



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA  
ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES**

**Subdirección de Obstetricia  
Coordinación de Medicina Materno Fetal**

**EFICACIA EN LA EVALUACIÓN ULTRASONOGRÁFICA  
DE CUATRO CÁMARAS Y CONEXIONES  
VENTRICULOARTERIALES PARA LA DETECCIÓN DE  
CARDIOPATÍAS EN EMBARAZOS DE 18 A 28 SEMANAS**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:  
MEDICINA MATERNO FETAL**

**PRESENTA:**

**DR. FRANCISCO SÁNCHEZ CRUZ**

**DIRECTOR DE TESIS:**

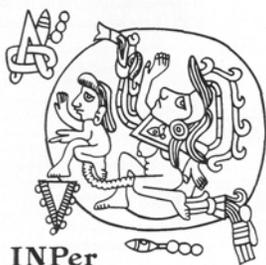
**DR. JUAN MANUEL GALLARDO GAONA**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO:**

**DR. MARIO ESTANISLAO GUZMÁN HUERTA**

**México, D.F.**

**2008**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

---

## **DEDICATORIA**

---

### **A DIOS.**

Por darme la vida

### **A LA VIDA:**

Por situarme en el mejor núcleo familiar del mundo, otorgarme este lapso de tiempo en el cual me ha dado la oportunidad de existir, aprender, querer, sentir, decidir, permitirme conocer a todas las personas que quiero y todas aquellas cosas que hacen que este espacio en el universo valga la pena.

### **A MIS PADRES Y HERMANOS**

Por su amor y apoyo incondicional

### **A MIS AMIGOS**

Por que saben que una dedicatoria no basta para que sepan cuanto los aprecio.

### **A MIS MAESTROS**

Por todo lo que he aprendido de ustedes y sobre todo por transmitir la dedicación y el gusto que tienen por esta profesión.

### **A LA UNAM Y AL INPer**

Por darme alojamiento estos dos años

---

---

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

Dedicatoria	1
Resumen	2
Abstract	3
Introducción	4
Material y Métodos	13
Resultados	16
Discusión	22
Conclusiones	24
Anexos	25
Referencias Bibliográficas	27

---

## RESUMEN

---

**Antecedentes:** La incidencia de alteraciones cardiacas fetales es cerca de 8/1000 recién nacidos vivos, sin embargo en los estudios realizados a nivel mundial existen controversias en la eficacia del estudio de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales.

**Objetivo:** Conocer la eficacia del examen ultrasonográfico de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales en el segundo trimestre para el diagnóstico de cardiopatías congénitas

**Diseño:** Se realizó un estudio transversal en el periodo comprendido de enero de 2004 a enero de 2007 donde se incluyeron 432 fetos de 18 a 28 semanas de gestación a los que se les realizó estudio ultrasonográfico de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales posteriormente se compararon con el estándar de oro para obtener la eficacia diagnóstica.

**Resultados:** La sensibilidad obtenida en el estudio fue del 100%, especificidad del 99%, valor predictivo positivo del 81% y un valor predictivo negativo del 100%.

**Conclusiones:** El estudio ultrasonográfico de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales es una prueba diagnóstica eficaz para diagnosticar cardiopatías mayores, sin riesgo para el feto y la madre, debe considerarse como una prueba de escrutinio e implementarla como parte del control prenatal de todas las gestantes.

---

## ABSTRACT

---

**Background:** The incidence of fetal cardiac alterations is near 8/1000 of new borns, nevertheless in the studies made at world-wide level there are controversies about the effectiveness of the study of four chambers and ventriculo arterial connections.

**Objective:** To know effectiveness of the ultrasound examination four chambers and ventriculo arterial connections in the second trimester for the diagnosis of congenital cardiopathy.

**Design:** we made a cross-sectional study in the period of January of 2004 to January of 2007. 432 fetuses of 18 to 28 weeks of gestation were included to which we made ultrasound study to them of four chambers and ventriculo arterial connections later were compared with the gold standard to obtain the diagnosis effectiveness.

**Results:** The sensitivity obtained in the study was of the 100%, specificity of 99%, positive predictive value of 81% and a negative predictive value of the 100%.

**Conclusions:** The ultrasound study of four chambers and ventriculo arterial connections is an effective diagnosis test for greater cardiopathies, without risk for the fetus and the mother, must consider itself a test of screening and implement it like part of the prenatal control of all pregnant women.

# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

---

## ANTECEDENTES

El ultrasonido se ha utilizado para el diagnóstico de las alteraciones cardiacas desde 1960, originalmente la primera modalidad de uso fue el modo M. y hacia los años 70s fue posible observar la imagen dimensional, la cual tuvo limitaciones para la evaluación cardiaca porque era una imagen estática, sin embargo a finales de esta década los avances tecnológicos permitieron valorar el corazón en tiempo real. 1,2,3

Esta tecnología fue aplicada inicialmente en adultos y posteriormente en niños, en la actualidad el ultrasonido es el mejor método para el diagnóstico de patologías cardiacas en fetos puesto que es repetible y no invasivo, así mismo la mayoría de las enfermedades cardiacas en neonatos son debidas a alteraciones estructurales del corazón.3

El ultrasonido obstétrico ha progresado con gran rapidez a una mejor visualización de las estructuras fetales cardiacas iniciando el flujo de publicaciones a finales de los 70s, los cuales dirigieron la descripción de la anatomía cardiaca. Como resultado a mediados de los 80s, se detectan varias patologías de este órgano a través de este medio siendo así que un grupo francés en 1985 comienza a observar el impacto de la ecocardiografía en el feto por lo que se incorpora un solo panorama en el corazón fetal, a saber la visión de las cuatro cámaras se introduce dentro la rutina obstétrica donde se detectan diversas alteraciones cardiacas, con lo que el impacto observado fue que el 20% de la mortalidad infantil era debida a causas cardiacas. Posteriormente es agregada al estudio de cuatro cámaras la visualización de grandes arterias observando que en expertos tiene una capacidad de detección del 90% de las alteraciones cardiacas.2

Los avances fueron tan significativos que a mediados de los 90s en la evaluación del primer trimestre con respecto a la translucencia nucal se comienza a observar una relación con este marcador para la detección de alteraciones cromosómicas y cardiacas. Con respecto a las alteraciones cardiacas sin cromosomopatías se observó que la translucencia nucal aumentada cuenta con una tasa de detección de 31 y 37% para la percentil 95 y 99 respectivamente.2

La incidencia de alteraciones cardiacas es cerca de 8/1000 recién nacidos vivos, 4 a 5 de esos 8 recién nacidos cuentan con defectos del septo ventricular, siendo los restantes defectos del septo auricular, estenosis de la pulmonar y persistencia del conducto arterioso todas ellas compatibles con la vida. En

