

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA NUMERO 3

CENTRO MEDICO NACIONAL " LA RAZA"

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**DIAGNOSTICO Y FRECUENCIA DE CARDIOPATIA FETAL**

**MEDIANTE ECOCARDIOGRAFIA EN EMBARAZOS CON**

**FACTORES DE ALTO RIESGO**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE GINECOLOGIA Y

OBSTETRICIA PRESENTA LA:

DRA. ROSA ALICIA RAMOS GARCIA

ASESORES

DR. RAUL SAN LUIS MIRANDA

DR. JUAN CARLOS HINOJOSA CRUZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA:

DR JUAN CARLOS HINOJOSA CRUZ

MEXICO, D.F. 2007

No. De Tesis: R-2006-3504-2



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS

A MI MADRE.

Gracias a que tú elegiste darme la vida es que hoy puedo expresar yo mis letras, sin embargo, no hay palabras que puedan describir los pensamientos que hoy tengo por ti. En ti, que aprendí a amarte desde el mundo sublime de tu vientre. Por darme sustento desde tu propia fuente, y que reías feliz al sentirme y moverme. Por que en el transcurso de mi vida, haz sido la luz que ha alumbrado mi camino, y la fuerza que me impulsa, y la conciencia que dirige mi sentido. Por que día a día me has enseñado lo bueno y lo malo de mi vida, para tener la fortaleza de tomar las riendas de la mía.

Gracias por estar conmigo, por que no hay dolor que no soporte, si tú estás a mi lado mitigándolo con tus palabras y caricias, esperando ansiosa mi llegada, levantándome cuando estaba rendida, y velando mi sueño día con día.

No importaba cuando te necesitaba, sabía que estabas ahí, por muy cansada que estuvieras, nunca te olvidaste de mí; porque tu amor es invaluable e inagotable y ha roto barreras y cruzado fronteras.

Esa sonrisa que transmite dulzura a mi alma y ese brillo en tus ojos que envían mensajes sublimes de amor a mi corazón. Por qué cada consejo, regaño o elogio, lo sellabas con un beso, en el refugio cálido de tú pecho.

Madre, eres la flor más bella que he conocido, la suavidad de tus manos y el perfume de tú piel. Eres esa estrella resplandeciente, que Dios me ha prestado, para dirigir mi destino y por eso, le rezo y doy mil gracias por que esté día estas conmigo, entregándome tú amor y tú vida entera.

¡¡ Gracias mamita por que me has amado ¡¡

## A MI PADRE

Gracias papá por ser brújula y guía de mi corazón. Me enseñaste la belleza en lo sencillo, no me enseñaste a superar a los demás, me enseñaste a superarme a mi misma.

Durante mis fracasos no me dijiste como resolverlo, me alentaste para que siguiera adelante y mirar el fracaso como un camino al éxito. Me enseñaste que no puedo vivir criticando a la sociedad, que debo ser ejemplo y orgullo para la misma.

Gracias papá por guiarme de tú mano en senderos de flores, por cada palabra de aliento en mis momentos más tristes, por tus elocuentes silencios que me calman dulcemente.

Tú mirada sabia y profunda y tú expresión serena me enseñaron la paciencia y tesón para luchar en esos momentos de adversidad. Me enseñaste a respetar mis ideales, defendiéndolos sin perder calma ni razón,

Gracias por enseñarme nobles valores, el amor, la rectitud, y compasión, la justicia, el trabajo, la verdad, y el perdón.

## A MI HIJA

Mi mar de ternura, para mí querida Scarlett. Debí llamarte ternura, ya que eso le diste a mi existencia, llegaste a mí como un regalo, llenaste mis espacios con tú presencia. Gracias por hacerme sentir tú calor, rozar tu piel, suave y tersa con amor, sentir tú aroma de leche fresca y miel, saber que estabas ahí, pequeña mía.

Tus ojos pequeños y vivaces me alegraban el alma, porque me basto una mirada para saber cuanto me amabas. Y por ser la estrellita que iluminas el cielo de mi corazón.

Nunca pensé que un ángel tan bello me pudiera decir, con tan solo ver su mirada o el brillo de sus ojos, cuanto agradecimiento le tengo a la vida y a Dios dentro de mí.

Tú sonrisa es mi motor, y el llanto que emanaban tus ojos mi dolor. Y cifro mis esperanzas de un mañana mejor.

Eres la razón de mi existir eres tú, porque eres el pilar de mi alegría , quiero continuar con mi camino, y así poder construir tú destino.

#### A MI HERMANO

Gracias por extenderme tu mano en los momento difíciles, por ayudarme a levantar cuando me siento vencida, por ser guía en mis senderos oscuros, por tratarme de proteger día con día, incluso de mi misma y por ayudarme en este enorme camino de la sabiduría.

#### A TI AMOR

Agradezco a Dios, que me haya bajado de los cielos, un ángel para compartir mi vida. Gracias por brindarme tú amor, tú cariño, tú apoyo incondicional, extiendéndome tú mano en los momentos más difíciles de mi carrera. Gracias por ser la luz en este camino enseñándome día con día lo más importante de la vida: el amor, la dedicación y ayudarme a mantener encendida la llama de mis sueños.

#### A TODOS.

En el viaje de nuestras vidas, no hay mayor crimen que matar un sueño, ni mayor virtud que realizarlo, por eso agradezco a todos aquellos que me han apoyado en mi formación y a quienes de manera desinteresada me han brindando sus conocimientos para permitirme forjarme y desenvolverme en el mundo de la medicina, pero especialmente agradezco al Dr. San Luis, por su apoyo incondicional y su tolerancia para la realización esta tesis.

Y recordar día con día que POR MÁS LARGA QUE SEA LA NOCHE....  
SIEMPRE HABRÁ UN AMANECER.

## **INDICE**

RESUMEN

INTRODUCCION

MATERIAL Y METODOS

RESULTADOS

DISCUSION

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

## RESUMEN

Las cardiopatías en el feto cada vez son más frecuentes. Las cardiopatías forman parte de los defectos al nacimiento y por lo tanto, son afecciones que se manifiestan en etapas tempranas de la gestación. El diagnóstico o detección temprana de anomalías estructurales y funcionales del corazón permite al obstetra y al cardiólogo pediatra el tratamiento y vigilancia prenatal y postnatal en forma oportuna con la finalidad de prevenir las complicaciones.

Objetivo. Determinar los tipos y frecuencias de cardiopatías en embarazos con factores de alto riesgo.

Material y métodos. Serie de casos, observacional, descriptivo, retrospectivo. De enero del 2003 a junio del 2006, se realizaron ecocardiogramas fetales (EF) en pacientes con más de 15 semanas de embarazo y con factores de alto riesgo. Se realizó la valoración cardiovascular al nacimiento. El análisis se efectuó por medio de estadística descriptiva.

Resultados. El promedio de edad materna fue de 27.3,  $\pm$ 6.8 años, edad gestacional de  $31 \pm 5$  semanas, se realizaron 307 ecocardiogramas fetales en 229 pacientes. En 188 pacientes (82%) se realizó un ecocardiograma fetal, en 37 pacientes se realizaron dos ecocardiogramas y en 9 pacientes se le realizaron 3 ecocardiogramas. En 177 pacientes se realizó un ecocardiograma fetal en 37 dos y en 15 tres. Los factores de riesgo de envío a la unidad médica de alta especialidad fueron: anomalías detectadas por el ultrasonido obstétrico (29.69%), taquicardias-bradicardias-arritmias (34.93%) probables anomalías cromosómicas (12.66%) oligohidramnios o polihidramnios (3.9%), antecedentes familiares de cardiopatías congénitas (6.55%), otros 12.3%. Se diagnóstico cardiopatía por ecocardiograma fetal en 57 pacientes

(24.89%) tipo: ventrículo único (n=7), ventrículo derecho hipoplásico (n=3) ventrículo izquierdo hipoplásico (n=4) bloqueo auriculoventricular completo congénito (n=1). Ebstein y displasia de la válvula tricúspide y mitral (n=12) tumor (n=5) ectopia cordis (n=5) canal auriculoventricular (n=2) taquicardia supraventricular (n=4) extrasístole supraventricular (n=3) y otros. Se confirmó el diagnóstico al nacimiento en 99.5% de los casos. Se inició el tratamiento in útero para arritmia e insuficiencia cardíaca en 19 pacientes. Quienes nacieron con cardiopatías de alto riesgo se inició en tratamiento in útero para arritmia e insuficiencia cardíaca en 19 pacientes. Quienes nacieron con cardiopatías de alto riesgo se valoraron al comienzo con tratamiento cardiológico especializado. Se solicitó su traslado al servicio de cardiología pediátrica.

Conclusiones. La Frecuencia de cardiopatía fetal en pacientes con factores de alto riesgo es del 25.4%. En estas pacientes el ecocardiograma fetal (prenatal y postnatal) permite programar el tratamiento obstétrico y cardiológico adecuados e informar a los familiares.

