

**INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD DE BAJA CALIFORNIA DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA Y VINCULACIÓN**

**HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI**

**DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**



**TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:**

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y DE RIESGO PARA CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POSTOPERADOS DE CIRUGÍA CARDÍACA EN EL HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI”**

**TRABAJO FINAL PARA OBTENER DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA**

**PRESENTA:**

**DRA. GRISELDA GÓMEZ LÓPEZ**

**MEXICALI, B.C.**

**REGISTRO:**

**FEBRERO, 2020**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI**  
**COORDINACIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y DE RIESGO PARA CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POSTOPERADOS DE CIRUGÍA CARDÍACA EN EL HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI”**

TRABAJO FINAL PARA OBTENER DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA

PRESENTA:

**DRA. GRISELDA GÓMEZ LÓPEZ**

MEXICALI, B.C.

REGISTRO:

FEBRERO, 2020



INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD DE BAJA CALIFORNIA DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA Y VINCULACIÓN

HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y DE RIESGO PARA CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POSTOPERADOS DE CIRUGÍA CARDÍACA EN EL HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI”**

TRABAJO FINAL PARA OBTENER DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA

PRESENTA:

**DRA. GRISELDA GÓMEZ LÓPEZ**

ASESORES

**DR. ALFREDO FUENTES DUARTE**

**DR. DAVID RAFAEL CAÑEZ MARTÍNEZ**

MEXICALI, B.C.

FEBRERO, 2020

REGISTRO:

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI**  
**COORDINACIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:**

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y DE RIESGO PARA CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POSTOPERADOS DE CIRUGÍA CARDÍACA EN EL HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI”**

**TRABAJO FINAL PARA OBTENER DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA**

**PRESENTA:**

**DRA. GRISELDA GÓMEZ LÓPEZ**

**ASESORES**

**DR. ALFREDO FUENTES DUARTE**

**DR. DAVID RAFAEL CAÑEZ MARTÍNEZ**

**MEXICALI, B.C.**

**REGISTRO:**

**FEBRERO, 2020**



**HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

---

**DR. EDGAR ALLAN CASTILLO LÓPEZ  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI**

---

**DR. FRANCISCO JOSÉ ARTURO CALDERÓN MENDIETA  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

---

**DR. FRANCISCO JAVIER MANZO SUÁREZ  
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA**

---

**DRA. ANGÉLICA MARÍA AGUILAR CENICEROS  
PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRÍA**

---

**DR. ALFREDO FUENTES DUARTE  
ASESOR DE TESIS**

---

**DR. DAVID RAFAEL CAÑEZ MARTÍNEZ  
ASESOR DE TESIS**

---

**DRA. GRISELDA GÓMEZ LÓPEZ  
RESIDENTE DE PEDIATRÍA**

## **AGRADECIMIENTOS:**

Deseo agradecer a mis maestros; ya que fueron tanto los de la carrera, como el internado y ahora la residencia quienes me enseñaron lo valioso que es preservar una vida, luchar por ella, y, en caso de no lograr preservarla, llevar el menor dolor posible a esos pacientes, aun sabiendo a veces que todo llega a un desenlace. La pediatría me enseñó algo que un maestro muy querido siempre nos dijo durante estos tres años: no hay profesión en la cual una madre te entrega la vida de su hijo en tus manos sin pensarlo teniendo fe en que salvaras esa vida.

Agradezco a mis amigos, compañeros, colegas y enfermería; ya que sin ellos esta travesía debió de haber sido amarga, sin embargo, con su compañía, consejos y ánimo me hicieron ver las cosas de una mejor manera.

Agradezco a este hospital, el cual me dio todo tipo de lecciones: algunas muy amargas, pero otras que me dieron unas de las alegrías más grandes en mi vida: ver sonreír a un niño y decir gracias doctora ya me siento mucho mejor.

A mi madre, que aún sin estar de acuerdo con la decisión que tome hace 11 años de adentrarme en este mundo, ha seguido mis pasos: ha visto mis desvelos, ha corregido mis errores, ha visto mis tropiezos y el desgaste gradual que he tenido hasta ahora; pero sobre todo, ha estado siempre con su amor incondicional hasta el último instante.

A la última persona que daré mi agradecimiento será a mi padre; quien con sus consejos durante sus últimos 24 años de vida me mostraron que el mundo puede ser tan grande como uno lo quiera hacer; que los obstáculos uno los debe de quitar, que uno puede ver las cosas de la manera más positiva y salir adelante o hundirse en la desesperación siendo esto por decisión propia. A la persona que me dijo un día: tu estudia lo que a ti te nazca; pero si ayudaras a los niños creo que sería la mejor decisión que pudieses tomar; aunque esa solo es tu decisión y de nadie más. Y aunque ya no pudo verme al final de esta travesía, al fin pude cumplir la promesa dada aquel día.

## ABREVIATURAS

- CHD** – (*Congenital Heart Disease*) = Cardiopatía Congénita
- CIV** – Comunicación Interventricular
- CIA** – Comunicación Interauricular
- PCA** – Persistencia del Conducto Arterioso
- TGV** – Trasposición de Grandes Vasos
- DORV** – (*Double Outlet Right Ventricle*) = Doble Tracto de Salida del Ventrículo Derecho
- TOF** – (*Tetralogy of Fallot*) = Tetralogía de Fallot
- CoA** – Coartación Aórtica
- HLHS** – (*Hypoplastic Left Heart Syndrome*) = Síndrome de Hipoplasia del Ventrículo Izquierdo
- RVPTA** – Retorno Venoso Pulmonar Totalmente Anómalo
- RVPPA** – Retorno Venoso Pulmonar Parcialmente Anómalo
- PPS** – (*Peripheral Pulmonary Stenosis*) = Estenosis Pulmonar Periférica
- PAS** – (*Pulmonary Artery Stenosis*) = Estenosis de Arteria Pulmonar
- PVS** – (*Pulmonary Valve Stenosis*) = Estenosis de Válvula Pulmonar
- HCM** – (*Hypertrophic Cardiomyopathy*) = Cardiomiopatía Hipertrófica