---

---

contraste 3 de 8 casos en 1000 recién nacidos vivos con alteraciones cardiacas tienen un grave daño y todas requieren tratamiento quirúrgico y en ocasiones con intervenciones repetidas donde puede variar el riesgo de morbimortalidad dependiendo del tipo de defecto. Estas formas pueden tener un severo impacto en la vida del neonato y con tratamiento exitoso se puede influir en el pronóstico del recién nacido dado que estas alteraciones de grado severo pueden ser detectadas en la vida fetal, así mismo el conocer el pronóstico fetal puede influir sobre la decisión de continuar un embarazo no viable el cual puede repercutir en la morbilidad materna. 3

Dichas alteraciones en la anatomía cardiaca están sustentadas desde su embriología ya que el desarrollo cardiaco comienza en embriones de 18 o 19 días de desarrollo, en el área cardiogénica se acumulan células mesenquimatosas espláncicas formando dos bandas celulares, que después se canalizan y dan lugar a dos tubos endocardicos de pared fina, estos tubos cardiacos se aproximan entre si y posteriormente se fusionan, con lo que se forma un tubo cardiaco único, al mismo tiempo el mesénquima que rodea a los 2 tubos se hace mas grueso y da lugar a la capa mioepicárdica, de las que surgirán el epicardio y miocardio, mientras que la parte mas interna del tubo cardiaco se transforma en el endocardio, posteriormente el corazón tubular se alarga apareciendo dilataciones y estrechamientos alternantes siendo los esbozos del bulbo cardiaco, de los ventrículos y de las aurículas los primeros en aparecer, y también se reconocen en seguida el tronco arterioso y el seno venoso. El tronco arterioso se continúa caudalmente con el bulbo cardíaco y cranealmente se dilata para formar el saco aórtico, que da origen a los arcos aórticos, al seno venoso llegan las venas umbilicales, vitelinas y cardinales comunes; como el bulbo cardiaco y los ventrículos crecen mas de prisa que las otras regiones del tubo cardiaco se dobla por si mismo formando una asa. 4

La delimitación del canal auriculoventricular, la aurícula y el ventrículo se inicia a la cuarta semana y es completa a finales de la quinta. Durante la cuarta semana se forman unas prominencias (cojinetes auriculoventriculares endocardicos) en las paredes dorsal y ventral del canal auriculoventricular que crecen y se aproximan durante la quinta semana donde se fusionan formando el tabique auriculoventricular. La aurícula primitiva queda dividida en derecha e izquierda por la formación y posterior fusión de dos tabiques (el septum primum y el septum secundum) donde el septum primum se une al tabique auriculoventricular. La división del ventrículo primitivo en ventrículo derecho e izquierdo se inicia por un pliegue muscular, el tabique interventricular y es completada hacia las siete semanas. Al cerrarse el tabique interventricular la aorta queda comunicada con el ventrículo izquierdo y la arteria pulmonar con el derecho. Las dos grandes arterias se desarrollan durante la quinta semana al formarse unas prominencias en las paredes del bulbo cardiaco y del tronco arterioso. Los pliegues del tronco se

continúan con los del bulbo y forman un tabique espiral aortopulmonar al fusionarse, este tabique divide el bulbo cardiaco y el tronco arterioso en dos canales, la aorta y el tronco de la pulmonar. Debido a la forma espiroidea de este tabique el tronco de la pulmonar rodea a la aorta ascendente.<sup>4</sup> Los diferentes estudios de embriología en el corazón sugieren que se encuentra formado a las 8 a 10 semanas de gestación. Las lesiones obstructivas de cualquiera de las válvulas cardiacas pueden ser un proceso dinámico y progresivo, por lo tanto es probable que aquellas anomalías en las que las comunicaciones sean incorrectas se deban a agresiones más precoces que la severidad de las obstrucciones valvulares las cuales pueden progresar a lo largo de la gestación. <sup>3,4</sup>

Los defectos en la estructura cardiaca son debidos a la alteración embriológica de dicho órgano considerándose como multifactorial y pueden sospecharse tempranamente por ultrasonido a través de la medición de la sonolusencia nual. Con la tecnología actual y un entrenamiento adecuado se pueden detectar defectos cardiacos tales como: defectos del tabique auriculoventricular, síndrome de hemicardio izquierdo hipoplásico, coartación de la aorta, anomalía de Ebstein, defecto del tabique interventricular, ventrículo derecho hipoplásico, Tetralogía de Fallot, ventrículo derecho con doble salida, transposición de las grandes arterias, ventrículo con doble entrada, tronco arterioso, ventrículo único entre otros.<sup>4</sup>

A pesar del uso cada vez mayor del ultrasonido prenatal, se estima que solo el 15% de los defectos cardiacos congénitos importantes se detecta antes del nacimiento. <sup>1, 2, 3</sup>

Históricamente, el examen ecocardiográfico fetal se realizaba a causa de una historia familiar positiva para cardiopatías, pero la examinación de cuatro cámaras se ha incorporado gradualmente en programas rutinarios de detección sin una fuerte evidencia para sostener su implementación a través de los años, la sensibilidad reportada en varios estudios para cardiopatía por examen fetal de cuatro cámaras en poblaciones de bajo riesgo a las 18-23 ha sido extremadamente variable, informando rangos de 5% hasta 60%. En Inglaterra, la inspección más reciente de 4000 casos de cardiopatías mayores informó una tasa de detección antenatal de 14%. <sup>5</sup>

Estudios recientes mencionan que la mayoría de casos ocurre en embarazos sin factores de riesgo prenatal, encontrando que el análisis convencional del factor de riesgo agrega poco a la probabilidad del diagnóstico prenatal de anomalías de corazón. Con la experiencia creciente de operarios se ha encontrado una proporción más alta de anomalías cardiacas; pero varios estudios retrospectivos y prospectivos han mostrado una gran variedad (40-90 %) en la sensibilidad para el descubrimiento de la enfermedad del corazón fetal. Los equipos Interdisciplinarios de obstetras, perinatologos y cardiólogos pediatras

---

---

evolucionan rápidamente para un mejor manejo de las alteraciones cardiacas del feto, con cada disciplina se hace una contribución extraordinaria, y sus papeles de complementación se están aclarando. 6

Pocos estudios han examinado la eficacia diagnóstica completa del diagnóstico in útero de anomalías de la estructura cardiaca confrontándolos con ecosonografía y/o autopsia considerándolos el estándar de oro ideal, sin embargo la mayoría de los autores incluyen el seguimiento de los recién nacidos sanos a los 4 o 6 meses como estándar de oro. 7. 8

En algunos centros la ecosonografía fetal se utiliza extensamente sólo en grupos de alto riesgo. Los grupos de alto riesgo incluyen uno o más de los siguientes: Historia familiar de padres o hermanos con cardiopatía congénita, ciertas enfermedades maternas (ejemplo: Diabetes mellitus, enfermedades vasculares de la colágena), la exposición materna a ciertos medicamentos (ejemplo: litio, anfetaminas, anticonvulsivantes, drogas, progesterona, u otros teratógenos), arritmias cardiacas fetales, anomalías cromosómicas, anomalías fetales extracardiacas (ejemplo: hernia diafragmática, onfalocele, hidrops, polihidramnios u oligohidramnios). Las estadísticas muestran que hasta 50% de neonatos diagnosticados con una cardiopatía no tienen factores de riesgo conocidos sin embargo se someten a examen ultrasonográfico sin una revisión adecuada de la evaluación de las cuatro cámaras y conexiones ventriculoarteriales.9

