



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DR. SALVADOR ZUBIRÁN
ANCHONDO

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PREVALENCIA DE CARDIOPATÍAS CONGENITAS EN PACIENTES
INGRESADOS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES
USUARIOS DE OXÍGENO SUPLEMENTARIO Y LOS NO USUARIOS DE
OXÍGENO SUPLEMENTARIO.

PRESENTA:

DR. GERARDO SEGOVIA VILLANUEVA.

ASESOR DE TESIS

DR. DANIEL ROSAS DAHER. CARDIÓLOGO PEDIATRA

DIRECTOR DE TESIS

Dra. Luz de Lourdes Caballero Holguín

M en C. Dr. Martín Cisneros Castolo. Profesor Académico

Chihuahua, Chih. Febrero 2023



Determinar la prevalencia de cardiopatías congénitas en pacientes usuarios de oxígeno suplementario y no usuarios de oxígeno suplementario, en la Unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General de Chihuahua "Dr. Salvador Zubirán Anchondo" en el periodo de agosto a diciembre del año 2022. Tesis presentada por Gerardo Segovia Villanueva para obtener el grado de especialista en Pediatría, ha sido aceptada y aprobada por:



Dr. Saúl Alejandro De La Cruz

Secretario de Investigación y posgrado de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas



Dra. Rosa Emma Martínez Sandoval

Jefa de Enseñanza del Hospital General de Chihuahua



Dra. Luz de Lourdes Caballero Holguín

Jefa de Servicio de Pediatría del Hospital General de Chihuahua / Directora de tesis



Dr. Daniel Rosas Daher

Médico adscrito al servicio de cardiología pediátrica del Hospital General de Chihuahua "Dr. Salvador Zubirán" / Asesor de Tesis



Dr. Gerardo Segovia Villanueva

Residente de Pediatría/ Autora de Tesis

Agradecimientos

A mis padres, por su apoyo incondicional desde el inicio hasta el momento, por fungir como fuente de inspiración para iniciar y esforzarme en la profesión.

A mis profesores académicos y mis compañeros, con quienes me apoye con satisfactoria respuesta, y quienes me enseñaron y siguen enseñando.

Al hospital, por permitirme utilizar las instalaciones para mi formación, y que considero me ha formado con satisfacción.

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a mis profesores académicos, que fungieron como guía y modelo para incrementar mi conocimiento y mi calidad como médico. A mis compañeros de residencia; considerando a mis compañeros de mayor jerarquía, quienes me enseñaron a aprender, y a aquellos de menor jerarquía, de quienes también aprendí y sigo aprendiendo cosas nuevas.

INDICE:

1. Introducción.....	1
2. Marco teórico.....	3
3. Pregunta de investigación.....	14
4. Justificación	14
5. Hipótesis.....	16
6. Objetivos	16
7. Material y Métodos.....	17
7.1 Diseño de estudio.....	17
7.2 Tipo de estudio.....	17
7.3 Población de estudio.....	17
7.3.1 Tamaño de muestra y técnica de muestreo.....	17
7.3.2 Criterios de selección.....	17
7.3.2.1 Criterios de Inclusión.....	17
7.3.2.2 Criterios de Exclusión.....	18
7.3.2.3 Criterios de Eliminación.....	18
7.4. Definición de Variables.....	19
7.5 Técnicas y procedimientos.....	20
7.5.1 Reclutamiento	20
7.5.2 Recolección de información	20
7.5.3 Captura de datos y plan de análisis estadísticos.....	21
7.5.4 Consideraciones Éticas	22
8. Cronograma de Actividades.....	24
9. Recursos.....	24
10. Resultados.....	25
11. Discusión	28
12. Conclusiones.....	29
13. Recomendaciones	30
14. Referencias bibliográficas.....	31

15. Anexos36

1. Introducción

Para el año 2014, la Organización mundial de la salud (OMS), en conjunto de la Academia Americana de Pediatría (AAP), propusieron, y han insistido en la estandarización de un protocolo de diagnóstico para búsqueda de cardiopatías congénitas. En las últimas décadas este protocolo se ha estandarizado en diferentes países, iniciando en los países desarrollados con hospitales capacitados y con recursos suficientes para la realización de esta búsqueda. Se propuso la prueba de tamiz neonatal cardiológico, el cual es simple de usar, puesto que requiere el uso de pulsioximetría y valoración en las siguientes 72 horas de vida extrauterina. Sin embargo, a pesar de su simpleza, aún existe el reto de determinar una estadística fiable en hospitales donde la calidad de atención desciende por la falta de capacitación del personal, la carencia de material adecuado, o la ausencia del cumplimiento del protocolo. Contamos con estadística nacional, principalmente documentada en ciudades importantes con unidades especializadas en cardiología. El tamiz cardiológico neonatal tiene como objetivo la búsqueda de cardiopatía congénita en pacientes recién nacidos sanos, bajo condiciones simples como encontrarse despierto, con uso de oxímetro adecuado, así como encontrarse al aire ambiente.

No está bien estandarizado la búsqueda de cardiopatías congénitas en pacientes que se ingresan a una unidad de terapia intensiva neonatal (UCIN), sobre todo a aquellos que usan oxígeno suplementario, puesto que modifica las lecturas e impide seguir el algoritmo propuesto por la AAP. Aunque el comité de tamiz neonatal cardiaco sugiere el uso de ecocardiograma al menos una vez a los pacientes que se van a egresar de una UCIN, no todos los hospitales de México cuentan con un

protocolo que cumplan con este procedimiento diagnóstico, incluso aquellos que cuentan con el equipo y el personal.

En el hospital general de Chihuahua, Dr. Salvador Zubirán Anchondo, no contamos con un protocolo de búsqueda intencionada de cardiopatías congénitas en pacientes ingresados a UCIN, por lo que este trabajo resulta conveniente para estimar la prevalencia de estas cardiopatías, y que posteriormente puede fungir como parteaguas de estudios de seguimiento y propuestas para estandarizar un protocolo de búsqueda. Al tiempo determinaremos la conveniencia de involucrar el uso de Ecocardiograma como técnica de diagnóstico en el protocolo de búsqueda de cardiopatías en pacientes ingresados en UCIN, así como describir factores asociados de importancia, como antecedentes familiares de cardiopatía, la prematurez o la edad materna.

Con los resultados de este trabajo pretendemos incentivar futuros proyectos de búsqueda de cardiopatía congénita, así como establecer un protocolo de búsqueda en el hospital y demostrar la utilidad del uso de Ecocardiograma en pacientes ingresados en UCIN usuarios de oxígeno suplementario.

2. Marco Teórico

Una cardiopatía congénita (CC) se define como una anomalía en la estructura o función del corazón y los grandes vasos. Está presente desde el nacimiento, aunque se descubra posteriormente en el transcurso de la vida (1). De 8 a 10 por cada 1.000 recién nacidos vivos presentarán una cardiopatía congénita, de los cuales la mitad serán sintomáticos desde el nacimiento (13).

Epidemiología

Para el año de 1980, la prevalencia encontrada era de aproximadamente 4 por 1,000 nacidos vivos; actualmente se acepta un aumento del 0.8-1.4% por cada 1,000 nacidos vivos. El aumento probablemente sea por el fortalecimiento de la precisión diagnóstica actual. Debe considerarse que cuanto más prematuro sea el recién nacido, aumenta la probabilidad de padecer una cardiopatía congénita (3).

