

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA
DR. ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES**

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

**“Visualización y Eficacia Diagnóstica
de la Imagen Ultrasonográfica de
Cuatro Cámaras Cardiacas y
Conexiones Ventrículoarteriales entre
las 11 a las 13.6 Semanas de Gestación
para la Detección de Malformaciones
Cardiacas Congénitas Mayores”**

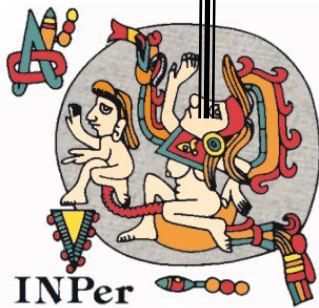
T E S I S

**que para obtener el título de
ESPECIALISTA EN MEDICINA
MATERNO FETAL**

PRESENTA

DR. CARLOS MANUEL ADAME ADAME

**DR. MARIO ESTANISLAO GUZMAN HUERTA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION
DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS
DIRECTOR DE TESIS**



MÉXICO, D. F.

2008



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.

“Autorización de tesis”

“Visualización y eficacia diagnóstica de la imagen ultrasonográfica de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales entre las 11 a las 13.6 semanas de gestación para la detección de malformaciones cardiacas congénitas mayores”

Dr. Enrique Alfonso Gómez Sánchez
Jefe del Departamento de Enseñanza del Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinosa de los Reyes ”

Dr. Mario Estanislao Guzmán Huerta
Profesor Titular del curso y Jefe del Departamento de Medicina Materno Fetal

Dra. Sandra Acevedo Gallegos
Director de Tesis y Médico Adscrito al Departamento de Medicina Materno Fetal

DEDICATORIA

A MI MADRE ISABEL:

Por todo el amor y apoyo incondicional que me brindas en todos los momentos de mi vida, tu ejemplo me ha dado fortaleza y sabiduría a cada instante de mi existencia.

A MI ESPOSA CAROLINA:

Gracias por toda la felicidad que me causa compartir mi vida contigo, por tu paciencia, amor y descubrir juntos lo bella que es la vida, la vista mas bella es la que comparto contigo. Te amo.
El amor verdadero no tiene final feliz, simplemente no tiene final.

A MI HIJO CARLOS ALBERTO:

Por enseñarme a descubrir a cada instante los detalles olvidados y sembrar en Mí la semilla del deseo y el impulso a ser mejor persona día a día.
¡Eres la alegría de nuestro hogar!

A MIS HERMANOS:

Manuel, Jorge, Jesús y Magnolia por estar siempre presentes en los momentos de mi vida, les deseo lo mejor. Que Dios siempre cuide a sus familias.
A Manuel Sánchez Carvajal.

AGRADECIMIENTOS

A la Familia Peña Montes:

Por cuidar de mi esposa y estar con nosotros apoyándonos en todo momento.

A mis amigos y compañeros de generación de la licenciatura:

Gracias por su amistad y apoyo en momentos difíciles.
(José Juan, Javier, Alejandra, Pablo, Julio Cesar, América, Gabriel, Angel, Isabel)

A mis compañeros de generación del INPer:

Por su compañía a lo largo de estos dos años, les deseo que tengan éxito y siempre conserven la salud.

EN ESPECIAL A MIS MAESTROS:

Dra. Acevedo, Dr. Gallardo, Dr. Gúzman y Dra. Velásquez por su paciencia, tiempo invertido y dedicación a mi formación profesional. Gracias por su amistad, son excelentes médicos y personas.

Gracias a todos los médicos del INPer que han participado en mi formación académica y me han brindado su amistad.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	vii
ABSTRAC.....	viii
CAPITULO 1. INTRODUCCION.....	1
CAPITULO 2. MATERIAL Y METODOS.....	10
CAPITULO 3. RESULTADOS.....	21
CAPITULO 4. DISCUSION.....	30
CAPITULO 5. ANEXOS.....	34
CAPITULO 6. BIBLIOGRAFIA.....	38

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

Tabla 1	
Visualización de estructuras anatómicas fetales por LCR.....	5
Tabla 2	
Síntesis de Publicaciones deTN como marcador de defecto cardiaco..	8
Tabla 3	
Características demográficas de la población de estudio.....	21
Grafica 1	
Distribución de pacientes de acuerdo a paridad.....	22
Grafica 2	
Distribución de pacientes de acuerdo a IMC.....	22
Tabla 4	
% de visualización satisfactoria de cuatro cámaras cardiacas de acuerdo a LCR.....	23
Tabla 4.1	
Número de pacientes sin visualización de cuatro cámaras cardiacas con IMC > 30.....	24
Grafica 3	
% visualización cuatro cámaras de acuerdo a LCR.....	24
Tabla 5	
% visualización conexiones Av-Va de acuerdo a LCR.....	25

Tabla 5.1	
Número de pacientes sin visualización de conexiones Av-VA con IMC > 30.....	26
Grafica 4	
% Visualización de conexiones Av-Va de acuerdo a LCR.....	26
Tabla 6	
% Visualización corazón completo.....	27
Tabla 6.1	
Número de pacientes sin visualización de corazón completo con IMC mayor a 30.....	28
Grafica 5	
Visualización de cuatro cámaras y conexiones de acuerdo a LCR....	28

RESUMEN

INTRODUCCION. Las malformaciones cardíacas congénitas son el tipo más común de enfermedades congénitas al nacimiento. La mejoría en los métodos de diagnóstico temprano nos permite una disminución en la morbi-mortalidad materna e infantil.

OBJETIVO. Cuantificar el porcentaje de visualización satisfactoria de la imagen de cuatro cámaras cardíacas, conexiones auriculo-ventriculares y ventrículo-arteriales (Av-Va) así como la eficacia diagnóstica en fetos de 11 a 13.6 sdg (LCR 45 a 84 mm) para detección de malformaciones cardíacas congénitas mayores.

DISEÑO. El estudio fue abordado como prueba diagnóstica en el cual se evaluó por ultrasonido abdominal la imagen satisfactoria de cuatro cámaras cardíacas y sus conexiones Av – Va entre las 11 a 13.6 sdg, y se comparo con la valoración del 2/o trimestre y al nacimiento.

RESULTADOS Y DISCUSION. Se analizaron 819 pacientes del 1/o de diciembre del 2005 al 31 de mayo del 2007, los resultados del estudio se subdividieron en 4 grupos de acuerdo a LCR obteniendo los siguientes porcentajes de visualización satisfactoria de cuatro cámaras cardíacas : 1) 45-54 mm 83.1%, 2) 55 a 64 mm 93.5%,3) 65 a 74 mm 97.7% , 4) 75 a 84 mm 97.3%, de conexiones Av _Va : 1) 69.7% , 2) 77.7% , 3) 80.1% y 4) 87.3% y de corazón completo(cuatro cámaras mas conexiones) 1) 68.5 % 2) 78.2% 3) 80.7% 4) 88.2%. No se pudo cuantificar eficacia diagnóstica por no contar con un caso verdadero positivo. Estos resultados son mejores comparados con la literatura previa.

CONCLUSIONES. La mejoría en la evaluación satisfactoria de cuatro cámaras cardíacas y conexiones Av-Va se debe al avance en la resolución ultrasonográfica y experiencia de los médicos de MMF.

ABSTRACT

Introduction: Congenital cardiac malformations are the most common type of congenital disease diagnosed at birth. Improvement in early diagnostic methods allows us to reduce morbidity and mortality in women and children.

Objective: To quantify percentages for satisfactory visualization of the heart four chamber view, atrio-ventricular and ventricular outflow connections, as well as diagnostic efficacy in fetuses from the 11 to 13.6 weeks of gestation (CRL 45 to 85 mm), for detection of major congenital cardiac malformations.

Design: This study was approached as a diagnostic test study, where the satisfactory heart four chamber view was evaluated by abdominal ultrasound, as were atrio-ventricular and ventricular outflow connections, between de 11 and 13.6 weeks of gestation, and compared with the second trimester and birth evaluations.

Results: 819 pregnancies were reviewed from 1st December 2005 to the 31st May of 2007. Results were divided into 4 different groups based on CRL and obtaining the following percentages of visualization for the four chamber view: 1) 45-54 mm 83.1%, 2) 55-64 mm 93.5%, 3) 65-74 mm 97.7%, 4) 75-84 mm 97.3%. For atrio-ventricular connections the following percentages were obtained: 1) 69.7%, 2) 77.7%, 3) 80.1% y 4) 87.3%. For a complete heart evaluation including both views the following percentages were obtained: 1) 68.5%, 2) 78.2%, 3) 80.7%, 4)88.2%. Diagnostic efficacy was not obtained because no true positive cases were found. These results were improved when comparing to previous literature.