Esta discrepancia es probablemente debida a varias razones, que incluyen: la gran variabilidad en la capacitación y experiencia del sonografista, el diverso personal que realiza los exámenes que incluye a obstetras, radiólogos, perinatologos y cardiólogos pediátras, las técnicas de ultrasonido no se estandarizan, además de que las semanas de gestación al realizar dicha revisión no son consensuadas. Así mismo a menudo es difícil distinguir entre alteraciones estructurales en el órgano cardiaco y las variaciones de la anatomía normal, influyendo también la posición del feto u obesidad materna severa que pueden oscurecer la claridad de la imagen. Adicionalmente, la fisiología normal fetal puede impedir el diagnóstico de ciertos defectos cardiacos, tal como defectos pequeños del septo ventricular, defectos del septo auricular, persistencia del conducto arterioso, coartación de la aorta, y la mitad de anomalías valvulares; afortunadamente la mayoría de estas alteraciones no ponen en peligro la vida de inmediato y tienen buen pronóstico. Sin embargo hasta la actualidad la ACOG no recomienda la detección ultrasonográfica universal .9, 10,15.19

En contraparte existen investigaciones donde se desea demostrar que el estudio prenatal debe realizarse universalmente, sin embargo las variaciones ya

comentadas de sensibilidad y especificidad no son fuertemente sustentables. A continuación se resumen en los siguientes cuadros 3 estudios de eficacia diagnóstica de autores cuyos resultados son variables así como las características de población y resultados. 9

	Año de publicación	Periodo	País	Numero de pacientes	Población	Edad gestacional	Técnica	Numero de operadores
<b>Todros</b>	1997	91-95	Italia	8299	Bajo riesgo	18-34 SDG	4 cámaras	múltiple
<b>Hafner</b>	1998	92-96	Austria	6727	Bajo riesgo	Menor o igual a 22 SDG	4 cámaras y conexiones VA	3
<b>Stumple n</b>	1996	93-94	Austria	3085	Alto y bajo riesgo	18-28 SDG	4 cámaras y conexiones VA	1

### Características de los estudios

	PREVALENCIA	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
<b>TODROS</b>	4.8/1000	15%	99.9%	50%	99.6%
<b>HAFNER</b>	13/1000	43.8%	97.7%	70.4%	99.3%
<b>STUMPLEN</b>	16.9/1000 6.9/1000	88.5%	100%	100%	99.8%

### Resultados de los estudios

Los resultados de estas investigaciones revelan la importancia de realizar más estudios para conocer la eficacia de la visualización de cuatro cámaras y conexiones ventriculoarteriales tomando en cuenta a las pacientes de bajo riesgo ya que se puede observar algunos errores en la metodología como el número de operadores, semanas de gestación, prevalencia, estandarización de la técnica lo cual influyó en sus resultados. La eficacia del estudio ultrasonográfico de 4 cámaras y flujos de salida ventriculoarteriales en los pacientes de bajo riesgo como se ha mencionado en párrafos previos es controversial. Randal y cols realizaron una revisión sistemática de la literatura donde el diagnóstico correcto de neonatos para defectos congénitos de corazón era más alto entre la población de riesgo (85%) que entre las poblaciones de bajo riesgo (con oscilación de de 35% a 86%). Así mismo concluye que la evidencia de esta revisión acerca de la certeza de alteraciones del corazón fetal no presta apoyo a su uso rutinario entre poblaciones no seleccionadas de bajo riesgo durante el segundo trimestre para discernir la enfermedad congénita de corazón. 11

Chaoui et al de la universidad de Alemania ha publicado algunas razones por las que falla la detección de anomalías cardíacas en la evaluación de las cuatro cámaras, la primera de ellas consiste en una inadecuada examinación, donde se expone una inconveniente posición fetal, así mismo menciona que la edad gestacional para la realización de dicho procedimiento debe de ser entre 20 a 23 semanas de gestación por fecha de ultima regla donde podemos mencionar que la mayoría de los autores han realizado una visualización adecuada de la semana 18 a la 26 puesto que después de esta semana el grosor del órgano cardíaco aumenta lo que dificulta la revisión del mismo. <sup>3</sup> Otros estudios se han realizado a las 18-22 semanas como en el Colegio Real de Obstetricia y los Colegios

Americanos de Obstetricia y de Radiología, con el fin de observar alteraciones incompatibles con la vida donde se pueda interrumpir el embarazo, sin embargo ninguno se impone y no existe estandarización universal en la práctica.<sup>12</sup>

Otro punto que menciona Chaoui es el uso del transductor de 5 Mhz en lugar de 3.5 Mhz y que el tiempo invertido en la revisión del área cardíaca debe ser el suficiente, y recalca que en 9% de los casos el diagnostico puede estar sesgado por obesidad de la paciente o cirugías previas. Otra causa referida es la visualización de las cuatro cámaras donde la anomalía cardíaca no es detectada, por lo que debe de realizarse por expertos en el ramo los cuales son capaces de diagnosticar anomalías cardíacas estructurales en 80-90% de los casos. El tercer punto es cuando la alteración cardíaca no se detecta por la evolución de la enfermedad donde se sugiere realizar el estudio a la semana 20-22 donde se detecta aproximadamente el 78% de las cardiopatías con una revisión adicional al tercer trimestre donde se detecta aproximadamente el 85% de las mismas. La ultima observación consiste en que la anomalía cardíaca no se detecta observando las cuatro cámaras en tiempo real por lo que se propone observación con doppler color así como conexiones ventriculoarteriales para aumentar la tasa de detección a un 75%. <sup>3</sup>

Es importante mencionar que el recién nacido con cardiopatías mayores tiene un riesgo de mortalidad del 50% en los primeros 7 días de vida incluyendo aquellos que tengan la posibilidad de sobrevivir a través de técnicas quirúrgicas cuando no se realizan dichos procedimientos; la gran mayoría de ellos presentan datos clínicos de sospecha o complicaciones en esta etapa neonatal.<sup>20</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Con la prevalencia ya descrita de 8 por cada 1000 recién nacidos vivos, mejorar el diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas es de gran importancia debido a la alta mortalidad en la etapa neonatal de esta. La proyección de cuatro cavidades del corazón fetal permite identificar 40 a 50% de las enfermedades

---

---

cardiacas congénitas, y la adición de la proyección de vías de flujo de salida ventriculares puede incrementar la detección en un 60 a 80%. Teniendo una sensibilidad del 80 al 90% y especificidad hasta del 60 a 80% en defectos estructurales mayores. 3,16,17

Una combinación de ultrasonografía de alta resolución y la visualización de conexiones ventrículoarteriales ha mejorado significativamente la capacidad diagnóstica.14, 15

Sin embargo los estudios de eficacia en la visualización de cuatro cámaras realizados en diferentes áreas geográficas han obtenido resultados variables, por lo que es importante señalar que nos encontramos ante una controversia teniendo en cuenta que en la mayoría de estos estudios trataron de incluir todas las alteraciones cardiacas al nacimiento a pesar que existen algunas de estas que desde el punto de vista fisiológico son difíciles de distinguir siendo que algunos estudios han demostrado que la mitad de las alteraciones estructurales cardiacas en los fetos han sido relacionadas a pacientes sin riesgo, por otra parte teniendo como precedente las publicaciones descritas donde se atribuye la variación de la eficacia a varios factores como el operador, la estandarización de la técnica, el espectro de la enfermedad, peso materno, edad gestacional entre otros podemos deducir cuales son las posibles razones de la disparidad publicada con relación a la eficacia diagnóstica de la visualización de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales.

