



BUAP

Facultad de Medicina

**Hospital General de Puebla.
"Dr. Eduardo Vázquez Navarro"**

"Incidencia de pacientes con cardiopatía congénita en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N".

**Tesis para obtener el Diploma de
Especialidad en Pediatría**

Presentan:

Tesista: Dr. Moisés Ramírez Ortega

Asesor Experto: Dr. Carlos Mario Balcazar Ochoa

**Asesor Metodológico: Dra. Edith Mariceli Torres
González**

H. Puebla de Z. a Marzo de 2025.





FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

INSTRUCTIVO: Este formato será elaborado en original y copia, permaneciendo el original en la Jefatura de Enseñanza y la copia en poder del autor. De faltar algunas firmas no podrá imprimirse la investigación.

Por medio de la presente me dirijo al Comité de Investigación del Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N., para informar que autorizo la impresión de Tesis del Protocolo denominado: "Incidencia de pacientes con cardiopatía congénita en el Hospital General de Peking"
"Dr. Eduardo Vázquez N."

Con número de registro: HGSP-068-2024


Del Dr. Moisés Ramírez Ortega

Para la obtención del título de la Especialidad de Pediatría

Fecha: _____

Director de Tesis

Dr. Carlos Mario Balcazar Ochoa
Nombre

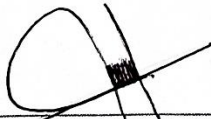

Firma

Asesor Metodológico

Dr. Edith Mariceli Torres Gonzalez
Nombre


Firma

Se autoriza impresión de Tesis



DR. JOSE EMILIO GERARDO RODRIGUEZ AGUILAR
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

FECHA: 13-III-25

Dedicatoria

“La ofrenda más grande de un sabio y un rey, vale más que el oro y la plata, es una semilla de esperanza y un brote de fe”.

A mi Padre el **Doctorante José Francisco Ramírez Cerón**, por nunca dejarme solo, por siempre movitarme y apuntalarme para cumplir mis metas y alcanzar mis sueños, por enseñarme a no rendirme pese a la adversidad, te he de dedicar todos y cada uno de los logros que obtenga, gracias papá.

A mi familia, la Familia “Ramírez Cerón”, quienes se encargaron de darme lo mas importante que una ser humano puede tener, y es el pertenecer valga la redundancia a una familia, ustedes han sido mi mas grande motivación, mi aliento, mis ganas de ser mejor, porque lo que soy es el reflejo de todo el amor y apoyo que siempre me han brindado, a mi abuelo el **Dr. Moisés Ramírez Briones**, precursor de todos los médicos de esta familia, la fuente de inspiracion de muchos de nosotros, la resiliencia hecha persona; a mi abuela **Sra. Isabel Cerón Ayala** quien siempre ha fungido como mi madre, el primer contacto del amor incondicional que solo una madre puede brindar, gracias Madre por todo lo que hizo por mi, por abrirme las puertas de su hogar y siempre estar pendiente de mi.

A mi tío **Héctor Raúl Ramírez Cerón** por enseñarme que debo sonreír y dar lo mejor de mi, independientemente de la circunstancias en las que me encuentre, a mi tío el **Dr. Moisés Ramírez Cerón** quien siempre ha sido una gran motivación y ejemplo del profesionista al que aspiro a ser, aun recuerdo como anhelaba ser médico y ser tan grande como lo eres tu, y quien en conjunto con mi tía **Mtra. Patricia Sánchez Moreno**, me incluyeron en su familia, y me hicieron un lugar en su hogar, apoyandome y motivandome como uno de sus hijos, a mi Tío **Hugo Oswaldo Ramírez Cerón** ojala pudieras ver hasta donde he llegado, no hay dia que no haga falta en la familia, siempre te llevo en mi mente, a mis tías **Elizabeth Ramírez Cerón** y **Yoselyn Ramírez Cerón** quienes mas que mis tías siempre me han querido como si fuese su hijo, y creanme que yo las amo como si fueran mi madre, porque desde pequeño han estado al pendiente de mi, y a mi tío el **Mtro. Eder Omar Ramírez Cerón**, sin duda haz sido un gran ejemplo de trabajo duro, de ser fiel a tus ideales y convicciones, siempre tendras mi admiración y cariño.

A mi querido primo **Dr. Eder Moisés Ramírez Sánchez**, crecimos como hermanos, y te quiero como tal, siempre haz sido una gran fuente de motivación y espero continuar compartiendo grandes aventuras a tu lado como siempre ha sido.

A mis hermanos, **José Francisco, Julio César y Emilio**, ustedes han sido parte fundamental en esto, aunque les pueda costar trabajo creerlo, siempre los tenia presente, porque ustedes me inspiran a ser mejor, y espero inspirarlos a encontrar ese potencial que aun no se dan cuenta que tienen para convertirse en los mejores en sus respectivas ramas.

A mi amada **Lorena**, amor mío ¡lo logramos!, jamas se habria logrado sin ti, sin tu amor, sin tu apoyo, sin tu paciencia, tu en compañía de Donnita han sido los

cimientos de la familia que estamos contruyendo, y producto de todo el amor que hemos depositado en dicha familia la estamos expandiendo con la llegada de nuestro primogenito, me haz dado el mejor regalo que un hombre puede recibir, es por ello que deseo seguir compartiendo la vida contigo, porque me haces mejor persona, porque admiro la perseverancia que haz tenido para lograr todo lo que te propones, porque amo tu valentía y tu dedicación.

A mi querido hijo **Luccas**, quien esta próximo a nacer en unos meses, hijo mío, aun no naces y ya eres el ser humano mas querido en mi mundo y nunca tendras idea de cuanto te amo, si algun día lees esto, te prometo que nos encontraremos en circunstancias mejores, como lo dijo Don Quijote de la Mancha “Como no estás experimentado en las cosas del mundo, todas las cosas que tienen algo de dificultad te parecen imposibles. Confía en el tiempo, que suele dar dulces salidas, a muchas amargas dificultades”

A la **Dra. Mónica García Lima** quien ha sido una gran amiga, un gran apoyo, y una motivacion, un gran ejemplo de perseverancia, de superación y éxito.

Agradecimientos

“El agradecimiento es la memoria del corazón”.
Lao Tse

Ante de todo a Dios, por permitirme llegar a este punto en mi vida, por darme la oportunidad de intentar ser mejor día con día, por hacer que las cosas sucedieran de la manera en la que tenían que pasar, por permitirme cruzar en las vidas de todas las persona a las que les dedico este trabajo y en las personas a quien les agradezco ser parte de mi formación.

A mis Asesores **Dra. Edith Torres González** y **Dr. Carlos Balcazar Martínez**, gracias por la paciencia, y por el apoyo para lograr este objetivo, a pesar de las molestias que pude generar.

A la **Dra. Yaneth Martínez Tovilla**, gran figura y referente de la medicina pediátrica en Puebla y quizás del país, a quien le atribuyo el sembrar en mi el amor por la Pediatría desde las aulas de la Facultad de Medicina, y durante mi formación como residente de Pediatría.

A todos mis médicos adscritos del Hospital General de Puebla, “Dr. Eduardo Vázquez N”, de todos me llevo grandes aprendizajes, de como ser, como no ser, que hacer y que no hacer.

A la **Dra. Magdalena León López**, pilar fundamental en mi formación como Pediatra de quien me llevo la frase “La infancia debe ser cuidada como si viniera en una caja de cristal”.

A la **Dra. María de Lourdes Fabiola Sánchez Huerta**, usted siempre confío en mí, no niego que es una sensación agri dulce, porque aun no logro todos mis objetivos, no obstante, como le dije en una ocasión, se cambia el plan no el objetivo.

Al **Dr. Sergio González Pérez** por siempre confiar y apoyarme durante estos 3 años de residencia, por el interés y empeño en formar mejores pediatras, por siempre aconsejarme dentro y fuera de la vida hospitalaria..

Al **Dr. Luis Carvajal Hidalgo**, quien desde los primeros meses de residente me apoyo, y me oriento, con quien comparto el deseo de algun día ser cirujano pediatra, objetivo que algun día lograremos.

A la **Dra. Janitzio López Ruíz** quien a pesar de los exabruptos sucitados, me enseñó que es mejor afrontar las cosas y a las personas tal como son, de frente, y evitar a toda costa la deslealtad.

A mis mejores amigos: **Dr. Pedro Lozada Ramírez**, **Dr. Fernando David Arias Carreón** y **Dr. Bryan Ramírez Alcazar**, es increíble hacer una retrospectiva de lo vivido en los ultimos años y ver el avance que hemos tenido, hasta donde hemos llegado y quien lo diría que todo inicio como un sueño que se puso en marcha en agosto de 2013.

A mis queridos hermanos de la residencia, independientemente de a donde nos lleve la vida, siempre hemos de recordar que un sueño en comun nos unió, y nos hizo crecer en diversos aspectos, nunca nos dimos por vencidos, rompimos estigmas y estandares y es por ello que logramos cumplir un objetivo más en nuestras vidas, gracias a todos y cada unos de ustedes especialmente a la **Dra. Lorena Ortiz Cárdenas**, **Dr. Ayrton Gonzalez Mejía** (al momento el unico certificado) y **Dr. Christian Serrano Guevara** (Cardio-Crisi), lo dije en más de una ocasión y siempre lo he de repetir ustedes fueron lo mejor de estos 3 años de residencia.

Y por ultimo a mis compañeros residentes de grados previos y posteriores, gracias por su apoyo, sus enseñanzas y confianza, especialmente Dra. Thalia Noboa Pediatra, Dra. Brenda Loovana Oncologa Pediatra, Dra. Isis Martínez Pediatra, Dr Elliot Guerrero Pediatra, Dra. Jessica Torres Pediatra Neonatóloga, Dr. Juan Luis Sanchez Nefrólogo Pediatra, Dra Marisol Olivares Pediatra, Dra. Ericka Pérez Pediatra, Dra. Saori Rojas Pediatra, Dr. Carlos Cano R5 Neonatología, Dr. Jorge Naranjo R5 Alergología e Inmunología, Dra. Mildreth Albores R5 Cardiología Pediatrica, Dr. Edgar Méndez R5 Neonatología, Dra. Araceli Pediatra, Dr. Esli Pulido R3P , Dra Meredith Galeana R3P, Dr. Pedro Bailón R3P, Dra. Silvana Juvinao R3P, Dra. Fernanda Cantellano R2P, Dr. Adrian Martínez R2P y Dra. Griselda Ventura R2P.

INDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	8
ANTECEDENTES GENERALES.....	9
ANTECEDENTES ESPECIFICOS	22
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	32
OBJETIVOS.....	34
OBJETIVO GENERAL.....	34
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	34
MATERIAL Y METODOS	35
RESULTADOS	37
DISCUSIÓN.....	42
CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFÍA	44

RESUMEN

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Las cardiopatías congénitas abarcan un espectro amplio de malformaciones que van desde defectos simples hasta aquellos con asociaciones múltiples, que determinan gran complejidad, repercutiendo en la severidad del cuadro clínico condicionando dificultades en el manejo y el tratamiento ²³.