Conclusions: The improvement in a satisfactory evaluation of the heart four chambers and Av-Va view is due to an advance in ultrasound resolution and experience of Fetal Medicine specialists.

CAPITULO 1. INTRODUCCION

ANTECEDENTES

Las malformaciones cardiacas son el tipo más común de enfermedades congénitas y la principal causa de morbi-mortalidad infantil. En muchos casos estas lesiones no se reconocen durante la vida. Actualmente es posible detectar la mayoría de las enfermedades congénitas mediante diagnóstico prenatal, la detección en embarazo temprano permite tomar decisiones adecuadas acerca del embarazo y permite a los padres su preparación para el parto.

La enfermedad cardiaca congénita es una condición común con una prevalencia de 8 por cada 1000 nacidos vivos. Las enfermedades cardiacas se estima que pueden ser responsables de la mayoría de las muertes de los niños relacionados con malformaciones congénitas. El diagnóstico prenatal de enfermedad cardiaca congénita tiene pobre pronóstico. La muerte fetal intrauterina ocurre entre el 20% a 30% de los casos, la muerte neonatal ocurre entre el 40% a 60% de los casos, el porcentaje de supervivencia esta entre el 15% a 40%. La presencia de anomalías extracardiácas y cromosómicas contribuye al pobre pronóstico. El 25% a 45% de los fetos con enfermedad cardiaca congénita tienen otra malformación y el 15% a 50% tienen anomalías del cariotipo^{1,2,3}. Se define como malformaciones cardiacas mayores los defectos estructurales cardiacos incompatibles con la vida o las que requieren de intervención durante el primer año de vida.

La mayoría de las mujeres en los estados Unidos por lo menos se realizan un ultrasonido antes del parto. El diagnóstico prenatal después del primer trimestre requiere la valoración de la anatomía fetal. El Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina y el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia recomiendan que una parte primordial en la valoración ultrasonográfica sea la imagen de cuatro cámaras cardiacas en el segundo trimestre. Aunque existen múltiples imágenes para la detección de enfermedades cardiacas congénitas, la evaluación inicia con la imagen de cuatro cámaras cardiacas.^{1,4}

La imagen de cuatro cámaras cardiacas fue introducida como herramienta de diagnóstico prenatal de anomalías cardiacas hace 15 años⁵, los reportes iniciales sugieren que la imagen de cuatro cámaras cardiacas detectaría el 80 a 90% de los fetos con enfermedad cardiaca congénita⁶. La sensibilidad de la imagen de las cuatro cámaras cardiacas varía ampliamente de acuerdo con diversos estudios¹³, por ejemplo, solo el 16% de los fetos con defectos fueron diagnosticados utilizando esta imagen en un estudio de diagnóstico prenatal ultrasonográfico

(RADIUS) y estas malformaciones no fueron diagnosticadas antes de la semana 24 para referirlas a un centro de tercer nivel ⁷.

Hay muchas explicaciones acerca de la inconsistencia de los resultados obtenidos, entre las cuales tenemos que los diversos ultrasonografistas varían los niveles del corte en la práctica clínica, así como los tipos de pacientes las cuales pueden clasificarse como de alto o bajo riesgo para enfermedades cardiacas de acuerdo a sus antecedentes, otros factores que influyen es la experiencia de los perinatólogos, cardiólogos, pediatras, la habilidad para la obtención de la imagen que es influenciada por la edad gestacional, volumen de líquido amniótico y cirugías previas ^{6,7,11,13}.

Una de las limitaciones de la vista de cuatro cámaras cardiacas es que se dificulta el diagnóstico de malformaciones tronco-conales. Las anomalías de los grandes vasos se asocian con la imagen de las cuatro cámaras cardiacas solo en un 30% de los casos, la coartación de aorta, tetralogía de fallot, transposición de grandes vasos y drenaje pulmonar anómalo, defectos septales pequeños rara vez son diagnosticados con esta imagen.

Las malformaciones cardiacas congénitas mayores que habitualmente se pueden diagnosticar con la imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventriculoarteriales se encuentran el ventrículo izquierdo hipoplásico, atresia aórtica con o sin atresia mitral, estenosis valvular aórtica, atresia tricúspidea y válvula displásica, enfermedad de Ebstein, atresia pulmonar con o sin estenosis, defectos septales que incluyen los auriculares, ventriculares y auriculo-ventriculares, alteraciones del tracto de salida como tronco –arterial común, isomerismo izquierdo o derecho, discordancia auriculo-ventricular, doble tracto de salida del ventrículo derecho y otras alteraciones como cardiomiopatías ^{8,9,10}.

Considerando su prevalencia, significancia clínica y la disponibilidad de intervenciones terapéuticas, la enfermedad cardíaca congénita tiene características de enfermedad para que el seguimiento prenatal sea el adecuado. Una estrategia para la detección prenatal sería identificar los factores de riesgo. Desafortunadamente, la mayoría de las malformaciones cardiacas no tienen factores de riesgo como historia familiar positiva, diabetes materna y exposición a teratógenos ^{7,11,14,15}.

1.- Factores maternos:

- a. Historia familiar de enfermedades cardiacas congénitas.
- b. Diabetes materna.
- c. Exposición a teratógenos en embarazo temprano.

2.- Factores de riesgo fetales:

- a.- Detección de alguna malformación extracardiaca.
- b. Arritmias fetales, particularmente bloqueo auriculoventricular completo.
- c. Hidrops fetal no inmune.
- d. Incremento de la translucencia nucal en primer trimestre.

La mayoría de los casos de enfermedad cardiaca congénita ocurren en la población de bajo riesgo en aproximadamente 80%. El rastreo universal para enfermedad cardiaca congénita por ultrasonido identifica más defectos cardiacos que cualquier otro factor de riesgo.

Estudios iniciales en embarazos tempranos con fetos que presentaban anomalías cardiacas han utilizado para diagnóstico de las mismas imágenes de alta resolución por medio de transductores transvaginales. Las imágenes del corazón fetal en etapas tempranas del embarazo han sido reportadas por muchos años. Los trabajos pioneros en el diagnóstico de anomalías estructurales mayores fueron publicados a principios de 1990⁷. Se asocia últimamente defectos cardiacos con un incremento en la translucencia nucal y la posibilidad de utilizar ultrasonografía abdominal o transvaginal para efectuar dicho diagnóstico^{8,9,10,11,15}.

Las imágenes iniciales de anomalías cardiacas en embarazo temprano se realizaron por vía transvaginal, con el avance en la tecnología moderna aumento la resolución y el interés por la vía transabdominal, así como una ecocardiografía detallada para la valoración del primer trimestre. Se ha demostrado que la vía transvaginal entre las 10 a las 13 semanas ofrece mejor visualización de la imagen de las cuatro cámaras cardiacas, en algunos casos la visualización no es posible antes de las 12 semanas. Sin embargo de las 13 a las 14 semanas estas estructuras es visualizada entre el 80% a 90% de los casos respectivamente principalmente por vía transvaginal.^{16,17}

Es importante hacer notar de acuerdo con los estudios realizado por Gembruch y cols, entre las 10 a las 17 semanas de gestación los radios entre las dimensiones del ventrículo izquierdo y derecho permanecen relativamente constantes (promedio 1.0); así como los radios de los diámetros del tronco de la pulmonar y la aorta tienen en promedio 1.1, mientras que el corazón ocupa un cuarto a un quinto del área torácica (índice cardiorácico de 0.2 a las 10 semanas a 0.23 a las 17 semanas)^{12,13,14,20}.

En los últimos años, las técnicas ultrasonográficas han mejorado principalmente la vía transvaginal por lo que permite valorar en detalle las estructuras anatómicas y mejorar el diagnóstico de enfermedades congénitas en

embarazo temprano¹⁵.