## **JUSTIFICACIÓN**

De las anomalías estructurales en los recién nacidos, los defectos cardiacos ocupan el primer lugar, los cuales se presentan con una incidencia de 8/1000 recién nacidos vivos con estudios que demuestran que la mitad de estas alteraciones se presentan en embarazos de bajo riesgo, actualmente el diagnóstico prenatal ha tomado gran fuerza debido a múltiples investigaciones y avances tecnológicos. El ultrasonido es el único medio para detectar estas anomalías durante el periodo prenatal siendo la revisión de las cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales el método utilizado con mayor frecuencia. Sin embargo el problema actual es la variación en la sensibilidad de la prueba en embarazos de bajo riesgo, de tal manera a través de lo descrito en el marco teórico creemos que con la tecnología disponible en nuestro servicio, la formación y experiencia de los médicos del área de medicina fetal, la estandarización de la técnica, la asignación de las semanas de gestación, la inclusión de embarazos de alto y bajo riesgo y la exclusión de cardiopatías congénitas sin repercusión neonatal inmediata, esperamos aumentar la sensibilidad de la prueba con el fin de

---

---

realizar una detección temprana para tomar medidas necesarias como tratamiento oportuno al nacimiento y de otorgar un diagnóstico prenatal adecuado.

Es así que tras considerar la magnitud de las alteraciones cardíacas durante la vida prenatal y las repercusiones en la vida postnatal se plantea este estudio donde conoceremos en nuestro medio la eficacia diagnóstica en la evaluación de las cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales en la valoración del segundo trimestre teniendo como precedente que la evaluación cardíaca teóricamente debe realizarse como rutina y no como algunos autores afirman realizarlo solo a pacientes de riesgo por lo que se pretende obtener evidencia para sustentar la realización de este estudio a todas las pacientes.

### **OBJETIVO GENERAL**

Conocer la eficacia del examen ultrasonográfico de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales en el diagnóstico de cardiopatías congénitas en fetos de 18 a 28 semanas de gestación de enero de 2004 a enero de 2007 en el servicio de MMF en el INPer.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Cuantificar el número de pacientes con cardiopatías congénitas mayores que cuenten con revisión ultrasonográfica de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales en el servicio de medicina materno fetal de la semana 18 a 28 de gestación.

Cuantificar el número de pacientes sin cardiopatías congénitas mayores que cuenten con revisión ultrasonográfica de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales en el servicio de medicina materno fetal de la semana 18 a 28 de gestación.

Cuantificar el número de pacientes con cardiopatías congénitas mayores que cuenten con revisión ultrasonográfica de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales normal de la semana 18 a 28 de gestación.

Cuantificar el número de pacientes con cardiopatías congénitas mayores que cuenten con revisión ultrasonográfica de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales anormal de la semana 18 a 28 de gestación.

---

---

Cuantificar el número de pacientes sin cardiopatías congénitas que cuenten con revisión ultrasonográfica de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales normal de la semana 18 a 28 de gestación.

Cuantificar el número de pacientes sin cardiopatías congénitas que cuenten con revisión ultrasonográfica de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales anormal de la semana 18 a 28 de gestación.

Cuantificar las cardiopatías mas frecuentemente detectadas por la evaluación de cuatro cámaras y conexiones ventriculoarteriales en la semana 18 a 28 semanas de gestación en el servicio de Medicina Materno Fetal.

---

## CAPÍTULO 2. MATERIAL Y MÉTODOS

---

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Transversal

### DESCRIPCIÓN DE VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

#### **Cardiopatía congénita mayor**

Definición conceptual: alteración estructural del órgano cardíaco o sus grandes vasos que repercute en la morbilidad fetal y la etapa neonatal temprana.

*Definición operacional:* Alteración del órgano cardíaco que demuestren sintomatología al nacimiento o ponga en peligro la vida a corto plazo del neonato comprobado con estudios clínicos y de gabinete consignados en el expediente o el reporte de visualización directa de la alteración estructural cardíaca por el anatomopatólogo.

Tipo de variable: dicotómica

Nivel de medición: presente o ausente

#### **Estudio ecocardiográfico de cuatro cámaras y conexiones ventriculoarteriales**

Definición conceptual: estudio ultrasonográfico de la estructura del órgano cardíaco y sus conexiones ventriculoarteriales en etapa fetal.

*Definición operacional:* visualización ultrasonográfica del órgano cardíaco y sus grandes vasos de la semana 18 a 28 de gestación a través de una técnica estandarizada en el anexo correspondiente donde se revisaran la integridad, constitución y ubicación normal de las cuatro cavidades así como la integridad, constitución y ubicación normal de las conexiones ventriculoarteriales.

Tipo de variable: dicotómica

Nivel de medición: normal o anormal

## **UNIVERSO DE ESTUDIO**

Pacientes con embarazo de 18 a 28 semanas por FUM segura y confiable o Fetometría de primer trimestre.

## **POBLACIÓN ACCESIBLE**

Pacientes con embarazo de 18 a 28 semanas de gestación que cuenten con estudio de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales realizado de enero de 2004 a enero de 2007 en el servicio de Medicina Materno Fetal del INPer.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Expedientes de Pacientes con embarazo de 18 a 28 SDG por FUM confiable o fetometría de primer trimestre que cuenten con revisión ultrasonográfica de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales con visualización satisfactoria y completa.

Fetos con vitalidad al momento del estudio de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales.

## **CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN**

Pacientes que no cuenten con necropsia en caso de muerte fetal.

Pacientes que no cuenten con necropsia en caso de muerte neonatal temprana sin valoración clínica y de gabinete previa por el cardiólogo pediatra.