La morbimortalidad asociada a una cardiopatía congénita en la población mexicana es elevada, dado que la mayoría de los recién nacidos son egresados en las primeras 24-48 horas de vida sin realizar tamizaje cardiaco o sin acudir a seguimiento niño sano en las distintas unidades médicas de primer nivel ²³.

El presente estudio tiene como objetivo conocer la incidencia del paciente pediátrico que cursa con cardiopatía congénita en el Hospital General de Puebla Dr. Eduardo Vázquez N, el cual se haya ingresado a cualquiera de las áreas del servicio de pediatría y el cual es referido por alguna otra unidad médica a la consulta externa, así como también, determinar la edad más frecuente al momento del diagnóstico.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación realizada fue de tipo retrospectivo, longitudinal, observacional, en el periodo comprendido de marzo 2022 a agosto de 2024 Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N" en todo paciente pediátrico desde recién nacidos hasta adolescentes de 17 años y 11 meses, tanto hospitalizados como los referidos a la consulta externa de cardiología pediátrica, descartándose a los pacientes cuyas características fenotípicas hicieran sospechar de una patología genética, pacientes en quienes se tuviera la sospecha y se descartara tras la valoración por el servicio de cardiología pediátrica, en dicho periodo se registraron un total de 1745 ingresos, de los cuales 383 ingresos a la UCIN y 1362 ingresos en urgencias y hospitalización pediatría cuales 100 pacientes fueron diagnosticados con cardiopatía congénita, equivalente a un 26.11% de los ingresos en esa área, de igual manera se reportó un total de 1362 ingresos en urgencias y hospitalización pediatría, los cuales 88

pacientes fueron diagnosticados con una cardiopatía congénita equivalente al 6.46% de los ingresos en dichas áreas

RESULTADOS

Se analizó un total de 368 expedientes, los cuales 188 (51.08%) se encontraban hospitalizados al momento del diagnóstico y 180 (48.91%) diagnosticados en la consulta externa de cardiología pediátrica; del total de los pacientes diagnosticados, 184 (50%) corresponden al sexo masculino y 184 (50%) al sexo femenino, siendo las cardiopatías acianógenas las de mayor prevalencia con un 95.65%, por otro lado, las cardiopatías cianógenas representaron en nuestra población el 4.35%, teniendo al sexo masculino con mayor predisposición a padecerlas.

CONCLUSIÓN

A pesar de que nuestro hospital esta catalogado como una unidad de 2do nivel de atención, esta funge como un centro de referencia para pacientes con sospecha de cardiopatía congénita, si bien, las cardiopatías congénitas críticas son menos frecuentes, en la población estudiada se encontró que el 4.35%, corresponde a este tipo de cardiopatías, siendo el sexo masculino el más afectado por las mismas.

De igual manera podemos concluir que en nuestro medio la Persistencia del Conducto Arterioso se muestra como la cardiopatía congénita acianógena más común con una prevalencia del 34.8%, seguida de la Comunicación Interauricular con 22.3%, Comunicación Interventricular del 18.5%.

INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas representan la malformación congénita más frecuente en el mundo, siendo este un vasto campo de estudio con diversos avances a lo largo de la historia, con el propósito de reducir la morbilidad y mortalidad infantil.¹

La cardiología pediátrica ha jugado un papel esencial a través del tiempo, desde el surgimiento del fonendoscopio hasta el surgimiento de innovadores métodos de diagnóstico por imagen, y métodos de escrutinio como lo es el tamizaje cardiaco ^{1, 21, 22, 23}.

Es por ello, que es necesario conocer la estadística sobre las cardiopatías congénitas en los distintos niveles de atención, ya que, a pesar del constante desarrollo y evolución de la cardiología pediátrica, muchas veces se omite lo esencial de la prevención primaria para poder, establecer el diagnóstico oportuno de las cardiopatías congénitas ^{22, 23}.

La morbimortalidad asociada a una cardiopatía congénita en la población mexicana es elevada, dado que la mayoría de los recién nacidos son egresados en las primeras 24-48 horas de vida sin realizar tamizaje cardiaco o sin acudir a seguimiento niño sano en las distintas unidades médicas de primer nivel ^{19, 22, 23}.

El presente estudio tiene como objetivo conocer la incidencia del paciente pediátrico que cursa con cardiopatía congénita en el Hospital General de Puebla Dr. Eduardo Vázquez N, el cual se haya ingresado a cualquiera de las áreas del servicio de pediatría y el cual es referido por alguna otra unidad médica a la consulta externa, así como también, determinar la edad más frecuente al momento del diagnóstico.

ANTECEDENTES GENERALES

El campo de la cardiología pediátrica se centra en el estudio y tratamiento de las cardiopatías congénitas, las que se definen como aquellas anomalías estructurales del corazón o de los grandes vasos intratorácicos, debido a un desarrollo anormal de los mismos antes del nacimiento, con una repercusión real o potencial que compromete la vida y la función de la persona recién nacida. ^{2, 21, 23}.

La incidencia de las cardiopatías congénitas reportada es variable, en el censo de población y vivienda 2020, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se registró un total de 340,480 nacidos vivos, donde 2,946 fallecieron representando una tasa de mortalidad de 8.8 por 1,000 nacidos vivos. La principal causa de muerte fue la prematuridad y sus complicaciones con 2,151 defunciones, es decir, 73% del total de las defunciones; la segunda, fueron las malformaciones congénitas deformidades y anomalías cromosómicas 365 (12.4%), de este grupo 236 (8% de las causas básicas de mortalidad neonatal) correspondientes a malformaciones congénitas del corazón y los grandes vasos. ^{1, 19, 22, 23}

Para hablar de cardiopatías congénitas es necesario hacer remembranza de la historia y evolución de la cardiología pediátrica en nuestro país, y al mismo tiempo hacer mención de los lineamientos, consensos y protocolos establecidos para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con esta afección, particularmente sobre los cambios en la ley general de salud con respecto a la obligatoriedad de las instituciones médicas para realizar diagnóstico precoz mediante el tamizaje cardíaco ^{19, 21, 23}.

La historia de la cardiología pediátrica nos muestra que durante los primeros años los esfuerzos se encaminaron al conocimiento de la anatomía de las cardiopatías congénitas, la clínica, se hizo más precisa al analizar las manifestaciones de los diferentes defectos, es por ello que se hicieron múltiples esfuerzos por agrupar y clasificar a las cardiopatías de acuerdo a sus manifestaciones clínicas y a su anatomía ²¹.

El punto de partida de la cardiología pediátrica fue comprender la anatomía de las cardiopatías congénitas, se estudió su fisiopatología, se logró unificar criterios para establecer una secuencia en su clasificación y estudio, y de ahí se inició la etapa quirúrgica, primero extracardíaca y luego la reparación de lesiones intracardíacas, hasta llegar hoy en día a tener un procedimiento quirúrgico para cada grupo de cardiopatías, donde la morbilidad y mortalidad infantil en los primeros años fue del 80%, hoy no debe superar el 10%.²¹

El primer libro escrito sobre "malformaciones del corazón humano" del que se tiene registro se remontan al año de 1858 por el Dr. Thomas Peacock. Siendo considerado como uno de los trabajos más completos, ya que correlaciona los datos anatómicos con los clínicos, la clínica tuvo su apogeo con la descripción de signos y soplos característicos, la correlación de la anatomía con los signos físicos, toma su cauce en 1866 cuando Ebstein describe la anomalía de la válvula tricúspide, posteriormente en 1879, Roger realiza una importante contribución aseverando que el soplo de la comunicación interventricular era un dato patognomónico, y en 1897 Eisenmenger describiría la inversión del flujo intracavitario ²¹.

Años después Gibson plantea el concepto del soplo hablando desde el punto de vista fisiopatológico, tras explicar su origen mediante la diferencia de presiones entre la arteria aorta y la arteria pulmonar, sorprendentemente no fue el primero en reconocer el soplo producido por la persistencia del conducto arterioso descrito por él en 1900 ²¹.

Es hasta el año 1930 cuando la Dra. Helen Taussing considerada como "La madre de la cardiología pediátrica" inició esta especialidad, se trató de una época crucial de integración de la clínica, la fisiopatología, la anatomía, los avances tecnológicos y los de investigación básica, surgiendo así la expansión de una nueva especialidad a partir de los 40 y 50 ²¹.

Es necesario mencionar a la Dra. Maude Abbott, de Montreal, quien en el año de 1936, publicó un atlas donde recopiló la información de 100 pacientes con cardiopatías congénitas, a la par que Taussing iniciaba la caracterización clínica y radiológica de una amplia variedad de malformaciones cardíacas, siendo publicado hasta el año de 1960. Este ejemplar pasó a la historia ya que proporcionó las pautas esenciales para el crecimiento y desarrollo de la cirugía cardíaca y la cardiología pediátrica. Con base en todo lo expuesto por parte de Taussing, se puede afirmar sin temor al error, que fue la primera persona en colocar el estudio del niño con cardiopatía en el panorama internacional ²¹.

De igual manera, en esa época se agregan otros avances biotecnológicos relevantes, como el esfigomanómetro, el primer cateterismo cardíaco en animales y un crecimiento exponencial de los conocimientos celulares y bioquímicos del corazón ²¹.

El momento crucial de la cirugía llegó con el cierre exitoso del conducto arterial por el Dr. Robert Gross en 1938, siendo este el inicio de la cirugía cardiovascular para corregir defectos congénitos del corazón ²¹.

Un año después, la colaboración Blalock-Thomas, Charles Craaford y Gustav Nylyn informaron acerca de la corrección quirúrgica exitosa de la coartación de aorta mediante una anastomosis término-terminal ²¹.

Posteriormente el Dr. Alfred Blalock en conjunto con la Dra. Taussing y la Dra. Vivien Thomas llevaron acabo en 1944, la anastomosis termino-terminal entre la subclavia y la rama de la arteria pulmonar en un paciente con tetralogía de Fallot ²¹.

En 1952 Walton Lillehei realizó la corrección de Tetralogía de Fallot utilizando la primera derivación cardiopulmonar en el humano. Dando origen a un nuevo concepto: la circulación extracorpórea, atribuido al Dr. John H. Gibbon, sin embargo, pasaron varios años hasta que esta técnica fue modificada y tuvo éxito

gracias a John Kirklin en 1955 con el objetivo de mejorar el conocimiento y la práctica de la cirugía cardíaca pediátrica ²¹.

En 1958, el Dr. Glenn diseñó la anastomosis término-terminal entre la vena cava superior y la rama derecha de la arteria pulmonar como tratamiento paliativo de la conexión atrio-univentricular, inicialmente con mejoría notoria de la hipoxemia, no obstante, años más tarde, reaparecía nuevamente la cianosis de forma inexplicable, y fue hasta principios de los 70, que el Dr. Barger en la universidad de Birmingham, encontró que dicha cianosis era secundaria al importante desarrollo de fístulas arteriovenosas pulmonares, este hallazgo sentó las bases para que se buscaran otras técnicas, como la cirugía de Fontan con todas sus variantes y la anastomosis cavo-pulmonar. ²¹.