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS:.....	IV
ABREVIATURAS .....	V
CONTENIDO .....	VI
INTRODUCCIÓN.....	8
MARCO TEÓRICO .....	2
Incidencia y prevalencia .....	2
Etiología .....	2
Historia familiar y riesgo relativo de recurrencia .....	3
Tipos de Cardiopatías Congénitas .....	4
Cardiopatías Congénitas en México .....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
ANTECEDENTES.....	7
JUSTIFICACIÓN.....	16
Pregunta de investigación .....	9
Objetivo General .....	9
Objetivos Específicos .....	9
METODOLOGÍA.....	10
Diseño.....	10
Universo.....	10
Muestra .....	10
Tipo de Muestreo .....	10
Selección .....	10
Exclusión.....	10
Eliminación.....	10
Procedimiento .....	10
Plan de Análisis.....	11

ASPECTOS ÉTICOS.....	11
RESULTADOS .....	11
DISCUSIÓN.....	20
CONCLUSIONES.....	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

## INTRODUCCIÓN

En 1971, Mitchell definió cardiopatía congénita como una anomalía estructural grave, en el corazón o grandes vasos intratorácicos, con importancia funcional real o potencial. Estas son las anomalías congénitas más frecuentes, con una incidencia aproximada de 8 por cada mil nacimientos, y se han asociado múltiples factores con su desarrollo, desde anomalías genéticas como cromosomopatías o síndromes mendelianos, trastornos metabólicos maternos durante la gestación y factores ambientales.<sup>1</sup>

La incidencia de cardiopatías congénitas varía entre 4 y 50 por cada mil nacidos vivos, y depende de la capacidad para detectar anomalías triviales. En general, la incidencia global es de 75 por cada 1000 nacidos vivos y solo 6 de cada 1000 corresponden a las formas moderadas y severas. Esta incidencia puede incrementarse a 19 por cada mil nacidos, si se incluye la válvula aórtica bicúspide por su potencial de severidad y de complicaciones graves.<sup>2</sup>

Después de las patologías infecciosas, las cardiopatías congénitas son la segunda causa más común de muerte durante el primer año de vida. Previo al desarrollo de la cirugía cardiovascular, sólo el 30% de estos pacientes sobrevivía hasta la edad adulta, mientras en la actualidad la tasa de supervivencia alcanza 85%.<sup>3</sup>

Cerca del 20% de los casos pueden ser atribuidos a síndromes genéticos y teratógenos, sin embargo, muy poco se sabe acerca de las causas en los casos restantes (80%). Los factores no genéticos más conocidos son la diabetes materna, fenilcetonuria, lupus materno, uso de anticonvulsivantes, inhibidores selectivos de recaptura de serotonina, alcohol y el calor extremo.<sup>4,5</sup>

## MARCO TEÓRICO

### Incidencia y prevalencia

Las cardiopatías congénitas (**CHD**) aparecen en el 0.8% de los nacidos vivos. La incidencia es mayor en los mortinatos (3-4%), abortos espontáneos (10-25%) y en los lactantes prematuros siendo alrededor del 2%.<sup>6</sup>

La incidencia de cardiopatías congénitas detectables por exploración clínica sistemática ha sido alrededor de 8-10 por cada 1000 nacidos vivos. En las formas graves pueden dar lugar a la muerte de 2 o 3 neonatos por cada 1000 nacimientos; mientras que la incidencia de las formas moderadas a severas de las cardiopatías congénitas es de 6/1000 nacimientos (incrementándose a 19/1000 nacimientos incluyendo la válvula aórtica bicúspide).<sup>2, 7</sup>

Aunque la incidencia de las CHD suele ser similar en todo el mundo, su carga económica es mayor en los países con mayor tasa de fertilidad. Van der Linde y cols (2011) calcularon el aumento de la prevalencia de CHD, de 0.6 por 1000 nacimientos, en el periodo comprendido entre 1930 y 1934 hasta 9.1 por 1000 nacimientos entre 1995 y 1999. El aumento más importante se registró en los últimos 15 años, 9.3 por 1000 nacimientos, que corresponde a 1.35 millones de neonatos sanos por cada cardiopatía congénita, cada año. El aumento en la prevalencia de CHD simples como CIV, CIA y PCA explica el 93.4% del aumento en la prevalencia global.<sup>8, 9, 10</sup>

### Etiología

Cerca del 20% de los casos pueden ser atribuidos a anomalías cromosómicas, síndromes Mendelianos, alteraciones genéticas simples no sindromáticas o teratógenos. En el 80% restante, se acepta que siguen un modelo hereditario multifactorial, que implica la interacción de factores genéticos y ambientales para el desarrollo anómalo.<sup>4, 5, 6</sup>

*Tabla 1 - Anomalías cromosómicas específicas asociadas a cardiopatías congénitas*

<b>Síndrome</b>	<b>Anomalía</b>	<b>Lesiones Cardíacas Asociadas</b>	<b>Proporción CHD</b>
<i>Down</i>	<i>Trisomía 21</i>	<i>CIA, CIV, TOF</i>	<i>40% – 50%</i>
<i>Edwards</i>	<i>Trisomía 18</i>	<i>CIV, CIA, DORV, TOF, CoA, HLHS</i>	<i>90% – 100%</i>
<i>Patau</i>	<i>Trisomía 13</i>	<i>CIA, CIV, DORV, HLHS, RVPTA, PCA</i>	<i>80%</i>