Pacientes con resolución del embarazo fuera del INPer

Datos incompletos en el expediente clínico

Recién nacidos con alteraciones estructurales cardiacas menores de difícil detección en el estudio de 4 cámaras y conexiones ventrículoarteriales que no repercutan en el periodo neonatal temprano según Nyberg (defectos septales perimembranosos, defecto del septo interventricular menores de 3 mm, defectos del septo interauricular, persistencia del ducto arterioso)

## **TIPO DE MUESTREO**

No probabilístico de casos consecutivos

---

---

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO**

Se revisaron los expedientes de pacientes que se hayan sometido a estudio ultrasonográfico de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales de la semana 18 a 28 de gestación en el periodo comprendido de enero de 2004 a enero de 2007 en el departamento de Medicina Materno Fetal, se tomó en cuenta el ultrasonido cuya valoración cardiológica fué completa de tal manera que si la revisión se realizó en la semana 18 pero no se visualizó tabique interventricular y se citó a la semana 24 se tomó esta semana como efectiva para el estudio. Posteriormente estas pacientes se sometieron a los criterios de selección descritos previamente y aquellos que cumplieron dichos criterios se registraron en la hoja de recolección de datos donde se consignó la valoración ultrasonográfica de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales como normal y anormal así como los datos anormales observados, los cuales se confrontaron con el estándar de oro de la siguiente manera:

1.- Si el feto murió in útero, transparto o en el periodo neonatal (este último sin valoración por el cardiólogo pediatra) se sometió a necropsia registrándose en la hoja correspondiente.

2.- Si el recién nacido tenía vitalidad se sometió a revisión clínica y en caso de sospecha de alteración del órgano cardiaco por esta o por el estudio previo de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales anormal se evaluó por el cardiólogo pediatra el cual solicitó los estudios de gabinete necesarios para confirmar el diagnóstico el cual se consignó consignado en el expediente

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO PROPUESTO**

Se utilizó estadística descriptiva y análisis descriptivo posteriormente se confrontaron los datos obtenidos por la visualización de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales en la semana 18 a 28 de gestación con los resultados del seguimiento de los 2 puntos mencionados anteriormente, a través de un cuadro de contingencia de 2 X 2 a través del cual se evaluó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

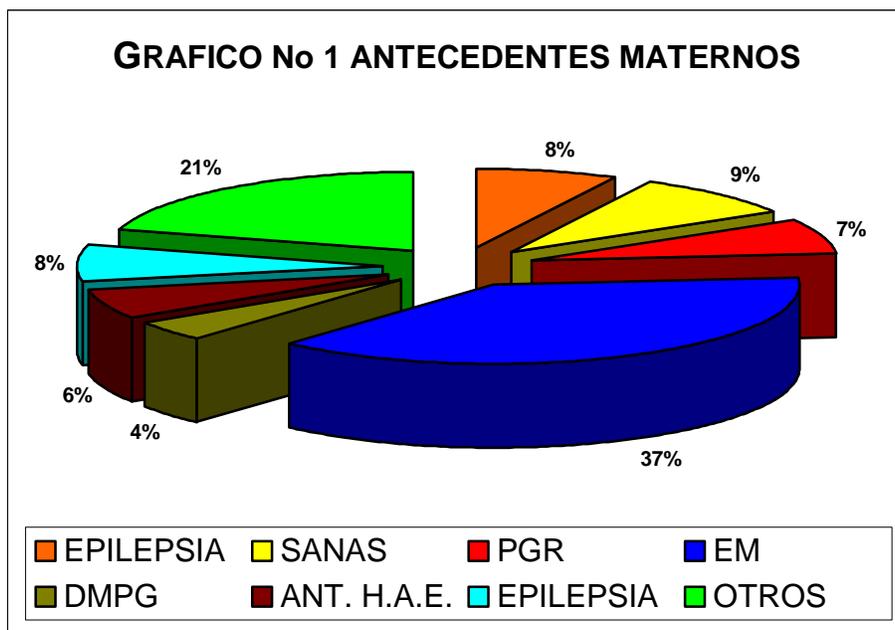
Sin riesgo ya que el estudio es en forma retrolectiva sobre expedientes clínicos

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS

En el periodo comprendido del estudio se incluyeron expedientes que cumplieron los criterios de selección obteniéndose 432 casos correspondientes a 426 pacientes ya que se incluyeron 3 embarazos gemelares dobles y 1 de alto orden fetal (cuádruple).

De las características principales de las pacientes que cumplieron dichos criterios se observó una edad promedio de 32 años, y una paridad promedio de 2 a 3 gestas.

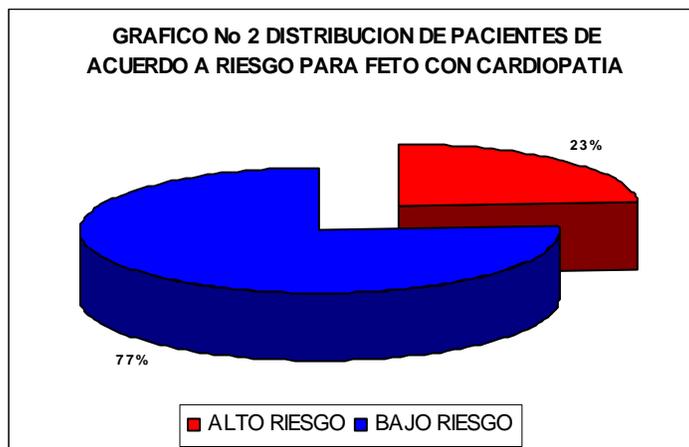
En cuanto a los antecedentes de las pacientes que se sometieron al ultrasonido encontramos que el antecedente mas frecuente fue la edad materna mayor de 35 años. El grafico **No. 1** muestra el porcentaje de pacientes de acuerdo a sus antecedentes de importancia.



- DMPG (Diabetes Mellitus pregestacional), ANT H.A.E. (Antecedente de hijo con alteraciones estructurales), PGR (perdida gestacional recurrente, EM (edad materna mayor a 35 años).

Es importante señalar que al incluir a las pacientes en alto riesgo tomando en cuenta la epilepsia, la diabetes pregestacional, exposición materna a drogas y

medicamentos así como el antecedente de hijo con alteraciones estructurales con respecto a las pacientes de bajo riesgo la proporción es mucho menor en el segundo grupo como se muestra en el grafico **No 2**.



A través de esta gráfica es evidente que el 77% de las pacientes no contaban con antecedente de riesgo para cardiopatía fetal.

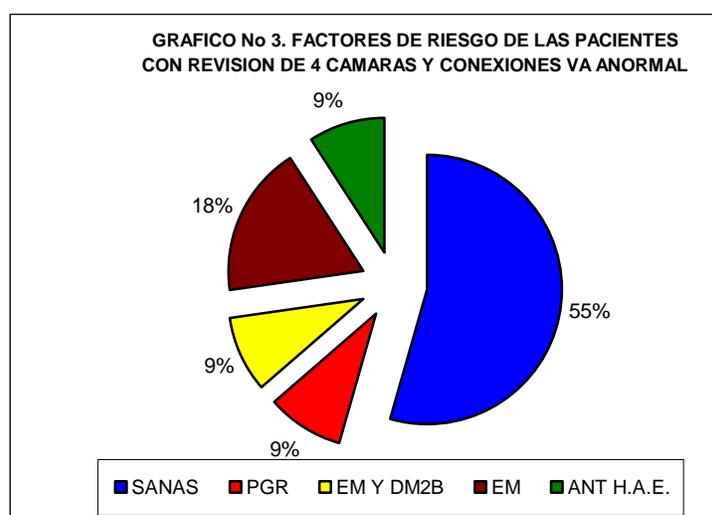
En cuanto a la distribución por edad gestacional se observó una moda de 20.2 y un promedio de 23.3 semanas de gestación por fetometría promedio con la distribución por edad gestacional mostrada en el cuadro **No. 1**.