Representa la primera causa de muerte por malformaciones congénitas (7). Son una causa importante de mortalidad en los primeros años de vida. No debe perderse de vista que el 21.2 al 25% de pacientes con cardiopatía congénita, tienen anomalías extracardiácas y padecimientos sindromáticos asociados a otras malformaciones, mismos que incrementan la mortalidad (8); tal es el caso de recién nacidos que ingresan a unidad de terapia intensiva neonatal por alguna condición respiratoria o asociada al nacimiento. En cuanto a la frecuencia de aparición de las cardiopatías, tiende a cambiar en función del lugar en donde se realice el estudio (19).

En México, según el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), en el año 2015, en personas menores de un año de edad, se reportaron 6,529 muertes por

alteraciones congénitas y cromosómicas; 3,529 por cardiopatía, y 219 por enfermedades pulmonares (18).

En 2016 se registraron 2,293,708 de nacimientos. Considerando las cifras internacionales de una incidencia de niños con cardiopatías congénitas de 3/1000 recién nacidos vivos, se estima que en México nacieron aproximadamente 6,881 niños con este tipo de cardiopatías, de los que no se cuenta con la información precisa de quiénes pudieron haber recibido diagnósticos tardíos con repercusión funcional, vital y económica para la familia y las instituciones, estancias prolongadas en las terapias intensivas neonatales o fallecimientos de recién nacidos sin diagnóstico preciso (7).

Cardiopatías congénitas

Existen diferentes clasificaciones de la cardiopatía congénita, en función del corto circuito a donde se dirige el flujo sanguíneo; de igual manera puede clasificarse por la intensidad del flujo hacia la vasculatura pulmonar o por la presencia de cianosis, derivada de la falta de oxigenación por mala circulación pulmonar (14,15,16).

En el mundo, el defecto cardíaco congénito más común es la válvula aórtica bicúspide, con una prevalencia estimada entre 0,5 y 2 por ciento; sin embargo, como lesión aislada, rara vez se diagnostica en la infancia. Los siguientes defectos más comunes son los defectos del tabique ventricular y los defectos del tabique auricular (CIA) secundum, con una prevalencia de 4 y 2 por 1000 nacidos vivos, respectivamente. La tetralogía de Fallot es la CC cianótica más frecuente (0,5 por 1000 nacimientos) (9).

Tipos de cardiopatía congénita

Cardiopatías de corto circuito de izquierda a derecha: Se trata de una comunicación anormal entre la circulación sistémica y pulmonar, en donde predomina el flujo sistémico, elevando la presión de cavidades derechas y, por ende, aumentando su flujo a la vasculatura pulmonar (1,9).

Cardiopatías de corto circuito de derecha a izquierda: Son un grupo de cardiopatías que se caracterizan por obstrucción del flujo de sangre hacia la vasculatura pulmonar, evitando su oxigenación y provocando el signo característico de cianosis (1,2).

A continuación describimos las Cardiopatías congénitas más frecuentes.

Cardiopatía de cortocircuito de Izquierda a Derecha (Hiperflujo pulmonar o acianóticas):

Comunicación interventricular (CIV): Es una alteración en la que el tabique interventricular permite el flujo sanguíneo entre ambos ventrículos cardiacos. Se trata del 20-25% de las CC, con una incidencia de 25 a 50 por 1000 nacidos vivos. Se clasifican en pequeñas, moderadas y grandes. El septo interventricular se divide en 4 porciones: Membranosa, trabecular, tracto de entrada e infundibular (80%, 5 a 20%, 5 a 7% y 5% respectivamente). Las manifestaciones clínicas dependen del tamaño y el compromiso de la circulación pulmonar.

Comunicación interauricular (CIA): Es una malformación del tabique interauricular, mismo que permite el flujo de sangre entre las dos aurículas. Puede estar localizado en cualquier parte del tabique, aunque su localización más frecuente es en la región del foramen oval (aproximadamente un 70%). El diagnóstico es difícil en los primeros días de vida. Con facilidad se confunde con un foramen oval, que se encuentra normal a esta edad. Su clasificación se basa en la

localización del defecto: Tipo Osteum Secundum (o Foramen Oval) 70%; de Seno venoso, cuya ubicación es cerca de la vena cava inferior; Posteroinferior o Seno Coronario 1-2%; Tipo Osteum Primun 20%; y Tipo Aurícula Única. Es raro que debuten con manifestaciones clínicas durante los primeros meses de vida. Es posible que se sospeche por infecciones respiratorias de repetición. Con frecuencia puede descubrirse de manera incidental para el segundo año de vida por la detección de un soplo en el segundo espacio intercostal. No es común el desarrollo de insuficiencia cardiaca (1,14).

Conducto arterioso permeable (CAP): La presencia del conducto arterioso es normal, sin embargo este debe cerrarse con el paso del tiempo. Este se inicia tras el nacimiento, debido a la contracción de la musculatura de sus paredes, así como edema subendotelial: esto corresponde al cierre fisiológico. Al paso de las horas ocurre una destrucción del endotelio y comienza a proliferar las células de la capa íntima, que corresponde al cierre anatómico. Al nacimiento, aumentan las presiones sanguíneas de oxígeno, cuyo efecto fisiológico es la contracción del conducto arterioso en su totalidad. Después ocurre el cierre funcional, transcurridas 48 horas en recién nacidos a término. Finalmente ocurre el cierre anatómico, transcurridos los 21 días de vida extrauterina. Su clasificación se basa en tamaño: pequeño (<1.5mm), moderado (2 mm a 3.5mm), y grande (más de 4mm). Se han reportado mayores casos de conducto persistente en el género femenino 2:1. Su presencia se relaciona inversamente con la edad gestacional: en un 53% en menores de 34 semanas de gestación, 65% en menos de 26 semanas, y en un 80% de prematuros cuyo peso no rebasa los 1000. Su incidencia es de 1 a 5 de cada 2.000 recién nacidos vivos. Se le llama conducto arterioso persistente si este continúa abierto a

los 7 días de vida extrauterina bebés a término o 21 días bebés prematuros. No perder de vista que, al encontrar un conducto arterioso persistente, se debe dirigir la búsqueda a otras alteraciones que se asocian.

Cardiopatía de corto circuito de Derecha a Izquierda (Hipoflujo pulmonar o cianóticas):

Tetralogía de Fallot: Esta enfermedad fue descrita en el año 1988 por Arthur Fallot, quien describió en sus trabajos cuatro anomalías: Comunicación interventricular, estenosis de la válvula pulmonar, aorta cabalgante e hipertrofia de ventrículo derecho. Ante la presencia de CIA, se trata de una pentalogía de Fallot. Se trata de la cardiopatía cianótica más frecuente registrada. Asociada a arco aórtico derecho en 17 a 25%, vena cava izquierda en un 11%, implantación anómala de coronarias en un 5% y síndrome de Down en un 8%. Las manifestaciones clínicas dependen de la severidad de la estenosis pulmonar, la mayoría de las tetralogías se presentan con cianosis desde nacimiento, que representa la principal manifestación clínica. Su semiología es por un soplo sistólico de eyección, que puede escucharse en la región supraesternal izquierda. No suele presentarse insuficiencia cardíaca. Es más frecuente la falla en el crecimiento ponderoestatural, así como la aparición de acropaquia. Es importante señalar que la clínica mejora con la posición de cuclillas, pues aumenta las resistencias vasculares sistémicas que mejoran el flujo pulmonar y, por tanto, la oxigenación.

Estenosis pulmonar: Se trata de una malformación de la válvula pulmonar, que se caracteriza por obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho; cuando se encuentra aislada se reporta en 80 a 90%, mientras que de 10 a 20% se encuentra asociado a otras enfermedades. Representa el 8% de las CC. Se clasifica por su

localización: valvular, subvalvular o supravalvular. Por lo general es asintomático, y su diagnóstico suele ser incidental o por la búsqueda intencionada de un soplo en el segundo espacio intercostal izquierdo con thrill. A diferencia de otras, no hay detención del crecimiento, aunque sí es más común la presencia de disnea de esfuerzos por la disminución en el flujo pulmonar. En recién nacidos enfermos con un compromiso grave, suele empeorar cuando cierra el conducto arterioso.