Palabras clave: cardiopatía fetal, diagnóstico, frecuencia, ecocardiografía.

## INTRODUCCION

El propósito de la vigilancia y tratamiento obstétrico peri natal es asegurar el bienestar fetal. Las cardiopatías fetales son cada vez más frecuentes<sup>1</sup>, encontrándose directamente relacionadas con diversos factores que alteran el desarrollo fetal, ocasionando un incremento de la morbilidad y mortalidad perinatal<sup>2</sup>

Las cardiopatías forman parte de los llamados defectos al nacimiento y por lo tanto, se padecen desde etapas tempranas de la gestación, y evolucionan durante la misma. Al momento de nacer puede manifestarse en forma notoria ó latente e interfieren con el proceso de adaptación a la vida extrauterina, por lo que incrementan el riesgo de muerte perinatal. Son causa importantes alteraciones psicológicas-emocionales y sociales que involucran a toda la familia<sup>3</sup>.

El diagnóstico ó detección temprana de anomalías estructurales y funcionales del corazón, permite programar el manejo y la vigilancia prenatal y postnatal por el obstetra y el cardiólogo, con la finalidad de prevenir las complicaciones, proporcionar información, asesoría y el aliento a los familiares ante la compleja incertidumbre relacionada con el diagnóstico prenatal de alteraciones cardiovasculares.

Los siguientes son puntos importantes en relación a las Cardiopatías Congénitas

- En la actualidad la incidencia de cardiopatías congénita en neonatos vivos es de 5 a 11 por 1,000 nacimientos.

- Se estima que la tasa de natalidad de este tipo de defectos en el área metropolitana de la Ciudad de México es de al menos 7,500 casos nuevos al año. <sup>4,5,6</sup>
- La incidencia de cardiopatía congénita en mortinatos es 10 veces más frecuente; en los abortos es del 22 %a 42%. <sup>7</sup>
- Se han descrito hasta un 70% de alteraciones cardiacas en hijos de madres alcohólicas. <sup>8</sup>
- La administración de fenilhidantoína y trimetadiona eleva 30% las posibilidades de malformaciones (cardiopatía congénita). <sup>9</sup>
- La diabetes insulino dependiente produce alteraciones congénitas mayores (11.1%). La diabetes mellitas incrementa tres a cinco veces el riesgo de éstas y cuando se determina Hb glucosilada (A1c mayor o igual al 8%) las lesiones más frecuentes son la cardiomiopatía hipertrófica y la transposición de grandes vasos. <sup>10</sup>
- Las alteraciones cromosómicas ocurren en 23 al 56% en las cardiopatías congénitas. <sup>11,12,13</sup>
- Las pacientes con fenilcetonuria que muestran concentraciones de fenilalanina mayores de 600 uM/L en las primeras ocho semanas de gestación se relacionan en 14%, con tetralogía de Fallot, estenosis, valvular aórtica, ventrículo izquierdo hipoplásico y comunicación interventricular.
- Los procesos infecciosos virales (como la rubéola) se relacionan durante toda la gestación (principalmente, las primeras 20 semanas) con persistencia del conducto arterioso, estenosis de las ramas de la arteria pulmonar y miocardiopatías

- Las enfermedades autoinmunitarias (principalmente el lupus eritematoso sistémico; anti Ro) muestran riesgo elevado de manifestar bloqueo auriculoventricular, cardiomiopatías y fibroelastosis. El bloqueo auriculoventricular ocurre por el paso de anticuerpos maternos durante las semanas 14 a 16 de gestación y la alteración del ritmo se manifiesta de forma notoria en la semana 25.
- El riesgo de recurrencia de trisomía 21 clásica (no disyunción) es del 1% sin embargo, si la madre tiene una translocación robertsoniana, el riesgo aumenta 10% y si son ambos se incrementa 100%. En defectos monogénicos ( como el síndrome de Noonan) el riesgo de recurrencia de alteraciones cardiacas para hermanos es del 25 al 50%.
- Los antecedentes familiares (padres, hermanos) de cardiopatía congénita aumentan la incidencia de 1.8 al 9.7%.<sup>13,14.</sup>
- El onfalocele se relaciona en 30% con anomalías cromosómicas y defectos cardiacos del tipo tetralogía de Fallot, comunicación interventricular, canal auriculoventricular, hernia diafragmática con síndrome de heterotaxia y ventrículo único.

En la actualidad se describen factores de riesgo identificados que obligan al estudio completo prenatal temprano para detectar lesiones estructurales y funcionales del corazón fetal.<sup>15-18</sup> A continuación se mencionan dichos factores y las indicaciones para realizar o solicitar el ecocardiograma fetal.<sup>19-22.</sup>

## **FACTORES OBSTÉTRICOS Y FETALES**

- Arritmia cardiaca u otra alteración del ritmo cardiaco fetal.

- Coexistencia o sospecha de anomalías estructurales cardíacas (anomalías cardíacas detectadas por ultrasonido obstétrico de rutina).
- Polihidramnios.
- Oligohidramnios.
- Retraso de crecimiento intrauterino.
- Diagnóstico de probable genopatía.
- Síndrome dismórfico o malformación extracardíaca.

## **FACTORES MATERNOS**

Antecedente de:

- Cardiopatía congénita en el padre, la madre o el producto previo.
- Alteraciones genéticas o cromosómicas en productos previos.
- Dos o más abortos (aunque no hayan sido consecutivos).
- Pérdida fetal temprana (en los dos últimos embarazos que terminaron en óbito antes de las 28 semanas).
- Muerte súbita neonatal temprana.
- Adolescentes menores de 18 años al concebir.
- Mujeres añosas con más de 35 años al concebir.
- Diabetes gestacional o diabetes tipos 1 o 2.
- Trastornos hereditarios (cromosopatías y genopatías).
- Lupus eritematoso sistémico, síndrome antifosfolípido.
- Alcoholismo-toxicomanías.
- Rubéola (actual) o virosis grave.

- Exposición a fármacos (antidepresivos) radiación durante el primer trimestre.

Se ha concluido que los factores de riesgo determinan o propician mayor probabilidad e manifestar una malformación estructural o funcional en el feto y, por lo tanto, se incrementa la morbilidad y mortalidad perinatal.

En la actualidad la incidencia de malformaciones estructurales o funcionales cardiacas fetales es muy frecuente. La mayor incidencia ocurre en pacientes con antecedentes, por lo cual es obligada la búsqueda intencionada de lesiones mediante el ecocardiograma fetal.

En 1993 la Asociación Americana de Ginecología y Obstetricia y el Instituto de Ultrasonografía determinaron que en la valoración con ultrasonido de rutina es necesaria la proyección de las cuatro cámaras y el eje corto para el diagnóstico temprano de malformaciones cardiovasculares fetales (cardiopatía) y ante cualquier anomalía o duda debe solicitarse el ecocardiograma. Investigaciones recientes en centros especializados para la población de alto riesgo han demostrado que el diagnóstico prenatal de malformaciones cardiacas tiene sensibilidad y especificidad del 70 al 100% de morbilidad y mortalidad.

Hasta hoy, las cardiopatías como parte de los defectos congénitos al nacimiento son un problema de salud en México y la incidencia se incrementa a diario. La Secretaría de Salud Pública estableció el 31 de octubre del 2001 en el “ Proyecto de la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-034-SSA2-2000, para la prevención y control de los defectos al nacimiento” que:

1. En todas las mujeres con alto riesgo de engendrar hijos con defectos al nacimiento, se utilizarán todos los procedimientos disponibles, a fin de

realizar el diagnóstico adecuado y oportuno, o establecer medidas de control específicas.

II. Se considerarán los siguientes factores de riesgo para el desarrollo de los defectos cardiovasculares:

- Edad materna menor de 20 años o mayor de 35.
- Edad paterna mayor de 45 años.
- Prematurez.
- Deficiencia de folatos.
- Consanguinidad.
- Tabaquismo, alcoholismo o ambos.
- Uso de fármacos nocivos durante el embarazo.
- Toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes (TORCH).
- Fertilizantes y plaguicidas.
- Hijo previo con defecto congénito estructural, metabólico o cromosomopatía.
- Padres con alteración cromosómica balanceada.
- Embarazo múltiple.
- Diabetes Mellitus.

Se establece que: “Los casos con defectos cardiovasculares, serán enviados para valoración cardiológico especializada”.

“Los casos diagnosticados ingresarán a programas terapéuticos especializados tempranos”.

En el documento oficial se incluyen los principales factores susceptibles del diagnóstico prenatal, así como las medias prioritarias de prevención, control y efecto epidemiológico en la tasa de morbilidad y mortalidad perineal. Por lo

tanto, esta norma es de vigilancia obligatoria para el personal del área de la salud reproductiva de las instituciones públicas, solidarias y privadas (Sistema Nacional de Salud)".