Turner	Monosomía X	CoA, EAo, HLHS, RVPPA	25% – 35%
--------	-------------	-----------------------	-----------

Tabla 2 - Síndromes Mendelianos y alteraciones genéticas simples asociadas

Síndrome	Gen (región)	Lesiones Asociadas	Proporción CHD
Alagille	JAG1, NOTCH1 (del 20p12)	PPS, TOF, CIA, PAS	85% – 95%
Noonan	PTPN11, SOS1, KRAS, RAF1	PVS, CIA, CoA, HCM	80% – 90%
Holt-Oram	TBX5	CIA, CIV, CIAV, TOF	80%

Gen	Función	Lesiones Asociadas
NKX2-5	Factor de Transcripción	CIA, Bloqueo AV, TOF, HLHS, TGV, DORV
NKX2-6	Factor de Transcripción	Conducto Arterioso
GATA4	Factor de Transcripción	CIA, TOF, CIV, DORV
TBX1	Factor de Transcripción	Interrupción del AAO, Anomalías del AAO, CIV
NOTCH1	Receptor de Membrana	AoS, Bloqueo AV

Tabla 3 - Factores ambientales con influencia teratogénica en las cardiopatías congénita

Teratógeno	Malformaciones Asociadas	Proporción CHD
Diabetes materna	CIV, CIA, RVPPA, CoA, TOF, TGV	5%
Rubeola materna	PCA, CIV, CIA, PVS, TOF	30% – 60%
Fenilcetonuria materna	TOF, CIV, PCA	15% – 50%
Lupus Eritematoso	Bloqueo Cardíaco Completo	Incierto
Talidomida	TOF, CIA, CIV	~30%
Anticonvulsivantes	Cualquier defecto	Incierto
ISRS	CIV, CIA, TOF	Incierto
Calor Extremo*	CIA, CIV, DORV, TOF	Incierto

\*Temperatura Ambiental > 30 °C fuera de la temporada de calor

### Historia familiar y riesgo relativo de recurrencia

Brodwall K y cols. (2016) estudiaron el riesgo relativo de recurrencia (RRR) de CHD en 568 mil pares de hermanos nacidos en Noruega, entre 1994 y 2009, estratificando riesgos para hermanos gemelos del mismo sexo, gemelos de sexo opuesto, hermanos no gemelos y medios hermanos. Los RRR obtenidos fueron 14.0 [10.6 - 18.6] para gemelos del

mismo sexo, 11.9 [7.1 – 19.9] para gemelos de sexo opuesto, 3.6 [3.1 – 4.1] para hermanos no gemelos y 1.5 [0.8 – 2.8] para medios hermanos.<sup>11</sup>

## Tipos de Cardiopatías Congénitas

Cardiopatías Congénitas
• Acianóticas
• Flujo Pulmonar Aumentado
• CIA
• CIV
• PCA
• CAV
• Obstrucción Tracto Salida
• PVS
• AoS
• CoA
• Cianóticas
• Flujo Pulmonar Disminuído
• TOF
• ATT
• Alteración Tracto de Entrada/Salida
• TA
• RVPA
• TGV
• SHVI

*Ilustración 1 - Clasificación de las CHD. Estratificación por Cianosis, Flujo Pulmonar y Alteraciones de los tractos de Entrada/Salida*

## Cardiopatías Congénitas en México

Según el Instituto para la Métrica y Evaluación en Salud (IHME, *Institute for Health Metrics and Evaluation*), durante el año 2017, en México hubo 202,316 casos de malformaciones congénitas en menores de 5 años, correspondiendo a 1,678 casos por cada 100,000 habitantes, de los cuales, 407 casos por cada 100,000 (24%) fueron malformaciones cardiacas, esta proporción se ha mantenido constante por más de 15 años (2015 = 406/1678, 2010 406/1667, 2000 = 410/1632).<sup>12</sup>

El Boletín de Prensa Número 006 del Instituto Nacional de Salud Hospital Infantil de México, Federico Gómez, publicado el 20 de enero del 2015 establece una incidencia de cardiopatías congénitas de 8 – 12 de cada mil recién nacidos, estimando de acuerdo con la tasa de natalidad nacional un aumento de 18 mil niños/año, de los cuales entre el 25% y 30% necesitan tratamiento quirúrgico durante el primer año de vida.<sup>13</sup>

En el año 2010, se estimó con base a la tasa de natalidad de nuestro país, 10 mil a 12 mil recién nacidos/año con algún tipo de cardiopatía congénita. En la actualidad, se espera que 15 mil a 18 mil recién nacidos/año presentan algún tipo de malformación cardíaca. La incidencia y prevalencia de las cardiopatías congénitas depende de la capacidad para detectarlas y su evolución está ligada a la ción y tratamiento oportunos, sin embargo, en nuestro país son pocos los centros especializados para el tratamiento y se encuentran centralizados. Además, México cuenta con muy pocas clínicas de enlace en CHD que puedan aportar información sobre el estado actual de los pacientes en la edad adulta.<sup>13</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática de las cardiopatías congénitas es que no todos los centros de atención del parto y recién nacido tienen la capacidad para detectar malformaciones cardíacas, una vez detectadas, los gastos por traslado y manutención de los pacientes en los centros de atención especializada en el centro del país hacen que la atención sanitaria de estas patologías se convierta en un gasto catastrófico. Es necesario considerar como una limitante más, la falta de un sistema de información y notificación que facilite el reporte y seguimiento de los casos para una descripción más completa e integral del panorama epidemiológico de estos pacientes.

En Baja California, al igual que el resto del país, no se cuenta con un registro estatal de malformaciones congénitas, dificultando la elaboración del perfil epidemiológico. Basados en las frecuencias esperadas de recién nacidos/año ajustadas a la tasa de natalidad nacional, y la proporción estimada de pacientes que requerirá tratamiento quirúrgico durante el primer año de vida, se calculó la frecuencia esperada de cardiopatías congénitas/año ajustada a la tasa de natalidad estatal y la proporción de pacientes que requerirán tratamiento quirúrgico.