La utilidad del ultrasonido transvaginal durante el embarazo temprano incrementa el diagnóstico de las principales malformaciones del tipo menores o mayores. En un estudio realizado en el departamento de Ginecología y Obstetricia Hospital Monte SINAI en colaboración con diversos hospitales , incluyeron fetos con una longitud cráneo-caudal de 45 mm a 84 mm, se analizaron 325 fetos con embarazos únicos de julio del 2003 a enero del 2004 con una duración promedio para realizar el estudio de 26 minutos, en 89 casos (24.6%) fue realizada la ultrasonografía transvaginal, el promedio de la medida de la translucencia nucal fue de 1.7 mm, lo trascendental del estudio es que la imagen de cuatro cámaras cardiacas fue visualizada en 84% de los casos de los cuales se diagnosticaron un feto con ventrículo izquierdo hipoplásico. Así mismo, la visibilidad de la anatomía de la totalidad del feto fue examinada en relación con la longitud cráneo-caudal, cuando fue menor de 55 mm solo se pudieron examinar adecuadamente 7 de 57 fetos (12 %), comparado con 101 de 268 fetos con CRL mayor de 55 mm^{15,16,17,21,23}.

Por otra parte la Dra. Souka en Atenas, Grecia , realizó un estudio prospectivo con aproximadamente 1144 pacientes con embarazos únicos entre las 11 a las 14 semanas (CRL 45mm a 84 mm), promedio de edad de las pacientes de 29 años (15-48 años), 457 eran primigestas (39.94%), la mayoría eran caucásicas (1131 98%) y 170 fumaron durante el embarazo (14.4%). en el cual evaluaba la visualización satisfactoria o exitosa del cráneo, cerebro, cara, columna vertebral, corazón por medio de imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales, estomago, pared abdominal, riñones, vejiga y extremidades. Los fetos fueron divididos en cuatro grupos de acuerdo a la medida de la longitud cráneo-caudal (LCR) grupo 1 LCR: 45mm-54 mm, grupo 2: 55mm a 64 mm, grupo 3: 65mm a 74 mm y grupo 4: de 75 a 82 mm. Se realizó visualización exitosa o satisfactoria de todas las estructuras en el 48% de los fetos, con respecto a la visualización exitosa del corazón fetal por medio de imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arterial vario de 25.2% en el grupo 1 hasta 66.8 % en el grupo 4. Del análisis estadístico realizado el factor que resultó ser significativo para la disminución de la visualización es el índice de masa corporal mayor a 30, hubo 94 pacientes obesas IMC mayor a 30 (8.2 % de los casos) de los cuales solo se pudo realizar la visualización exitosa de la anatomía fetal en 26 casos (27.6%) el cual el bajo nivel de visualización exitosa fue estadísticamente significativo ($P \leq 0.0001$).

A continuación se muestra una tabla extraída del reporte de la Dra. Souka donde se correlaciona la longitud craneo-caudal (LCR) con el numero de casos y su porcentaje de visualización exitosa o satisfactoria con respecto al corazón^{18,22}

Tabla 1-Visualización de estructuras anatómicas fetales de acuerdo a la longitud cráneo-caudal (CRL).

		Visualización exitosa (n (%))
LCR (mm)	n	Corazón
45-54	174	44 (25.28)
55-64	400	183 (45.75)
65-74	413	238 (57.62)
75-82	157	105 (66.87)
Total	1144	570 (49.82)

Existe una clara evidencia de una importante asociación entre defectos cardiacos mayores y un incremento en la translucencia nucal en fetos cromosómicamente normales, ésta se ha identificado principalmente en grupos de alto riesgo entre las 11 a 14 semanas de embarazo. Los fetos con una translucencia nucal mayor de 3.5mm tuvieron más riesgo de presentar malformaciones cardiacas comparados con aquellos con grosor menor de 3.5mm. La prevalencia de enfermedad congénita cardiaca en este grupo de pacientes es más alta que la población de referencia; se presenta en alrededor de 1 en 20 para pacientes de este grupo comparadas con 2% a 3 % para pacientes con antecedente familiar afectado. Hyett y colaboradores reportaron una sensibilidad del 56% para defectos cardiacos mayores y 15% para todos los casos de enfermedad cardiaca congénita.^{19,20,23}

En el primer trimestre de embarazo se ha encontrado que existe una asociación importante entre el incremento de la translucencia nucal y la detección de defectos cardiacos mayores.

En un meta-análisis publicado en el 2003 por Makrydimas y cols²¹ mencionan que las anomalías del corazón y los grandes vasos se encuentran entre 2 a 8 por cada 1000 embarazos, estos son responsables de aproximadamente 10% de las muertes neonatales y 45% de las muertes de los niños por malformaciones congénitas. Solo 10% de los niños al nacimiento con malformaciones cardiacas tienen algún factor de riesgo. La translucencia nucal en combinación con la edad materna y marcadores séricos maternos pueden detectar aproximadamente el 90% de los fetos con trisomía 21 y otros defectos estructurales cromosómicos. En diversos estudios se ha demostrado una fuerte asociación entre el incremento de la translucencia nucal y las malformaciones cardiacas mayores, lo cual sugiere que dicho estudio puede ser utilizado para rastreo cromosómico y cardiaco. El estudio con mayor cantidad de pacientes muestra una sensibilidad del 56% para

diagnóstico de malformaciones cardíacas severas entre fetos cromosómicamente normales. Otros estudios no han podido reproducir estos resultados y permanecen inciertos acerca del diagnóstico exacto de la translucencia nucal para diagnóstico de malformaciones cardíacas.

En este meta-análisis se analizaron diversos estudios todos con la característica de que la edad gestacional correspondía a embarazos entre 10 a 14 semanas (longitud cráneo-cauda entre 38 a 84mm), la medida de la translucencia nucal fue tomada entre el borde interno de la piel al borde externo de columna cervical medido en un corte sagital del feto. Las anomalías cromosómicas se diagnosticaron entre 0 a 2.6% en cada población de estudio las cuales se excluyeron en el momento del análisis estadístico. Hubo algunas diferencias en la documentación del diagnóstico de malformación cardíaca congénita. La valoración ultrasonográfica prenatal y postnatal fue realizada en todos los casos. La exclusión por razones diferentes a las anomalías cromosómicas se presentaron entre 0.6% a 13.6%.

Los hallazgos de este meta-análisis demuestran una asociación significativa entre el aumento de la translucencia nucal y malformaciones cardíacas mayores. La eficiencia para la detección de malformaciones cardíacas mayores es modesta. Aproximadamente 30% de los fetos con malformaciones cardíacas mayores pueden ser identificados por especialistas en ecocardiografía en fetos cromosómicamente normales con translucencia nucal por arriba del percentile 99. La mayoría de los fetos con incremento de la translucencia nucal tuvieron un corazón normal, 1 de cada 33 fetos que fueron referidos para ecocardiografía debido a que presentaron una translucencia nucal por encima del percentile 95 tuvieron una malformación cardíaca mayor, Por otro lado lo que se encontraban en el percentile 99 de la translucencia nucal, 1 de cada 16 de los fetos tuvo una malformación cardíaca mayor. La mayoría de los estudios incluidos en este meta-análisis fueron de centros con experiencia en la evaluación de translucencia principalmente de Inglaterra y países de Europa. Se estimó que la sensibilidad de la translucencia nucal para las malformaciones cardíacas mayores es comparable y probablemente mejor que el examen de rutina de las cuatro cámaras cardíacas en el segundo trimestre, aunque las dos técnicas pueden ser complementarias. El rastreo con la translucencia nucal no parece ser selectiva para tipos específicos de defectos cardíacos, Se encontró en el estudio que la sensibilidad para las malformaciones cardíacas mayores se incrementa de 31% a 37% para los percentiles de translucencia de 95 a 99. Dando un valor de 1 caso de malformación cardíaca mayor por cada 16 fetos examinados en el percentile 99 de la translucencia nucal.

La translucencia nuchal para defectos cardiacos congénitos mayores parece ser superior a las indicaciones tradicionales para la realización de ecocardiografía fetal, incluyendo una historia familiar de malformaciones cardiacas mayores, diabetes mellitus y administración de teratógenos. El diagnóstico de más casos con cardiopatía congénita mayor puede ser muy beneficioso, en los centros donde se realice la medición de la translucencia nuchal de rutina, la evaluación cuidadosa del corazón debe ser indicada cuando exista un incremento en la translucencia nuchal y el cariotipo sea normal.

En el estudio reportado por M. Westin²³ en 2006 en Suecia presenta un resumen de la mayoría de los estudios publicados en donde se analiza el aumento de la translucencia nuchal como marcador de enfermedad cardiaca congénita. Dentro de la información proporcionada más relevante se menciona que la sensibilidad para diagnóstico de malformaciones cardiacas congénitas mayores varia desde un 11% hasta un 56% , la sensibilidad más alta fue reportada por Hyett y cols., su estudio fue retrospectivo y la prevalencia de malformaciones cardiacas mayores fue de 1.7 / 1000 con un porcentaje de falsos positivos del 6.1%.

