asunción). 2020;47(2):81-7.
23. Venegas G. JC. Estenosis aórtica severa: nueva aproximación diagnóstica. Rev Med Clin Condes. 2015;26(2):217-22.
24. Zapata Cárdenas S. Frecuencia de la presentación clínica y ecocardiográfica de estenosis pulmonar en la ciudad de Medellín-Colombia, en el periodo 2020-2023. [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Medellín]: Universidad CES; 2023 [citado 4 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/8023>

25. Cassalet-Bustillo G. Falla cardíaca en pacientes pediátricos. Fisiopatología y tratamiento. Parte II. Rev Colomb Cardiol. 2019;25(5):344-52.
26. Comité Mexicano para el Tamiz Neonatal Cardíaco. Tamiz neonatal cardíaco: beneficios de su implementación en México. Rev Mex Pediatr. 2022;89(S1):s7-37.
27. Rubens-Figueroa JD, Mier Martínez M, Jiménez-Carbajal MG, García-Aguilar H. Tamizaje neonatal cardíaco en México, una herramienta para el diagnóstico temprano de cardiopatías críticas. Gaceta médica de México. 2022;158(2):67-71.
28. Rincón Castillo EJ. Rehabilitación cardíaca en el infante y adolescente con cardiopatía congénita corregida. Movimiento científico. 2019;13(1):53-64.
29. Gómez-Monroy CA, Hoyos-Gómez LK, Acosta-Costilla ÁF, Muñoz-Torres LD, Fernández-Ávila DG. Prevalencia de las cardiopatías congénitas en relación con la altura sobre el nivel del mar en una región de Colombia. Arch Cardiol Mex. 2023;93(1):37-43.
30. Peña-Juárez RA, Corona-Villalobos C, Medina-Andrade M, Garrido-García L, Gutierrez-Torpey C, Mier-Martínez M. Presentación y manejo de las cardiopatías congénitas en el primer año de edad. Arch Cardiol Mex. 2021;91(3):337-46.
31. Valderrama P, Carugati R, Sardella A, Flórez S, de Carlos Back I, Fernández C, et al. Guía SIAC 2024 sobre rehabilitación cardiorrespiratoria en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas. Rev Esp Cardiol [Internet]. [citado 13 de junio de 2024]; Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es-guia-siac-2024-sobre-rehabilitacion-articulo-S0300893224000770>
32. Ramírez GMG, Suárez COR, Cáceres ACV, Riera SMA, H AGR, Salas DSM, et al. Explorando los desafíos en el diagnóstico y manejo de la cardiopatía congénita: enfoques innovadores y perspectivas actuales en pediatría. Tesla Revista Científica. 17 de febrero de 2024;4(1):e314-e314.
33. Perín F, Rodríguez M, Carreras C. Cardiología pediátrica para residentes de pediatría [Internet]. 1.^a ed. España: Educatori; 2023 [citado 12 de junio de 2024]. 267 p. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/cardiologia_pediatica_para_residentes_de_pediatría.pdf

34. Peña R, Corona C, Medina M, Garrido L, Gutierrez C, Mier M. Presentación y manejo de las cardiopatías congénitas en el primer año de edad. Archivos de cardiología de México. septiembre de 2021;91(3):337-46.
35. Fundación para la salud materna infantil. Enfermería Neonatal. 2019;(30):47.
36. Santos J. Manual para padres de niños cardiopatía, congénita [Internet]. España: Ibáñez Plaza; 2019 [citado 12 de junio de 2024]. 273 p. Disponible en: <https://secardioped.org/wp-content/uploads/2019/10/f.pdf>
37. Dimpna A, del Cerro MJ, Carrasco JI, Portela F. Actualización en cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas: técnicas de imagen, hipertensión arterial pulmonar, tratamientos híbridos y quirúrgicos. Rev Esp Cardiol. 2021;64:59-65.
38. Medrano López C, Guía Torrent JM, Rueda Núñez F, Moruno Tirado A. Actualización en cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas. Rev Esp Cardiol. 2019;62:39-52.
39. Rao PS, Agarwal A. Advances in the Diagnosis and Management of Congenital Heart Disease in Children. Children (Basel). 15 de julio de 2022;9(7):1056.
40. Márquez-Guerra RR, Ramírez-Delgado JA, Ruiz-Ruiz MF. Métodos para la detección de cardiopatías congénitas en neonatos. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud [Internet]. 2023 [citado 13 de junio de 2024];34. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2307-21132023000100021&lng=es&nrm=iso&tlng=es
41. De Silvestro A, Reich B, Bless S, Sieker J, Hollander W, de Bijl-Marcus K, et al. Morbidity and mortality in premature or low birth weight patients with congenital heart disease in three European pediatric heart centers between 2016 and 2020. Front Pediatr. 2024;12:1-10.
42. Ruan X, Ou J, Chen Y, Diao J, Huang P, Song X, et al. Associated factors of undernutrition in children with congenital heart disease: a cross-sectional study. Front Pediatr. 29 de enero de 2024;12:1-12.