*Tabla 4 - Cardiopatías Congénitas - recién nacidos/año esperados*

	Natalidad	n		%	
		inf	sup	inf	sup
<b>Nacional</b>	2,234,039	15,000	18,000	0.67%	0.81%
<b>BC</b>	61,840	415	498	0.67%	0.81%

*Tabla 5 - Cardiopatías Congénitas - Pacientes que requerirán cirugía en el primer año de vida*

	n		%	
	inf	sup	inf	sup
<b>Nacional</b>	3,750	5,400	25%	30%
<b>BC</b>	104	149	25%	30%

***Proporción esperada = n/Natalidad***

***n = Natalidad × Proporción esperada***

***Proporción Qx = RN/año(inf) × 25%***

***Proporción Qx n(L.sup) = RN/año(sup) × 30%***

## ANTECEDENTES

En 1953 fueron Rubio Álvarez y Limón pioneros en la cardiología intervencionista en México, luego en 1966 Rashkind en Estados Unidos de Norteamérica. En 1994 se fundó la International Society for Adult Congenital Heart Disease (ISACHD). En el 2001 el reporte de la American Heart Association estimó que el 85% de los niños que nacen con cardiopatía alcanzan la vida adulta y, por primera vez, el número de adultos con cardiopatías congénitas supera al de los niños.<sup>14</sup>

Según los distintos estudios realizados acerca del uso de fungicidas, pesticidas y herbicidas, así como junto a sus efectos durante el periodo comprendido entre 1989 y 1992 en la zona agrícola del Valle de Mexicali describió lo siguiente: se descubrió que existe una gran indefensión de la población rural, especialmente los más pobres, ante el grado de contaminación provocado por el uso prolongado de los agroquímicos. Las fumigaciones que se realizan por aire expanden el químico y contaminan agua, aire, suelo y, por supuesto a seres humanos. Lo anterior, aunado a la casi nula vigilancia de las autoridades, sobre todo en el destino de eliminación de los recipientes de dichos productos, agrava la situación de los habitantes del campo, sobre todo jornaleros. En el Valle de Mexicali, por ejemplo, es una práctica cotidiana en las familias jornaleras lavar recipientes de agroquímicos en drenes y canales (donde se bañan niñas, niños y adultos; así como lavar ropa y utensilios caseros). A pesar de que los recipientes y envases vacíos están confinados en vertederos con cercos de mallas y cemento, no dejan de constituir un riesgo para la población en general; ya que los químicos pueden propagarse a través de las lluvias y el viento; además, existen numerosas pistas de empresas fumigadoras cuyos depósitos resultan insuficientes para albergar los desechos, ya que no existen un confinamiento mayor autorizado por las autoridades sanitarias.<sup>19</sup>

Otro estudio examinó los factores de riesgo entre las cardiopatías congénitas aisladas y múltiples, así como entre sus subtipos; esto fue estudiado en Guangdong al sur de China. Este estudio basado en la población incluyó 4.034 pares de infantes (siendo los casos y controles del 2004 al 2013). Las múltiples exposiciones ambientales de la madre, incluida la vida en habitaciones recientemente renovadas, el tabaquismo paterno, así como la ocupación materna, se asociaron significativamente. Las enfermedades perinatales maternas (incluyendo fiebre materna, diabetes, influenza y amenaza de aborto), el uso de medicación materna (uso de antibióticos), la edad materna avanzada, el bajo nivel socioeconómico y el

consumo paterno de alcohol también se asociaron significativamente con las cardiopatías congénitas.<sup>16</sup>

En el año 2011, inicia en el Hospital General de Mexicali el programa de Cirugía Cardíaca, con personal especializado en anestesia cardiovascular, hemodinamia, perfusión y cuidados intensivos cardiovasculares del propio hospital, más la colaboración de médicos y enfermeras especialistas en las mismas disciplinas pertenecientes al Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”; todo esto bajo la coordinación del Patronato del Hospital General de Mexicali y la Fundación “Médicos con Corazón A. C.”. Gracias al esfuerzo e inquietud del Dr. Hugo Martínez Espinoza, quien ha tenido la visión de tener para Mexicali las mismas oportunidades en salud que se tienen en otras ciudades con centros especializados. Desde su inicio hasta la fecha, el programa de cirugía cardíaca ha beneficiado a la población en general, ya que el programa ayudó a múltiples pacientes por medio de la regionalización del programa de cardiopatías congénitas. Esta mención se hace en el artículo “La regionalización de la atención de cardiopatías congénitas: una meta pendiente”, donde presentan a este proyecto como “híbrido”, dando como resultado un programa exitoso, el cual ha alcanzado un excelente volumen de cirugías cardíacas que ha incluido cirugía cardíaca neonatal.<sup>20</sup>

## **JUSTIFICACIÓN**

La caracterización de los factores sociodemográficos y de riesgo para cardiopatías congénitas en la población atendida en el Hospital General de Mexicali no sólo representa un beneficio académico para quienes participamos en la atención de estos pacientes, también permitirá elaborar un perfil sociodemográfico y epidemiológico de los pacientes con cardiopatías congénitas beneficiando también a los sistemas de información en salud de la región.

Además, si la etiología de las CHD en Mexicali obedece a la misma conducta y proporción de condiciones maternas y exposición a factores ambientales y teratógenos, pudieran emitirse recomendaciones específicas durante el control prenatal para evitar o reducir la exposición de las mujeres embarazadas.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los factores sociodemográficos y de riesgo para cardiopatías congénitas en pacientes pediátricos postoperados de cirugía cardiaca en el Hospital General de Mexicali?