Estenosis aórtica: Se trata de una anomalía en la formación de la válvula aórtica, que se caracteriza por una obstrucción del conducto de salida del ventrículo izquierdo, debido a rigidez y fusión del filo de las valvas. Representa el 5% de las CC. Su localización es valvular, subvalvular o supravalvular. Su presentación clínica depende del grado y tipo de estenosis. Suele presentarse un soplo sistólico de eyección con chasquido en la mitad de los niños. Puede ser asintomático en casos leves; los síntomas referidos son disnea de esfuerzos, mareo y síncope, así como diaforesis y dolor torácico. En estenosis severas puede haber insuficiencia cardíaca.

Transposición de grandes arterias: Se define como una discordancia en la conexión de las arterias aórtica y pulmonar. Desde el ventrículo derecho nace la aorta, y desde el ventrículo izquierdo emerge la arteria pulmonar. Representa el 5-8% de todas las cardiopatías, con mayor incidencia en el género masculino en relación 3:1. 50% de los afectados presentan otras alteraciones como el síndrome de Di-George. Su gravedad es importante por su mortalidad, puesto que el 30% muere en la primera semana de vida y 90% en el primer año. Su morfología es derecha (dextrotransposición, la más frecuente, si la aorta es anterior y a la derecha de la arteria pulmonar) o izquierda (levotransposición, si la aorta es anterior y a la izquierda de la arteria pulmonar). La clínica de presentación depende de la

presencia o no de comunicación de izquierda a derecha. El grado de cianosis depende de las comunicaciones asociadas. Si se presenta una CIV asociada, puede presentar cianosis dependiendo del tamaño, así como manifestaciones de insuficiencia cardíaca.

Estenosis tricuspídea: Es una estenosis que impide el correcto paso de sangre de la aurícula y ventrículo derechos, esto provoca un ventrículo hipoplásico, puesto que el flujo de sangre se lleva a la aurícula contralateral por un conducto persistente o una CIA. Tiene una incidencia del 1-3% del total de CC, es de destacarse que cerca de la mitad tendrán CIV, estenosis valvular pulmonar e hipoplasia de arterias pulmonares. La presencia de CIA, CIV, CAP determinan la mortalidad y el pronóstico, de no presentar comunicaciones, la presencia de estenosis tricuspídea no es compatible con la vida. El principal síntoma es la cianosis, pues disminuye el flujo pulmonar. También puede haber taquipnea y diaforesis sudoración, así como problemas de alimentación. Es más frecuente la insuficiencia cardíaca.

Coartación de la aorta (COA): Es una reducción de la luz en una porción de la Aorta. Se encuentra en unión del cayado aórtico con la aorta descendente (ubicación más común), en el menor de los casos se encuentra en la aorta abdominal. Representa el 5 a 8% de todas las cardiopatías, y suele asociarse al síndrome de Turner. Entre el 20% al 30% de los afectados pueden desarrollar insuficiencia cardíaca en los primeros meses de edad. Sin tratamiento, más del 75% muere en la adultez, y cerca del 90% fallece entrando a la edad de 60 años por insuficiencia cardíaca o endocarditis. La clínica depende del compromiso pulmonar y el cierre del conducto arterioso, y suele presentarse en las primeras semanas de vida. La exploración de los pulsos centrales son los datos clínicos más importantes

para el diagnóstico; estos suelen ser saltones en miembros superiores y disminuidos en los inferiores. En el precordio encontramos un segundo ruido intenso con galope ventricular; entre otros, congestión hepática e hipertensión, donde se registra una diferencia de 20 mmHg entre los miembros superiores e inferiores. Entre sus complicaciones a corto y largo plazo están la enterocolitis, falla orgánica múltiple y muerte temprana si no se inicia un tratamiento quirúrgico.

El diagnóstico prenatal de las CC no siempre suele ser certero, puesto que suelen detectarse alrededor de 27% de las malformaciones (28).

Factores de riesgo:

Prematuridad: El riesgo de cardiopatía congénita, excluyendo el conducto arterioso permeable (por su relación más estrecha), es de dos a tres veces mayor en los prematuros, con una edad gestacional menor a 37 semanas, en comparación con los recién nacidos a término (mayores de 37 semanas de gestación).

Antecedentes familiares: El riesgo de cardiopatía coronaria en recién nacidos con padres o hermanos que tienen cardiopatía coronaria aislada es de 3 a 4 veces mayor que el de la población general.

Síndromes genéticos y anomalías extracardiacas: Los síndromes genéticos y las anomalías extracardiacas son comunes en pacientes con CC. Muchos síndromes genéticos se asocian con un mayor riesgo de cardiopatía congénita. Es posible que algunas afecciones genéticas solo se identifiquen después de que se realice el diagnóstico de CC luego de una investigación posterior al cardiólogo pediatra.

Factores maternos: la enfermedad materna aumentan el riesgo de cardiopatía congénita, como: Diabetes mellitus, hipertensión, obesidad, trastornos tiroideos,

trastornos sistémicos del tejido conjuntivo y epilepsia. Además, los medicamentos que se toman durante el embarazo (como fenitoína y ácido retinoico), así como el tabaquismo y/o el consumo de alcohol, pueden asociarse con defectos cardíacos.

Infección en el útero: la cardiopatía puede deberse a infecciones congénitas (como rubéola). La influenza materna se asocia con un mayor riesgo de CC.

Tamiz cardiológico neonatal:

En México nacen al año alrededor de 20 mil menores con alguna cardiopatía congénita, declara el Dr. José Narro Robles, secretario de Salud del Gobierno federal el 25 de Julio del año 2018. Su incidencia se estima en 1% de los recién nacidos (18,000 a 20,000 casos por año en México), y de ellos, se considera que 25% padecen una enfermedad grave (4.500 a 5.000 niños por año), que si no se detecta a tiempo, conlleva un alto riesgo de causar la muerte en los primeros días o semanas de vida (8, 18).

El 1 de junio del año 2021 se publica en el Diario Oficial de la Federación una reforma al artículo 61 del Estatuto General de Salud, en donde se establece la obligación en México para realizar el tamizaje cardíaco neonatal a todos los recién nacidos, con el fin de diagnosticar a tiempo las cardiopatías congénitas críticas dentro de las primeras horas tras el nacimiento (25). También, en La gaceta médica de México, el comité de Tamiz neonatal cardiaco (20), en el año 2021, sugiere la realización de al menos un ecocardiograma antes del alta de los pacientes que fueron internados en una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) por cualquier causa, como medida de búsqueda intencionada de cardiopatía congénita crítica (30). Existen evidencias sólidas, con una sensibilidad de 93% y especificidad de 91% (4), que demuestran la utilidad de realizar de manera sistemática una

prueba de pulsioximetría, con dispositivos aprobados por la FDA, a todos los recién nacidos aparentemente sanos en las primeras 72 horas de vida, el tamiz cardiológico neonatal (TCN) (10,11).

En 2014, la Academia Americana de Pediatría (AAP) propuso un programa estatal de TCN, con un algoritmo que implica el uso de oximetría de pulso y valoración del cardiólogo pediatra de ser necesario (Anexo 1). En México, en el mismo año, en Jalisco, Baja California Sur, Hidalgo, y posteriormente en otros estados se inició el programa de TCN (14). El equipo de consenso en México recomienda para TCN llevarse a cabo en todos los recién nacidos sanos con más de 36 semanas de gestación sanos, que no están en cuidados intensivos unidades, a través de oximetría diferencial en miembro superior derecho y miembros inferiores, idealmente 24 horas después del nacimiento o antes alta hospitalaria (12, 20).