A continuación se presenta en la Tabla 2 el resumen de los estudios que asocian a la translucencia nuchal como marcador de malformación cardiaca congénita mayor²³.

Tabla 2- Síntesis de publicaciones relacionadas con el grosor de translucencia nucal (TN) como un marcador de defecto cardiaco congénito (CHD).

Referencia	Diseño de estudio	Total (n)	CHD (n)	Tipo de CHD	Prev	Definición de CHD mayor	Punto de corte de TN	Sensibilidad (% (95% CI))	FPR (%)	+LR	-LR
Orvos et al. (2002)	Retro	3655	35	Todos	9.6/1000	ND	≥3.0 mm	51 (34–69)	2.30	22.3	0.5
Michailidis and Economides (2001)	Retro	6606	11	Mayor	1.7/1000	ND	i) ≥95vo centil ii) ≥99vo centil	i) 36 (11–69) ii) 27 (6–61)	i)3.5 ii) 1	i)10.3 ii)24.5	i) 0.7 ii) 0.7
Hafner et al. (2003)	Retro	12 978	27	Mayor, Aislado mayor	2.1/1000	Todos menos ASD secundum, VSD, y PDA.	≥95vo centil	Mayor 26 (11–46), Aislado mayor 14 (3–35)	No dado	—	—
Hyett et al. (1999)	Retro	29 154	50	Mayor	1.7/1000	ND	≥95vo centil	56 (41–70)	6.1	9.2	0.5
Josefsson et al. (1998)	Pro	1460	13	Todos	8.9/1000	ND	i) ≥2.5 mm ii) ≥3.5 mm	i) 38 (14–68) ii) 0	i) 8.9 ii) 0.4	i) 4.3 ii) 0	i) 0.7 ii) 1.0
Bilardo et al. (1998)	Pro	1590	4	Mayor	2.5/1000	ND	≥3.0 mm	50 (7–93)	2.8	17.8	0.5
Hafner et al. (1998)	Pro	4214	14	Mayor	3.3/1000	Todos menos ASD secundum, VSD, y PDA	≥2.5 mm	28 (8–58)	1.40	20	0.7
Schwärzler et al. (1999)	Pro	4474	9	Mayor	2.0/1000	Complejo	≥2.5 mm	11 (0.3–48)	2.40	4.6	0.9
Mavrides et al. (2001)	Pro	7339	26	Mayor	3.5/1000	Letal, terminación ó seguimiento a largo término postnatal	i) ≥2.5 mm, ii) ≥3.5 mm	i) 15 (4–35) ii) 11 (2–30)	i) 3.4, ii) 0.8	i) 4.4 ii)13.8	i) 0.9 ii) 0.9
Westin et al. (2006)	Pro	16 383	52	Aislado mayor	3.3/1000	Intervención ≤12 meses de edad	i) ≥95vo centil ii) ≥3.0 mm, iii) ≥3.5 mm	i) 13.5 (6–26) ii) 9.6 (3–21) iii) 5.8 (0.8–12.3)	i) 2.6 ii) 0.8 iii) 0.3	i) 5.2 ii)12.0 iii)19.3	i) 0.9 ii) 0.9 iii) 0.9

ND, No definido; +LR, cociente de probabilidad positiva; -LR, cociente de probabilidad negativa; ASD, defecto septal auricular; FPR, razón falso-positivo; GP, practicante general; PDA, ducto arterial persistente; Prev, prevalencia; Pro, prospectiva; Retro, retrospectiva; VSD, defecto septal ventricular.

Por todo lo anterior se consideró importante conocer la visualización así como la eficacia diagnóstica de la imagen ultrasonográfica de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales en el primer trimestre (en embarazos entre 11 a 13.6 semanas) con el fin de utilizarla como herramienta diagnóstica útil de diagnóstico prenatal, que nos permita tomar decisiones tempranas con la información suficiente con el fin de disminuir la morbi-mortalidad materna y fetal.

En nuestro país no existían reportes de trabajos previos de visualización de imagen de cuatro cámaras cardiacas en el primer trimestre de las 11 a las 13.6 semanas de gestación por lo que también fue importante establecer las características del setting utilizados como ganancia, profundidad, zoom, potencia, así como la referencia del transductor a través de la cual se obtuvo la mejor visualización con referencia del apex cardiaco (superior, inferior, derecha e izquierda) con el fin del establecimiento de los parámetros idóneos para la evaluación cardiaca.

CAPITULO 2. MATERIAL Y METODOS

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las malformaciones cardíacas congénitas son el tipo más común de anomalías estructurales al nacimiento. Es la principal causa de morbi-mortalidad infantil con una prevalencia de 4 a 8 por cada 1000 nacidos vivos. Se catalogan como malformaciones congénitas mayores cuando el feto presenta alteraciones estructurales cardíacas incompatibles con la vida (letales) o aquellas que requieran de intervención en el primer año de vida. La detección prenatal se basa en el estudio de la imagen de cuatro cámaras cardíacas y conexiones ventrículo-arteriales, como se comentó la mayoría de las malformaciones cardíacas congénitas ocurren en pacientes de bajo riesgo (80%). La sensibilidad de la eficacia diagnóstica en primer trimestre reportada es variable abarcando desde 27% hasta 56%, así mismo la adecuada visualización del feto es mayor cuando aumenta la longitud cráneo-caudal, en un estudio de la Dra Souka reporta una visualización exitosa de la imagen de cuatro cámaras cardíacas en total del 49.8%.

Por todo lo anterior nuestro estudio es trascendental debido a que investigamos en primera instancia el porcentaje de visualización satisfactoria de la imagen de cuatro cámaras cardíacas y conexiones ventrículo-arteriales así como características ultrasonográficas donde se obtiene la mejor imagen como ganancia, profundidad, potencia, zoom y los diferentes ángulos en que se visualiza mejor según la posición del apex cardíaco (superior, inferior, derecha e izquierda) ya que es el paso previo para la posterior evaluación de la eficacia diagnóstica de dicha imagen y su comparación con la literatura previa existente, como anteriormente se comentó, un segundo paso es importante el conocimiento de la eficacia diagnóstica de la imagen de cuatro cámaras cardíacas y conexiones ventrículo-arteriales con el fin de realizar diagnósticos tempranos de malformaciones congénitas mayores y disminuir la morbi-mortalidad materna y fetal.

JUSTIFICACION

Las malformaciones cardiacas al nacimiento tienen una repercusión muy importante en los fetos con malformaciones cardiacas mayores así como en las madres, por lo que la mejora en los métodos de visualización y diagnóstico prenatal son esenciales para combatir este problema de salud publica. La adecuada visualización de la imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventriculo arteriales constituye la pieza fundamental para el diagnóstico temprano de malformaciones cardiacas mayores con el fin de que los padres puedan tomar las decisiones adecuadas en su embarazo tendientes a disminuir el daño psicológico que causa este tipo de problemas así como disminuir la morbi-mortalidad materna y fetal , ya que en estos casos se puede preparar al equipo especializado de cardiólogos y cirujanos para ofrecer el tratamiento médico o quirúrgico que mejoren las expectativas de vida en este grupo de pacientes.

Como anteriormente se comentó el diagnóstico prenatal en un embarazo temprano de malformaciones cardiacas congénitas nos permite tomar decisiones adecuadas y tempranas que repercutirán en una menor morbi-mortalidad materno-fetal. La mejoría en las técnicas de diagnóstico beneficia a nuestra población y elevan la calidad de la atención médica. Esto coincide con el auge tan importante que esta teniendo la valoración del primer trimestre tanto para la detección de cromosopatías como para valoración diagnóstica de resultado perinatal adverso, incluso se ha encontrado en estudios una estrecha relación entre el incremento de la translucencia nuchal y la presencia de malformaciones cardiacas congénitas.

Nuestro Instituto es pionero , se encuentra a la vanguardia de las principales líneas de investigación y diagnóstico prenatal , por lo que este trabajo contribuye no sólo a elevar la calidad de los servicios médicos proporcionados, también se espera que tenga un impacto directo en disminuir la morbi-mortalidad materna y fetal.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿La evaluación satisfactoria de la imagen ultrasonográfica de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales en fetos entre las 11 a las 13.6 semanas de gestación es un estudio eficaz para la detección de malformaciones cardiacas congénitas mayores?