El salto cuántico de la cirugía paliativa a la correctiva es ejemplificada en la transposición de grandes arterias, y no fue hasta 1959, cuando el Dr. Senning logró llevar a cabo un switch arterial con una mortalidad aceptable, sin embargo, muchos cirujanos no pudieron replicar adecuadamente esta técnica quirúrgica, y por ende dicha práctica se fue dejando de lado, hasta que fue retomada con más éxito en la década de 1970 y se aplicó frecuentemente en recién nacidos y lactantes ².

En 1963, el Dr. William T. Mustard, cirujano ortopédico, desarrolló una reparación fisiológica mediante pericardio autólogo que permitía derivar el flujo venoso sistémico al ventrículo izquierdo y desde allí a los pulmones, mientras que las venas pulmonares confluían en el ventrículo derecho y la aorta, logrando reproducir ampliamente esta técnica. No obstante, no es sino hasta la década de 1970, cuando el Dr. Adib Jatene alcanzó una corrección anatómica completa o switch arterial en pacientes con transposición de grandes arterias y comunicación interventricular ²¹.

En el año de 1968 Rastelli modificó exitosamente la técnica quirúrgica para el tratamiento del canal Auriculo-Ventricular. Años después el Dr. John Kirklin, decidió operar a enfermos con Fallot a edad temprana, evitando así la hipertrofia

infundibular progresiva. El crecimiento exponencial de la cirugía cardíaca pediátrica sembró la necesidad de operar a portadores de defectos septales aislados o combinados antes de los 6 meses de edad, con lo que se evitaba la aparición de la enfermedad vascular pulmonar hipertensiva descrita 10 años antes por Heath y Edwards ²¹.

Finalmente debe mencionarse que el primer trasplante cardíaco en niños fue realizado por **Fricke** en 1986 ²¹.

El cateterismo pasó de ser diagnóstico a tener un papel terapéutico, formando parte del manejo de muchos pacientes y colaborando en completar su tratamiento con la cirugía. Su mínima invasión y la evolución favorable se debe a varios factores, el diagnóstico se hace tempranamente, lo cual permite ofrecer el tratamiento en el momento más oportuno y en las mejores condiciones, la atención de los pacientes es en extremo cuidadosa antes, durante y después de cualquier procedimiento ^{21, 18}.

Desde el punto de vista estadístico, existe una amplia brecha situacional sobre el uso del tamizaje cardíaco en los países en vías de desarrollo con respecto a países desarrollados donde el escrutinio oportuno es la piedra angular para reducir la morbimortalidad mediante una estrecha vigilancia y seguimiento, aunado a un tratamiento precoz ^{13, 22, 23}.

Para facilitar el abordaje diagnóstico de las cardiopatías congénitas, se pueden dividir en dos grandes grupos: Cianógenas y Acianógenas, y a su vez formar subgrupos con respecto al flujo pulmonar, para guiar el análisis de los pacientes con malformaciones cardíacas. Se añaden las miocardiopatías en las que, si bien algunas son padecimientos hereditarios o metabólicos. ^{1, 10, 11, 18, 22}

Es necesario hacer mención de la incidencia de las malformaciones cardíacas congénitas en otros países para compararla con la estadística de nuestro país, en República Checa se estudió a lo largo de 10 años y 5,030 pacientes, las distintas

cardiopatías determinándose que las más frecuentes fueron: la comunicación interventricular con un 41%, comunicación interatrial con 8.67%, seguido de estenosis aórtica con 7.7%; cabe destacar que cuatro cardiopatías más, tuvieron una frecuencia por arriba de 5% y estas son: estenosis pulmonar con una incidencia del 5.8%; transposición de grandes arterias con 5.3%, coartación aórtica 5.2% y un 5.07% para la persistencia del conducto arterioso. Con menor frecuencia, se observaron los defectos de la tabicación atrioventricular reportándose con un 4%, síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico con 3.42% y 3.3% para la tetralogía de Fallot. La doble salida del ventrículo derecho, el tronco arterioso común y la atresia pulmonar con septo interventricular íntegro, representaron alrededor de 1%, cada uno y por ultimo se reportaron una incidencia menor a 1% para la conexión anómala total de venas pulmonares con 0.8%, anomalía de Ebstein 0.4% origen anómalo de coronarias con 0.2% e interrupción del arco aórtico 0.3%⁸.

En el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI se realizó un análisis que involucró a 2257 pacientes con cardiopatía congénita mostró que la persistencia del conducto arterioso representó 20% de los casos, esto se explica por la altura sobre el nivel del mar, a la que se encuentra la Ciudad de México y las distintas zonas conurbadas; le siguió la comunicación interatrial (16.8%); comunicación interventricular (11%); tetralogía de Fallot y atresia pulmonar con comunicación interventricular (9.3%); coartación aórtica y estenosis pulmonar (3.6%) respectivamente y la conexión anómala total de venas pulmonares (3%)⁸.

Como se mencionó anteriormente sobre los hitos de la cardiología pediátrica, donde su clasificación inicialmente fue anatómica aunado a las características clínicas, a continuación se muestra una tabla donde se determina la cardiopatía por su característica clínica principal como lo es la cianosis, sus características anatómicas con respecto al sitio en donde se encuentra el defecto.

Clasificación Cardiopatías Congénitas

Cianógenas	Acianógenas
<p>Flujo Pulmonar normal o disminuido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tetralogía de Fallot • Atresia pulmonar con o sin CIV • Atresia Tricuspid • Anomalía de Ebstein 	<p>Flujo Pulmonar normal o disminuido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estenosis pulmonar • Coartación Aórtica • Estenosis Aórtica
<p>Flujo pulmonar aumentado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transposición de Grandes Arterias • Conexión Anómala Total de Venas Pulmonares • Tronco arterial común • Síndrome de Ventrículo izquierdo hipoplásico • Doble salida de los ventrículos 	<p>Flujo Pulmonar aumentado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación Interauricular • Comunicación Interventricular • Persistencia del Conducto Arterioso. • Canal Auriculoventricular común.

Tomado de Attie F, Calderón CJ, Zabal CC, Buendía HA, editores. Cardiología pediátrica.

Cardiopatías cianógenas

Tetralogía de Fallot

- Es la cardiopatía congénita cianógena más frecuente con cortocircuito venoarterial e hipoflujo pulmonar, considerada una alteración cono troncal la cual se caracteriza por la presencia de: Comunicación Interventricular, Hipertrofia del Ventrículo Derecho, Estenosis Pulmonar Infundibular, Cabalgamiento de la Aorta. ^{10, 11, 15}
- La cantidad de sangre hacia la arteria pulmonar dependerá de la severidad de la estenosis pulmonar, por lo que habrá hipoflujo pulmonar, la sangre del ventrículo derecho será enviada a la Aorta, a través del ventrículo izquierdo, promoviendo una mezcla sanguínea, siendo esta la explicación de la cianosis en la Tetralogía de Fallot; la cianosis es más grave cuanto más importante es la estenosis pulmonar. ^{10, 11, 15}
- Los niños portadores de Tetralogía de Fallot, presentan crisis hipóxicas, limitación física y encucillamiento constante. Las crisis hipoxicas de manifiestan por disena progresiva, taquipnea, sopor, coma y muerte. ^{10, 11, 15}

Atresia Pulmonar con septum integro

- Se caracteriza desde el punto de vista morfológico por la falta de continuidad entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar. La válvula pulmonar esta atrésica encontrándose presente la arteria pulmonar, por lo que el ventrículo derecho y el tracto de entrada del mismo presenta diferentes grados de hipoplasia. Su incidencia es variable, generalmente es menor al 0.71% de todos los pacientes con cardiopatía congénita.¹⁴ De este modo la circulación pulmonar se lleva acabo a través de un conducto arterioso en ramas pulmonares hipoplásicas o a través de colaterales aortopulmonares. ^{10, 11, 15}

Atresia tricuspídea

- Es una malformación cardiaca cianógena compleja, con ausencia total de conexión auriculo-ventricular derecha, con algún grado de hipoplasia del

ventrículo derecho, cuya frecuencia corresponde al 1.5-2% de todas las cardiopatías congénitas. ^{10, 11, 15} En la atresia tricuspídea el ventrículo derecho es hipoplásico, le falta la porción de entrada y está separado del izquierdo por un septum interventricular, que no llega a la cruz del corazón. Fisiopatológicamente en esta malformación la única vía de salida del atrio derecho es el foramen oval en la mayoría de los casos, o bien una comunicación interatrial. Cuando existe una Comunicación interatrial verdadera, la sobrevivencia guarda relación con su tamaño. Existe mezcla de sangre venosa sistémica y pulmonar en el atrio izquierdo, que posteriormente pasa al ventrículo izquierdo. Por la comunicación interventricular, se provee sangre a la circulación pulmonar, al mismo tiempo el flujo pulmonar dependerá del conducto arterioso y de las colaterales aortopulmonares existentes. Las manifestaciones se observan desde el nacimiento con cianosis en la mitad de los casos, al mes de edad en dos terceras partes, y en el primer año de vida, en todos los portadores de la cardiopatía. ^{10, 11, 15}

Anomalía de Ebstein

- Se caracteriza por tener adosadas en grados variables, las hojas septal y parietal de la válvula tricúspide a la pared del ventrículo derecho. Este adosamiento produce disfunción del aparato valvular. Esta cardiopatía se asocia a una comunicación interatrial en la mayoría de los pacientes. ^{10, 11, 15}

Trasposición de Grandes Arterias

- Es una conexión anormal entre las arterias y los ventrículos, es decir, la aorta emerge del ventrículo derecho y la arteria pulmonar del ventrículo izquierdo. Por ende no existe oxigenación de la sangre sistémica, ya que se establecen dos circuitos en paralelo. ^{9, 10}
- La supervivencia de estos pacientes depende indudablemente de la presencia de defectos septales o bien de la persistencia del conducto arterioso. ^{9, 10}

- Clínicamente el paciente se muestra con una hipoxia intensa, la cual a diferencia a la encontrada en la tetralogía de Fallot, la hipoxia condiciona acidosis metabólica sin las manifestaciones de mala oxigenación a nivel de las células nerviosas, como ocurren en la tetralogía de Fallot. Además estos paciente muestran datos de insuficiencia cardíaca.^{9, 10}

Comunicación Anómala de Venas Pulmonares

- Es una alteración en el desarrollo embrionario donde no se da una comunicación entre las venas pulmonares y el atrio izquierdo primitivo, es decir, las venas pulmonares llegan a un sitio distinto al atrio izquierdo; pudiendo encontrarse 3 variedades, Supracardiaca, intracardiaca e infracardiaca, dado que pueden estar conectadas con el atrio derecho, el seno coronario, la vena cava superior o la inferior o directamente a la vena porta.^{10, 11, 15}
- Este exceso de sangre en cavidades derechas produce la sobrecarga de las mismas e hiperflujo pulmonar. La tolerancia de la cardiopatía dependerá de la cantidad de sangre que llegue a la circulación sistémica a través del defecto septal interatrial. Si el defecto es pequeño, habrá insuficiencia cardíaca derecha e hipoxia, mientras que, si es muy amplio, la cardiopatía es bien tolerada y se manifiesta clínicamente por insuficiencia cardíaca poco importante e infecciones frecuentes de vías respiratorias.^{10, 11, 15}