Para la realización del tamiz se utiliza oximetría de pulso. La pulsioximetría se origina en los años 70, cuya base se establece midiendo los diferentes espectros de absorción de luz entre hemoglobina oxigenada y desoxigenada, con sensores colocados en la mano derecha y uno de los pies del recién nacido (2). La evaluación suele durar entre 5 a 10 minutos. La población que se estudia es la de niños mayores de 24 horas de vida extrauterina.

La oximetría permite detectar cardiopatías que causan hipoxemia. Se reporta como normal cuando la saturación de oxígeno es mayor de 95% en la mano o el pie y la diferencia entre la saturación de la mano y el pie es menor o igual a 3%. Si la saturación de oxígeno continúa siendo menor de 90% o está entre 90 y 95% y la diferencia entre las mediciones del pie y de la mano es mayor de 3%, el tamiz se considera anormal, de ser así, el recién nacido debe referirse a cardiología

Pediátrica para diagnóstico y seguimiento (17). No se recomienda realizar el examen TCN en pacientes usuarios de oxígeno suplementario.

El abordaje diagnóstico precisa la realización de estudios previos a una valoración por el especialista en cardiología como radiografía de tórax y electrocardiograma, después del examen físico completo.

Ecocardiografía: la ecocardiografía proporciona un diagnóstico definitivo de CHD con información sobre la anatomía y la función cardíacas. Se debe realizar una ecocardiografía en consulta con un cardiólogo pediátrico si se presenta alguno de los siguientes (14,15):

- Signos o síntomas relacionados con cardiopatía coronaria crítica, incluido shock que no responde a la reposición de volumen, cianosis o cianosis diferencial, síntomas respiratorios inexplicables o edema pulmonar.
- Hallazgos sugestivos en electrocardiograma y/o radiografía de tórax.
- Hallazgos del examen físico sugestivos de cardiopatía coronaria, incluidos sonidos cardíacos anormales, soplo patológico, pulsos disminuidos o ausentes en las extremidades inferiores, presiones arteriales anormales en las cuatro extremidades.
- Cribado de oximetría de pulso positivo.
- Alteración genética o malformación extracardiaca asociada a malformaciones cardiovasculares.

Los hospitales especializados en cardiología pediátrica y la corrección quirúrgica de CC complicadas, mismos que son pocos para cubrir la demanda de pacientes con estos padecimientos, han empezado a implementar en sus áreas de cuidados intensivos neonatales el uso de Ecocardiograma en algún momento de su internamiento o que están próximos al alta (20, 27, 29). No obstante, este protocolo

aún no se ha estandarizado en hospitales de segundo nivel, incluso teniendo el equipo y el personal capacitado (20).

Dimensiones de prevalencia

Prevalencia Puntual. Es la regularidad de un padecimiento en un tiempo extendido. Si la información se ha recogido en un espacio temporal determinado (31).

Prevalencia de Periodo: Se precisa como la frecuencia de una afección o durante un tiempo fijado, que puede ser un mes o año (31).

3. Pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de cardiopatía congénita en pacientes ingresados a unidad de cuidados intensivos neonatales usuarios y los no usuarios de oxígeno suplementario en el hospital general de Chihuahua, Dr. Salvador Zubirán Anchondo, en un periodo de septiembre a diciembre del año 2022?

4. Justificación:

En las últimas décadas se ha normado como conducta la práctica del tamiz cardiológico neonatal, como medida de tamizaje, basado en los criterios de Jungner, para la detección de cardiopatías congénitas, en cualquiera de sus presentaciones. La Academia Americana de Pediatría (AAP) ha propuesto un algoritmo diagnóstico, basado en oximetría de pulso para la detección de cardiopatías congénitas complejas, mismas que llevaban un abordaje diagnóstico que puede ser o no cardiopatía congénita, hasta la intervención de un cardiólogo pediatra (figura 1). Para llevarse a cabo el tamiz neonatal deben cumplirse condiciones sencillas, como encontrarse en las primeras 72 horas de vida, respirar aire ambiente y en un ambiente tranquilo (17). Debe destacarse que el estudio se realiza en recién nacidos aparentemente sanos. No obstante, existen condiciones que pueden alterar las

lecturas del tamiz, como ejemplo existencia de alguna patología conocida o desconocida, o la necesidad de oxígeno suplementario (18).

Se describe en la literatura nacional el problema de no contar con estadística confiable por falta de recursos o centros especializados en cardiopatía congénita (4). Es una cantidad importante de pacientes que no se diagnostican con cardiopatía congénita siendo aparentemente sanos, y estimamos que los que requirieron internamiento a una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) lo es más; tampoco hay un algoritmo estandarizado para búsqueda intencionada de cardiopatía congénita en recién nacidos egresados de UCIN en hospitales de México, por lo que es de nuestro interés iniciar con una estimación de la prevalencia. Sabemos que el tamiz cardiológico neonatal es una herramienta muy útil y con buenos resultados, pero no es un diagnóstico definitivo y aún guarda un margen de error con patologías subdiagnosticadas. Es de destacarse que constantemente se buscan estrategias para tamizaje de cualquier enfermedad prevenible o tratable a temprana edad, con la intención de disminuir su incidencia y prevalencia, así como bajar costos de diagnóstico y tratamiento.

El uso del ecocardiograma, pese a ser un método de diagnóstico definitivo, no se encuentra estandarizado por razones importantes, como el ser operador dependiente por cardiólogo pediatra, coste de equipo, así como disponibilidad en centros con unidad de tococirugía.

En la gaceta medica cardiaca se sugiere el uso de ecocardiograma en pacientes ingresados en UCIN al menos una vez durante su internamiento, o antes de su egreso como protocolo de búsqueda intencionada de cardiopatía congénita

compleja (20), sin embargo, no todos los hospitales que cuentan con el recurso tienen este protocolo de búsqueda.

Con el presente trabajo obtendremos la prevalencia en un periodo de tiempo determinado (4 meses) para estimar la aparición de cardiopatía congénita, sea o no compleja, en quienes el tamiz cardiológico neonatal pudiera no ser valorable por la utilización de oxígeno suplementario, mismo que puede alterar las lecturas de la oximetría de pulso, esto con el uso del ecocardiograma en pacientes ingresados en UCIN, con la finalidad de contar con cifras que funjan como base para posteriores revisiones e incluso propuestas para determinar la utilidad del uso de ecocardiograma como protocolo de búsqueda intencionada de cardiopatía congénita.

5. Hipótesis:

Existe una prevalencia similar de cardiopatía congénita en pacientes recién nacidos ingresados a unidad de terapia intensiva neonatal, usuarios de oxígeno y no usuarios de oxígeno suplementario, tienen cardiopatía congénita.

6. Objetivos:

Objetivo general:

Determinar la prevalencia de recién nacidos con cardiopatía congénita usuarios y no usuarios de oxígeno suplementario con uso de ecocardiograma.

Objetivos específicos:

Comparar la prevalencia de cardiopatías congénitas en pacientes usuarios y no usuarios de oxígeno suplementario.

Listar las cardiopatías congénitas encontradas pacientes recién nacidos con usuarios de oxígeno suplementario.

Listar las cardiopatías congénitas encontradas pacientes recién nacidos con no usuarios de oxígeno suplementario.

Describir las asociaciones a cardiopatías congénitas en recién nacidos usuarios de oxígeno como edad materna, edad gestacional, antecedente de cardiopatía familiar y sexo.