### **Objetivo General**

Caracterizar los factores sociodemográficos y de riesgo para cardiopatías congénitas en pacientes pediátricos postoperados de cirugía cardiaca en el Hospital General de Mexicali.

### **Objetivos Específicos**

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes.
2. Enlistar las características sociodemográficas paternas y maternas.
3. Identificar los factores ambientales a los que fueron expuestos durante la gestación.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño**

Estudio retrospectivo, observacional y transversal de factores socioeconómicos y ambientales en una población con cardiopatías congénitas.

### **Universo**

Pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas los cuales fueron operados y atendidos por el programa de cirugía cardiaca del Hospital General de Mexicali.

### **Muestra**

107 pacientes.

### **Tipo de Muestreo**

No probabilístico por conveniencia.

### **Selección**

- Expedientes de pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas atendidos por el programa de cirugía cardiaca del Hospital General de Mexicali (por conveniencia).
- Edad menor de 15 años.

### **Exclusión**

- Expedientes en los que no se encuentre la información clasificada como variables de interés

### **Eliminación**

Expendientes de pacientes mayores de 15 años.

### **Procedimiento**

1. Mediante búsquedas literarias se identificaron factores socioeconómicos y de exposición ambiental tanto materna como paterna con riesgo para el desarrollo de cardiopatías congénitas.

2. Se obtuvieron los expedientes de los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas atendidos por el programa de cirugía cardíaca del Hospital General de Mexicali.
3. Se recolectó la información de los expedientes y se registró en una base de datos utilizando el software de Microsoft Office Excel 2016 ®.
4. Se determinaron frecuencias y proporciones de presentación de las características definidas en el paso 1.
5. Se presentan resultados.

### **Plan de Análisis**

Se realizó un análisis de frecuencias y medidas de tendencia central de las características sociodemográficas y de riesgo para cardiopatía congénita.

### **ASPECTOS ÉTICOS**

Debido a que los datos fueron recolectados de los expedientes clínicos no fue necesario un consentimiento informado para obtener la información. Este tipo de estudio se cataloga como investigación sin riesgo. Para la confidencialidad de los pacientes no se utilizó el nombre de los mismos, solo el sexo, la edad y el diagnóstico. Se solicitó autorización por parte de la dirección de este hospital para poder obtener los expedientes en físico.

### **RESULTADOS**

Se revisaron 107 expedientes de pacientes pediátricos post operados en el programa de Cirugía Cardíaca en el Hospital General de Mexicali. En su mayoría fueron neonatos y lactantes menores (43%), seguido de lactantes mayores (22.4%), preescolares y escolares (13% cada categoría) y la minoría lo adolescentes (8.4%). En cuanto a sexo, la relación es casi 1:1 con 59 mujeres y 48 hombres (55% Vs 45%). En el 74% de los casos ambos padres tenían más de 30 años (79 de 107), solamente 1.8% de lo casos (2 de 107) fueron hijos de padres adolescentes. En cuanto al lugar de nacimiento es importante resaltar que de los 57 pacientes nacidos en Mexicali, ninguna de las madres habitó la ciudad durante la gestación.

El 80% de las madres se dedicaban al hogar, casi la mitad de los padres eran trabajadores del campo (19.6%) u obreros (26.2%), 38% se distribuyeron entre seguridad, la indus-

tria petroquímica y otros trabajos, mientras que el 16% era desempleado (17 de 107, en 15 de ellos, la madre se dedicaba al hogar, tampoco percibía un ingreso).

Tabla 6 - Distribución de pacientes por sexo y grupo de edad

	Masculino	Femenino	TOTAL
<b>Neonato y Lactante Menor</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>46</b>
	56.52	43.48	100.00
	54.17	33.90	42.99
<b>Lactante Mayor</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>24</b>
	45.83	54.17	100.00
	22.92	22.03	22.43
<b>Preescolar</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>14</b>
	21.43	78.57	100.00
	6.25	18.64	13.08
<b>Escolar</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>14</b>
	21.43	78.57	100.00
	6.25	18.64	13.08
<b>Adolescente</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
	55.56	44.44	100.00
	10.42	6.78	8.41
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>59</b>	<b>107</b>
	44.86	55.14	100.00
	100.00	100.00	100.00

Contenido de la celda

**Conteo**

% de la fila

% de columna

Tabla 7 - Distribución por lugar de residencia en la gestación y lugar de nacimiento

	Mxli	Valle	S L R C	Total		Mexicali	Valle	S L R C	Total
<b>Mexicali</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>57</b>	<b>Tabasco</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	0.00	36.84	63.16	100.00		50.00	0.00	50.00	100.00
	0.000	5	1	1		5.882	0.000	1.471	1.869
<b>SLRC</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>San Quintin</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
	71.43	14.29	14.29	100.00		100.00	0.00	0.00	100.00
	29.41	4.545	1.471	6.542		23.529	0.000	0.000	3.738
	2				<b>Veracruz</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Tijuana</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>10</b>		0.00	0.00	100.00	100.00
	10.00	0.00	90.00	100.00		0.000	0.000	1.471	0.935
	5.882	0.000	13.23	9.346	<b>Guanajuato</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
			5			50.00	0.00	50.00	100.00
						5.882	0.000	1.471	1.869
					<b>Rosarito</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
						0.00	0.00	100.00	100.00
						0.000	0.000	2.941	1.869
					<b>Todo</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>68</b>	<b>107</b>
						15.89	20.56	63.55	100.00
						100.000	100.000	100.000	100.000