HIPOTESIS

La visualización satisfactoria de la imagen de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales en embarazos de 11 a las 13.6 semanas de gestación (fetos con LCR de 45 a 84 mm) es igual o mayor del 49.8%.

La evaluación satisfactoria de la imagen ultrasonográfica de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales en fetos entre las 11 a las 13.6 semanas de gestación nos proporcionará una sensibilidad igual o mayor 56% para diagnóstico de malformaciones cardiacas congénitas mayores.

La evaluación satisfactoria de la imagen ultrasonográfica de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales en fetos entre las 11 a las 13.6 semanas de gestación nos proporcionará una especificidad igual o mayor del 99% para diagnóstico de malformaciones cardiacas congénitas mayores.

La evaluación satisfactoria de la imagen ultrasonográfica de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales en fetos entre las 11 a las 13.6 semanas de gestación nos proporcionará un VPP 13% para diagnóstico de malformaciones cardiacas congénitas mayores.

La evaluación satisfactoria de la imagen ultrasonográfica de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales entre las 11 a las 13.6 semanas de gestación nos proporcionará un VPN 99% para diagnóstico de malformaciones cardiacas congénitas mayores.

OBJETIVOS

GENERAL

Se cuantifica el porcentaje de visualización satisfactoria de la imagen ultrasonográfica de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales así como la eficacia diagnóstica para malformaciones cardiacas congénitas mayores en embarazos de 11 a 13.6 semanas de gestación en el departamento de Medicina Materno-fetal del Instituto Nacional de Perinatología.

ESPECIFICOS

1.- Se cuantifica el número de paciente sometidos a ultrasonido de segundo nivel de primer trimestre (fetos con LCR de 45 a 84 mm).

2.- Se cuantifica el número de pacientes que presentan una visualización satisfactoria y no satisfactoria de la imagen de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales entre las 11 y las 13.6 semanas de gestación (fetos con LCR de 45 a 84 mm).

3.- Se cuantifica el número de pacientes con imagen de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales satisfactorias calificándolas como normal y anormal.

4.- Se cuantifica el número de pacientes que se les realiza ultrasonido de II nivel de segundo trimestre (embarazos de las 18 a las 24 semanas) que cuentan con ultrasonido de primer trimestre previo.

5.- Se cuantifica la eficacia diagnóstica de la imagen ultrasonográfica de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales de primer trimestre con ultrasonido de segundo nivel de 2/o. trimestre mediante elaboración de tablas de contingencia de 2x2.

DISEÑO DE ESTUDIO

Transversal

INTENCION CLINICA

Prueba diagnóstica

DESCRIPCION DE VARIABLES Y OPERACIONALIZACION

1.- IMAGEN ULTRASONOGRAFICA DE CUATRO CAMARAS CARDIACAS Y CONEXIÓN VENTRICULO-ARTERIAL DE PRIMER TRIMESTRE DE LAS 11 A LAS 13.6 SDG.(LCR 45-84 mm).

Definición conceptual.

Imagen cardiaca obtenida de un corte transversal del tórax fetal justo por arriba del diafragma, en este plano transversal el corazón ocupa una cuarta a quinta parte del área del tórax en un eje de 45 grados a la izquierda en el primer trimestre, en el se visualizan las cuatro cámaras del corazón fetal es básica para valorar la estructura cardiaca así como los vasos de salida y su correspondencia.

Definición operacional.

La imagen se define en una primera parte del estudio como satisfactoria y no satisfactoria de acuerdo a la correcta visualización de las siguientes componentes cardiacas como son la aurícula derecha, aurícula izquierda, ventrículo izquierdo, ventrículo derecho, conexiones auriculo-ventriculares y ventrículo-arteriales, las características del setting para obtener la mejor imagen como la ganancia, profundidad, zoom y potencia, así como la posición del transductor utilizada en la cual se obtiene la mejor imagen tomando en cuenta el apex cardiaco (superior, inferior, derecha e izquierda) esto corresponde al estudio descriptivo. En una segunda parte del estudio que comprende al estudio de eficacia diagnóstica el evaluador califica a la imagen como normal o anormal (ANEXO 1) indicando el tipo de malformación cardiaca congénita sospechada.

PRIMERA PARTE DEL ESTUDIO (DESCRIPTIVO)

Tipo de variable: nominal dicotómica.

Nivel de medición: satisfactoria y no satisfactoria.

SEGUNDA PARTE DEL ESTUDIO (EFICACIA DIAGNÓSTICA)

Tipo de variable: Nominal dicotómica.

Nivel de medición: Normal y anormal.

ESTANDAR DE ORO.

1. IMAGEN ULTRASONOGRAFICA DE CUATRO CAMARAS CARDIACAS Y CONEXIONES VENTRICULO-ARTERIALES EN SEGUNDO TRIMESTRE (18 A 24 SEMANAS).

Definición conceptual

Imagen cardiaca obtenida de un corte transverso del tórax fetal justo por arriba del diafragma, en este plano transverso el corazón ocupa una tercera parte del área del tórax en un eje de 45 grados a la izquierda en el segundo trimestre, en el se visualizan las cuatro cámaras del corazón fetal es básica para valorar la estructura cardiaca así como los vasos de salida y su correspondencia.

Definición operacional

La imagen en segundo trimestre se califica como normal o anormal por el operador (anexo 1) y se indica el tipo de malformación cardiaca congénita mayor diagnosticada.

Tipo de variable: Nominal dicotómica.

Nivel de medición: Normal y anormal.

2. MALFORMACIONES CARDIACAS CONGENITAS MAYORES

Definición conceptual

Malformación cardiaca congénita mayor. Son las anomalías de la estructura provocados por un desarrollo anormal o desordenado del corazón durante la organogénesis y por lo general de causa desconocida, pero que está presente en el momento del nacimiento, la malformación es mayor cuando es incompatible con la vida o requiere de intervención durante el primer año de vida (Asociación Americana de Cardiología).

Definición operacional

El diagnóstico de cardiopatía congénita cardiaca mayor se realiza con la exploración cardiaca al nacimiento realizada por el cardiólogo pediatra o neonatólogo, confirmada por ecocardiografía al nacimiento y/o estudio postmortem y/o tratamiento postquirúrgico realizado dentro o fuera del INPer en los fetos que se les haya realizado estudio de imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales en primer trimestre(CRL 45 a 84 mm) sospecha de alteración estructural que se confirma en 2/o trimestre (de las 18 a 24 semanas).

Tipo de variable: Nominal dicotómica.

Nivel de medición: Presente y ausente.

TIPO DE MALFORMACIONES CARDIACAS CONGENITAS MAYORES DIAGNOSTICADAS DE MANERA HABITUAL CON LA IMAGEN DE CUATRO CAMARAS CARDIACAS Y CONEXIONES A-V.

- A) Síndrome de Ventrículo izquierdo hipoplásico.
- B) Enfermedad de Ebstein
- C) Atresia aortica con o sin estenosis mitral
- D) Atresia tricuspidea, displasia.
- E) Atresia pulmonar con o sin estenosis pulmonar
- F) Defectos septales (Incluyendo auriculoventriculares, ventriculares y auriculares)
- G) Isomerismo izquierdo y derecho.
- I) Alteraciones de los tractos de salida (tronco arterial común, doble salida del ventrículo derecho)
- J) Alteraciones complejas (Discordancia auriculo-ventricular o ventrículo-auricular o ventrículo-arterial)
- k) Tetralogía de fallot
- L) Transposición de grandes vasos.

UNIVERSO DE ESTUDIO, UNIDADES DE OBSERVACION, METODOS DE MUESTREO Y CALCULOS DE TAMAÑO DE LA MUESTRA

UNIVERSO DE ESTUDIO Y POBLACION DIANA

Pacientes con embarazos únicos captados entre las 11 a las 13.6 semanas de gestación.

POBLACION ACCESIBLE

Pacientes con embarazos únicos captados entre las 11 a las 13.6 semanas de gestación que acudieron a valoración de ultrasonido de II nivel de primer trimestre en el departamento de Medicina Materno Fetal del INPer con visualización de imagen de cuatro cámaras y/o conexiones ventrículo-arteriales en el periodo de tiempo comprendido de enero del 2005 al 30 de mayo del 2007.