**Cuadro No. 1** distribución de pacientes por edad gestacional

SEMANAS DE GESTACION	NUMERO DE CASOS
18	18
19	36
20	60
21	52
22	38
23	37
24	40
25	40
26	48
27	32
28	31
<b>Total</b>	<b>432</b>

En el cuadro anterior puede observarse que de la semana 20-24 se encuentra el 52% de los fetos con revisión de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales. Con lo que respecta a los recién nacidos se observó una mortalidad al nacimiento del 1.8%, el sexo femenino predominó con un 55%, El peso promedio al nacimiento fue de 2918 gramos, el parto vaginal fue la vía de interrupción mas frecuente con un 68.75%, la edad gestacional promedio al momento de resolución del embarazo fue la semana 37. De la muestra obtenida en este estudio se consignaron 11 fetos de embarazos únicos con revisión ultrasonográfica de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales anormal cuyos casos fueron archivados mediante video grabación y 421 casos (correspondientes a 411 embarazos únicos 3 embarazos gemelares dobles, y 1 embarazo de alto orden fetal (cuádruple) con revisión ultrasonográfica de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales normal.

En cuanto a los 11 casos que cumplieron con los criterios de selección 6 fueron sanas (54%), el resto contaban con los antecedentes descritos en el grafico **No 3**.



\* PGR (perdida gestacional recurrente), EM (edad materna), DM2B (diabetes mellitus 2 B) ANT H.A.E. (antecedente de hijo con alteraciones estructurales)

De los 11 pacientes en 2 no se reportó cardiopatía al nacimiento a través de la necropsia puesto que presentaron muerte prenatal y en los 9 restantes si fue confirmado el diagnóstico a través del estándar de oro. A continuación se muestran los hallazgos del ultrasonido de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales anormal así como otras alteraciones detectadas por el ultrasonido de segundo nivel Y posteriormente los hallazgos y el diagnóstico confrontándolos con el estándar de oro. Cuadro **No 2 y 3**.

**Cuadro No 2.** Casos con hallazgos ultrasonográficos de cuatro cámaras y conexiones VA anormal y otros hallazgos.

Caso	Semanas de gestación	Hallazgos en cuatro cámaras y conexiones VA	Otros hallazgos
1	26.4	Área cardíaca asimétrica a expensas de cavidades izquierdas menores, apertura de la mitral anormal, comunicación interventricular probable doble vía de salida de ventrículo derecho, derrame pericardico	No se observa cámara gástrica ni siluetas renales, no vejiga 1 sola arteria umbilical, anhidramnios
2	18.3	Corazón con 2 focos ecogénicos y gran defecto septal y un vaso único que sale de ambos ventrículos y no bifurca.	Ausencia de miembros inferiores, ausencia completa de huesos del cráneo, desorganización de sus vértebras
3	24.3	Ascitis severa con aurícula izquierda dilatada, válvula mitral insuficiente, aorta adelgazada y desplazada, pulmonar con bifurcación normal	No otras alteraciones
4	18	Derrame pleural importante, corazón con 1 sola cavidad aparato valvular único	No otras alteraciones
5	28	Cámaras cardíacas derechas de mayor tamaño izquierda pequeña.	Diámetros craneales que se salen de las tablas, prominencia frontal de ambos parietales, dilatación del ventrículo, depresión de puente nasal, retrognatia acortamiento de huesos tubulares para 14 semanas
6	28.6	Cabalgamiento de la aorta, no se observa tronco de la pulmonar, se observa solo bifurcación.	No otras alteraciones
7	28.2	Ectopia cordis con comunicación interventricular amplia, vaso en paralelo.	Defecto de pared abdominal cubierto por membrana
8	28.5	Rectificación del eje cardíaco, paredes ventriculares engrosadas, aparato valvular único, vaso que bifurca que emerge de ventrículo posterior y el que no bifurca del anterior, probable estenosis tricúspide.	No otras alteraciones
9	28.5	Asimetría de cuatro cámaras a expensas AD sin tabique interauricular, movimiento anormal de tricúspide.	No otras alteraciones
10	25.5	Área cardíaca con defecto septal muscular de 5 Mm. se observa únicamente 1 aparato valvular.	Cráneo con prominencia de los parietales, dilatación bilateral simétrica de ambos cuernos posteriores
11	20.2	CIV, no se observa la aorta solo 1 vaso de ventrículo derecho.	Talamos fusionados, no alteraciones línea media

**Cuadro No 3.** Resultados del estándar de oro de casos con cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales anormal y diagnóstico definitivo.

caso	Hallazgos en el estándar de oro	Diagnostico definitivo
1	Necropsia: agenesia renal bilateral, amputación de pulgar izquierdo, secuencia Potter, ano imperforado, micrognatia, a umbilical única resto no reportado	Corazón normal, Agenesia renal bilateral con amputación de pulgar izquierdo
2	Necropsia: tronco arterioso tipo II con arco arterioso a la derecha, agenesia renal izquierda ausencia de brazo izquierdo, ano imperforado, pie equinovaro	Corazón anormal Tronco arterioso tipo II .Genética: de sx de Von Vass Cherst voy cariotipo normal
3	Necropsia: hipoplasia de arco aórtico dificultad para observar otras alteraciones por maceración.	Corazón anormal: hipoplasia de arco aórtico.
4	Necropsia: Ventrículo izquierdo hipoplasico y transposición de grandes vasos	Corazón anormal. Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico con transposición de grandes vasos.
5	Necropsia: Dilatación de Aurícula derecha, aurícula izquierda pequeña, retrognatia y acortamiento de extremidades	Corazón anormal, Displasia ósea
6	Cardiólogo pediatra: Datos compatibles con Tetralogia de Fallot	Corazón anormal. Tetralogia de Fallot envio a Ignacio Chávez.
7	Necropsia: defecto de pared torácica de 10 x 8, ausencia de esternón, corazón fuera de cavidad torácica, ventrículo único con estenosis de la pulmonar, transposición de la aorta	Corazón anormal: Pentalogía de Cantrell con cardiopatía compleja
8	Necropsia: hipertrofia de ventrículo derecho, defecto septal de 5 mm poliesplenia	Comunicación interventricular amplia poliesplenia
9	Cardiólogo pediatra: Enfermedad de Ebstein grado I	Enfermedad de Ebstein grado I
10	Cardiólogo pediatra: canal AV, cardiopatía compleja	Corazón anormal: canal AV, Trisomia 21 por genética muerte neonatal temprana
11	Necropsia: Holoprosencefalia alobar área cardiaca no consignada en reporte	Corazón normal: Holoprosencefalia alobar

En cuanto a la eficacia a se muestra el cuadro de contingencia de 2X2 de acuerdo a los resultados obtenidos. **Cuadro No 4**

**Cuadro No 4.** Cuadro de contingencia de 2 X 2.

	CARDIOPATIA MAYOR PRESENTE	CARDIOPATIA MAYOR AUSENTE	TOTAL
CUATRO CAMARAS Y CONEXIONES VA ANORMAL	9	2	11
CUATRO CAMARAS Y CONEXIONES VA NORMAL	0	421	421
TOTAL	9	422	432

En el cuadro anterior observamos una prevalencia de cardiopatía mayor del 2% donde se obtuvo una sensibilidad del 100%, especificidad del 99%, VPP del 81% y un VPN del 100%. Encontrando una eficacia diagnóstica del 99%.

## CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN

---

Como primer punto es importante señalar que todas las pacientes en el servicio de Medicina Materno Fetal del INPer a las cuales se realiza ultrasonido de nivel II son sometidas a revisión del estudio de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales, el cual forma parte de la revisión estructural de dicho ultrasonido, independientemente de los factores de riesgo en la paciente para cardiopatía fetal, de tal manera que al realizar la distribución de la muestra obtenida en pacientes de alto riesgo y bajo riesgo para cardiopatía congénita mayor observamos que el 77% de la muestra pertenece a este último por lo que al comparar nuestra muestra con la obtenida en otros estudios que incluyeron estos dos grupos observamos una distribución similar.

En cuanto a los casos con cardiopatía congénita mayor es importante mencionar que sólo el 18% de ellos contaba con algún factor de riesgo para cardiopatía, observando que la mayoría de los casos fueron diagnosticados en pacientes sin un factor de riesgo específico para esta alteración estructural cardíaca. Así mismo 3 de los casos con cardiopatía congénita mayor estaban asociadas con otras entidades, como displasia ósea, pentalogía de Cantrell y trisomía 21.

Con lo que respecta a la eficacia del estudio de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales ha sido tema de controversia a nivel mundial, dado que se han realizado varios estudios donde esta varía notablemente en diversos tipos de población; sin embargo los resultados obtenidos en este trabajo muestran que con la selección de la edad gestacional y la selección de las cardiopatías mayores con repercusión en la etapa perinatal es claro que la prueba diagnóstica mejora obteniendo en nuestro estudio la detección del 100%, con una tasa de falsos positivos del 18%, sin embargo esta tasa de falsos positivos no es precisa dado que los 2 casos tuvieron muerte perinatal, uno de ellos con agenesia renal bilateral y el otro con Holoprosencefalia donde las características anatómicas del órgano cardíaco no fueron consignadas en el reporte de patología, por lo que se dedujo que el área cardíaca era normal.

Es importante señalar que el número de pacientes incluidas en el estudio es reducido dado que un gran porcentaje de embarazadas a las cuales se les detectó cardiopatía fetal mayor acudieron después de la semana 28 lo que influyó sobre el número de casos para el estudio, por otro lado una proporción de las pacientes

---

---

que contaban con estudio de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales no fueron sometidos al estándar de oro.

En comparación con Stumplen quien realizó un estudio de la eficacia de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales en Austria de la semana 18 a 28 en población de alto y bajo riesgo para cardiopatías congénitas quien encontró una sensibilidad del 88.5% y especificidad del 100% así como valor predictivo positivo del 100% y valor predictivo negativo del 99.8% , los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran una mayor sensibilidad y especificidad siendo de 100% y 99% respectivamente, observando un menor valor predictivo positivo e igual valor predictivo negativo de 81% y 100% respectivamente, sin embargo la diferencia radica en que el investigador Austriaco dio seguimiento a los pacientes por 2 años por lo que no incluyó solo cardiopatías con repercusión al nacimiento, estas diferencias hacen que al incluir patologías con repercusión a largo plazo o con diferente espectro de la enfermedad, así como aquellas que fisiológicamente no puedan ser detectadas en la etapa prenatal fueron un factor que influyó sobre la sensibilidad obtenida, sin embargo la tasa de falsos positivos en ese estudio fue del 0% comparándolo con el 1.9% obtenido de este estudio.

---

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

---

Al obtener una eficacia del 99% en el estudio de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales a la semana 18 a 28 de gestación del 99%, lo cual nos habla de exactitud en el diagnóstico, nos encontramos ante una prueba diagnóstica eficaz para detectar cardiopatías congénitas mayores, sin embargo es importante resaltar que estos resultados son influenciados por la experiencia de los médicos materno fetales quienes realizan el ultrasonido de segundo nivel por lo que la reproducibilidad del mismo podría estar influenciada no solo por la estandarización de la técnica si no también por el entrenamiento de los médicos para la detección de estas alteraciones.

De tal manera que el uso de tecnología actual y la realización del estudio de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales en el segundo trimestre en pacientes consideradas como alto y bajo riesgo para cardiopatías congénitas puede ser otro factor que influyó en la eficacia diagnóstica.

Es importante concluir que el estudio ultrasonográfico de cuatro cámaras y conexiones ventrículoarteriales es una prueba para diagnosticar cardiopatías mayores, sin riesgo para el feto y la madre, por lo que debe implementarse como parte del control prenatal de todas las gestantes dado que gran parte de las cardiopatías congénitas mayores pueden someterse a un tratamiento quirúrgico oportuno y la ventaja de obtener un diagnóstico prenatal adecuado con el fin de otorgar orientación a los padres.

## CAPÍTULO 6. ANEXOS

### ANEXO 1. ESTANDARIZACION DE LA TECNICA

Se realizará el estudio por médicos expertos del departamento de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología donde se cuenta con equipo ultrasonográfico marca Ultramark HDI 5000 y con un equipo GE Voluson Expert con transductor convexo de 5 MHz. obteniendo el panorama de cuatro cámaras del corazón fetal a través de la siguiente serie de pasos:

1) se obtiene un corte axial del abdomen fetal. En un panorama axial perfecto del abdomen fetal observando inserción del cordón umbilical, vena umbilical, seno porta, hígado, una costilla entera debe estar presente por cada una de las dos paredes abdominales laterales. Cuando múltiples costillas son vistas por las dos paredes abdominales laterales, se obtiene un corte oblicuo (antes que un axial).

2) De un panorama axial del abdomen fetal, desliza el transductor hacia el tórax fetal, manteniendo el plano axial, hasta que el panorama de cuatro cámaras es visto. Otra vez nota que una porción significativa de una sola costilla se debe observar por cada una de las dos paredes laterales de tórax para obtener el panorama de cuatro cámaras en su totalidad.

Los requerimientos para una evaluación de cuatro cámaras satisfactoria en el feto son los siguientes:

- 1) El situs fetal es normal
- 2) El eje cardiaco se encuentra a la derecha
- 3) El tamaño del corazón con relación al tórax es normal
- 4) Las dos aurículas son de igual tamaño y el aleteo del foramen oval es visto dentro de la aurícula izquierda
- 5) Los dos ventrículos son igual en el tamaño y contractilidad, con la imagen de la banda de mediador en el ápice del ventrículo correcto
- 6) el septo auricular y ventricular es normal en la apariencia
- 7) Las válvulas auriculoventriculares son normales en la apariencia, la válvula tricúspide más apical en el septum ventricular que la válvula mitral

Los tractos de salida son obtenidos generalmente por angulación del transductor hacia la cabeza de fetal en un panorama de cuatro cámaras cuando el septum interventricular es tangencial al rayo del ultrasonido.