Contenido de la celda

**Conteo**

% de la fila

% de columna

	<b>Mxli</b>	<b>Valle</b>	<b>S L R</b>	<b>Total</b>
			<b>C</b>	
<b>Tecate</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	50.00	0.00	50.00	100.00
	5.882	0.000	1.471	1.869
<b>Ensenada</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
	20.00	0.00	80.00	100.00
	17.647	0.000	17.647	14.019
<b>Pto. Peñasco</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	33.33	0.00	66.67	100.00
	5.882	0.000	2.941	2.804
<b>Sinaloa</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	0.00	0.00	100.00	100.00
	0.000	0.000	2.941	1.869

Considerando los factores de riesgo, solo el 17.7% (19 de 107) de las madres no tuvieron exposición a tabaquismo, etilismo, toxicomanías u otras comorbilidades, sin exposición a químicos, pesticidas y temperaturas extremas, consumieron ácido fólico y eran menores de 35 años. De esas 19, solo en 14 (13%) de los casos el padre era menor de 35 años, y de esos 5 eran fumadores, dejando sólo a 9 (8.4%) de los casos sin un factor de riesgo identificado.

## DISCUSIÓN

Según lo recabado en este trabajo, más de 45% de los pacientes intervenidos quirúrgicamente fueron entre las edades comprendidas desde la etapa neonatal hasta el año de edad. Así mismo, el diagnóstico se realizó dentro de este rango de edad. Analizando esto, se puede apreciar la necesidad de realizar un tamiz cardiológico posterior al nacimiento; ya que aproximadamente el 55% de los pacientes presentaron diagnósticos tardíos para la corrección quirúrgica oportuna. Al no contar con dicho tamiz de manera obligatoria en los hospitales de Baja California, muchas veces el diagnóstico se da de manera tardía y, por lo tanto, esto puede repercutir en el pronóstico a la hora de realizar la corrección quirúrgica. Existen estudios publicados acerca del mejor pronóstico de los pacientes intervenidos quirúrgicamente cuando se realiza el diagnóstico prenatal o perinatal de la cardiopatía congénita, por lo que la necesidad de implementar un tamiz cardiológico en el área de

atención primaria del recién nacido es el primer paso para tener un impacto en el diagnóstico, el tratamiento precoz, así como para el pronóstico a corto, mediano y largo plazo de estos pacientes.

Se encontró que el 55% de los pacientes pertenecen al género femenino, sin embargo, en la literatura se reportan más casos en el género masculino que padecen cardiopatías congénitas.

En cuanto al lugar de nacimiento, se encontró que más del 50% de los pacientes nacieron en Mexicali, de estos, el 38.5% de los pacientes son originarios de Valle de Mexicali siendo de zona rural; esto requiere de estudios más específicos ya que no se ha realizado ninguna investigación acerca de la relación entre nuestros pacientes y la posible exposición a agroquímicos de dicho lugar.

El 80% de las madres de los pacientes presentaron como ocupación ser amas de casa; el rango de edad de las madres al momento del embarazo comprendió entre los 21 a los 34 años (48%) difiriendo de la literatura; ya que esta menciona que, a mayor edad materna, mayor riesgo tener descendencia con cardiopatías congénitas. El 79% de las madres no padeció ninguna enfermedad cronicodegenerativa al momento del embarazo; sólo el 6% consumieron tabaco previo al embarazo, el 11% consumieron algún tipo de bebida alcohólica y el 7% algún tipo de droga no siendo concluyentes como factores de riesgo predominantes. Para la exposición a factores ambientales modificables en las madres de los pacientes estudiados, el 19% tuvieron exposición a algún tipo de químico previo al embarazo, esto ya siendo ampliamente estudiado que presenta aumento de riesgo para cardiopatías congénitas. El 54% de las madres tuvieron exposición a altas temperaturas; según un estudio hecho en Canadá la exposición en el primer trimestre a temperaturas mayores a 30°C durante 15 días o más presentaron malformaciones a nivel cardíaco. Faltan estudios en nuestra población para saber si las altas temperaturas registradas (las más altas a nivel nacional) tienen afectación en los fetos durante el primer trimestre, sin embargo, la población de esta ciudad presenta exposición durante la mayor parte del año a temperaturas >30°C, por lo que existen altas probabilidades de que influya en la incidencia y prevalencia de cardiopatías congénitas en este municipio. La exposición a sembradíos se encontró en el 11% de las madres; el 5% tuvieron dos factores de riesgo asociados y el 9% presentaron 3 o más factores de riesgo modificables.

## CONCLUSIONES

21

La caracterización de los factores sociodemográficos y de riesgo para cardiopatías congénitas ha sido estudiado a nivel mundial durante los últimos años en la población pediátrica, sin embargo, en nuestro país apenas hay información acerca de las cardiopatías (las de mayor incidencia, la edad de diagnóstico de las mismas, la tasa de éxito en la corrección de las cardiopatías complejas y los factores de riesgo en nuestra población que puedan propiciar a padecerlas); por lo que este estudio puede ser pionero para realizarlo a mayor escala, al igual que profundizar en los factores que se encontraron en la mayor parte de los pacientes estudiados. En este caso, de los pacientes que son intervenidos a nivel estatal, más de la mitad pertenecen a Mexicali, siendo un porcentaje elevado a pesar de tener pacientes tanto dentro como fuera del estado. Cabe destacar que nuestro hospital es el punto de referencia del estado de Baja California, y que el municipio con mayor población es el de Tijuana. Faltan estudios en esta localidad para descubrir la razón de por qué Mexicali tiene más pacientes intervenidos quirúrgicamente en comparación a Tijuana, que, aun teniendo mayor población, las cirugías de cardiopatías congénitas que fueron realizadas en dichos pacientes son pertenecientes en más del 50% al municipio de Mexicali. Además, de estos pacientes casi la mitad son pertenecientes al Valle de Mexicali; siendo esta un área rural expuesta tanto a químicos como otros contaminantes, sería de gran interés realizar en un futuro estudios específicos acerca de los contaminantes y si tiene algún efecto teratogénico en los pacientes que posteriormente son atendidos en esta unidad.