Tronco Arterial Común

- Tiene como característica anatómica el origen de la circulación sistémica, coronaria y pulmonar a partir de un vaso único que sale del corazón. La circulación sistémica como la pulmonar reciben la mezcla de sangre de los dos ventrículos, ya que ambas cavidades envían la sangre hacia el único vaso que emerge del corazón. Esta cardiopatía se manifiesta fundamentalmente por insuficiencia cardíaca e infecciones frecuentes de vías respiratorias, ambas manifestaciones responsables de la mala tolerancia a la malformación. La cianosis es menos intensa en los primeros

meses de vida, puesto que a consecuencia del hiperflujo pulmonar la sangre periférica a pesar de estar mezclada, tiene un contenido adecuado de oxígeno; conforme aumenta la presión pulmonar, disminuirán los signos de falla cardíaca y se incrementará el grado de cianosis. ^{10, 11, 15}

Doble vía de salida del ventrículo derecho

- Las grandes arterias emergen de uno de los ventrículos, que reciben sangre del atrio con el que está conectado y la sangre del otro ventrículo que tiene como única vía de salida una comunicación interventricular. De este modo todo el volumen circulatorio converge en un mismo ventrículo y de ahí a las grandes arterias; por ello el cortocircuito es mixto. ^{10, 11}

Síndrome del Ventrículo Izquierdo Hipoplásico

- Presenta un solo ventrículo bien desarrollado, y su diagnóstico clínico es difícil. La fisiopatología se da porque el volumen circulatorio proveniente de la circulación pulmonar y sistémica se drena a la cámara ventricular principal, condicionando la mezcla sanguínea siendo expulsado a las grandes arterias; estas cardiopatías se manifiestan por cianosis, infecciones de vías respiratorias, insuficiencia cardíaca e hipertensión arterial pulmonar^{10, 11}.

Cardiopatías Acianógenas

Persistencia del Conducto Arterioso

- Es la cardiopatía más frecuente en nuestro medio. Comunica un circuito de alta presión como lo es la aorta con uno de baja presión, es decir, la arteria pulmonar. Como las resistencias pulmonares son menores a las sistémicas habrá hiperflujo pulmonar por el cortocircuito de izquierda a derecha, que a su vez dependerá del tamaño del conducto. La evolución natural de esta cardiopatía produce hipertensión arterial pulmonar. Las manifestaciones clínicas dependerán de la importancia del cortocircuito, pudiendo encontrar

pacientes asintomáticos o bien otros con episodios recurrentes de infecciones de vías respiratorias o insuficiencia cardiaca. 1,4, 10, 11, 15

Comunicación interauricular

- La importancia de esta cardiopatía depende igualmente de la magnitud del cortocircuito del atrio izquierdo al atrio derecho. 1,4, 10, 11, 15
- En esta malformación se comunican dos cavidades de baja presión y la única manifestación hemodinámica es la sobrecarga de cavidades derechas y el hiperflujo pulmonar, producidos por el circuito, a diferencia de la persistencia del conducto arterioso y de la comunicación interventricular esta malformación es mejor tolerada y muchas veces los pacientes son asintomáticos u ocasionalmente presenten infecciones de vías respiratorias, llama la atención el hipodesarrollo (Habitus gracil). 1,4, 10, 11, 15

Comunicación Interventricular

- Se caracteriza anatómicamente por comunicaciones entre los dos ventrículos a distintos niveles del tabique interventricular. 1,4, 10, 11, 15
- Comunica un circuito de alta presión (ventrículo izquierdo) con uno de baja presión (ventrículo derecho). El gradiente dependerá del tamaño del defecto, ya que si esta es grande, se tienden a igualar las presiones entre los dos ventrículos y el paso de la sangre dependerá de la relación entre las resistencias pulmonares y sistémicas. 1,4, 10, 11, 15

Coartación de Aorta

- El término coartación viene del latín “Arctare” y significa tendencia a ser estrecho.¹⁵
- La lesión se caracteriza por el engrosamiento de la capa media aórtica y por hiperplasia de la íntima, se localiza en la pared posterior después del origen de la arteria subclavia y puede abarcar mayor o menor extensión del arco aórtico. 1,4, 10, 11, 15

- La clasificación comunmente utilizada se basa en la relación de la coartación con el conducto arterioso; por ende se clasifica en preductal, yuxtaductal y posductal y a su vez puede asociarse con o sin conducto arterioso permeable. ^{1,4, 10, 11, 15}
- En el recién nacido, la sintomatología se hace más evidente cuando por la asociación de defectos el conducto arterioso es necesario para mantener la vida, y éste al cerrarse, determina que los pacientes se deterioren rápidamente. ^{1,4, 10, 11, 15}

Estenosis Pulmonar

- Se define como la obstrucción de la válvula pulmonar por fusión comisural o displasia valvular, condicionando que el ventrículo derecho se hipertrofie en estenosis graves y ocasionalmente puede ser hipoplásico en algunos neonatos y lactantes. ¹⁴
- En sus distintas formas ofrece resistencia al vaciado del ventrículo derecho. La más frecuente es la que se localiza en la válvula pulmonar. ^{1,4, 10, 11, 15}

Estenosis Aórtica

- Es la obstrucción en la vía de salida del ventrículo izquierdo. ¹⁵
- Puede estar localizada a nivel valvular, subvalvular o supra valvular, produce dificultad del vaciado del ventrículo izquierdo, condicionando un incremento en su presión sistólica para vencer la obstrucción, la sobrecarga impuesta por el ventrículo izquierdo se puede reflejar en el atrio ipsilateral y en el lecho capilar pulmonar, condicionando que los pacientes pueden presentar disnea con el esfuerzo; clínicamente presenta un soplo sistólico expulsivo en foco aórtico acompañado de frémito en este sitio. ^{1,4, 10, 11, 15}

ANTECEDENTES ESPECIFICOS

Las Cardiopatías congénitas son la malformación mayor mas común que se presenta al nacimiento, con una incidencia cercana al 1% (8 a 11 de cada 1,000 recién nacido vivos) y causan del 18 al 25% de las muertes en menores de un año, cerca de la mitad se diagnostican en la primera semana de vida, las cardiopatías más comunes son Persistencia de Conducto Arterioso, Comunicación interventricular, comunicación interauricular, Transposición de Grandes Vasos, Síndrome de Ventrículo Izquierdo Hipoplásico, Tetralogía de Fallot y Atresia Pulmonar.^{1, 4, 16.}

En México se estima que cada año nacen entre 12,000 y 16,000 niños con cardiopatía congénita, la Secretaria de Salud ha informado que entre 2004 y 2011 fallecieron en México, 1,732 niños menores de un año por cardiopatías congénitas. “Las cardiopatías congénitas son la segunda causa de mortalidad en menores de un año actualmente desde 2005, un incremento considerable desde 1990, donde eran la sexta causa de mortalidad, Si bien no hay una incidencia y prevalencia bien establecida de cardiopatías en nuestro país^{4, 5, 8.}

Actualmente se estima una mortalidad por cardiopatía congénita de 2.8 por cada 100 mil habitantes, siendo Puebla, Querétaro y el Estado de México los mas altos, con 4.4 por cada 100 mil habitantes.^{4, 5, 8, .}

La mortalidad total de la población pediátrica menor de 10 años, desde 2004 a 2007, fue de 15,548 niños, de lo cuales el 83% corresponde a menores de 1 año. En 2013 el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó que las CCC son la segunda causa de muerte en niños menores de cinco años. En 2017, las cardiopatías congénitas causaron 261,247 muertes a nivel mundial, lo que representa una disminución del 34,5 % con respecto a 1990, y 180,624 muertes ocurrieron en lactantes (menores de 1 año). Las tasas de mortalidad por cardiopatías congénitas disminuyeron con el aumento del índice sociodemográfico^{4, 5, 8, 25.}

La cardiopatía congénita es un problema mundial de gran magnitud y de rápida aparición en el ámbito de la salud infantil. Si no se puede modificar sustancialmente su prevalencia, es necesario recurrir a intervenciones y recursos para mejorar la supervivencia y la calidad de vida.²⁵ Es por ello que se vuelve sumamente importante conocer el número de individuos que padecen una cardiopatía congénita, como saber la frecuencia de cada una de sus variantes, dado que existen diferencias regionales sustantivas ^{4, 5, 8, 9.}

Gran parte de las malformaciones simples pueden mejorar por sí solas sin necesidad de recurrir a la cirugía ^{7.}

Por otro lado las malformaciones complejas y críticas pueden provocar síntomas potencialmente mortales que precisen tratamiento inmediato ^{7.} Estos pacientes con cardiopatía congénita crítica habitualmente tienen concentraciones bajas de oxígeno poco después del nacimiento y necesitan cirugía en el plazo del primer año de vida ^{7.}

Las capacidades de diagnóstico y tratamiento de las cardiopatías congénitas han mejorado drásticamente en los últimos 80 años. Es el caso de la ecocardiografía, que ha permitido su detección de forma precoz como lo es en la etapa fetal, permitiendo la identificación de aquellas alteraciones anatómicas que antes requerían forzosamente de la realización de un cateterismo cardiaco para confirmar el diagnóstico^{6, 20.} También ha logrado caracterizar de manera más completa a las cardiopatías complejas con mínima o nula sintomatología ^{6, 20, 25.}

A pesar de que en la actualidad el diagnóstico de las cardiopatías congénitas puede realizarse en la etapa prenatal mediante ecografía o mediante una exploración física acuciosa al momento del nacimiento, aunque muchos recién nacidos son egresados sin diagnóstico dado que no se encuentran alteraciones clínicas al momento de dicha exploración neonatal, dado que las anomalías cardíacas congénitas pueden hacerse sintomáticas en cualquier momento siendo en ocasiones diagnosticadas hasta la etapa adolescente o inclusive en la edad adulta.

Un tercio de los niños que nacen con cardiopatía congénita desarrollan síntomas en los primeros días de vida extrauterina, aproximadamente el 80% de los niños con enfermedad crítica manifiestan datos de insuficiencia cardiaca congestiva con frecuencia presentan taquicardia, sudoración y retracción subcostal durante su alimentación ¹.

En escolares y adolescentes las cardiopatías congénitas no cianógenas se manifiestan predominante con insuficiencia cardiaca congestiva y estatura menor a la esperada en función de la edad, en cambio las cardiopatías cianógenas se presentan con hipoxia y existe afección tanto del peso como la estatura ¹.