7. Material y métodos.

7.1 Diseño de estudio: Transversal, comparativo.

7.2 Tipo de estudio: Observacional.

7.3 Población de estudio: Pacientes de 1 a 28 días de vida extrauterina, que ingresan al área de neonatología usuarios y no usuarios de oxígeno suplementario, ingresados en UCIN del hospital General de Chihuahua, Dr. Salvador Zubirán Anchondo, en el periodo de Septiembre a Diciembre del año 2022.

7.3.1 Tamaño de muestra

Total de 30 pacientes ingresados a terapia intensiva neonatal.

Tipo de muestreo: No probabilístico.

Técnica de muestreo: Aleatorio, por conveniencia.

7.3.2 Criterios de inclusión:

Pacientes ingresados a unidad de cuidados intensivos neonatales de 1 a 28 días de vida extrauterina, usuarios de oxígeno y no usuarios de oxígeno suplementario, ingresados en el periodo de Septiembre a Diciembre del año 2022.

Criterios de exclusión:

Pacientes que ya han sido diagnosticados in útero con cardiopatía congénita.

Criterios de eliminación:

Pacientes ingresados a unidad de cuidados intensivos neonatales que fallecieron antes de la realización del ecocardiograma.

7.4 Definición de variables

Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Cardiopatía congénita	Presencia o no de la cardiopatía congénita	Cualitativa	Dicotómica	1.Con cardiopatía congénita 2.Sin cardiopatía congénita

Variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Oxígeno suplementario	Uso de oxígeno suplementario	Cualitativa	Dicotómica	1.Usan oxígeno suplementario 2.No usan oxígeno suplementario

Variables terciarias

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Edad gestacional	Edad gestacional al nacimiento medida por Capurro	Cualitativa	Dicotómica	1.Prematuro (<36.6 SDG) 2.Término (>37 SDG)
Género	Acerca del género de presentación	Cualitativa	Dicotómica	1. Hombre 2. Mujer

Madre adolescente	Edad materna al nacimiento del paciente	Cualitativa	Dicotómica	1. menor de 17 años 2. Igual o Mayor de 17 años
Historia familiar de cardiopatía	Antecedente de familiar con cardiopatía	Cualitativa	Dicotómica	1. Sí 2. No

7.5 Técnicas de procedimientos

7.5.1 Reclutamiento:

Se estudiarán a pacientes recién nacidos ingresados en el hospital General de Chihuahua Dr. Salvador Zubirán Anchondo en el periodo de Septiembre a Diciembre del año 2022.

7.5.2 Recolección de información

Se utilizarán herramientas de recolección de datos (Anexo 2) con los siguientes rubros: Edad gestacional, Genero, Edad materna, Antecedentes de cardiopatía y Presencia o no de cardiopatía congénita.

Además contamos con herramientas para listar las cardiopatías encontradas, y las cardiopatías descritas en la historia familiar (Anexo 2)

Agregamos al estudio a todo paciente que ingresa a UCIN el Hospital General de Chihuahua y se procede a recolección de la información basados en las fichas del Anexo 2 y 3. Este estudio se realizará en cualquier día durante su internamiento. Se revisará el expediente clínico para objetivar información como sexo, edad gestacional, si se trata de hijo de madre adolescente o historia familiar de cardiopatía.

Se presentará el paciente a cardiólogo pediatra para la realización de ecocardiograma, con el que procederemos a la detección de cardiopatía congénita, puesto que se trata de un método diagnóstico no invasivo, sin riesgos y con una sensibilidad y especificidad elevadas. En el estudio ecocardiográfico determinaremos principalmente la presencia o no cardiopatía congénita, al tiempo que describimos el tipo de cardiopatía y la incluiremos en una base de datos para su análisis posterior; no describiremos gravedad y tampoco se realizará seguimiento con segunda valoración.

Al poseer la información determinaremos la prevalencia de cardiopatía congénita en el periodo de tiempo establecido, así como los tipos de presentación, la edad gestacional, sexo, madre adolescente, historial de cardiopatía familiar, control prenatal adecuado.

Para la recolección de datos utilizaremos la fórmula de prevalencia puntual, es decir la proporción de una población con presencia de una condición.

No valoramos patología respiratoria ni dispositivo de oxígeno suplementario, tampoco gravedad de la cardiopatía.

7.5.3 Captura de datos y Análisis estadístico

Herramientas de vaciado por Excel para variables dicotómicas (Anexo 4 y 5), y en listado para las cardiopatías descritas en el historial clínico y en los hallazgos del Ecocardiograma (Anexo 5 y 6).

Análisis univariado por porciones simples y relativas de las variables dicotómicas y de las continuas medidas de tendencia central y de dispersión.

Análisis bivariado para muestras independientes. Determinación de p con t-student y χ^2 para variables dicotómicas o categóricas.

7.5.4 Consideraciones éticas

Es un estudio observacional que no influye en la evolución del padecimiento del paciente que se va a estudiar. Sin embargo contamos con consentimiento informado con firma del familiar del paciente. Se explica ampliamente al familiar del paciente la ausencia de riesgos para la salud y la nula intervención con la evolución de la enfermedad, con apertura de resolver dudas inmediatas y posteriores al inicio de la investigación.

El protocolo cumple con las declaraciones de Helsinki para investigación en humanos y carta de Belmont. En investigación médica es un derecho y una obligación para el médico participar en ella, No obstante, es también deber del médico anteponer la vida y la protección a la salud, la dignidad, el derecho a la autodeterminación, la integridad, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de los pacientes y el personal que participa en el presente trabajo.

Nos apegamos a los puntos de la NOM 004-SSA3-2012 del expediente clínico, de su apartado 4.2. Cartas de consentimiento informado y 10.1, así como la NOM 012 SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, y con el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. En su artículos 3ro, en todas sus fracciones, al artículo 14 en su fracción I, VI, VII y VIII; al artículo 16, y al artículo 17 en su fracción I mencionando que se investigará sin riesgo alguno.

Tomaremos todas las precauciones debidas en tiempo y forma para la protección de la información recabada, considerándose información confidencial y de uso exclusivo del investigador y del participante; se archiva en base de datos digital

protegida por contraseña, y en su formato físico se guarda en área cerrada y sin acceso de terceros.

El presente protocolo será sometido a consideración de los comités locales de investigación y bioética para sus recomendaciones. Así mismo se obtendrá el consentimiento institucional del hospital y de la universidad para la realización del protocolo de investigación.

8. Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA							
Actividad	Año 2022					Año 2023	
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Inicio de anteproyecto	X						
Primera revisión	X						
Corrección final		X					
Entrega al comité local de investigación		X					
Inicio real del estudio		X	X	X	X		
Recolección de datos						X	
Captura de datos						X	
Análisis de datos						X	
Resultados preliminares						X	
Conclusiones y recomendaciones							X
Informe final							X
Presentación en eventos académicos							X

9. Recursos

Humano:

Dr. Gerardo Segovia Villanueva, residente de tercer año de pediatría

Dr. Daniel Rosas Daher, médico cardiólogo pediatra.

Físico:

Hospital general de Chihuahua, Salvador Zubirán Anchondo

Unidad de cuidados intensivos neonatales

Materiales:

Oxímetro de pulso: \$1,200 pesos mexicanos.

Sonógrafo: \$44,000 pesos mexicanos.

Computadora Lap top: \$12,00 pesos mexicanos.

Internet: \$350 pesos mexicanos.

Hojas de papel tamaño carta: \$120 pesos mexicanos.

Luz \$150 pesos mexicanos.

(El uso de estos materiales es parte de la atención y procedimientos habituales, por lo que no se genera costo adicional a la atención del paciente).