Como factores de riesgo encontrados, un dato interesante fue que más del 50% de las madres presentaron exposición a altas temperaturas. Ya existen estudios acerca de este factor como posible desencadenante de presentar malformaciones a nivel cardiaco, sin embargo, en nuestro país no se cuenta con ningún dato acerca de esto, por lo que sería interesante profundizar en este factor, ya que el Municipio de Mexicali presenta las mayores temperaturas a nivel nacional.

La edad al momento de la concepción, tanto paterna como materna, se encontró que en el 74% de los casos ambos padres tenían más de 30 años, lo cual es un dato el cual se

debe de resaltar en esta caracterización, ya que como lo comentamos anteriormente, en la mayoría de los estudios se hace énfasis en los factores maternos pero no en los paternos.

Tomando en cuenta esto, el 19.6% de los padres en total fueron trabajadores del campos, los cuales tuvieron exposición directa a agroquímicos. Sin embargo, el 26.2% pertenecieron a la clase obrera, y tomando en cuenta que más de la mitad de los pacientes intervenidos quirúrgicamente pertenecen al Valle de Mexicali, se debe de sospechar que existe exposición no sólo de manera directa a los productos agroquímicos.

Además, posterior a la caracterización de los factores de riesgo, se requiere de implementar en los hospitales el tamiz cardiológico, ya que, al diagnosticar de manera más temprana el pronóstico a corto, mediano y largo plazo mejora considerablemente. Este método diagnóstico el cual no requiere de mayor inversión que un pulsioxímetro, se podría utilizar de manera rutinaria en aquellos recién nacidos que cuenten con factores de riesgo (los cuales fueron caracterizados en este trabajo) y así iniciar un plan a futuro, en el cual se cuente con diagnóstico inclusive prenatal y perinatal, para que así se pueda planificar una estrategia quirúrgica y mejorar el pronóstico a corto, mediano y largo plazo. Como conclusión, se requieren estudios más específicos en nuestra población para causar un mayor impacto y así implementar medidas en los factores modificables, así como en el diagnóstico lo más oportuno posible.



Ilustración 2 - Factores de riesgo conocidos encontrados en nuestros pacientes

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.	MITCHELL SC, KORONES SB, BERENDES HW. CONGENITAL HEART DISEASE IN 56,109 BIRTHS. INCIDENCE AND NATURAL HISTORY. CIRCULATION. 1971;43(3):323-32.
2.	HOFFMAN JIE, KAPLAN S. THE INCIDENCE OF CONGENITAL HEART DISEASE. JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY. 2002;39(12):1890-1900.
3.	DO AMARAL LOPES S, ET AL.. MORTALITY FOR CRITICAL CONGENITAL HEART DISEASES AND ASSOCIATED RISK FACTORS IN NEWBORNS. A COHORT STUDY. ARQ BRAS CARDIOL. 2018;111(5):666-673.
4.	BLUE GM, KIRK EP, SHOLLER GF, HARVEY RP, WINLAW DS. CONGENITAL HEART DISEASE: CURRENT KNOWLEDGE ABOUT CASES AND INHERITANCE. MED J AUST. 2012;197(3):155-159.
5.	KONKEL L. HOT DAYS IN EARLY PREGNANCY: A POTENTIAL RISK FACTOR FOR CONGENITAL HEART DISEASE. ENVIRON HEALTH PERSPECT. 2017;125(1):A25.
6.	KLIEGMAN M, STANTON BF, ST GEME JW, SCHOR NF. NELSON TRATADO DE PEDIATRÍA. 20A ED: ELSEVIER; 2016.
7.	MACDONALD M, SESHIA M. AVERY'S NEONATOLOGY. PATHOPHYSIOLOGY AND MANAGEMENT OF THE NEWBORN. 7TH ED ED: LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS; 2015.
8.	VAN DER LINDE D, KONINGS E, SLAGER M, ET AL. BIRTH PREVALENCE OF CONGENITAL HEART DISEASE WORLDWIDE. A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY. 2011;58:2241-2247
9.	LIU Y, CHEN S, ZÜHLKE L, ET AL. GLOBAL BIRTH PREVALENCE OF CONGENITAL HEART DEFECTS 1970-2017: UPDATED SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS OF 260 STUDIES. INTERNATIONAL JOURNAL OF EPIDEMIOLOGY. 2019:455-463.

10.	MARYAM IFTIKHAR. FREQUENCY OF CONGENITAL HEART DEFECTS DETECTED ON FETALECHOCARDIOGRAPHY IN HIGH-RISK-MOTHERS. J PIONEER MED SCI. VOLUME 7, ISSUE 1. JANUARY-MARCH 2017. PAGE 7-10
11.	BRODWALL K, GREVE G, LEIRGUL E, TELL GS, VOLLSET SE, ØYEN N. RECURRENT OF CONGENITAL HEART DEFECTS AMONG SIBLINGS- A NATIONWIDE STUDY.12. AMERICAN JOURNAL OF MEDICAL GENETICS. 2017;173(6):1575-1585.
12.	INDEPENDENT GLOBAL HEALTH RESEARCH CENTER AT THE UNIVERSITY OF WASHINGTON: THE INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION(IHME); C2007-2019 (CITED 2019 DECEMBER 20). AVAILABLE FROM: <a href="http://www.healthdata.org/mexico">http://www.healthdata.org/mexico</a>
13.	CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS, SEGUNDA CAUSA DE MUERTE EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS: HIMFG [INTERNET]. 2015. DISPONIBLE EN: <a href="HTTP://HIMFG.COM.MX/DESCARGAS/DOCUMENTOS/CARDIOPATIAS.PDF">HTTP://HIMFG.COM.MX/DESCARGAS/DOCUMENTOS/CARDIOPATIAS.PDF</a>
14.	CARLOS ALVA ESPINOSA. BREVE PERSPECTIVA HISTÓRICA DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN EL MUNDO Y EN MÉXICO. ARTÍCULO DE REVISIÓN. MEDIGRAPHIC. VOL. 7, SUPL 1. 2014; PP S39-S43.
15.	LEILEI PEI. PREVALENCE AND RISK FACTORS OF CONGENITAL HEART DEFECTS AMONG LIVE BIRTHS: A POPULATION BASED CROSS-SECTIONAL SURVEY IN SHAANXI PROVINCE, NORTHWESTERN CHINA. BIOMED CENTRAL, (2017) 17:18, PP 1-8
16.	YANQIU OU. RISK FACTORS OF DIFFERENT CONGENITAL HEART DEFECTS IN GUANGDONG, CHINA. INTERNATIONAL PEDIATRIC RESEARCH FOUNDATION 2016. VOLUME 7, NUMBER 4, , PP 549-559