Gran parte de estas cardiopatías se caracterizan fundamentalmente por la presencia de cianosis, soplos, disnea, palpitaciones, dolor precordial, pobre desarrollo ponderal, síncope, hipertensión sistémica, estridor laríngeo o disfagia y choque cardiogénico ¹.

El médico de primer contacto debe estar capacitado para detectar una cardiopatía congénita o al menos para tener la sospecha de la misma, para poder referir al paciente a una unidad con las subespecialidades necesarias para iniciar el tratamiento de manera precoz y disminuir la morbimortalidad, para ello se requiere de realizar una historia clínica pediátrica acompañado de una exploración física eficaz, a continuación se describen las características clínicas bajo las cuales, el médico debería sospechar que se encuentra ante una cardiopatía congénita, las cuales se pueden agrupar en 4 grupos ¹:

- Síntomas.
- Presencia de insuficiencia cardiaca.
- Alteraciones en el ritmo.
- Cianosis

Síntomas:

La presencia o ausencia de soplo cardiaco no es determinante de la existencia de cardiopatía congénita, sin embargo, es una manifestación frecuente que nos hace sospechar de ellas, por lo que es necesario el abordaje diagnóstico al momento de su identificación, ya que los soplos transitorios son frecuentemente escuchados en niños sin anomalías cardiacas y en muchos defectos cardiacos severos no existe soplo, ejemplo de ello son la atresia tricúspide, la coartación de la aorta y la transposición de los grandes vasos ¹.

Soplos: Estos se definen como un fenómeno acústico por la turbulencia de la sangre al pasar a través de estructuras cardiacas o vasculares; teniendo como todo fenómeno acústico: tono, intensidad, irradiación. En el año 1993 Levine los clasificó de acuerdo a su intensidad en 6 grados que se describen a continuación.

Grado I: Tenue, apenas audible para oídos expertos.

Grado II: Soplo más intenso que el anterior, fácilmente identificable

Grado III: Intenso sin frémito

Grado IV: Intenso acompañado de Frémito

Grado V: Muy intenso, se escucha con el borde del estetoscopio

Grado VI: Audible con el estetoscopio separado del tórax.

A partir de los 5 años se puede observar el hipocratismo digital, mejor conocido como dedos en palillo de tambor (secundario a la hipoxemia crónica). Síncope: El síndrome neurocardiogénico se manifiesta por un síncope que es la pérdida de la conciencia mientras se encuentran en bipedestación o en el momento de un momento de estrés, generalmente se presenta en niños y adolescentes. Este tipo de síncope se caracteriza por presentarse en individuos sin enfermedad cardiaca en donde ya se realizó el abordaje diagnóstico, sin identificar datos patológicos a la exploración física, estudios de extensión como radiografías, electrocardiograma y ecocardiograma) ¹.

A diferencia del síncope neurocardiogénico, el síncope ocasionado por cardiopatía es más grave, de mayor duración, sin relación a cuestiones emocionales ni posturales, el diagnóstico diferencial deberá establecerse en Segundo Nivel de Atención Médica. En todos los pacientes que presenten lipotimias, fatiga y angina sin causa aparente debe realizarse ECG, tele de tórax y envío Segundo Nivel de Atención Médica ¹.

Las palpitaciones son la autopercepción de los latidos del corazón. Es probable la existencia de una cardiopatía, cuando se presentan en reposo o se acompañan de datos de bajo gasto (palidez, lipotimia o síncope) si se presentan en pacientes con antecedente de intervención cardiaca su significado es mas grave. No olvidar que su origen puede ser extracardiaco como por ejemplo hipertiroidismo ¹.

El patrón respiratorio puede orientar sobre la presencia de flujo pulmonar aumentado o disminuido. En el primer caso se presentan datos de dificultad respiratoria (aleteo nasal, retracción xifoidea, disociación toracoabdominal etc.) y en el segundo caso solo respiración superficial, en ambos casos existe aumento de la frecuencia respiratoria ¹.

Presencia de Insuficiencia Cardiaca:

Manifestaciones de Insuficiencia Cardiaca debida a daño miocárdico obedecen a 3 causas principales.

- Daño miocárdico debido a lesiones residuales posterior a una o más cirugías o de maniobras de cardiología intervencionista ¹.
- Lesiones detectadas por primera vez (CIV amplia, conducto arterioso permeable, canal auriculo-ventricular) ¹.
- Lesiones congénitas izquierdas en el siguiente orden: mitrales, aórticas y la coartación de la aorta ¹.

En todo paciente con datos de insuficiencia cardiaca sin causa aparente, realizar acciones de detección de cardiopatías congénitas (factores de riesgo y evaluación clínico-radiográfica) e investigar intervenciones cardiacas previas ¹.

DIAGNOSTICO

Considerando que en países desarrollados, a pesar de que se efectúa tamizaje de cardiopatías congénitas y cromosomopatías, existen pacientes con retraso en el diagnóstico; tristemente se deduce que en México la proporción de estos pacientes es muy superior ¹.

Los pacientes portadores de cromosomopatías tienen 25 a 30 % riesgo de ser portadores de cardiopatía congénita. Y en algunas cromosomopatías como las trisomías 21, 18, 13 o el síndrome de Turner la frecuencia de cardiopatía congénita es todavía superior ¹.

Los cardiólogos disponen de una serie de herramientas especiales para la evaluación de los pacientes pediátricos con patología cardíaca. Algunas fácilmente accesibles y se utilizan con frecuencia ^{6,17,19, 23}.

La Electrocardiografía (ECG) suele ser útil en el diagnóstico clínico y el tratamiento de las cardiopatías congénitas o adquiridas. La Hipertrofia de los ventrículos y aurículas y los trastornos de la conducción ventricular son los dos tipos más habituales de anomalías electrocardiográficas. La presencia de otras anomalías en el ECG, como los trastornos de la conducción auriculoventricular, las arritmias y las alteraciones del segmento ST y de la onda T también son útiles en el diagnóstico clínico de los problemas cardíacos ^{6, 10}.

La radiografía de tórax es una parte esencial de la evaluación cardíaca, en múltiples ocasiones se han realizado las radiografías por otros motivos permitiendo sospechar de forma accidental anomalías cardiovasculares, esta herramienta puede proporcionar información sobre el tamaño y dilatación cardíaca, flujo sanguíneo pulmonar, marcas vasculares pulmonares, y otra información sobre el parénquima pulmonar ^{6, 10, 11}.

La ecocardiografía es la principal prueba diagnóstica no invasiva y casi cualquier cardiólogo puede disponer de ella. Esta herramienta suele proporcionar el diagnóstico definitivo de la mayoría de los problemas cardíacos ^{6, 10, 11}.

En México, la experiencia con eco 3D inició en el Instituto Nacional de Cardiología en 1999, siendo en 2002 cuando se reportaron los resultados de los primeros 54 pacientes con cardiopatías congénitas a quien se realizó reconstrucción 3D a partir de imágenes bidimensionales secuenciales tranesofágicas con posprocesamiento.¹⁷

La resonancia magnética y la tomografía computarizada son otras herramientas de imagen no invasivas que han asumido un papel complementario en la valoración cardíaca. Otras herramientas no invasivas que usan con frecuencia los cardiólogos son la prueba de esfuerzo y la electrocardiografía ambulatoria (Holter) ^{6, 10, 11}.

El cateterismo cardíaco y la angiocardiografía son pruebas invasivas que suelen proporcionar información anatómica y fisiológica concluyente, así como el diagnóstico final ^{6, 10, 11}

La detección temprana de pacientes con cardiopatía congénita idealmente debe involucrar al feto, la evaluación puede hacerse a partir de la semana 18 de gestación y el ultrasonido fetal da información muy adecuada de las dimensiones del corazón fetal, de su función y ya hay elementos marcadores en otras partes de su economía que nos informan de asociaciones de carácter sindrómico. Cuando la ecocardiografía fetal provee información de cardiopatía, se inicia un proceso que tiene como meta favorecer las mejores condiciones para el nacimiento, es lo más conveniente que el nacimiento sea atendido en un hospital con servicio de cardiología pediátrica, sobre todo si se trata de cardiopatías graves que requieren de manejo al nacimiento, un buen ejemplo es el corazón izquierdo hipoplásico. ¹⁶

El Tamizaje Neonatal Cardíaco (TNC) es un método no invasivo basado en la oximetría de pulso, el cual es altamente efectivo para el diagnóstico temprano de

las cardiopatías congénitas críticas (CCC), que pueden requerir cirugía o cateterismo de inmediato; reduciendo en un 33 % las muertes infantiles, siendo capaz de evitar ingresos a la unidad de terapia intensiva y daño neurológico irreversible. La oximetría de pulso y el índice de perfusión (IP) son técnicas no invasivas que miden la saturación de oxígeno (SaO₂), muy útiles para el diagnóstico^{19, 23}.

La NOM 034 SSA2 2013 estipula que los defectos al nacimiento deben buscarse de manera intencionada durante la exploración de los recién nacidos, medir la saturación de oxígeno mediante oximetría de pulso en recién nacidos para identificar hipoxemia aumenta la detección temprana de las cardiopatías congénitas críticas. ¹⁶ La oximetría de pulso es una prueba no invasiva con alta especificidad y sensibilidad moderada para reconocer las cardiopatías congénitas críticas. ¹⁶

En 2021 el Diario Oficial de la Federación se publicó la reforma al artículo 61 de la Ley General de Salud, en la que se establece la obligatoriedad en México para realizar el TNC, a todos los recién nacidos, a fin de diagnosticar en forma oportuna cardiopatías congénitas críticas dentro de las primeras horas tras el nacimiento, actualmente existen dos algoritmos con los cuales se basa el uso del tamizaje cardíaco en México, el cual depende de la altura a la que se encuentran las ciudades, teniendo como punto de corte los 1500 metros sobre el nivel del mar, a continuación se presentan dichos algoritmos para la adecuada interpretación de los resultados del tamiz cardíaco ¹⁹.

El equipo de consenso en México recomienda que el TNC se realice a todos los recién nacidos sanos mayores de 36 semanas, que no se encuentren en terapia intensiva, mediante una oximetría diferencial en miembro superior derecho y miembros inferiores, idealmente después de las 24 horas del nacimiento o antes del egreso hospitalario ¹⁹.

Asimismo, como complemento del tamizaje se propone la medición del Índice de Perfusión, el cual incrementa la sensibilidad para la detección de cardiopatías congénitas obstructivas izquierdas (Figura 1). Deberá realizarse el Tamizaje Neonatal Cardíaco un día antes del egreso de los pacientes que hayan permanecido

en la unidad de cuidados intensivos neonatales o la unidad de terapia intensiva, independientemente de la edad, los cuales no deberán requerir oxígeno suplementario al menos 24 horas antes del egreso. Se recomienda la realización de un ecocardiograma para el diagnóstico preciso de la cardiopatía ^{19, 23}.