El diagnóstico o detección temprana de anomalías estructurales y funcionales del corazón permite programar el tratamiento y vigilancia prenatal y postnatal por el obstetra, el neonatólogo y el cardiólogo pediatra en forma oportuna. Esto permite anticiparse a diversos eventos, proporcionar información asesoría y aliento a los familiares ante la complejidad e incertidumbre relacionada con el diagnóstico prenatal de alteraciones cardiovasculares. La detección prenatal de las cardiopatías congénitas proporciona mejor pronóstico e influye de manera directa en menor mortalidad y mejor tratamiento obstétrico perinatal.

El conocimiento de este problema ha llevado a la creación de unidades de cardiología fetal en los centros de obstetricia y perinatología del primer mundo. La integración de grupos multidisciplinarios tiene la finalidad de proporcionar el diagnóstico prenatal oportuno para disminuir el índice de morbilidad y mortalidad fetal.

Las primeras imágenes del corazón fetal se obtuvieron en 1970 por ultrasonido (modo M).<sup>24,25</sup> En la actualidad y con ayuda de la tecnología, la ecocardiografía fetal se realiza con sistemas de alta resolución y transductores de alta frecuencia (de 3 a 8 MHz) de tipo bidimensional, Doppler a color y transductores sectoriales. Las imágenes bidimensionales del corazón fetal pueden obtenerse a partir de la séptima semana de gestación. El momento óptimo para la valoración electiva completa va desde la semana 16 hasta la 22 de gestación. La mayor parte de las investigaciones mencionan éxito del 90 al

95%, cuando se realizan desde la semana 18 hasta la 26; sin embargo, los estudios pueden efectuarse en gestaciones muy avanzadas.<sup>26,27</sup>

## MATERIAL Y METODOS

Se realizaron ecocardiogramas fetales a pacientes con embarazos mayores a 15 semanas de gestación y con factores positivos de alto riesgo (previa información y autorización de la paciente). El periodo de estudio fue de enero del 2003 a junio del 2006 en el servicio de Perinatología del Hospital de Ginecología y Obstetricia número 3 del Centro Médico Nacional La Raza de la Ciudad de México. Considerando que es un centro de referencia de varias unidades médicas de segundo nivel, el cual tiene población aproximada (área de referencia) de 2.5 a 3 millones de mujeres jóvenes en edad fértil. Se atienden aproximadamente 4 mil nacimientos al año de mujeres con embarazos de alto riesgo.

Las definiciones aplicadas en este estudio, de acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española: a) **cardiopatía**: alteración o anomalía estructural y funcional (hemodinámica) del corazón o de los grandes vasos. La descripción de cardiopatía de alto, moderado y bajo riesgo se basa en la descripción de Allan y Hornberger<sup>28</sup>, b) **factor**: elemento, causa; c) **riesgo**: probabilidad de daño, lesión o pérdida, contingencia o proximidad de un daño; d) **alto** tiene varias acepciones y las más adecuadas para el tema son grave y enorme; de la combinación de estas dos definiciones se puede concluir que “riesgo alto” es, de manera obligada, el aumento significativo o probabilidad grave. Por lo tanto, los factores de alto riesgo en la mujer embarazada determinan o propician mayor probabilidad de manifestar malformaciones estructurales y funcionales del corazón fetal que incrementan la morbilidad y mortalidad perinatal. Se Considerarán los siguientes factores de riesgo para el desarrollo y manifestación de defectos cardiovasculares.

### **FACTORES OBSTÉTRICOS Y FETALES.**

Arritmia cardiaca u otra alteración del ritmo cardiaco fetal, coexistencia o sospecha de anomalías estructurales cardiacas o anomalías extracardíacas al momento del

ultrasonido obstétrico de rutina. Polihidramnios u oligohidramnios. Retraso del crecimiento. Diagnóstico de probable genopatía o síndrome dismórfico.

### **FACTORES MATERNOS.**

Antecedentes de: cardiopatía congénita en el padre, la madre o el hijo previo. Alteraciones genéticas o cromosómicas en hijos previos. Dos o más abortos (aunque no hayan sido consecutivos). Pérdida fetal temprana (los dos últimos embarazos terminaron en óbito antes de las 28 semanas de gestación). Muerte súbita neonatal temprana. Adolescentes menores de dieciocho años al concebir. Mujeres mayores de 35 años al concebir.

- Diabetes gestacional o diabetes tipos 1 o 2 descompensadas.
- Alteraciones hereditarias (cromosomopatías y genopatías).
- Lupus eritematoso sistémico, síndrome antifosfolípidos.
- Alcoholismo, toxicomanías.
- Rubéola (actual) o virosis agudas.
- Exposición a fármacos (antidepresivos), radiación, durante el primer trimestre u otros tóxicos.

Las pacientes analizadas fueron del área de hospitalización y consulta externa con base en los factores de riesgo mencionados. El ecocardiograma se realizó con ultrasonografía (ALOKA modo M-B Doppler pulsado con transductor lineal y sectorial de 3.5 y 5 mHz y Hewlett Packard 5500 M-B Doppler a color. Cada estudio se programó para realizarse en lapsos de 40 minutos (máximo). Se programó una segunda sesión de no efectuarse de manera satisfactoria el estudio. El ecocardiograma fetal incluyó la valoración detallada de la anatomía, la hemodinámica y el ritmo cardiaco con descripción precisa de

malformaciones completas. La necesidad de realizar ecocardiogramas fetales seriados se hizo con base en las siguientes indicaciones:

- I. En caso de no lograr la visualización anatómica completa mediante las proyecciones establecidas (en las cuales influyó la posición fetal).
- II. En casos de cardiopatías, alteraciones estructurales y funcionales se programó la valoración anatómica y hemodinámica continua (para vigilar el desarrollo estructural y de comportamiento hemodinámica).
- III. Vigilancia del tratamiento médico fetal; eficacia, efectos secundarios.
- IV. Arritmias detectadas con la vigilancia del comportamiento hemodinámica.
- V. Antecedentes de producto previo con cardiopatía congénita de tipo: obstrucción izquierda o derecha.
- VI. Feto de madre diabética no controlada con hipertrofia del septo ventricular.

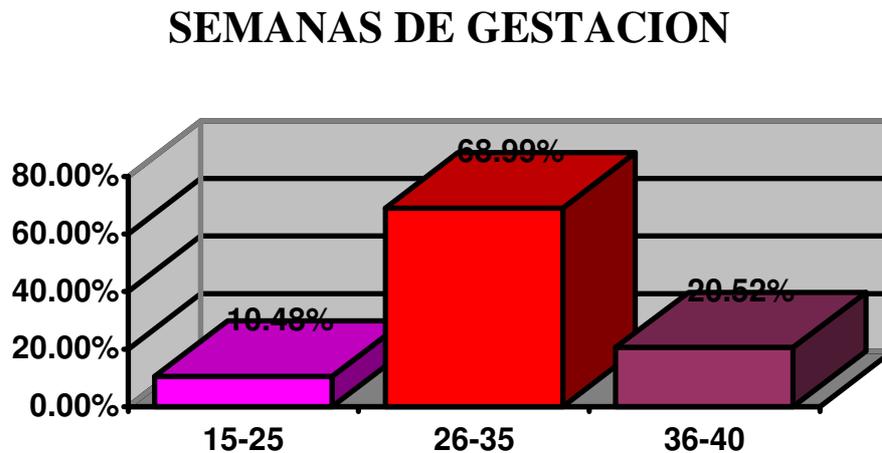
Al nacimiento se realizaron las valoraciones de “cardiología pediátrica integral” para confirmar o descartar el diagnóstico (efectuado por la ecocardiografía fetal). En los casos de confirmación de cardiopatía congénita, los pacientes se trasladaran a la Unidad Médica de Alta Especialidad Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico La Raza; servicio de cardiología pediátrica y cardiología intervencionista, donde se completó el estudio y tratamiento de los pacientes por el mismo grupo médico.

Se realizó el análisis estadístico por medio de frecuencias simples y descripción de características de la población.

## RESULTADOS

De enero del 2003 a junio del 2006, se realizaron 307 ecocardiogramas fetales en 229 pacientes. El promedio de la edad materna fue de  $27.3 \pm 6.8$  años (mínima 17, máxima 43) y la edad gestacional de  $31 \pm 5$  semanas.