MUESTREO

No probabilístico de casos consecutivos.

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se trabajó con una sensibilidad del 56% para diagnóstico de malformaciones cardíacas congénitas mayores en el primer trimestre de embarazo con la imagen de cuatro cámaras cardíacas, conexiones atrio-ventriculares y ventrículo-arterial. ¿Cuántos pacientes son necesarios para calcular el intervalo de confianza del 95% con una sensibilidad de la prueba de 0.56 ± 0.05 ?

Los ingredientes para el cálculo de tamaño de muestra son los siguientes:

- 1.- Proporción esperada = 0.44 (Debido a que 0.56 es más de la mitad, el tamaño de muestra se estima a partir de la proporción esperada, es decir 0.44).
2. Q Amplitud total: 0.10 (0.05 hacia abajo y 0.05 hacia arriba)
- 3.- Nivel de confianza: 95%.

Cruzando el valor de 0.44 de la columna de la izquierda de la tabla de 13.E con una amplitud total de 0.10, la cifra intermedia (que representa el nivel de confianza del 95%) proporciona el tamaño requerido de la muestra (Libro de Diseño de Investigación Clínica por Stephen B. Hulley apéndice 13.E).

Se requieren de 369 pacientes por grupo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN.

CRITERIOS DE INCLUSION.

Estudio observacional.

1.- Pacientes del Instituto Nacional de Perinatología con embarazos únicos de las 11 a las 13.6 semanas de gestación, con longitud cefalo-caudal de 45 mm como mínimo y máximo de 84 mm de acuerdo a los parámetros de medición del primer trimestre que acudieron a dicha evaluación.

Estudio de eficacia diagnóstica.

1.- Pacientes que se les realizó una evaluación de la imagen de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales calificada como satisfactoria por vía abdominal.

2.- Pacientes a las cuales la interrupción de su embarazo se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Perinatología.

3.-Que además de la valoración de primer trimestre se realizaron una valoración de la imagen de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales en el segundo trimestre del embarazo de las 18 a las 24 semanas de gestación.

4.- Que tuvieron una valoración cardiaca al nacimiento efectuada por cardiólogo pediatra y/o neonatólogo y/o ecocardiograma al nacimiento y/o estudio postmortem, así como aquellos recién nacidos que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico cardiaco dentro o fuera del INPer pero que cumplieron con criterios antes mencionados.

CRITERIOS DE NO INCLUSION.

Pacientes a las cuales no se les pudo realizar estudio de imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales por cualquier causa y/o que no cumplieron con los criterios de estandarización establecidos (ANEXO 1).

CRITERIOS DE EXCLUSION.

1.- Pacientes con expediente incompleto con ausencia de datos relevantes para la investigación.

2.- Pacientes con interrupción del embarazo fuera del Instituto Nacional de Perinatología.

3.- Pacientes que no aceptaron la realización del estudio postmortem.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO.

El estudio se llevo a cabo en el Departamento de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología, la primera fase del estudio fue descriptivo y consistió en realizar a las pacientes que ingresaron en el programa de primer trimestre un ultrasonido por vía abdominal para visualizar la imagen de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales antes de la medición de la translucencia nucal, la imagen se calificó como satisfactoria y no satisfactoria de acuerdo a la visualización de la aurícula derecha, aurícula izquierda, ventrículo derecho, ventrículo izquierdo, conexiones aurículo-ventriculares y ventrículo-arteriales, se anotó las características del setting como es la ganancia, profundidad, zoom, potencia y la posición del transductor con respecto al apex cardiaco (superior, inferior, derecho e izquierdo) en la cual se obtuvo la mejor imagen de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales. La primera parte del estudio se realizó estadística descriptiva de acuerdo al número de casos que se pudo obtener una imagen satisfactoria y no satisfactoria así como las mediciones antes mencionadas en el cual se valoró la imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales en el primer trimestre.

Posteriormente se inició la segunda fase del estudio que corresponde al de eficacia diagnóstica en el cual todas las imágenes calificadas como satisfactorias en primer trimestre fueron calificadas a su vez como normal y anormal, así como el tipo de malformación cardiaca sospechada (ANEXO 1).

A todas las pacientes que se les realizó la valoración de la imagen ultrasonográfica de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales se les citó en ocho semanas posteriormente y se les realizó otra evaluación de dicha imagen de las 18 a las 24 semanas de gestación para apoyar o descartar el diagnóstico previamente establecido, dicha imagen de 2/o trimestre también se calificó como normal y anormal así como el tipo de malformación presentada. Se comparó los resultados del primer trimestre con segundo trimestre y al nacimiento con el que se elaboró la estadística respectiva y cuadro de contingencia de 2 x 2. Se anotaron los resultados en las hojas de recolección de datos respectivos y base de datos del departamento de Medicina Materno fetal, se recabaron los datos en el programa SPSS 11.0 de las pacientes que cumplieron con los criterios de selección y con la estandarización mencionada. Así también se revisó el expediente clínico del recién nacido para observar el resultado del examen físico cardiaco elaborado por el cardiólogo pediatra o neonatólogo en cada caso respectivo, así como en casos específicos el resultado de la ecocardiografía al nacimiento y/o estudio postmortem y/o diagnóstico posquirúrgico según sea el caso elaboradas dentro o fuera del Instituto. (ANEXO 2)

Por último de acuerdo a las tablas de resultados y modelo estadístico propuesto se analizò dichos resultados para la cuantificación de la eficacia diagnóstica de dicha imagen en primer trimestre mediante cuadro de 2x2 y estadística descriptiva antes señalada.

ANALISIS ESTADISTICO REALIZADO

Para la descripción de las características de la población se realizó estadística descriptiva, se cuantificó el número de casos con visualización satisfactoria y no satisfactoria, las mediciones del *setting* como profundidad, ganancia, *zoom*, potencia, así como la posición del transductor con respecto al ápex de la imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo arteriales.

Se realizó la tabla del 2x2 para determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de acuerdo a los resultados obtenidos en primer trimestre de las pacientes con imagen satisfactoria de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales calificadas como normal o anormal con el estándar de oro que es la imagen de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales en segundo trimestre y su corroboración al nacimiento.

ASPECTOS ETICOS

Investigación con riesgo mayor al mínimo.

CAPITULO 3. RESULTADOS

El trabajo de investigación estuvo dividido en dos fases, la primera fase consistió en el estudio de visualización que fue de tipo descriptivo y la segunda correspondió al de eficacia diagnóstica. El estudio de visualización consistió en analizar 819 pacientes del 1/o de diciembre del 2005 al 31 de mayo del 2007 dentro del programa de evaluación de primer trimestre del Instituto Nacional de Perinatología en fetos con longitud cráneo-caudal entre 45 a 84 mm. Se realizó una subdivisión en cuatro grupos (1: 45 a 54 mm, 2: 55 a 64 mm , 3: 65 a 74 mm y 4: 75 a 84 mm) y se cuantificó el numero de fetos en cada grupo en los cuales se pudo observar satisfactoriamente la imagen de cuatro cámaras cardiacas, conexiones atrio-ventricular y/o ventriculo-arterial, así mismo se revisaron 30 expedientes de seguimiento cardiaco (pacientes con TN > 95) de las cuales 12 pacientes presentaban las características del setting (ganancia, profundidad, zoom, potencia y posición del transductor con respecto al apex cardiaco) para obtener la mejor imagen de cuatro cámaras cardiacas.