10. Resultados

Durante el periodo de estudio se obtuvieron un total de 37 pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), mismos que cumplieron los criterios de inclusión. Del total de ingresados, 27 (72.9%) eran usuarios de oxígeno suplementario y 10 (27.1%) eran no usuarios de oxígeno suplementario.

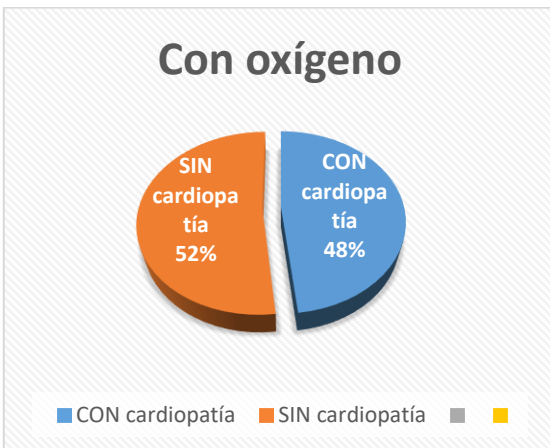
Del total de la muestra, es decir, usuarios y no usuarios de oxígeno suplementario, se obtuvo una prevalencia de 35.2 con cardiopatía congénita.

Separamos la población total en usuarios y no usuarios de oxígeno suplementario y documentamos la aparición de cardiopatía congénita. Del grupo de usuarios de oxígeno, encontramos un total de 13 pacientes con cardiopatía (prevalencia de 48.1). Del grupo de no usuarios de oxígeno no encontramos aparición de cardiopatía congénita (Tabla 1) (Gráfico 1 y 2).

Tabla 1

	Oxígeno		Total
	SI	NO	
CON Cardiopatía congénita	13	0	13
SIN Cardiopatía congénita	14	10	24
Total	27	10	37 (n)
Prevalencia	48.1	0	35.2

Grafica 1



Grafica 2



Utilizamos la distribución chi-2 y t-student para variables independientes, negamos nuestra hipótesis ($p > 0.05$ de significancia), es decir: las prevalencias entre presencia de cardiopatía en pacientes usuarios y los no usuarios de oxígeno suplementario es diferente.

En el presente trabajo, adicionalmente describimos otras variables dicotómicas asociadas con la población, sin embargo no afectan los resultados del objetivo general. Estos son: el sexo de los pacientes con oxígeno suplementario, hijos de madre adolescente o adulta, la edad gestacional y la historia de cardiopatía (Tabla 2 y Tabla 3).

Tabla 2. Grupo de no usuarios de oxígeno suplementario

SIN OXÍGENO	Sí	No	Total	%
Cardiopatía		10	10	Sin: 100%
	Hombre	Mujer	Total	%
Sexo	5	5	10	H: 50% / M: 50%
	Sí	No	Total	%
Madre adolescente	5	5	10	SI: 50% / NO: 50%
	Pretérmino	Término	Total	%
Edad gestacional	4	6	10	P: 40% / T: 60%
	Sí	No	Total	%
Historia de cardiopatía		10	10	NO: 100%
Total de pacientes:	37 / 10			
Prevalencia:	0			

Tabla 3. Grupo de usuarios de oxígeno suplementario

CON OXÍGENO	Sí	No	Total	%
Cardiopatía	13	14	27	SI: 48.2% / NO: 51.8%
	Hombre	Mujer	Total	%
Sexo	13	14	27	H: 48.2% / M: 51.8%
	Sí	No	Total	%
Madre adolescente	13	14	27	SI: 48.2% / NO: 51.8%
	Pretérmino	Término	Total	%
Edad gestacional	21	6	27	P: 77.8% / T: 22.2%
	Sí	No	Total	%
Historia de cardiopatía		27	27	NO: 100%
Total de pacientes:	37 / 27			
Prevalencia:	48.14			

Del grupo de usuarios de oxígeno suplementario, encontramos que 13 son masculinos (48.2%) y 14 femeninos (51.8%). 13 de ellos tienen madre adolescente (48.2%) y 14 son madres mayores de edad (51.8%). 21 son recién nacidos pretérmino (77.8%) y 6 son a término (22.2%). Del total de pacientes, el 100% no reportaron historial de cardiopatía familiar.

Listamos las cardiopatías encontradas. Un total de 16 cardiopatías en 13 pacientes, pues dos de ellos presentan más de una. El conducto arterioso persistente fue la cardiopatía más encontrada, seguido de comunicación interauricular. Las cardiopatías menos encontradas fueron la hipertrofia de tabique interventricular, la hipoplasia de arco aórtico y arteria pulmonar hipoplásica.

Tabla 4.

Cardiopatías encontradas		
Cardiopatía	Total	%
Conducto arterioso persistente (CAP)	7	43.80%
Comunicación interventricular (CIV)	4	25%
Comunicación interauricular (CIA)	2	12.50%
Hipertrofia de tabique interventricular	1	6.30%
Hipoplasia de arco aórtico	1	6.30%
Arteria pulmonar hipoplásica	1	6.30%
Total:	16	100%
(en un paciente se encontró CIA + CIV + Arteria pulmonar hipoplásica y en otro se encontró CIA + CIV)		

11. Discusión

Nuestro estudio se enfocó en la detección de cardiopatía congénita en pacientes ingresados a Unidad de terapia intensiva neonatal (UCIN), comparando los usuarios y no usuarios de oxígeno suplementario. Partiendo de la base de que el tamiz neonatal cardiológico se realiza en pacientes aparentemente sanos y en condiciones estables.

Es de suma importancia el papel del tamiz, puesto que es un punto orientativo para iniciar el algoritmo diagnóstico de cardiopatías en recién nacidos, especialmente las cardiopatías complejas. Nuestra técnica de muestreo fue por conveniencia, obteniendo un total de 37 pacientes, de los cuales 27 eran usuarios de oxígeno suplementario y 10 no lo eran.

En el grupo de recién nacidos sin oxígeno suplementario no se encontraron cardiopatías, ni siquiera las no complejas. En contraste, en los pacientes ingresados que sí eran usuarios de oxígeno suplementario sí encontramos cardiopatía congénita, un total de 13 pacientes, con una prevalencia puntual de 48. Llama la

atención el número de pacientes con cardiopatía congénita en el grupo de usuarios de oxígeno suplementario, pues representa casi la mitad de los pacientes, con una significancia estadística importante pues, en el grupo sin oxígeno suplementario, no se encontró cardiopatía de ningún tipo.

Recordemos que, por sus condiciones de patología y el uso de oxígeno suplementario, no se realizó tamiz cardiológico por no representar lecturas confiables, además de que no era el objetivo del estudio. También señalamos que no se consideró la patología de ingreso del paciente.

12. Conclusiones

Basándonos en la estadística nacional e internacional de cardiopatías congénitas, en donde se utilizaban métodos diagnósticos de tamiz y ecocardiografía, planteamos la hipótesis de que, en pacientes sanos y los enfermos, pero sin diagnóstico o sospecha de cardiopatía, la detección no sería confiable.

La mayoría de las patologías de ingreso en UCIN es la respiratoria. Hay una amplia gama de patología respiratoria en un recién nacido que amerita el uso de oxígeno suplementario. Sin embargo, al estar ampliamente asociada la función cardíaca con la respiratoria en estos pacientes, la detección intencionada de cardiopatías es prioritaria.

En nuestro estudio no encontramos cardiopatía en los no usuarios de oxígeno. Sin embargo, encontramos una cifra elevada de pacientes con cardiopatía en los usuarios de oxígeno suplementario. Esto se traduce en que los pacientes usuarios de oxígeno tienen cardiopatía congénita.