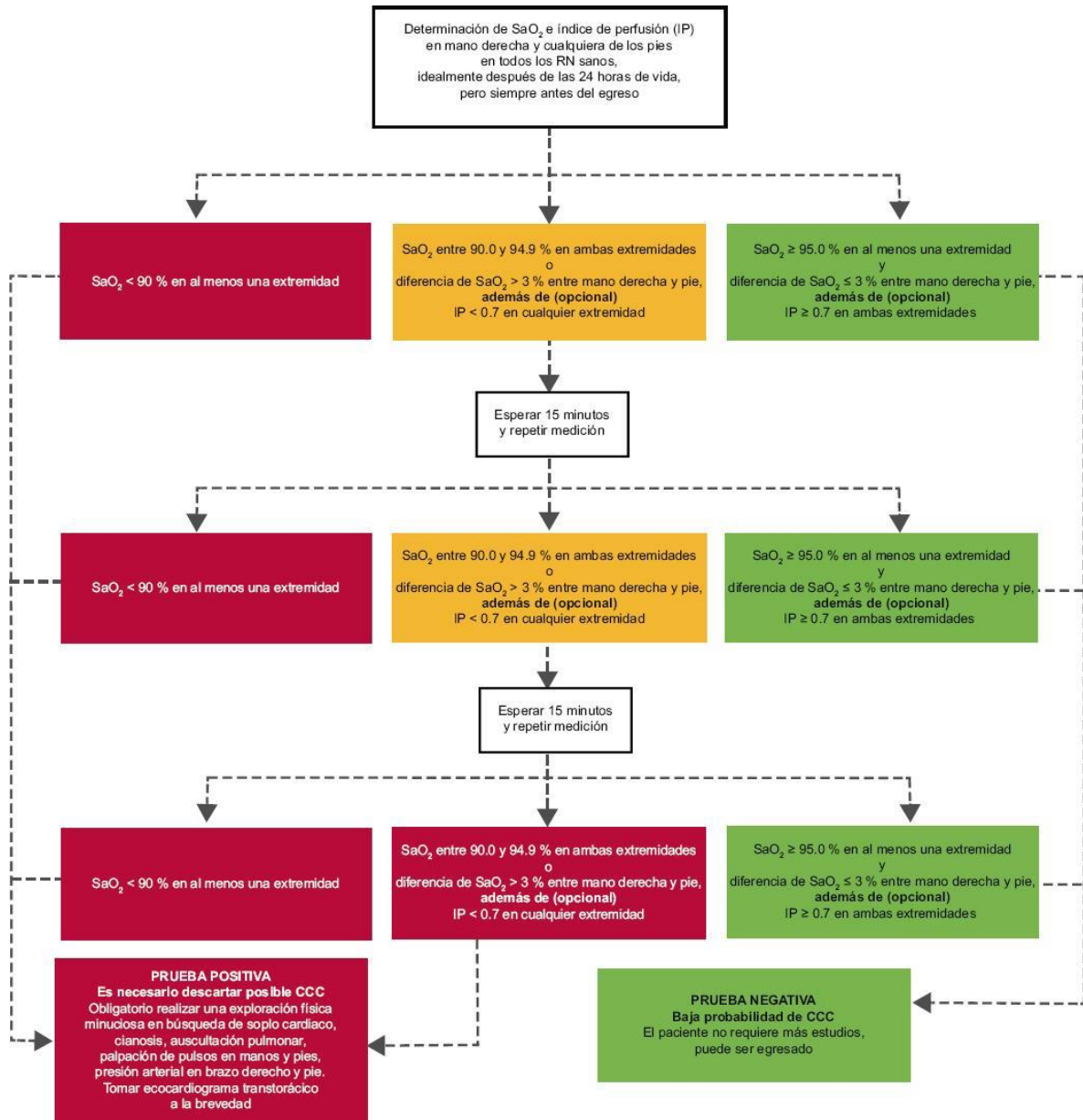


Figura 1 Algoritmo del TNC en México en ciudades ubicadas a una altitud < 1500 m s. n. m. ¹⁹

Un factor determinante para la saturación arterial, es la altura sobre el nivel del mar por lo que el conseso sugiere un algoritmo diagnóstico adaptado a la altitud, con base en que el 53% de la población en mexicana vive a una altitud ≥ 1500 m. s. n. m., en donde la diferencia consiste en que el punto de corte disminuye 3%. De resultar positivo el tamizaje ($< 90\%$ de saturación o $> 3\%$ de saturación diferencial en ambas extremidades e Índice de Perfusión < 0.7), se deberá realizar estudios de extensión principalmente un ecocardiograma para el diagnóstico preciso e inicio inmediato del tratamiento, ya sea intervencionista o quirúrgico ¹⁹.

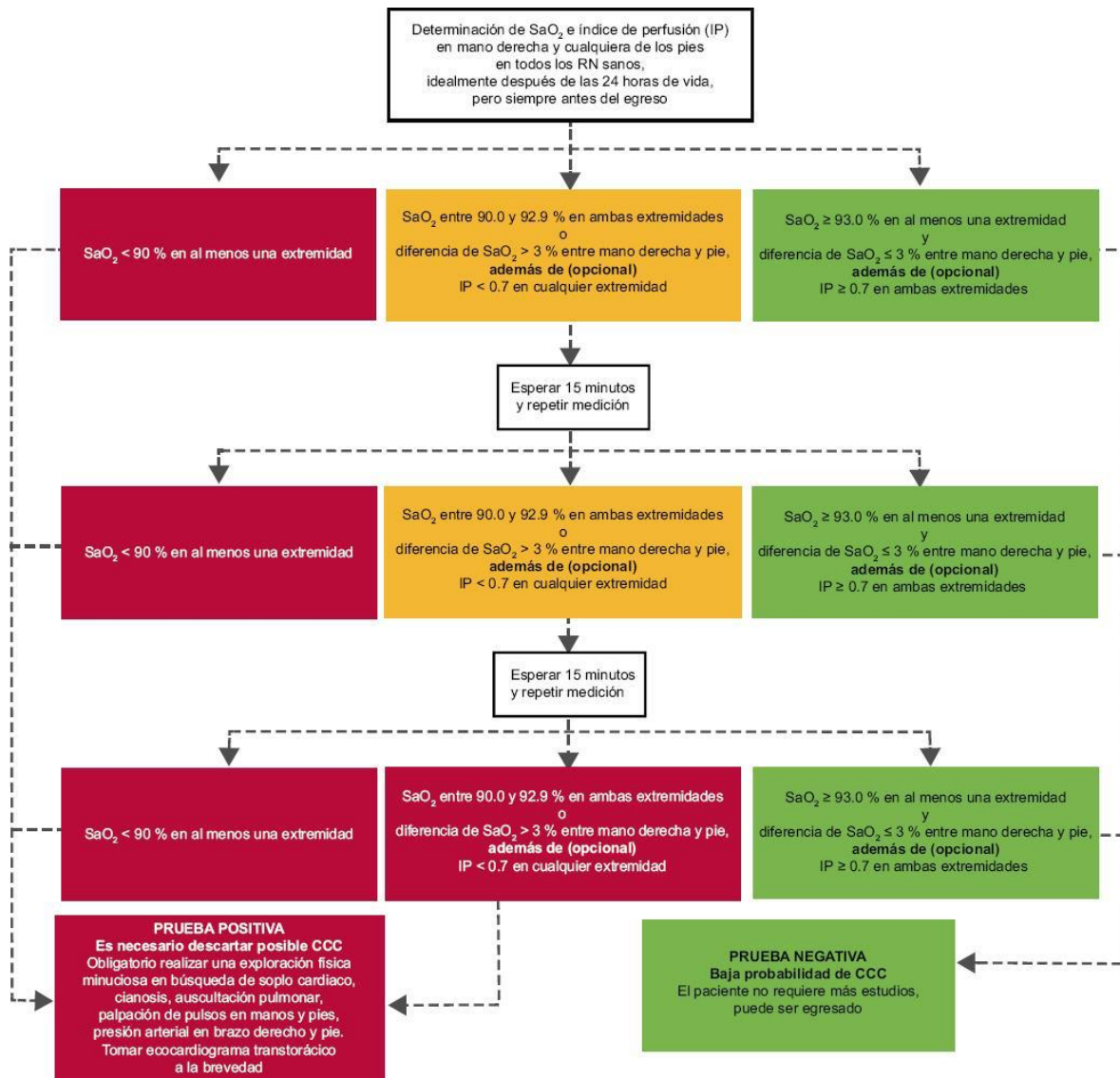


Figura 2 Algoritmo del TNC en México en ciudades ubicadas a una altitud > 1500 m s. n. m ¹⁹.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las cardiopatías congénitas tienen un espectro amplio de malformaciones que van desde los defectos simples hasta aquellos con asociaciones múltiples que determinan complejidad y entrañan severidad del cuadro clínico y dificultades en el manejo y el tratamiento ^{1, 12, 22}.

Está bien establecido que las cardiopatías congénitas, son las más frecuentes en el ámbito de las malformaciones al nacimiento ^{22, 25}.

Se desconoce la incidencia real de las cardiopatías congénitas en nuestro país, ya que la información de la que se dispone acerca de la importancia y repercusión de se basa en las tasas de mortalidad que en 1990, que las ubicaban en el sexto lugar, como causa de muerte en los menores de un año, pasando a ocupar el cuarto lugar en 2002; y como la segunda causa de mortalidad a partir de 2005 a la actualidad ^{12, 22}.

El 85% de los nacidos vivos con una cardiopatía congénita alcanza la vida adulta. En países como Estados Unidos de Norteamérica esto ha condicionado que la prevalencia de adolescentes y adultos portadores de cardiopatía congénita sea mayor que la prevalencia de niños con esta anomalía. En este país existen más de un millón de personas con cardiopatía congénita, a los que se suman 50 mil cada año ^{1, 12}.

Aunque en México no se cuenta con cifras oficiales, se calcula que existen 300 mil adolescentes y adultos con cardiopatía congénita a los que se agregan 15 000 pacientes cada año ^{1, 22}.

La morbimortalidad asociada a una cardiopatía congénita en la población mexicana es elevada. Dado que la mayoría de los recién nacidos son egresados en las primeras 24-48 horas de vida, sin antes realizarse el tamiz cardíaco, generando un retraso en el diagnóstico y por ende en el tratamiento, condicionando mayor riesgo en la morbimortalidad para estos pacientes en las distintas etapas de su vida.

Al pasar de los años nuestra unidad médica se ha convertido en un centro de referencia, no solo al interior del estado de Puebla, sino también, a nivel del la zona centro sur de la republica mexicana, a pesar de ello no se cuenta con una estadística

sobre la cantidad de pacientes que llegan a este complejo médico con una cardiopatía congénita.

El manejo del recién nacido hoy día incluye el colocarlos en unidades de terapia intensiva, en ocasiones es conveniente el intubarlos, control térmico estricto y todo ello permite mantener el equilibrio ácido básico con la finalidad de que lleguen en las mejores condiciones a cirugía.