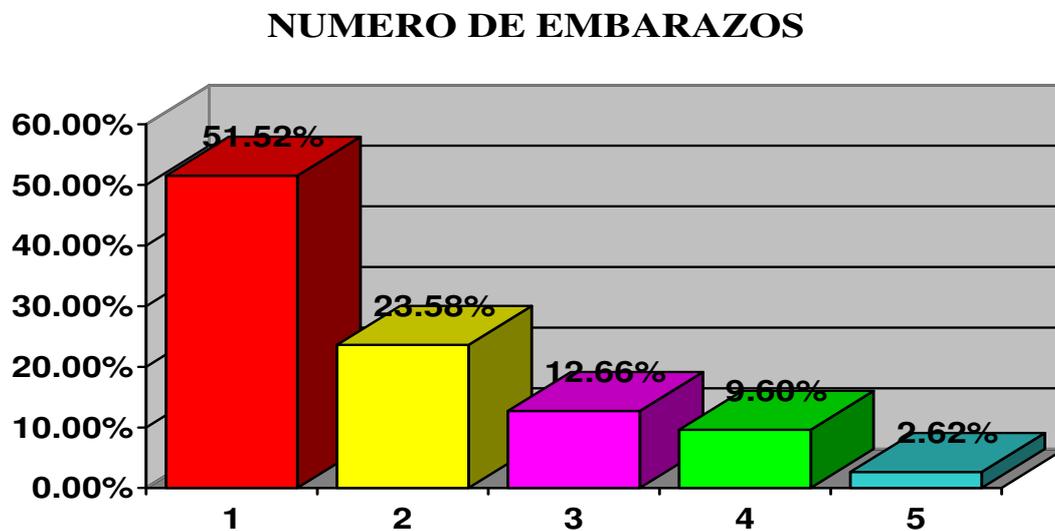
Figura 1. Semanas de Gestación.



En esta variable, 24 pacientes (10.48%) estuvieron entre la semana 15 y 25 de embarazo, 158 pacientes (68.99%) entre la semana 26-35 y 47 pacientes (20.52%) con más de 36 semanas de embarazo.

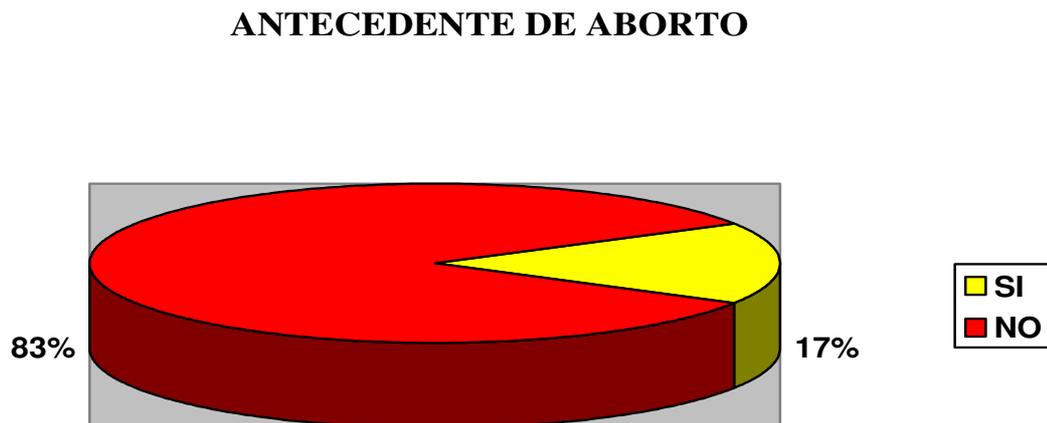
118 pacientes (51.52%) se encontraban en su primer embarazo, 54 pacientes (23.58%) durante su segundo embarazo, 29 pacientes (12.66%) en su tercer embarazo, 22 pacientes (9.60%) durante su cuarto embarazo y 6 pacientes (2.62%) en su quinto embarazo.

Figura 2. Número de Embarazos.



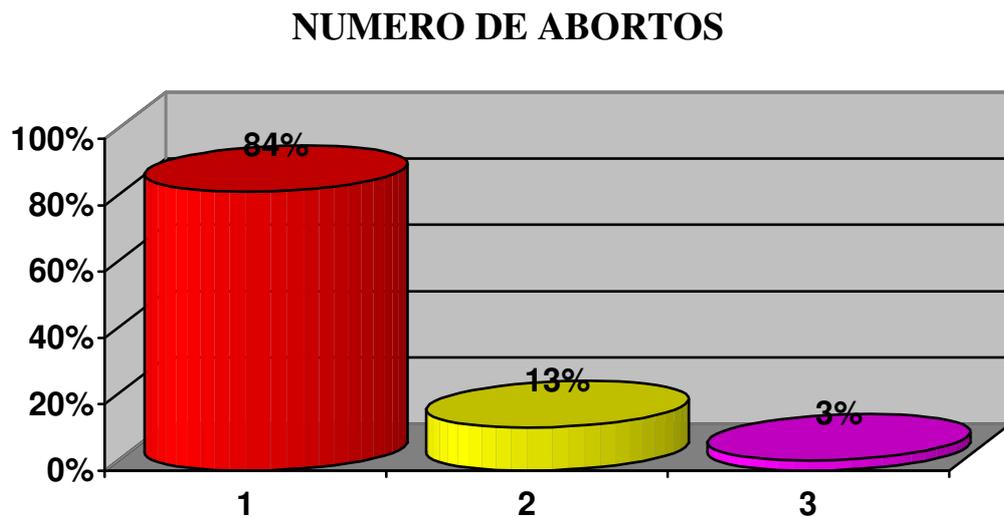
38 pacientes (17%) contaban con antecedente de aborto y 191 pacientes (83.4%) no tenían antecedentes de abortos.

Figura 3. Antecedente de aborto



De las pacientes que tuvieron antecedente de aborto, 32 pacientes (84%) tuvieron 1 aborto, 5 pacientes (13%) tuvieron 2 abortos y sólo 1 paciente (3%) tuvieron 3 abortos.

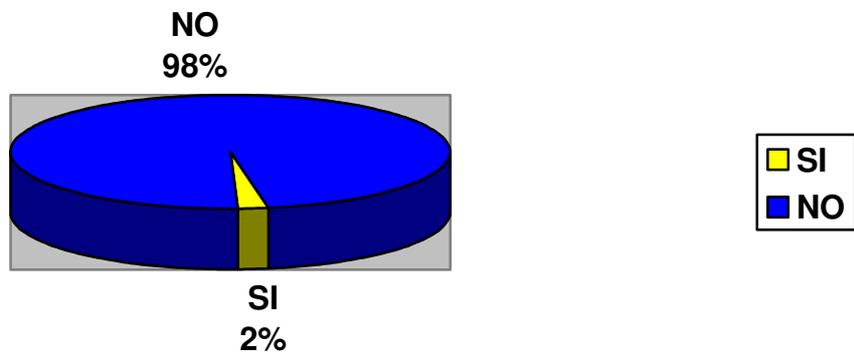
Figura 4. Número de abortos.



5 pacientes (2%) tuvieron antecedente de óbito, y 224 pacientes (98%) no tuvieron antecedente de óbito.

Figura 5. Antecedente de óbito.

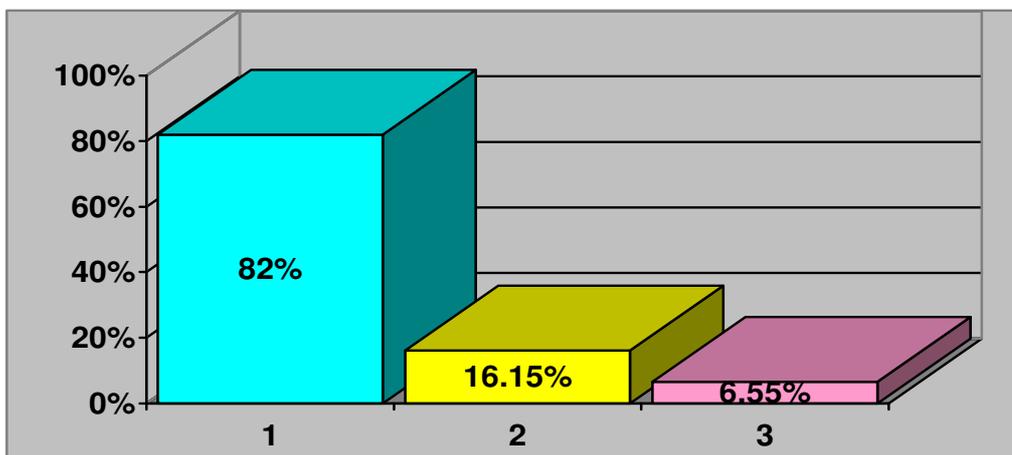
## ANTECEDENTE DE OBITO



En 188 pacientes (82%) se realizó un ecocardiograma fetal, en 37 pacientes (16.15%) se realizaron dos ecocardiogramas y en 15 pacientes (6.55%) se le realizaron 3 ecocardiogramas.

Figura 6. Ecocardiogramas realizados.