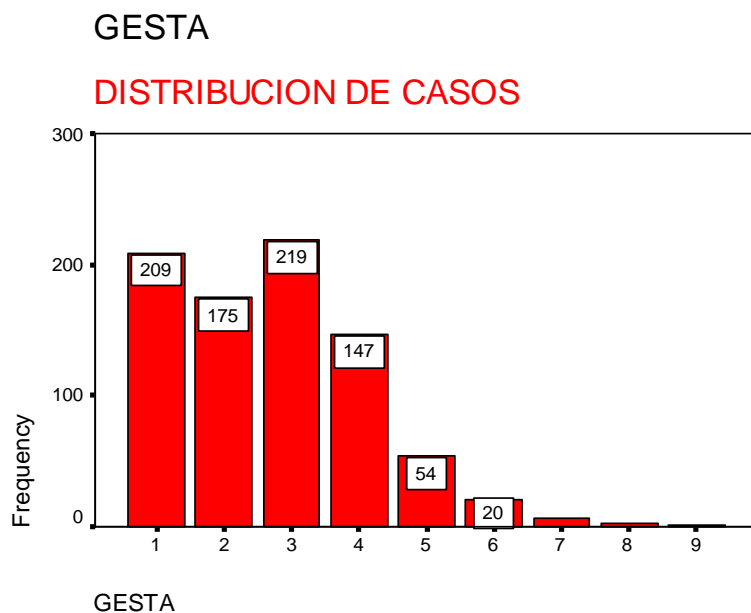
Las características demográficas de las pacientes analizadas mostraron una edad promedio de 29.7 ± 6.842 años, peso promedio de 64.4 ± 11.6 kgs, con una talla promedio de 154.9 ± 10.06 cms, LCR promedio en el momento del estudio de 67.8 ± 9.11 mm y un índice de masa corporal (IMC) promedio de 26.727 ± 4.68 . El 22.7% de las pacientes tenían un IMC igual o mayor a 30. En cuanto a la paridad la mayor parte de las pacientes fueron trigestas (219) representando el 26.74% y en segundo lugar primigestas con 209 pacientes representando el 25.52% del total de las pacientes.

A continuación se presenta la Tabla 3 con las características demográficas de la población anteriormente descritas.

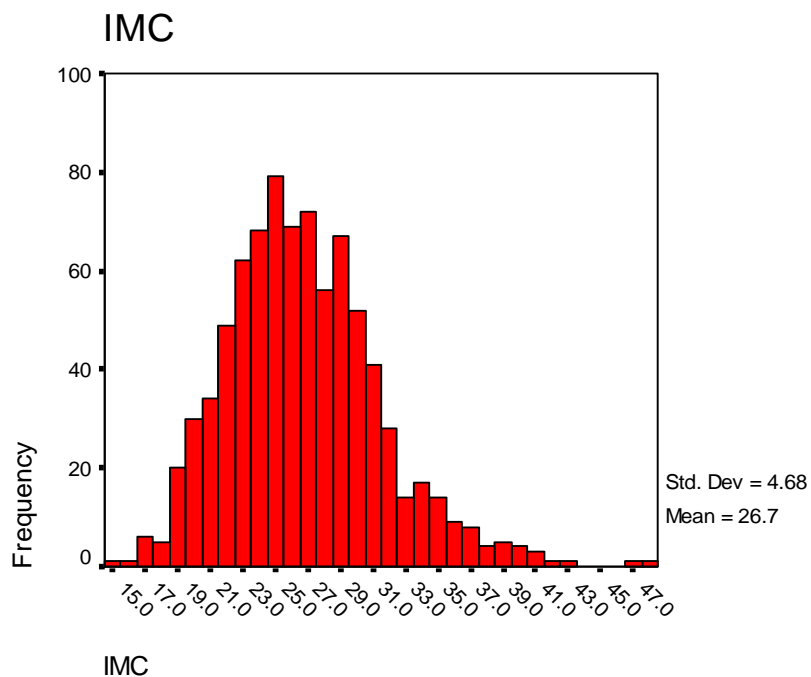
Tabla 3. Características demográficas de la población en estudio

	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar
EDAD	819	13	44	29.74	6.842
PESO	819	36.00	117.00	64.4487	11.67607
TALLA	819	1.55	182.00	154.9892	10.06318
LCR	819	45.10	84.60	67.8859	9.11994
IMC	819	15.5	47.7	26.727	4.6817

La Gráfica 1 representa el número de pacientes de acuerdo a la paridad al momento del estudio.



La Gráfica 2 representa la distribución de pacientes de acuerdo a su índice de masa corporal (IMC).



La distribución de las pacientes de acuerdo a la visualización satisfactoria y no satisfactoria de la imagen de cuatro cámaras cardiacas de las 819 pacientes incluidas en el estudio de acuerdo a la longitud cráneo-caudal fue la siguiente : en el grupo 1 que pertenecieron a fetos con LCC de 45 a 54 mm se incluyeron 89 pacientes , de las cuales 74 pacientes (83.1%) se obtuvo una visualización satisfactoria y en 15 (16.9%) pacientes no se visualizo satisfactoriamente , en el segundo grupo que comprende fetos con LCC entre 55 a 64 mm se incluyeron 201 pacientes de los cuales 188 se obtuvo una visualización satisfactoria(93.5%) y 13 fue no satisfactoria (6.5%), en el tercer grupo que perteneció a fetos con LCC entre 65 a 74 mm incluyeron 307 pacientes , se logró la visualización satisfactoria en 300 (97.7%) y no satisfactoria en 7 (2.3%), por último el cuarto grupo de 75 a 84 mm se incluyeron 222 pacientes, en las cuales en 216 se visualizó satisfactoriamente la imagen (97.3%) y en 6 fue no satisfactoria (2.7%).

A continuación se muestra la Tabla 4, donde se analiza la distribución de las pacientes de acuerdo a LCC, número de pacientes con visualización satisfactoria y no satisfactoria de la imagen de cuatro cámaras cardiacas con su porcentaje respectivo. Se muestra también la Gráfica 3 correspondiente a los mismos estadísticos comentados.

Tabla 4. Tabla que muestra % de pacientes con visualización satisfactoria y sin visualización de imagen de cuatro cámaras cardiacas de acuerdo a longitud cráneo-cauda en fetos de 45 a 84 m.

	Longitud cráneo-cauda (mm)				Total
	45 a 54	55 a 64	65 a 74	75 a 84	
Pacientes sin visualización	15	13	7	6	41
% de pacientes sin visualización	16.9%	6.5%	2.3%	2.7%	5.0%
No. de pacientes con visualización satisfactoria	74	188	300	216	778
% de pacientes con visualización satisfactoria	83.1%	93.5%	97.7%	97.3%	95.0%
Total de pacientes analizados	89	201	307	222	819
% Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

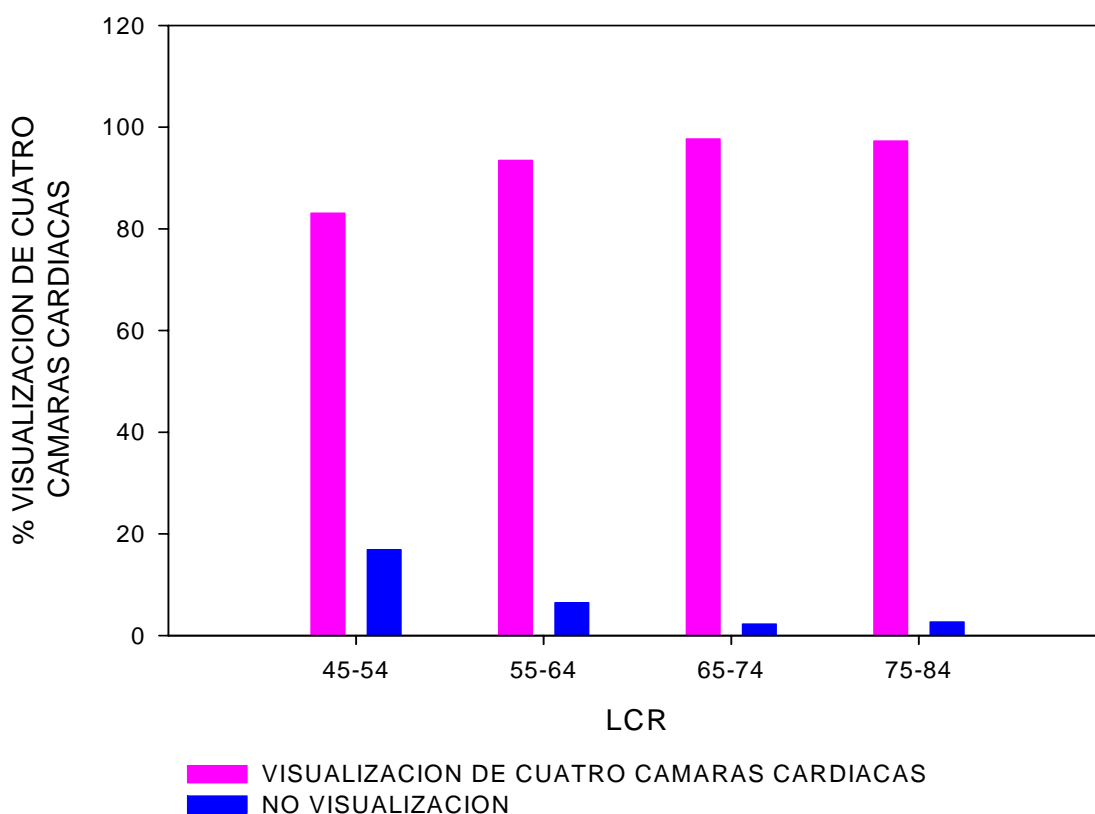
Tabla 4.1. Tabla que muestra el número de pacientes sin visualización satisfactoria de imagen de cuatro cámaras cardíacas con índice de masa corporal mayor a 30 y su porcentaje respectivo.