Bajo las premisas anteriormente descritas y ante el creciente aumento de paciente con cardiopatías congénitas en la etapa adulta, establecemos la siguiente pregunta:

¿Cuál es la incidencia de cardiopatías congénitas en una unidad médica de segundo nivel?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer la incidencia del paciente pediátrico diagnosticado con cardiopatía congénita en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N.”

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la media de edad al momento del diagnóstico de cardiopatía congénita.
- Analizar factores sociodemográficos que contribuyen a sospechar el diagnóstico de una cardiopatía congénita.
- Conocer las cardiopatías cianógenas y acinógenas más frecuentes en una unidad de segundo nivel de atención
- Determinar las principales limitaciones para el diagnóstico de la cardiopatía congénita.

MATERIAL Y METODOS

La investigación realizada fue de tipo retrospectivo, transversal, observacional, con diseño no experimental, en el periodo comprendido de marzo 2022 a agosto de 2024 Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N" en todo paciente pediátrico desde recién nacidos hasta adolescentes de 17 años y 11 meses, tanto hospitalizados como los referidos a la consulta externa de cardiología pediátrica, em donde se buscaron expedientes de paciente a quienes se les hizo diagnóstico de cardiopatía congénita, excluyéndose a los pacientes cuyas características fenotípicas hicieran sospechar de una patología genética que tuvieran alta probabilidad de padecer una cardiopatía, pacientes en quienes se tuviera la sospecha y se descartara tras la valoración por el servicio de cardiología pediátrica, en dicho periodo se registraron un total de 1745, de los cuales se excluyeron un total de pacientes en quienes no se sospechaba 383 ingresos a la UCIN y 1362 ingresos en urgencias y hospitalización pediatría cuales 100 pacientes fueron diagnosticados con cardiopatía congénita, equivalente a un 26.11% de los ingresos en esa área, de igual manera se reportó un total de 1362 ingresos en urgencias y hospitalización pediatría, los cuales 88 pacientes fueron diagnosticados con una cardiopatía congénita equivalente al 6.46% de los ingresos en dichas áreas

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes pediátricos de cualquier grupo etario desde recién nacidos (0- 28 días de vida extrauterina) hasta adolescentes de 17 años 11 meses
- Pacientes a quienes se realizó diagnóstico de una cardiopatía congénita en Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N”, ya sea referido a la consulta externa, hospitalizado por dicha cardiopatía o como hallazgo secundario a otra patología

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- En el presente estudio se excluye población sana, pacientes a quienes se descartó el diagnóstico de cardiopatía congénita, pacientes quienes ya contaban con diagnóstico previo de cardiopatía congénita
- Pacientes cuyas características fenotípicas hicieran sospechar de una condición genética predisponente de padecer una cardiopatía congénita

RESULTADOS

Se encontro un total de 368 pacientes a quienes se realizó el diagnóstico de cardiopatía congénita, durante los 28 meses comprendidos del estudio, dentro de los cuales 188 (51.08%) se encontraban hospitalizados al momento del diagnóstico y 180 (48.91%) diagnosticados en la consulta externa de cardiología pediátrica.

De esos 368 pacientes diagnosticados 184 (50%) corresponden al sexo masculino y 184 (50%) al sexo femenino, sin tener un predominio en cuanto al sexo para padecer una cardiopatía congénita.

Sexo	Total de pacientes	Porcentaje
Masculino	184	50%
Femenino	184	50%

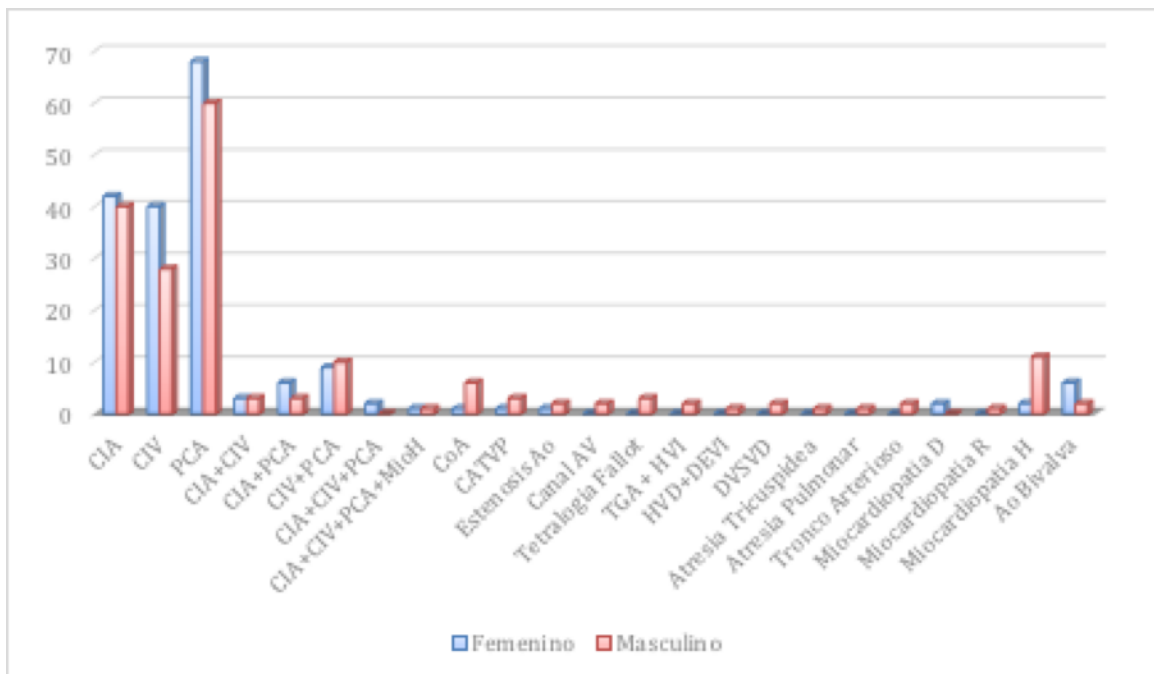
Con base en la investigación realizada, las cardiopatías acianógenas son las de mayor incidencia en nuestro universo de estudio con un 95.65%, con respecto a un 4.35% de las cardiopatías cianógenas.

Dentro de las cardiopatías congénitas más frecuentes en la población estudiada, fueron la Persistencia del Conducto Arterioso con una incidencia del 34.8%, seguida de la Comunicación Interauricular con 22.3% y Comunicación Interventricular del 18.5%, las cardiopatías menos frecuentes fueron la atresia pulmonar, atresia tricúspide, hipoplasia del ventrículo derecho y la doble entrada al ventrículo izquierdo con un porcentaje de incidencia del 0.3% respectivamente confirmando lo descrito en la literatura médica, que la persistencia del conducto arterioso es la cardiopatía más frecuente en México, donde mucho tiene que ver el aspecto ambiental, dado que la ciudad de Puebla se encuentra a 2,135 m. s. n. m. siendo este un factor predisponente para presentar mayor incidencia de la misma.

Cardiopatias					
	Frequency	Perc ent	Valid Percen t	Cumulative Percent	
Valid	CIA	82	22.3	22.3	22.3
	CIV	68	18.5	18.5	40.8
	PCA	128	34.8	34.8	75.5
	CIA,CIV	6	1.6	1.6	77.2
	CIA,PCA	9	2.4	2.4	79.6
	CIV,PCA	19	5.2	5.2	84.8
	CIA,CIV,P CA	2	0.5	0.5	85.3
	CoA	7	1.9	1.9	87.2
	CATVP	4	1.1	1.1	88.3
	Tetralogia Fallot	3	0.8	0.8	89.1
	Ao Bivalva	8	2.2	2.2	91.3
	CIA,CIV,P CA,MioH	2	0.5	0.5	91.8
	DVSVD	2	0.5	0.5	92.4
	TGA,HVI	2	0.5	0.5	92.9
	HVD,DEVI	1	0.3	0.3	93.2
	Atresia Tricuspidea	1	0.3	0.3	93.5
	Atresia Pulmonar	1	0.3	0.3	93.8
	Tronco Arterioso	2	0.5	0.5	94.3
	Estenosis Ao	3	0.8	0.8	95.1

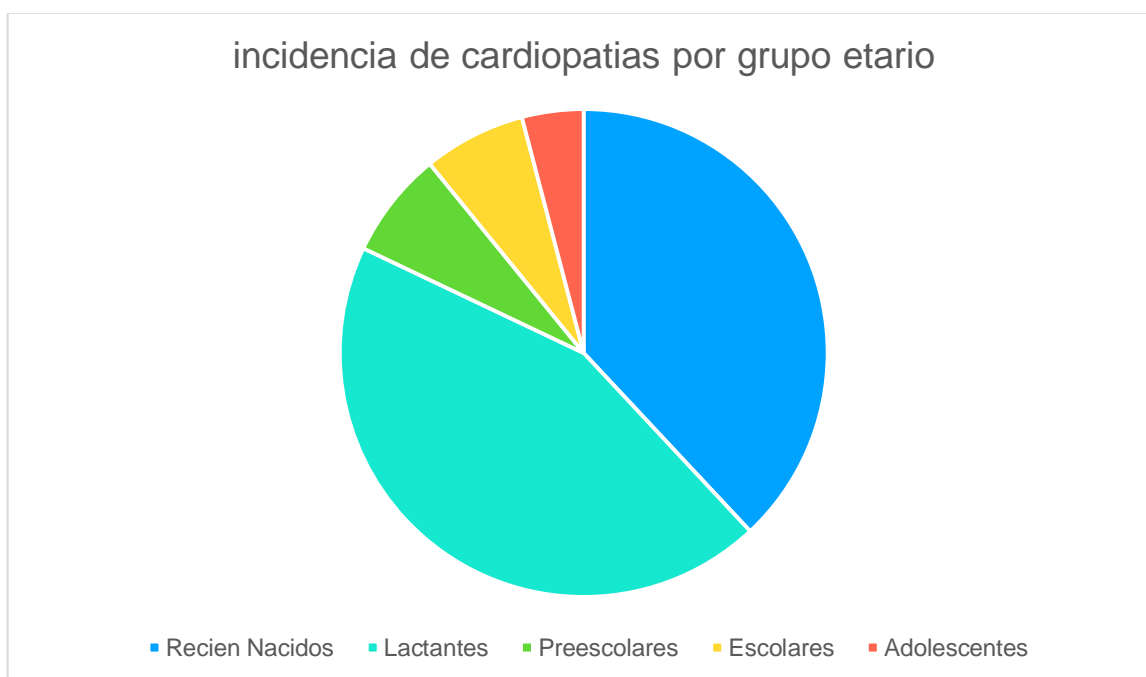
	Miocardio patia D	2	0.5	0.5	95.7
	Miocardio patia H	13	3.5	3.5	99.2
	Miocardio patia R	1	0.3	0.3	99.5
	Canal AV	2	0.5	0.5	100.0
	Total	368	100.0	100.0	