17.	HEATHER ALLISON BOYD, PHD. ASSOCIATION BETWEEN FETAL CONGENITAL HEART DEFECTS AND MATERNAL RISK OF HYPERTENSIVE DISORDERS PREGNANCY IN THE SAME PREGNANCY AND ACROSS PREGNANCIES. CIRCULATION. 2017;136: 39–48
18.	CLEBER CREMONESE. PESTICIDE CONSUMPTION, CENTRAL NERVOUS SYSTEM AND CARDIOVASCULAR CONGENITAL MALFORMATIONS IN THE SOUTH AND SOUTHEAST REGION OF BRAZIL. INTERNATIONAL JOURNAL OF OCCUPATIONAL MEDICINE AND ENVIRONMENTAL HEALTH 2014, 7(3):474–486
19.	DESARROLLO AGRÍCOLA Y USO DE AGROQUÍMICOS EN EL VALLE DE MEXICALI. JOSÉ A. MORENO MENA, MERCEDES GEMA. LÓPEZ LIMÓN. ESTUDIOS FRONTERIZOS, VOL. 6, NÚM. 12, JULIO-DICIEMBRE 2005, PP. 119-153
20.	JUAN CALDERÓN-COLMENO. LA REGIONALIZACIÓN DE LA ATENCIÓN DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS: UNA META PENDIENTE. ARCHIVOS DE CARDIOLOGÍA DE MÉXICO.2019; 89(2): 150-159.
21.	HOFFMAN JI. THE GLOBAL BURDEN OF CONGENITAL HEART DISEASE. CARDIOVASC J AFR. 2013;24(4):141-145.
22.	DENISE M. LEVIS, PHD. MATERNAL CIGARETTE SMOKING AND CONGENIAL HEART DEFECTS. THE JOURNAL OF PEDIATRICS. VOL. 166, NO. 4, PP 801-803
23.	SHAAD ABQUI. PROFILE AND RISK FACTORS FOR CONGENITAL HEART DISEASE DEFECTS: A STUDY IN A TERTIARY CARE HOSPITAL. ANNALS OF PEDIATRIC CARDIOLOGY 2016. PP 216-221
24.	NATHALIE AUGER. RISK OF CONGENITAL HEART DEFECTS AFTER AMBIENT

	HEAT EXPOSURE EARLY IN PREGNANCY ENVIRONMENTAL PERSPECTIVES 2017. VOLUME 125, NUMBER 1, JANUARY 2018, PP 8-14
25.	SU XJ, YUAN W, HUANG GY, OLSEN J, LI J (2015) PATERNAL AGE AND OFF-SPRING CONGENITAL HEART DEFECTS: A NATIONAL COHORT STUDY. PLOS ONE 10(3).
26.	YU FENG. MATERNAL FOLIC ACID SUPPLEMENTATION AND THE RISK OF CHD. SCIENTIFIC REPORTS, NATURE, VOL 5, PP 1-8
27.	KRISTOFFER BRODWALL. POSSIBLE COMMON AETIOLOGY BEHIND MATERNAL PREECLAMPSIA AND CONGENITAL HEART DEFECTS IN THE CHILD. PAEDIATRIC AND PERINATAL EPIDEMIOLOGY, 2016, VOL. 30, PP 76–85
28.	SUZANNE M GILBOA. ASSOCIATION BETWEEN MATERNAL OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ORGANIC SOLVENTS AND CHD. NATIONAL BIRTH DEFECTS PREVENTION STUDY, 1997- 2002. INTERNATIONAL JOURNAL OF OCCUPATIONAL MEDICINE AND ENVIRONMENTAL HEALTH 2012; 69:628–635
29.	CLAIRE E. SCHULKEY. THE MATERNAL-AGE-ASSOCIATED RISK OF CONGENITAL HEART DISEASE IS MODIFIABLE. MACMILLAN PUBLISHERS. NATURE, PP 1-9.
30.	REGINA M. SIMEONE, MPH, MS. DIABETES AND CONGENIAL HEART DEFECTS. A SISTEMATIC REVIEW, META-ANALYSIS AND MODELING PROJECT. AMERICAN JOURNAL OF PREVENTIVE MEDICINE, 2014.
31.	REGINA M. SIMEONE, MPH, MS. DIABETES AND CONGENIAL HEART DEFECTS. A SISTEMATIC REVIEW, META-ANALYSIS AND MODELING PROJECT. AMERICAN JOURNAL OF PREVENTIVE MEDICINE, 2014.
32.	REBECCA F. LIBERMAN, MPH. DELAYED DIAGNOSIS OF CRITICAL CONGENITAL HEART DEFECTS: TRENDS AND ASSOCIATED FACTORS. OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. VOLUME 134, NUMBER 2, AUGUST 2014