Aunque las cardiopatías encontradas no son de carácter complejo que requieran manejo quirúrgico o por hemodinámica, son de importancia tanto estadística como pronóstica para la vida del recién nacido, pues requiere de seguimiento por especialista y posiblemente tratamiento.

Debemos mencionar que el resultado no refleja el uso de oxígeno suplementario como causa de cardiopatía, si no como sesgo para la realización del abordaje inicial para tamizaje.

13. Recomendaciones

Algunas instituciones y centros médicos nacionales ya han comenzado a establecer protocolos de detección y diagnóstico de cardiopatías para todos los recién nacidos que han ingresado o están por egresarse de una UCIN. Con este estudio podemos resaltar la necesidad imperativa de la presencia de un cardiólogo pediatra en estas áreas críticas y la respectiva valoración cardiológica y realización de ecocardiograma con seguimiento.

14. Referencias bibliográficas

1. R.M. Perich Durán. Cardiopatías congénitas más frecuentes y seguimiento en Atención Primaria. *Pediatr Integral* 2012; XVI(8): 622-635.
2. Rocío A. Peña-Juarez, Jorge A. Chávez-Saenz, Adrián García-Canales, Miguel A. Medina-Andrade, María T. Martínez-González, Lorenzo Gutiérrez-Cobián, Daniela A. Mendoza-Silva, Cesar A. Valerio-Carballo y Antonio F. Gallardo-Meza. Comparación de oxímetros para detección de cardiopatías congénitas críticas Arch Cardiol Mex. 2019;89(2):172-180.
3. Aracelis Martínez Rubio, Liyan Montes de Oca Delás, Ana Irsi Tissert Tamayo, Bárbara Peña Castillo, Graciela García Fournier. Diagnóstico prenatal de cardiopatías congénitas. Estudio de dos años. Rev Inf Cient. 2016; 95(3):375-385.
4. Calderón-Colmenero J, Cervantes-Salazar JL, Pedro José Curi-Curi, Samuel Ramírez-Marroquín. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. Arch Cardiol Mex 2010;80(2):133-140.
5. Vela-Amieva M, Espino-Vela J. Tamiz neonatal para detectar cardiopatías congénitas complejas. La nueva revolución en pediatría. Acta Pediatr Mex. 2013;34:237-240.
6. Cullen Benítez PJ, Guzman Cisneros B. Tamiz de cardiopatías congénitas críticas. Recomendaciones actuales. Acta Medica Grupo Ángeles. 2014; 12(1)17-23.
7. Gonzalez Ramos LA, Hoyos Bladerrama BM. Tamiz cardíaco en el recién nacido clínicamente sano. Bol Clin Hosp Infant Edo Son 2017; 34(1):1-6.

8. D.Y. Copado Mendoza, A.J. Martínez García y S. Acevedo Gallegos. Importancia del diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas. *Perinatol Reprod Hum.* 2018;32(3):127-130.
9. *Mendieta-Alcántara GG, Santiago-Alcántara E, Mendieta-Zerón Hugo, Dorantes-Piña R, Ortiz de Zárate-Alarcón G, Otero-Ojeda GA.* Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. *Gaceta Médica de México.* 2013;149:617-23.
10. *Panta-Quezada K, Rivera-Segovia M, Díaz-Vélez C.* Importancia de la pulsioximetría como herramienta para el tamizaje de cardiopatías congénitas críticas. *Rev Colomb Cardiol.* 2021;28(1):102-103.
11. Diana V. Suárez-Ayala, Karen L. Morcillo-Bastidas, Ernesto L. Vallejo-Mondragón, Angelo I. Valencia-Salazar y Antonio J. Madrid-Pinilla. Conocimiento y aplicación del tamizaje neonatal de cardiopatías congénitas críticas mediante el uso de oximetría de pulso. *Rev Colomb Cardiol.* 2016;23(6):553-559.
12. Miranda Peralta A. Tamizaje de cardiopatías congénitas en el neonato mediante oximetría de pulso en el Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía. Agosto 2014- febrero 2015. *Pediátr Panamá* 2018; 47 (1): 13-19.
13. Maroto Monedero C, Camino López M, Girona Comas JM, Malo Concepción P. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en las cardiopatías congénitas del recién nacido. *Rev Esp Cardiol* Vol. 54, Núm. 1, Enero 2001; 49-66.

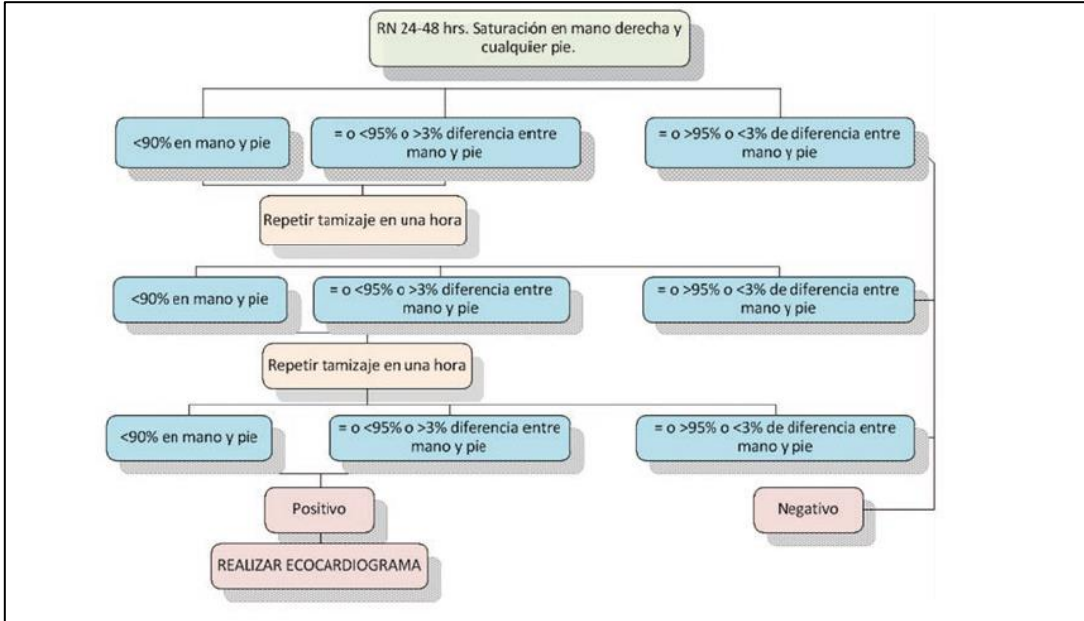
14. Fonseca-Sánchez LA, Bobadilla-Chávez JJ. Abordaje del niño con sospecha de cardiopatía congénita. 82, (3), 2015;104-113.
15. Alva EC. *Tetralogía de Fallot. Actualización del diagnóstico y tratamiento.* Rev Mex Cardiol 2013; 24 (2): 87-93.
16. Turon-Viñas A, Riverola-de Veciana A, Moreno-Hernando J, Bartrons-Casas J, Prada-Martínez F, Mayol-Go´mez J. Características y evolución de la transposición de grandes vasos en el periodo neonatal *Rev Esp Cardiol.* 2014;67(2):114–119.
17. Detección, referencia oportuna y pautas de egreso hospitalario del recién nacido de término. Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones. México, CENETEC; 2020. GPC-SS-226-20.
18. Jiménez-Carbajal MG, López Pérez D. Fernández Luna C. Relevancia de la detección de cardiopatías congénitas complejas mediante cribado con oximetría de pulso en recién nacidos aparentemente sanos en los establecimientos de salud. Arch Cardiol Mex. 2018;88(4):298-305.
19. MADRID M, RESTREPO J. Cardiopatías congénitas. *Revista Gastrohnp.* 2013.15 (1),1; enero-abril: S56-S72.
20. De Rubens-Figueroa J, Mier-Martínez M, Jiménez-Carbajal M, García-Aguilar H. Tamizaje neonatal cardíaco en México, una herramienta para el diagnóstico temprano de cardiopatías críticas. Gac Med Mex. 2022;158:65-68
21. De Ribens-Figueroa J, Ceballos-Cantu J, Lopez- Ornelas A, Vazquez Perdomo M. Frecuencia de cardiopatías congénitas y adquiridas en 4544