## ECOCARDIOGRAMAS REALIZADOS



Los factores de riesgo de envío para su evaluación fueron:

Cuadro 1. Diagnósticos de Envío

DIAGNOSTICO DE ENVIO	NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE
Arritmia fetal (Taquicardia-Bradicardia)	80	34.93%
Anormalidad en el Ultrasonido Obstétrico	68	29.69%
Probable Anomalía Cromosómica	29	12.66%
Antecedente familiar de Cardiopatía Congénita	15	6.55%
Diabetes	8	3.49%
Hidrops Fetalis	8	3.49%
Polihidramnios	6	2.62%
Proceso Infeccioso (rubéola)	5	2.18%
Oligohidramnios	3	1.31%
Hipotiroidismo	3	1.31%
Retraso del Crecimiento Intrauterino	1	0.43%
Insuficiencia Renal Crónica	1	0.43%
Hidrotórax bilateral	1	0.43%
Lupus Eritematoso Sistémico	1	0.43%
Hidrocefalia	0	0%

De los 229 pacientes, se demostraron 47 casos (20.5%) de arritmias (cardiopatías de tipo funcional) distribuidos de la siguiente manera:

- En 31 pacientes,(66%) se diagnosticaron extrasístoles supraventriculares aisladas sin anomalías estructurales y funcionales del corazón. Estas se consideran funcionales como parte del desarrollo y maduración normal del sistema de conducción.

- Se registró taquicardia supraventricular en 5 pacientes (10.6%). Las frecuencias cardiacas alcanzaron 220-280 latidos/min durante su registro, con patrón intermitente, no sostenido, en tres casos se observó la dilatación-crecimiento de la aurícula derecha y en uno del ventrículo derecho; en otros dos casos hubo derrame pericárdico ligero (3mm). En estos pacientes el ecocardiograma fetal mostró corazón de estructura normal. Los pacientes se trataron con digoxina a dosis establecidas con buena reacción y llegaron a a término.
- En nueve pacientes (19%), se detectaron extrasístoles supraventriculares frecuentes, con variaciones de frecuencia cardiaca de 175 hasta 280 por minuto, sin datos de insuficiencia cardiaca fetal y con corazón estructuralmente normal. Se inició la administración de digoxina y persistió la arritmia en dos casos; sin embargo, llegaron a término sin datos de afectación hemodinámica pero persistió la arritmia postnatal.
- En un paciente (2.12%) se registró extrasístole ventricular aislada, corazón estructuralmente sano al nacimiento, registro basal y Holter de 24 horas normal.
- Uno de los casos con 21 semanas de gestación, se envió ala unidad de alta Especialidad por registrar frecuencia cardiaca de 100 por minuto. En ese momento el estudio mostró bradicardia sostenida, conducción 1:1 frecuencia cardiaca de 85 a 100 por minuto, sin alteración estructural y funcional aparente. Se ingresó a estudios seriados. En la semana 25 de la gestación registró 55 a 60 por minuto de frecuencia cardiaca y cardiomegalia ICT 0.31 a expensas de la aurícula derecha y el ventrículo derecho con datos de bloqueo auriculoventricular congénito completo. Se inició la administración de salbutamol y esteroides. La gestación llegó a término y continuo con tratamiento cardiológico.

La arritmia fetal es cualquier irregularidad del ritmo Cardíaco del feto que:

- No depende de contracciones uterinas.
- Ritmo persistente que rebasa los límites  $\leq 100$  y  $\geq 160$  por minuto.
- Las extrasístoles ocasionales no son necesariamente patológicas, sólo que ocurran en forma frecuente ( 1 en 10 latidos).
- Taquicardia es la frecuencia cardíaca mayor a 180 y hasta 200-220 latidos por minuto (a cualquier edad gestacional. La frecuencia cardíaca por arriba de 200 latidos por minuto se relaciona con taquicardias patológicas de origen Cardíaco. En la frecuencia cardíaca inferior a 200 es necesario valorar otro estado de complicación fetal (infección, circular de cordón, insuficiencia placentaria, cierre prematuro del conducto arterioso.
  - a) Taquicardia sostenida: cuando se mantiene más de la mitad del tiempo de registro (riesgo potencia de hidrops fetal).
  - b) Taquicardia intermitente: menos de la mitad de las veces.
- Bradicardia es la frecuencia cardíaca menor de 100 latidos por minuto. Puede ser sostenida y progresiva o estar en forma transitoria con periodos normales de desaceleración y relacionarse con la posición de la madre.

Se diagnóstico cardiopatía de tipo: alteración-malformación estructural en 58 (25.3%) de los 229 pacientes. En cincuenta y uno (87.9%) se detectaron cardiopatías de alto

riesgo, cuatro de moderado y tres de bajo riesgo de morbilidad y mortalidad (cuadro 2).

Cuadro 2. Tipos de Cardiopatías.

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>NUMERO DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>RIESGO ALTO</b>		

Ventrículo único	7	12.06%
Síndrome de ventrículo derecho hipoplásico.	3	5.17%
Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico	4	6.89%
Anomalía de Ebstein	9	15.51%
Displasia de la válvula tricúspide.	5	8.62%
Tumor.	5	8.62%
Ectopia CORDES	5	8.62%
Canal A.V + TGV	2	3.44%
Tronco arterioso tipo 1.	1	1.72%
Miocardiopatía hipertrófica.	3	5.17%
Coartación de aorta	1	1.72%
Conexión anómala total de venas pulmonares	1	1.72%
Doble vía de salida de ventrículo derecho.	2	3.44%
Miocardiopatía hipertrófica del BD	1	1.72%
Atresia mitral + CIV + vasos mal posición	1	1.72%
Transposición de grandes vasos.	1	1.72%
<b>RIESGO MODERADO</b>		
Estenosis aórtica	1	1.72%
Comunicación interventricular.	2	3.44%

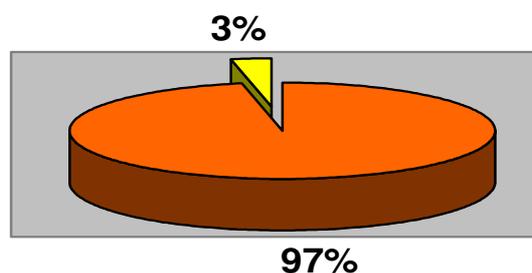
Bloqueo AV completo congénito	1	1.72%
<b>RIESGO BAJO.</b>		
Derrame pericárdio	3	5.17%
TOTAL	58	100%

Las alteraciones con mayor frecuencia fueron: anomalía de Ebstein, displasia de la válvula tricúspide, ventrículo único, tumores y síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico.

Estas se confirmaron mediante ecocardiografía al nacimiento en 222 pacientes (97%).

Figura 7. Confirmación de cardiopatía al nacimiento.

### CONFIRMACION DE CARDIOPATIA AL NACIMIENTO



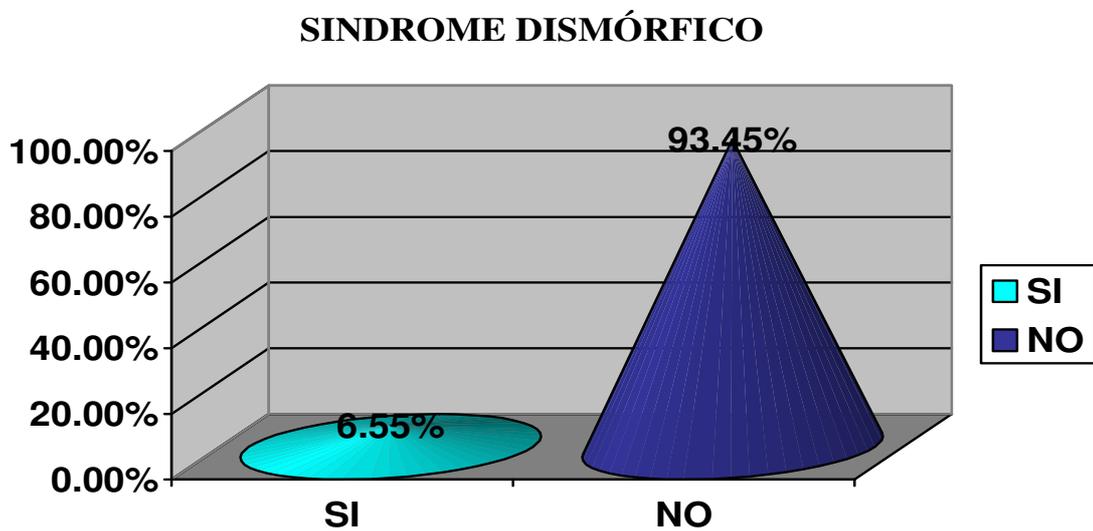
Se confirmó un solo caso “falso positivo” al inicio del trabajo de parto. En una de las pacientes (de 31 semanas de gestación) se diagnosticó probable transposición de

grandes vasos, al nacimiento, la valoración cardiológico mostró corazón estructuralmente normal.

Los pacientes con cardiopatías de alto riesgo (al nacimiento) se valoraron con tratamiento cardiológico y traslado a la unidad de alta especialidad durante las primeras 12 horas de vida.

El ecocardiograma fetal confirmó la cardiopatía estructural-funcional en 53 pacientes (23.14%) con factores de alto riesgo. Esto se relacionaron con síndrome dismórfico en 15 pacientes (6.55%) y con genopatía en 5 pacientes (2.18%).