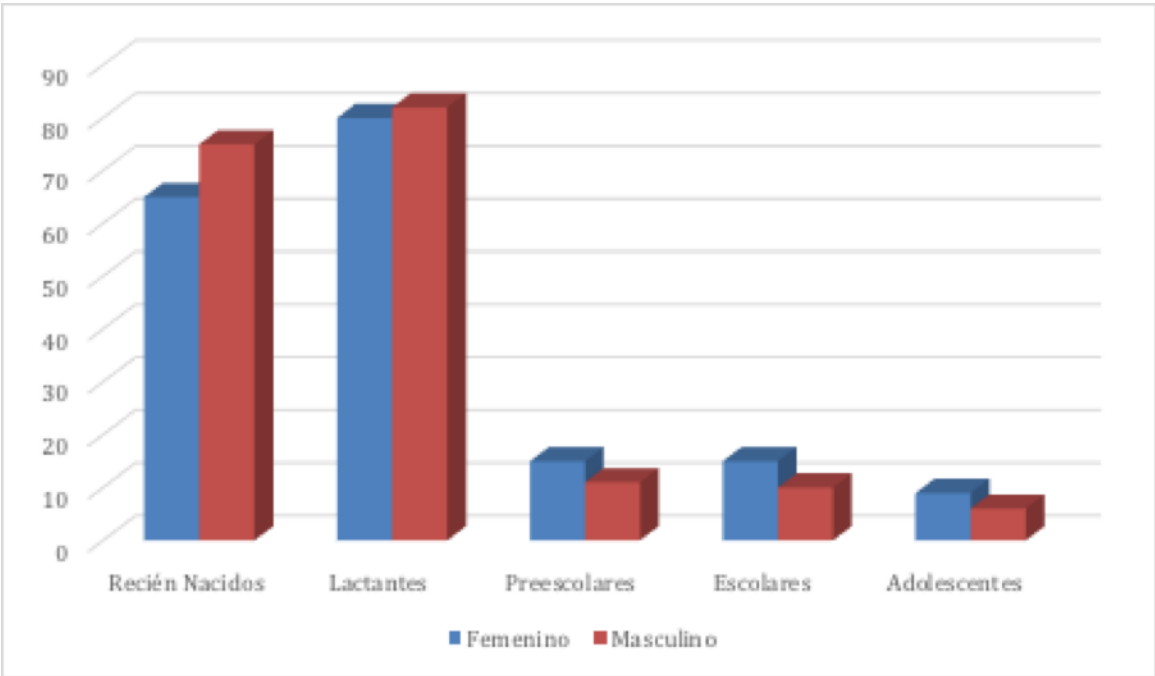
No obstante, con base en los datos recabados, podemos aseverar, que si existe un predominio en cuanto al sexo con respecto a la complejidad de las cardiopatías, siendo el sexo masculino más afectado con cardiopatías cianógenas en comparación con el sexo femenino



El grupo etario a quien se hizo diagnóstico de la mayoría de las cardiopatías fue a lactantes de 1 mes a 2 años de edad con un total de 162 pacientes (44.02%), seguido del periodo neonatal con 140 pacientes (38.04%)

Grupo etario	Masculino	%	Femenino	%	Total	Porcentaje
Recién Nacidos	75	53.57	65	46.43	140	38.04
Lactantes	82	50.62	80	49.38	162	44.02
Preescolares	11	42.31	15	57.69	26	7.07
Escolares	10	40	15	60	25	6.79
Adolescentes	6	40	9	60	15	4.08
Total	184	50	184	50	368	100





DISCUSIÓN

Considerando que en países desarrollados, a pesar de que se efectúa el tamizaje de cardiopatías congénitas y cromosomopatías, existen pacientes con retraso en el diagnóstico; en México la proporción de estos pacientes debe ser muy superior. Por lo que se debe capacitar al personal de salud para incrementar la detección ¹.

El avance de la ciencia y la tecnología ha logrado que los pacientes con cardiopatía congénita tengan una sobre vida mayor por lo que algunos de ellos tienen descendencia, la cual tiene riesgo de recurrencia ¹.

Con el incremento en el número de mujeres que retrasan la edad de la gestación se incrementa el riesgo de presentar estas malformaciones ¹.

En Primer Nivel de Atención Médica se deben implementar acciones de detección de cardiopatías congénitas en niños y adultos ¹.

Es por todo lo anteriormente mencionado que el médico de primer contacto debe familiarizarse con los factores de riesgo más frecuentes, mejorar la capacidad para interrogar al paciente y a los familiares, así como en desarrollar las competencias necesarias para identificar datos patológicos sugerentes de cardiopatía mediante una exploración física detallada ya que existe evidencia de que solo 60% de los nacidos vivos son diagnosticados al nacimiento, en 20% de ellos, el diagnóstico se omite probablemente por una deficiente exploración clínica neonatal. ¹

CONCLUSIONES

A pesar de que nuestro hospital esta catalogado como una unidad de 2do nivel de atención, esta ha sido un centro de referencia para pacientes con sospecha de cardiopatía congénita, si bien, las cardiopatías congénitas críticas son menos frecuentes, en la población estudiada se encontró que el 4.35%, corresponde a este tipo de cardiopatías, siendo el sexo masculino el más afectado por las mismas.

De igual manera podemos concluir que en nuestro medio la Persistencia del Conducto Arterioso se muestra como la cardiopatía congénita acianógena más común con una prevalencia del 34.8%, seguida de la Comunicación Interauricular con 22.3%, Comunicación Interventricular del 18.5%.

Por último, concluimos que el hecho de que el diagnóstico mayoritariamente sea en pacientes lactantes mayores a 1 mes de edad se debe principalmente a dos factores, el primero a la nula practica del tamizaje cardiológico como pesquisa para identificar pacientes que cursen con cardiopatía congénita crítica y segundo al no identificar y/o reconocer los signos y síntomas de una cardiopatía congénita en las unidades de primer nivel de atención, ya que una exploración fisica cardiovascular detalla en conjunto con el tamizaje cardiologico mejora considerablemente las probabilidades de realizar un diagnóstico precoz de este problema de salud publica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Guía de Practica Clínica Detección de Cardiopatías Congénitas en Niños Mayores de 5 años Adolescentes y Adultos, México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2010.
2. Mitchell SC, Korones SB, Berrendees HW. Congenital heart disease in 56,109 births. Incident and natural history. *Circulation* 1971;43:323-332.
3. Detección, referencia oportuna y pautas de egreso hospitalario del recién nacido de término. Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones. México, CENETEC; 2020
4. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de la Persistencia del Conducto Arterioso en niños, adolescentes y adultos, México; Instituto Mexicano del Seguro Social, 2011
5. Grether GP. Epidemiología y genética de las malformaciones cardiovasculares congénitas. En: Attie F, Calderón CJ, Zabal CC, Buendía HA, editores. *Cardiología pediátrica*. 2a ed. México: Panamericana; 2013. p. 9-15.
6. Calderón-Colmenero J. Métodos diagnósticos en las cardiopatías congénitas. *Arch Cardiol Mex*. 2006; 76(Supl. 2): S152-S156.
7. Calderón-Colmenero J, Ramírez-Marroquín S, Cervantes-Salazar J. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. *Arco Cardiol Méx*. 2008;78:60-7.
8. Calderón-Colmenero J, Cervantes-Salazar JL, Curi-Curi JP, Ramírez-Marroquín S. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. *Arco Cardiol Mex*. 2010;80(2):133-40.
9. Torres-Cosme JL, Rolán-Porras C, Aguinaga-Ríos M, Acosta-Granados PM, Reyes-Muñoz E, Murguía-Peniche T. Mortalidad por cardiopatías congénitas en México: Un problema en aumento. *Más uno*. 2016;11(3):e0150422.
10. Myung K. Park. *Cardiología pediátrica*. 2a ed. España, Elsevier 2008.
11. Attie F, Calderón CJ, Zabal CC, Buendía HA, editores. *Cardiología pediátrica*. 2a ed. México: Panamericana; 2013.

12. March A, Caramón Arana MC. Impacto de las cardiopatías congénitas en el aprendizaje escolar. *Acta Pediatr Méx* 2022; 43 (4): 241-52.
13. Lineamiento técnico médico para la realización del tamiz neonatal cardíaco. Detección y atención oportuna de cardiopatías congénitas. Instituto Mexicano del Seguro Social; 2022.
14. Jimenez-Carvajal MG, López-Pérez D, Fernández-Luna CP, Relevancia de la detección de cardiopatías congénitas complejas mediante cribado con oximetría de pulso en recién nacidos aparentemente sanos en los establecimientos de salud. 298
15. Erdmenger-Orellana, J. et al. Guía para el manejo clínico de las cardiopatías congénitas más frecuentes. Departamento de cardiología, Hospital Infantil de México “Federico Gómez”.
16. Mendieta G, Santiago E, Mendieta H, Dorantes R, Ortiz G, Otero G. Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. *Gac Med Mex*. 2013;149:617-623.
17. Atitlán-Gil, A., Mendiola-Figueroa, L. R., Morales-Argüelles, V. H., Salomón-Ganado, A., Medécigo-Castelán, E., & Erdmenger-Orellana, J. (2020). Implementación del tamizaje diagnóstico de cardiopatías congénitas en Hidalgo, México. *Archivos de Cardiología de México*, 90(1).
18. Vázquez-Antona, C., Alva-Espinosa, C., Yáñez-Gutierrez, L., & Márquez-González, H. (2018). Las cardiopatías congénitas en el 2018. *Gaceta Médica de México*, 154(6).
19. De Rubens-Figueroa, J., Mier-Martínez, M., Jiménez-Carbajal, M. G., & García-Aguilar, H. (2022). Neonatal cardiac screening in Mexico, a tool for critical heart disease early diagnosis. *Gaceta Médica de México*, 158(2)
20. P, S. A., A, J. G. R., G, G. E., M, X. V., R, O. P., & Almuna, R., V. (2006). CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS CON DIAGNÓSTICO PRENATAL: SEGUIMIENTO. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 71(5).

21. Fause, A., Peralta, M. R., & Hernández, G. P. (2006). Pasado, presente y futuro de la cardiología pediátrica. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 76, 48-56.
22. Márquez-González, H., Yáñez-Gutiérrez, L., Rivera-May, J. L., López-Gallegos, D., & Almeida-Gutiérrez, E. (2017). Análisis demográfico de una clínica de cardiopatías congénitas del Instituto Mexicano del Seguro Social, con interés en el adulto. *Archivos de Cardiología de México*, 88(5), 360-368. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2017.09.003>
23. Comité MTNC. Tamiz neonatal cardiaco: beneficios de su implementación en México. *Rev Mex Pediatr*. 2022;89(Supl: 1):s7-37. doi:10.35366/108178.
24. Vázquez-Antona, C., Alva-Espinosa, C., Yáñez-Gutierrez, L., & Márquez-González, H. (2018b). Las cardiopatías congénitas en el 2018. *Gaceta Médica de México*, 154(6). <https://doi.org/10.24875/gmm.18004659>
25. Carga mundial, regional y nacional de cardiopatías congénitas, 1990-2017: un análisis sistemático para el estudio de la carga mundial de enfermedades 2017. Volumen 4, Número 3, Marzo 2020