- niños. Estudio basado en ecocardiografía. Arch Cardiol Mex 2021;91(4)407-414.
22. Marquez Gonzales H, Yañez Gutierrez L, Rivera May J, Lopez Gallegos D. Analisis demográfico de una clínica de cardiopatías congénitas del Instituto Mexicano del seguro social con interés en el adulto. Arch Cardiol Mex. 2018;88(5): 360-368.
23. Varela Ortiz J, Contreras Santiago E, Calderon Colmenero J, Ramirez Merroquin S. Epidemiología con cardiopatías congénitas sometidos a cirugía en hospital privado de tercer nivel México. Rev Invest Med Sur Mex, Octubre-Diciembre 2015;22(4)_ 182-188.
24. Peña Juarez R.A, Medina Andrade M.A, Guerra Duran D. Gutierrez Cobian L, Martinez Gonzalez M-T, Gallardo Meza A.F, Analisis demográfico de cardiopatías congénitas en un hospital de secretaria de salud Jalisco. RevSalJal 2020;7(3): 151-155.
25. Dictamen de la comisión de salud de la proposición con punto de acuerdo por el que se exhorta a implementar un programa nacional de diagnóstico y atención oportuna, y un registro único de cardiopatías congénitas. Oficio número DGLP-2P3a.-1048 y en la Gaceta Parlamentaria LXIV/3SPO-99/115600.
26. Monica R. McClain, Jhon S. Hokanson, Regina Grazel, Kim Van Naarden, Lorraine F. Garg, Michelle R. Morris. Critical Congenital Disease Newborn Screening Implementation: Lessons Learned. Matern Child Health. 2017;21(6): 1240-1249.

27. Kadir Mutli, Ulas Kardas, Yilmaz Yozgart, Timur Mese, Mustafa Demiroglu, Senay Coban, Cem Karadeniz, Rahmi Ozdemir, Dilek Orbatu, Utuku Karaarslan. Echocardiographic evaluation of cardiac functions in newborns of mildly preeclamptic pregnant women within postnatal 24-48 hours. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2018;38(1), 16-21
28. Shin Ae Yoon, Woi Hyun Hong, Hwa Jin Cho. Congenital heart disease diagnosed with echocardiogram in newborns with asymptomatic cardiac murmurs: a systematic review. *BMC pediatrics* 2020;20(322)2-10.
29. Miyuki Kondo, Akira Ohishi, Toru Baba, Tomoka Fujita, Shigeo Iijima. Can echocardiographic screening in the early days of life detect critical congenital heart disease among apparently healthy newborns?. *BMC pediatrics* 2018; 18:359.
30. Yogen Singh, Satyan Lakshminrusimha. Perinatal Cardiovascular Physiology and Recognition of Critical Congenital Heart Defects. 48 (2021) 573–594.
31. Altamirano A, López S, Corcho A, Valdés F. Medidas de frecuencia de enfermedad. *Investigación: Principales medidas en epidemiología, México*, 2004;42(4)/337-348.

15. Anexos

Anexo 1. Algoritmo para la realización del tamiz cardiológico neonatal propuesto por la Academia americana de Pediatría año 2013.



Anexo 2

Recolección de datos 1: Extracción de información del expediente clínico y de la prueba diagnóstica

Ficha de recolección de datos

Nombre del paciente:
Circular una opción

- 1) Edad gestacional:
<37 SDG ≥37 SDG
- 2) Género:
Hombre Mujer
- 3) Edad materna:
<17 años ≥17 años
- 4) Uso de oxígeno suplementario:
Sí NO
- 5) Antecedente de cardiopatía en familiar:
Sí NO
- 6) ECOCARDIOGRAMA:
Presencia de Cardiopatía congénita:
Sí NO

Si se respondió Sí a pregunta 5:
Tipo de familiar: _____
-¿Cuál cardiopatía: _____

Si se respondió Sí a pregunta 6:
-¿Cuál cardiopatía? _____

Anexo 3: Vaciado de información en formato Excel

CON OXÍGENO	Sí	No	Total	%	SIN OXÍGENO	Sí	No	Total	%
Cardiopatía					Cardiopatía				
	Hombre	Mujer	Total	%		Hombre	Mujer	Total	%
Sexo					Sexo				
	Sí	No	Total	%		Sí	No	Total	%
Madre adolescente					Madre adolescente				
	Pretérmino	Término	Total	%		Pretérmino	Término	Total	%
Edad gestacional					Edad gestacional				
	Sí	No	Total	%		Sí	No	Total	%
Historia de cardiopatía					Historia de cardiopatía				
Total de pacientes:					Total de pacientes:				
Prevalencia:					Prevalencia:				

Anexo 4: Vaciado de Cardiopatías CON y SIN oxígeno suplementario.

	Oxígeno		Total	
	SI	NO	No.	%
CON Cardiopatía congénita				
SIN Cardiopatía congénita				
Total:				

Anexo 5: Concentrado de cardiopatías encontradas

Cardiopatías encontradas		
Cardiopatía	Total	%

Anexo 6: Concentrado de cardiopatías familiares

Historia familiar de cardiopatías			
Cardiopatía	Familiar	Total	%

Determinación de prevalencia

Fórmula de prevalencia puntual:

$$P = \frac{C}{N} \times 100$$

P: Prevalencia

C: Número de afectados (con cardiopatía congénita)

N: Número de población estudiada

100: Constante de proporción.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

De acuerdo a la NOM 004-SSA3-2012 del expediente clínico, de su apartado 4.2. Cartas de consentimiento informado y 10.1, así como la NOM 012 SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

Chihuahua, Chih. a _____ de _____ 20_____.

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que el menor de edad _____ pueda participar en el estudio *Prevalencia de cardiopatías congénitas en pacientes ingresados a unidad de cuidados intensivos neonatales usuarios y no usuarios de oxígeno suplementario*, que se realiza en el Hospital General de Chihuahua, Dr. Salvador Zubirán Anchondo, y que consiste en la realización de un ecocardiograma durante su internamiento.

Mi médico me dio una explicación clara y leí la información sobre la investigación, tuve oportunidad de hacer preguntas y mis dudas han sido resueltas. Acepto voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo derecho a retirarme de la investigación, sin perder mis derechos como paciente de este Hospital.

Se me ha garantizado que la información obtenida durante el estudio es de carácter confidencial y que será protegida para no ser divulgada sin mi consentimiento.

El comité de ética e investigación vigilará que se cumplan las condiciones necesarias para que la información se mantenga segura. La base de datos con mi información se encuentra protegida por servidores con contraseñas y los registros físicos se encuentran en almacén cerrado con acceso único del investigador.

Al tratarse de un procedimiento no invasivo, y no requiere movilización ni preparación especial, no se describen riesgos agregados ni se altera la evolución de la enfermedad en mi paciente.

Nombre _____ Firma _____.

Testigo 1
Nombre _____ Firma _____.

Testigo 2
Nombre _____ Firma _____.

Nombre y firma de quien solicitó el Consentimiento _____.

Fecha de Elaboración: _____.