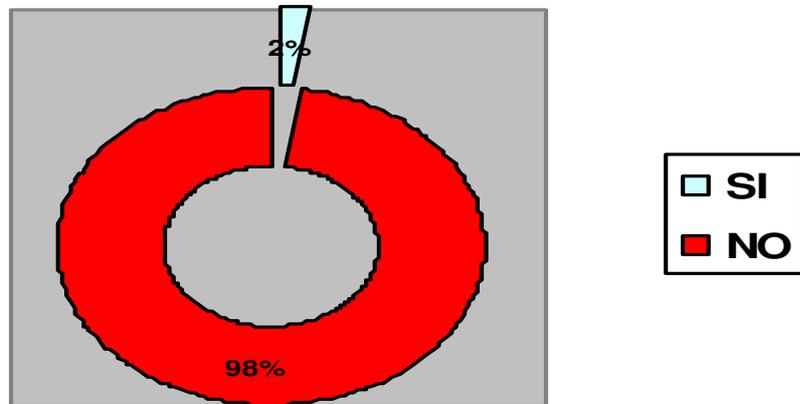
Figura 8. Portador de síndrome dismórfico.



De los 5 pacientes con genopatías, dos pacientes manifestaron la trisomía 13, dos la trisomía 21 y uno aneuploidía.

Figura 9. Valoración por el servicio de Genética.

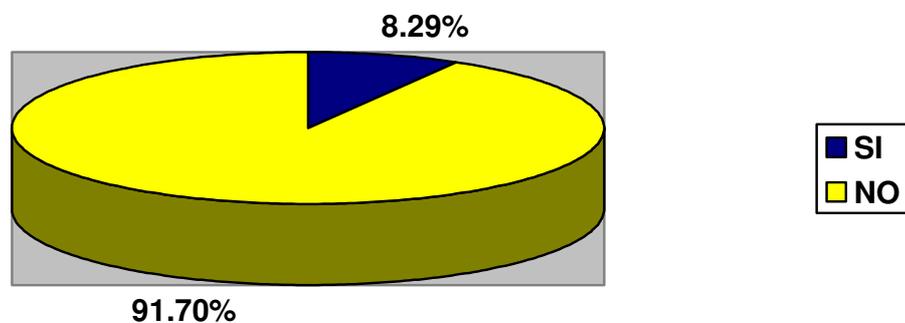
## VALORACION POR EL SERVICIO DE GENÉTICA



En 19 pacientes (8.29%) se inició el tratamiento in útero para insuficiencia cardiaca Con digoxina a dosis establecidas (previa información y autorización de familiares). En estos casos no hubo complicaciones o efectos secundarios para la madre.

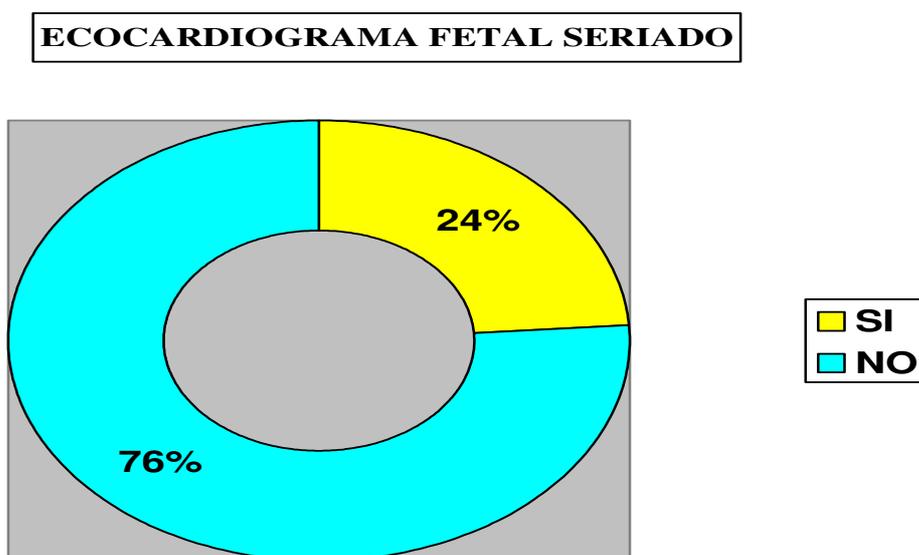
Figura 10. Tratamiento médico in útero

## TRATAMIENTO MEDICO IN UTERO



Fue necesario realizar el ecocardiograma fetal seriado en 55 (24%) casos. Las principales causas fueron la cardiopatía o alteración estructural y funcional (para valoraciones anatómicas) y la hemodinámica continua (para vigilar el desarrollo de las estructuras, comportamiento hemodinámica y vigilancia del tratamiento médico fetal), eficacia-efectos secundarios. Los 229 ecocardiogramas fetales demostraron 155 pacientes (67.68%) con corazón sano.

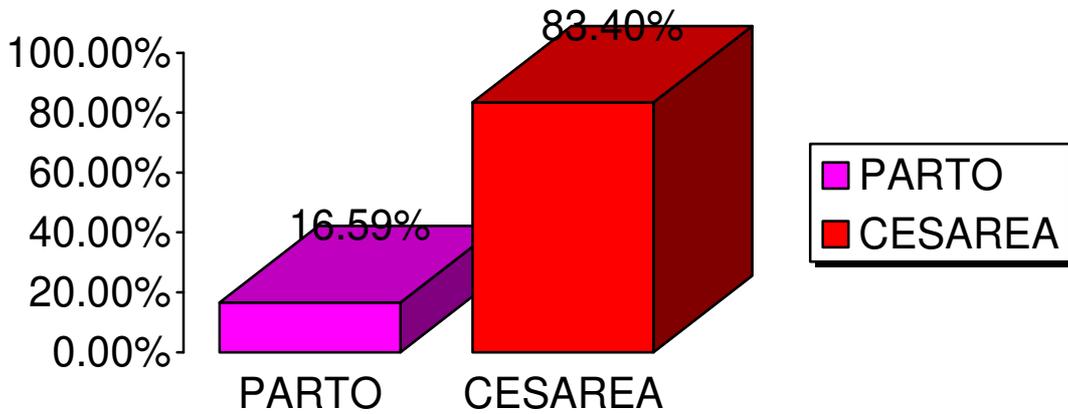
Figura 11. Ecocardiograma fetal seriado



La vía de resolución del embarazo fue: 38 pacientes (16.59%) por parto y 191 pacientes (83.40%) por cesárea.

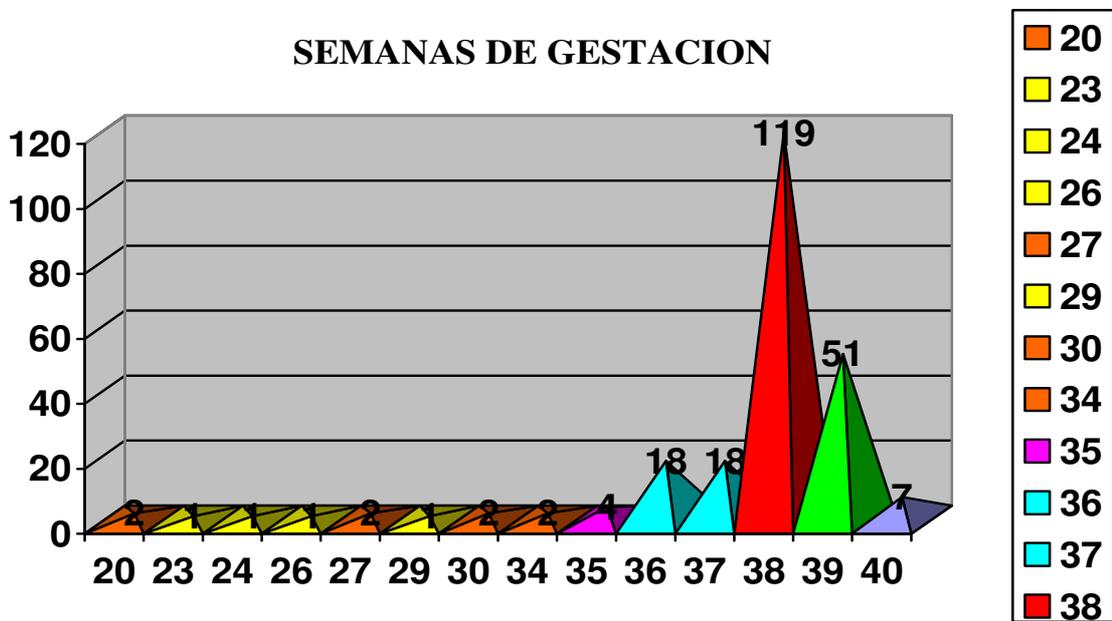
Figura 12. Vía de resolución del Embarazo.

### VIA DE RESOLUCION DEL EMBARAZO



5 (1.74%) pacientes estuvieron con una edad gestacional al finalizar el embarazo entre la semanas 20 y 25, 6 (2.62%) entre la 26 y 30 semanas, 6 (2.62%) entre la semana 31 y 35, y 213 (93%) entre la semanas 36 a 40 de gestación.