Otro método para evaluar los tractos de salida se han descrito también para el feto cuando el septum interventricular es perpendicular al rayo del ultrasonido. Este enfoque requiere un panorama de cuatro cámaras del corazón donde la sonda se gira hasta que el tracto de salida del ventrículo izquierdo se observe.

Una vez que este panorama se obtiene, el transductor se desplaza cefálico hasta que el trecho de la arteria pulmonar se observe en un plano que es perpendicular a la aorta.

Yoo et al. han descrito también un 'panorama de tres vasos' al evaluar la arteria pulmonar, la aorta que sube, y la vena cava superior con relación a su tamaño y relaciones. 10

## ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FECHA \_\_\_\_\_ NOMBRE DE LA PACIENTE \_\_\_\_\_ REGISTRO \_\_\_\_\_  
EDAD \_\_\_\_\_ FUM \_\_\_\_\_ FPP \_\_\_\_\_ SEMANAS DE GESTACIÓN \_\_\_\_\_

#### ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA

ANTECEDENTES DE CARDIOPATIA  SI NO  
QUIENES Y TIPO DE CARDIOPATIA \_\_\_\_\_

RUBEOLA DE LA SEMANA 2 A LA 12 DE EMBARAZO ACTUAL SI NO

LUPUS ERITEMATOSO SISTEMICO SI NO

DIABETES MELLITUS SI NO

INGESTA DE MEDICAMENTOS DURANTE EL EMBARAZO SI NO  
CUALES Y EN QUE SEMANA \_\_\_\_\_

#### HALLAZGOS ULTRASONOGRAFICOS PRENATALES

EDAD GESTACIONAL POR FUM \_\_\_\_\_ FETOMETRIA \_\_\_\_\_

#### EVALUACION DE CUATRO CAMARAS Y CONEXIONES VENTRICULOARTERIALES

SATISFACTORIA ( ) INSATISFACTORIA ( ) (RAZÓN) \_\_\_\_\_

\* PROXIMA CITA \_\_\_\_\_

NORMAL ( ) ANORMAL ( ) (TIPO Y DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO) \_\_\_\_\_

#### OTRAS ALTERACIONES ULTRASONOGRAFICAS

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### DATOS NEONATALES

FECHA DE NACIMIENTO \_\_\_\_\_

PARTO ( ) CESAREA ( )

VIVO ( ) MUERTO ( )

MASCULINO ( ) FEMENINO ( )

PESO \_\_\_\_\_

CAPURRO O BALARD \_\_\_\_\_

SILVERMAN A. \_\_\_\_\_

CARDIOPATIA AL NACIMIENTO AUSCENTE ( ) PRESENTE ( )

DIAGNOSTICADA POR: PATOLOGIA ( ) CARDIOLOGO

PEDIATRA ( )

TIPO DE

ALTERACIONCARDIACA \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

---

- 1.- Hess DB, Hess WL, Carter GA, Floyd RC, Fraser RF. Obtaining the four chamber to diagnose fetal cardiac anomalies. *Obstet Gynecol Clinics* 1998;25:499-514.
- 2.- Allan L, Antenatal diagnosis of heart diagnosis. *Heart* 2000;83:367-70.
- 3.- Chaoui R. The four chambers view: four reasons Why it seem to fail in screening for cardiac abnormalities and suggestions to improve detection rate. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003;22:3-10.
- 4.- Moorman AF, Christoffels VM. Cardiac chamber formation: development, genes and evolution. *Physiol Rev* 2003;83:1222-67.
- 5.- Carvalho JS, Mavrides E, Shineburne EA, Campbell S. Improving the effectiveness of routine prenatal screening for major congenital heart defects. *Heart* 2002;88:387-91.
- 6.- Wittkopf MM, Scooper S, Sholler G. Correlation between fetal cardiac diagnosis by obstetric cardiologist sonographers and comparison with postnatal findings. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001;17:392-397.
- 7.- Sun CCJ, Grumbach K, Decosta DT, Meyers CM, Dungan JS. Correlation of prenatal ultrasound diagnosis and pathologic findings in fetal anomalies. *Pediatr Dev Pathol* 1999;2:131-42
- 8.- Buskens E, Stewart PA, Hess J, Grobbee DE, Wladimiroff JW. Efficacy of fetal echocardiography yield by risk category. *Obst and Gynecol*: 1996;87:423-8
- 9.- Master project. Fetal heart screening in low risk pregnancies. *University of Utah Physician* 2003:2-12
- 10.- Lee W, Carvalho JS, Chaoui L, Copel J, Hecher K, Paladini E. Cardiac Screening examination of the fetus: guidelines for performing the basic and extended basic cardiac scan. *Ultrasound obstet gynecol* 2006; 27:107-13.
- 11.- Randall P, Brealey S, Hahn S, Khan KS, Parsons JM. Accuracy of fetal echocardiography in the routine detection of congenital heart disease among unselected and low risk populations: a systematic review. *BJOG* 2005;112:24-30.
- 12.- Shima S, Shindoh F, Nakajima M, Hayakawa M, Ogawa S. Prenatal diagnosis of congenital heart disease: clinical experience and analysis. *J Nippon Sch* 2004;61:328-72
- 13.- Robinson JN, Simpson LL, Abuhamad AZ. Screening For fetal Heart disease. *UIT Ultrasound. Obstet Gynecol Clinics* 2003;4:890-96.
- 14.- Bromley B, Estroff JA, Sanders SP, Parad R, Roberts D, Frigoletto FD, Benacerraf BR. Fetal echocardiography: Accuracy and limitations in a population at high and low risk for heart defects. *Am J Obstet Gynecol* 1992;166:1473-81.
- 15.- Hafner E, Scholler J, Schuchter K, Sterniste W, Philip K. Detection of fetal congenital heart disease in a low risk population. *Prenat Diagn*;18:808-815.
- 16.- Stauffer NR, Murphy K. Prenatal diagnosis of congenital heart disease: the beginning. *Crit Care ped* 2002;25:1-7.

---

17.- Espinoza J, Goncalves RF, Lee W, Mazor M, Romero R. A novel method the improved prenatal diagnosis of anormal systemic venous conections using three an four dimensional ultrasonography and inversion mode. *Ultrasoun obstet gynecol* 2005;25:428-34.

18.- Garne E, Loane M, Dolk H, Vigan C, Scarano C et al. Prenatal diagnosis of severe structural congenital malformations in Europe. *Ultrasound obst gynecol* 2005;25:6-11.

19.- Rustico MA, Bennetoni A, Dotavio G, Tamaro LF, Conoscenti GC. Early screening for fetal cardiac anomalies by transvaginal echocardiography in an unselected population: the role of operator experience. *Ultrasoun Obstet Gynecol* 2000;16:614-619

20.- Wong SF, Chan RF, Cincota RB. Factors influencing the prenatall detection of structural congenital heart diseases. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003:21-19-25.