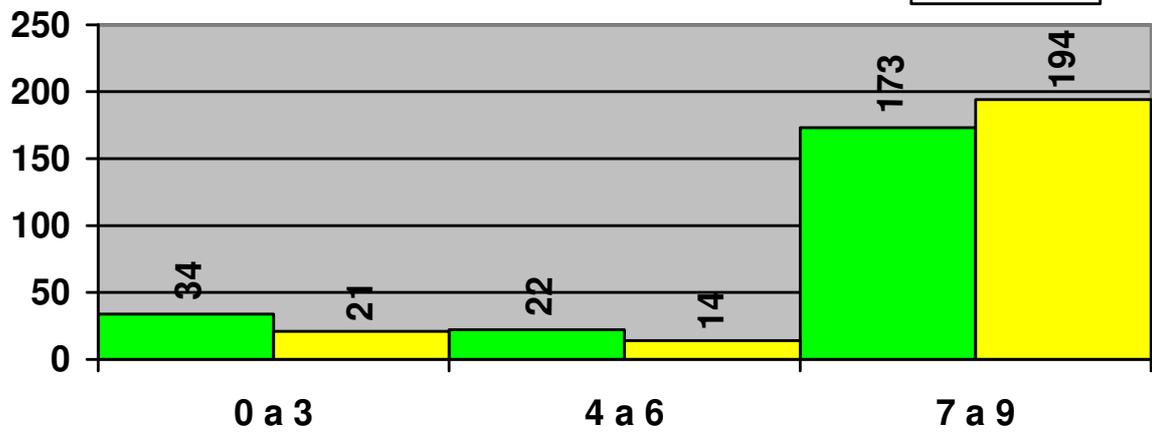
Figura 13. Semanas de gestación.



El apgar con lo que se calificaron a los productos fue el siguiente:

Figura 14. Apgar de 1 y 5 minutos en los recién nacidos.

# APGAR 1 -5 MINUTOS



## DISCUSION

El propósito de la vigilancia obstétrica perinatal es asegurar el bienestar fetal. La ecocardiografía fetal permite el diagnóstico preciso de arritmias y malformaciones estructurales complejas del corazón en etapas tempranas del desarrollo (pacientes con antecedentes de factores de alto riesgo. La incidencia de cardiopatías congénitas en la población general se establece del 5 al 11%, Sin embargo, estos defectos son más frecuentes en la embarazada con factores de alto riesgo e incrementan, la incidencia de padecer algún defecto cardiovascular estructura o funcional. A partir de 1980 se incrementó de manera progresiva el conocimiento de estos factores. Las enfermedades que incrementan el riesgo de cardiopatía en el feto incluyen: diabetes mellitas, fenilcetonuria, infección por rubéola, lupus eritematoso sistémico, antecedentes de producto previo (cardiopatía congénita tipo obstrucción a la vía de salida del ventrículo izquierdo) síndrome de Noonan, etc., con rango del 15, 25, 50 y 70% según el caso.

En este estudio la incidencia de cardiopatía fue del 27% (n=229) la pacientes se enviaron para realizarles ecocardiograma fetal por la detección de una o varias alteraciones. En la actualidad se realiza la exploración ecográfica en 60 al 100% de las mujeres embarazadas en el periodo antenatal. Este método permite la valoración de la edad gestacional, la viabilidad, el diagnóstico de embarazo múltiple, la localización de la placenta, crecimiento-desarrollo intrauterino y detección de malformaciones fetales. La ecografía obstétrica, como método de vigilancia y detección de malformaciones fetales demuestra sensibilidad  $\geq 85\%$  y especificidad del 83 al 99.5%. La razón principal de envío a la unidad de alta especialidad fue por las anomalías detectadas en el ultrasonido obstétrico de rutina. Los motivos o causas de envío coincidieron con los reportes de Wheller<sup>29</sup> y otros autores.

En este estudio la edad gestacional (68.99% de los casos) se mantuvo por arriba de la semana 26 ( $31 \pm 5$ ); este resultado es elevado en comparación con otra series,<sup>30-34</sup> las cuales reportan promedio de edad gestación por debajo de 24 semanas. Esto puede deberse a que el ultrasonido obstétrico de rutina no se realiza a toda la población como método de vigilancia para la detección de malformaciones en el primer trimestre e inicio del segundo de la gestación y, en caso de efectuarlo, no cumple los estándares de calidad y seguridad diagnóstica o se realiza de forma tardía.

Las extrasístoles supraventriculares o contracciones auriculares prematuras constituyen 75% de las arritmias fetales, se relacionan con tejido foramidal aneurismático o lengüeta foramidal amplia redundante<sup>35,36</sup> La mayor parte desaparecen in útero; sin embargo, 1 al 2% muestran anomalías cardíacas estructuras o evolucionan a taquiarritmias sostenidas. De los pacientes con arritmias (n=63), se detectaron 31 casos (49%) con extrasístoles supraventriculares aisladas, y 22 (34.9%) con contracciones auriculares. Estas se consideran alteraciones funcionales transitorias como parte del desarrollo y maduración normal del sistema de conducción) con reportes similares a los de Keinman<sup>37</sup> Sólo 14% (n=9) tuvieron arritmias con significación clínica que ameritaron tratamiento y estudios seriados de ecocardiografía fetal. Sólo un caso se envió inicialmente por bradicardia; en la ecografía obstétrica de rutina y en el ecocardiograma fetal no se mostró otra anormalidad relacionada y se integró a protocolo de ecocardiografía seriada. Cuatro semanas después registró datos característicos de bloqueo auriculoventricular completo congénito. Por lo tanto, es importante realizar evaluaciones frecuentes para detectar anormalidades cardíacas ya que no es posible hacerlo con una sola valoración durante una edad gestacional temprana.<sup>38</sup>

La identificación del feto con alteración estructural del corazón es muy valiosa, principalmente en los casos con cardiopatías de alto riesgo, ya que el riesgo de morbilidad

y mortalidad perinatal es elevado. La ecocardiografía fetal muestra, hasta hoy, gran sensibilidad y especificidad para el diagnóstico temprano de estas alteraciones. El cuadro 1 muestra los defectos detectados en este estudio, en el cual predominan los de alto riesgo, (87.9%) son similares a los reportes de otras investigaciones.<sup>39</sup> La ecocardiografía fetal o ecografía obstétrica de rutina permite detectar los defectos anatómicos del corazón (forma y dimensiones de cavidades cardíacas) y los flujos hemodinámicos. El ecocardiograma y el Doppler son de gran importancia porque facilitan la proyección de las cuatro cámaras y el eje corto.

La relación entre cardiopatías y el síndrome dismórfico o genopatías es muy alta;<sup>40-42</sup> sin embargo, sólo 10% 53 pacientes con cardiopatías estructurales y funcionales se relacionaron con genopatías. Estos defectos se encuentran en los límites reportados por varios autores. Es importante detectar cualquiera de estas alteraciones.

En la actualidad, la certeza diagnóstica del ecocardiograma fetal es muy elevada; sin embargo, puede haber errores debido a: posición fetal, cantidad de líquido amniótico, obesidad materna, edad gestacional, imposibilidad de cubrir la visualización mediante diversas proyecciones de todas las estructuras, equipo ecográfico y experiencia del operador. De las 229 valoraciones mediante la ecocardiografía el diagnóstico se confirmó en 96.94% de los pacientes. Por lo tanto, este estudio reafirma la certeza que reportan varios autores.<sup>43-45</sup>

Sólo en uno de los primeros casos el diagnóstico prenatal fue de transposición de grandes vasos; la valoración cardíaca al nacimiento reveló que el corazón era estructuralmente normal, por lo cual se erró en el diagnóstico al dar resultado “falso positivo” (no implicó efectos adversos en el neonato).

La trascendencia del diagnóstico prenatal para cardiopatías fetales implica la posibilidad de administrar, reajustar y programar el tratamiento integral, con el propósito

de mantener la función cardiovascular adecuada y permitir la gestación a término (mayor posibilidad de vida del neonato). Se reporta que la ecoardiografía fetal permite plantear cambios en la conducta terapéutica por arriba del 4%.

Esta investigación reportó que en 27 pacientes (11.79%) la ecocardiografía permitió iniciar el tratamiento farmacológico in útero para arritmia e insuficiencia cardíaca. En los 58 pacientes con cardiopatías fue necesario programar su tratamiento y traslado inmediato al momento del nacimiento fue importante que los padres recibieran la información de los riesgos, posibilidades terapéuticas y pronósticos para tomar en cuenta las medidas de seguridad.

## CONCLUSIONES

Las cardiopatías constituyen una de las anomalías congénitas más frecuentes. Estas se atribuyen a malformaciones y representan 50% de la mortalidad perinatal. Es importante diagnosticarlas a tiempo, ya que en muchos casos es posible modificar la historia natural de la enfermedad (disminuir la morbilidad y mortalidad) al ofrecer el tratamiento temprano adecuado. La práctica de la ecografía obstétrica de rutina es valiosa para detectar cardiopatías fetales. Este método ofrece el diagnóstico prenatal acertado en toda mujer embarazada; sin embargo, y ante cualquier sospecha de anormalidad, se debe solicitar la realización del ecocardiograma fetal. La frecuencia de cardiopatías fetales en embarazadas con factores de alto riesgo es del 22.5% (prácticamente el doble de la población general). En 95% de las pacientes con alto riesgo de mortalidad y mortalidad perinatal es prioritario realizar vigilancia cardiovascular, La sensibilidad de la ecocardiografía fetal para el diagnóstico de corazón estructuralmente sano es del 100% y en las cardiopatías del 99.5%. Es importante el inicio del tratamiento cardiológico especializado (al nacimiento) e informar de manera oportuna a los familiares el elevado riesgo de muerte en este tipo de malformaciones.

## BIBLIOGRAFIA

1. Park, Myung. "Cardiología Pediátrica" Manuales Prácticos. 2da. Edición. Madrid: Mosby, 1999.
2. Farrú, O. "En la ruta del progreso cardiológico". Rev Pediatría 2000; 43:67-68.
3. Hernández, I. "Editorial". Rev Pediatría 1996; 30: 3.
4. Farrú, O. "Cardiopatías congénitas: aspectos epidemiológicos, genéticos y pronósticos". Rev Pediatría 1996; 39: 5-11.,
5. Hoffman JI, Christianson R. "Congenital heart disease in a cohort of 19,502 births with long-term follow-up." Am J Cardiol; 1978; 42(4): 641-7.
6. Kachalia P, et al.: In utero appearance of the atrial septum primum and septum secundum. J Ultrasound Med 1991; 10: 423-426.
7. L.D. Allan and S. Lockhart. Intrathoracic cardiac position in the fetus. Ultrasound Obstet Gynecol 1993; 3: 93-6.
8. Papp Z, Toth-Pal E, Papp C, Toth Z, et al. Impact of prenatal mid-trimester screening of the prevalence of fetal structural anomalies: a prospective epidemiological study. Ultrasound Obstet Gynecol 1995; 6: 320-6.
9. Rustico MA, Bennetoni A, D Ottavio, Maieron A, et al. Fetal heart screening in low-risk pregnancies. Ultrasound Obstet Gynecol 1995; 6:313 -9.
- 10.- De Vore G, et al. Fetal Echocardiography: Factor that influence imaging of the fetal heart during the second trimester of pregnancy. J Ultrasound Med 1993; 12:659-63.
11. De Vore, G. The Fetus with cardiac arrhythmias. The unborn patient. 2<sup>nd</sup> ed. W.B. Saunders Company, 1991.
12. Jaeggi ET, Sholler GF, Jones OD; Cooper SG. Comparative analysis of pattern, management and outcome of pre- versus postnatally diagnosed major congenital heart disease: a population-based study. Ultrasound in Obstet Gynecol 2001; 17:380-5.
13. Allan J, Benacerraf B, Copel JA, Carvalho JS, et al. Isolated major congenital heart disease. Ultrasound Obstet Gynecol 2001; 17(5): 370-9.
14. Henry WL, DeMaria A, Gramiak R, King DL, et al. Report of the American Society of Echocardiography committee on nomenclature and standards in two-dimensional echocardiography. Circulation 1980; 62:212-7.
15. Pérez-Ramírez M, Estévez Muguercia R, Pérez-Ramírez R, Fuentes-Real D. Embarazo y enfermedades cardiovasculares. Obstet Ginecol 1998:13-9.

16. Pérez Ramírez M, Fernández Fernández I, Mulet Matos E. Diagnóstico por ecografía de cardiopatías complejas fetales. Experiencia de tres casos. *Obstet Ginecol* 1995;4:97-101.
18. Arista Salado O, Fernández Fernández I, Javech García C. Diagnóstico prenatal de cardiopatías congénitas. *Rev Cubana Pediatr* 1988; 60(4):494-504.
19. Allant LD. Examining the fetal heart. *Br Heart J* 1986;93:305-6.
20. Arista Salado O, Fernández Fernández I, Javech García C. Diagnóstico ecocardiográfico en Cuba. *Rev Cubana Obstet Ginecol* 1991;17(1):17-26.
21. Pérez Ramírez M, Fernández Fernández I, Mulet Matos E. Lipomatosis cardíaca. Diagnóstico intraútero por ecografía. Presentación de dos casos. *Obstet Ginecol* 1995;4:87-92.
22. Pérez Ramírez M, Pérez Ramírez R, Mulet Matos E, Hartmann Guilarte A. Diagnóstico prenatal ecográfico de cardiopatías congénitas. Nuestra experiencia en el período 1993-1995. *Obstet Ginecol* 1996;5:15-9.
23. Fernández Fernández I, Paruas Toll R, Pérez Ramírez M. Cardiopatía congénita. Informe de un caso diagnosticado intraútero por ultrasonido. *Rev Esp Obstet Ginecol* 1988;47:277-82.
24. Savio Benavides A, Oliva Rodríguez J. Ecocardiografía fetal. Evaluación y resultados de un programa nacional. Cuba 1989-1991. *Rev Cubana Pediatr* 1995;67(1):13-20.
- 25.-Arista Salado O, Fernández Fernández I, Luis Pérez J. Diagnóstico prenatal del corazón univentricular. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* 1991;5(2):114.
26. Allant LD, Crawford DC, Anderson RH, Tyman MJ. Echocardiographic and anatomical correlates in fetal congenital heart disease. *Br Heart J* 1984;52:542.
27. Bonilla-Musolas FM. Diagnóstico prenatal de las malformaciones fetales. La Habana: Científico-Técnica, 1983:57-100.
28. Allan LD., Hornberger LK. *Textbook of Fetal cardiology*. Londres. Greenwich Medical Media Limited. 2000.
29. Wheller JJ, Reiss R, Allen HD. Clinical experience with fetal echocardiography. *Am J Dis Child* 1990; 144:49-53.
30. Gembruch U. Prenatal diagnosis of congenital heart disease. *Prenat Diagn* 1997;17:1283-97.
31. Rosendhal H, Kivinen S. Antenatal detection of congenital malformation by routine ultrasonography. *Obstet Gynecol* 1989;73:947-51

32. Lys F., Dewals P., Borlee Gremee I., Billeet A., Vincotte-Mols M., Levi S. Evaluation of routine ultrasound examination for the prenatal diagnosis of malformation Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 1989;30:101-9.
33. Snijders RJM Nicolaides KH. Assessment of risks. In: Ultrasound markers for fetal chromosome defects. Canforth, UK: Parthenon Publishing 1996:63-120.
34. Benacerraf BR, Should a sonographic screening for fetal Down syndrome be applied to low risk women? Ultrasound Obstet Gynecol 2000;15:451-5.
35. Steward PA, Waldimiroff JW. Fetal atrial arrhythmias associated with redundancy / aneurysm of the foramen oval. J Clin Ultrasound 1988; 16:643-50.
36. Rice MJ, McDonald RW, Reller MD. Fetal atrial septal aneurysm; a case for fetal arrhythmias. J Am Coll Cardiol 1988; 12:1292-7.
37. Kleinman Cs. Prenatal diagnosis and management of intrauterine arrhythmias. Fetal Ther 1986; 1:92-5.
38. Baxi L. Bierman F, Ursell P. Evolution of complete heart block in a fetus and its perinatal management. Am J Perinatol 1987; 4: 348-51.
39. Fesslova V, Nava S, Villa L, Fetal Cardiology Study Group of the Italian Society of Pediatric Cardiology. Evolution and long term outcome in cases with fetal diagnosis of congenital heart disease: Italian multicentre study. Heart 1999;82;594-9.
40. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, Royal College of Paediatrics and Child Health. Background evidence supporting the guidelines. In: Fetal Abnormalities. Guidelines for screening, diagnosis and management. London, UK: RCPCH, RCOG, 1997; p:5.
41. Luck CA. Value of routine ultrasound scanning at 19 weeks: a four year study of 8849 deliveries. Br Med J 1992; 304:1474-8.
42. Romero R. Routine obstetric ultrasound. Ultrasound Obstet Gynecol 1993;3:303-7.
43. Crane JP, LeFevre ML, Winborn RC, Evans JK, et al. A randomised trial of prenatal ultrasonographic screening: Impact on the detection, management, and outcome of anomalous fetuses. Am J Obstet Gynecol 1994;171:392-9.
44. Grandjean H, Larroque D, Levi S, Eurofetus Study Group. The performance of routine ultrasonographic screening of pregnancies in the Eurofetus Study. Am J Obstet Gynecol 1999;181;446-54.
45. Chitty LS, Pandya PP. Ultrasound screening for fetal abnormalities in the first trimester. Prenat Diagn 1997;17:1269-1281