	IMC	Longitud cráneo-cauda (mm)				Total
		45 a 54	55 a 64	65 a 74	75 a 84	
Pacientes sin visualización	IMC<30	11	9	3	5	28
	IMC>30	4	4	4	1	13
% de pacientes sin visualización	IMC<30	26.83	21.95	7.32	14.63	68.29
	IMC>30	9.75	9.75	9.75	2.44	31.71

Se observa que el 31.71 % de las pacientes sin visualización tienen un IMC >30.

Gráfica 3.

PORCENTAJE DE VISUALIZACION DE CUATRO CAMARAS CARDIACAS DE ACUERDO A LCR DE 45 A 84 MM.



Con respecto a la visualización de conexiones atrio-ventriculares y ventriculo-arteriales en relación con la LCC, se analizaron igualmente 819 pacientes y se subdividieron de la misma forma anteriormente descrita, en el grupo 1 de 45 a 54 mm se analizaron 89 pacientes en las cuales a 27 no se visualizaron las conexiones (30.3%) y a 62 se observa de manera satisfactoria las conexiones (69.7%), en el grupo 2 de 55 a 64 mm, de 202 pacientes, en 45 no se observo satisfactoriamente las conexiones (22.3%) y en 157 se obtuvo una visualización satisfactoria (77.7%), en el tercer grupo de 65 a 74 mm de 307 pacientes a 61 no se obtuvo una imagen satisfactoria (19.9%) y en 246 la visualización fue satisfactoria (80.1%), en el cuarto grupo de 75 a 84 mm de 221 pacientes a 28 no se visualizo las conexiones (12.7%) y a 193 visualizó satisfactoriamente (87.3%).

Se muestra a continuación la Tabla 5, la cual contiene la distribución del total de las pacientes divididas de acuerdo a LCR, número de pacientes con visualización de conexiones satisfactoria y no satisfactoria con el porcentaje respectivo. Se añade la Gráfica 4 con la información respectiva, en la tabla 5.1 se muestra que el 26.7% de las pacientes sin visualización de conexiones tienen IMC > 30.

Tabla 5. Tabla que muestra el porcentaje de visualización satisfactoria y no visualización de conexiones atrio-ventriculares y ventriculo-arterial de acuerdo a LCR.

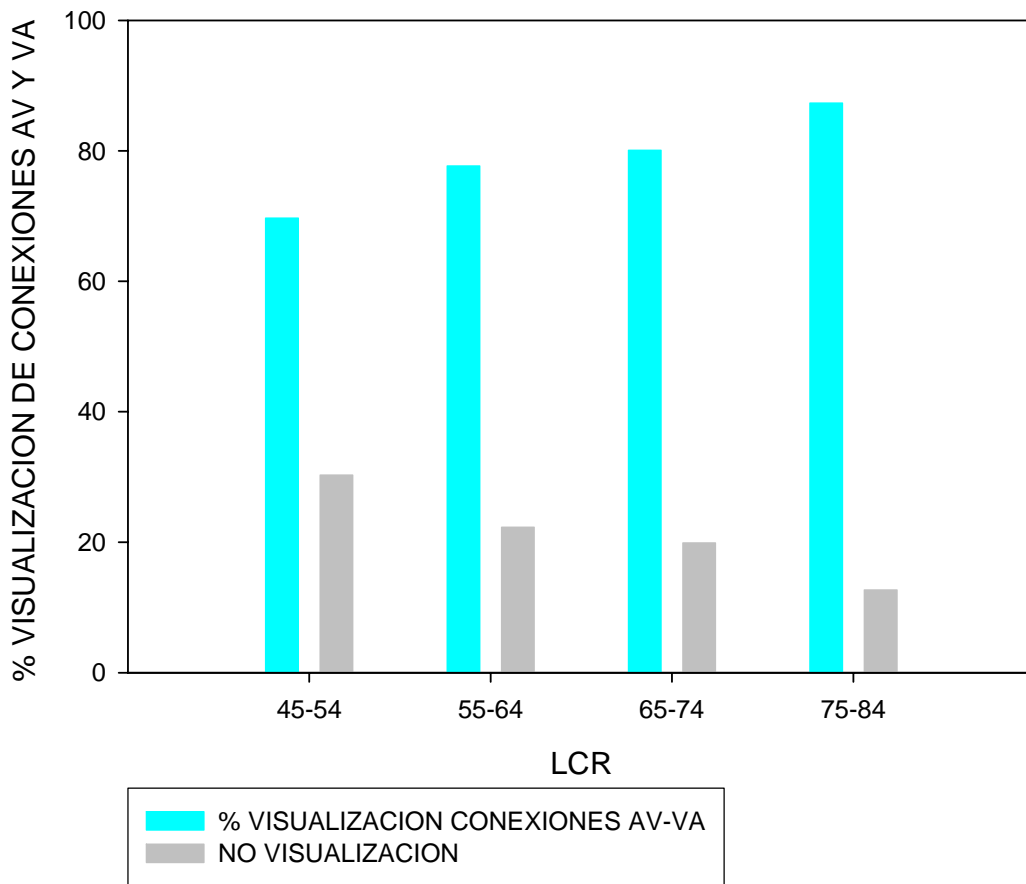
	Longitud cráneo-cauda (mm)				Total
	45 a 54	55 a 64	65 a 74	75 a 84	
Pacientes sin visualización	27	45	61	28	161
% de pacientes sin visualización	30.3%	22.3%	19.9%	12.7%	19.7%
No. de pacientes con visualización satisfactoria	62	157	246	193	658
% de pacientes con visualización satisfactoria	69.7%	77.7%	80.1%	87.3%	80.3%
Total de pacientes analizados	89	202	307	221	819
% Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 5.1. Tabla que muestra el número de pacientes sin visualización satisfactoria de conexiones atrio-ventriculares y ventrículo-arterial con índice de masa corporal mayor a 30 y su porcentaje respectivo.

	IMC	Longitud cráneo-cauda (mm)				Total
		45 a 54	55 a 64	65 a 74	75 a 84	
Pacientes sin visualización	IMC<30	21	33	44	20	118
	IMC>30	6	12	17	8	43
% de pacientes sin visualización	IMC<30	13.04	20.50	27.33	12.42	73.3
	IMC>30	3.73	7.45	10.56	4.97	26.7

Gráfica 4

PORCENTAJE DE VISUALIZACION DE CONEXIONES AV Y VA DE ACUERDO A LCR 45-84 MM



Por último se analizó la imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones atrio-ventriculares y ventrículo-arteriales (visualización satisfactoria completa del corazón) de acuerdo a LCC en los 819 pacientes anteriormente descritos obteniendo los siguientes resultados. En el grupo 1 de 45 a 54 mm de 89 pacientes se obtuvo una visualización satisfactoria completa del corazón en 61 pacientes (68.5%) y la no visualización en 28 pacientes (31.5%). En el segundo grupo de 55 a 64 mm de 202 pacientes se obtuvo una visualización completa satisfactoria del corazón en 158 pacientes (78.2%) y no visualización en 44 (21.8%). En el tercer grupo de 65 a 74 mm de 307 pacientes, se logra la visualización completa del corazón en 248 pacientes (80.7%) y la no visualización en 59 pacientes (19.3%). En el cuarto grupo de 75 a 84 mm, de 221 pacientes se logra una visualización completa satisfactoria en 196 pacientes (88.6%) y la no visualización en 25 pacientes (11.4 %).

Se presenta a continuación Tabla 6 donde se muestra la distribución de pacientes de visualización completa satisfactoria del corazón y la no visualización, con su porcentaje respectivo de acuerdo a LCR, se anexa Gráfica 5 respectiva. Se muestra también la tabla 6.1 donde se observa que el 35.6% de las pacientes sin visualización tienen un IMC > 30.

Tabla 6. Porcentaje de visualización de corazón completo (imagen de cuatro cámaras cardiacas, conexiones atrio-ventriculares y ventrículo-arteriales)

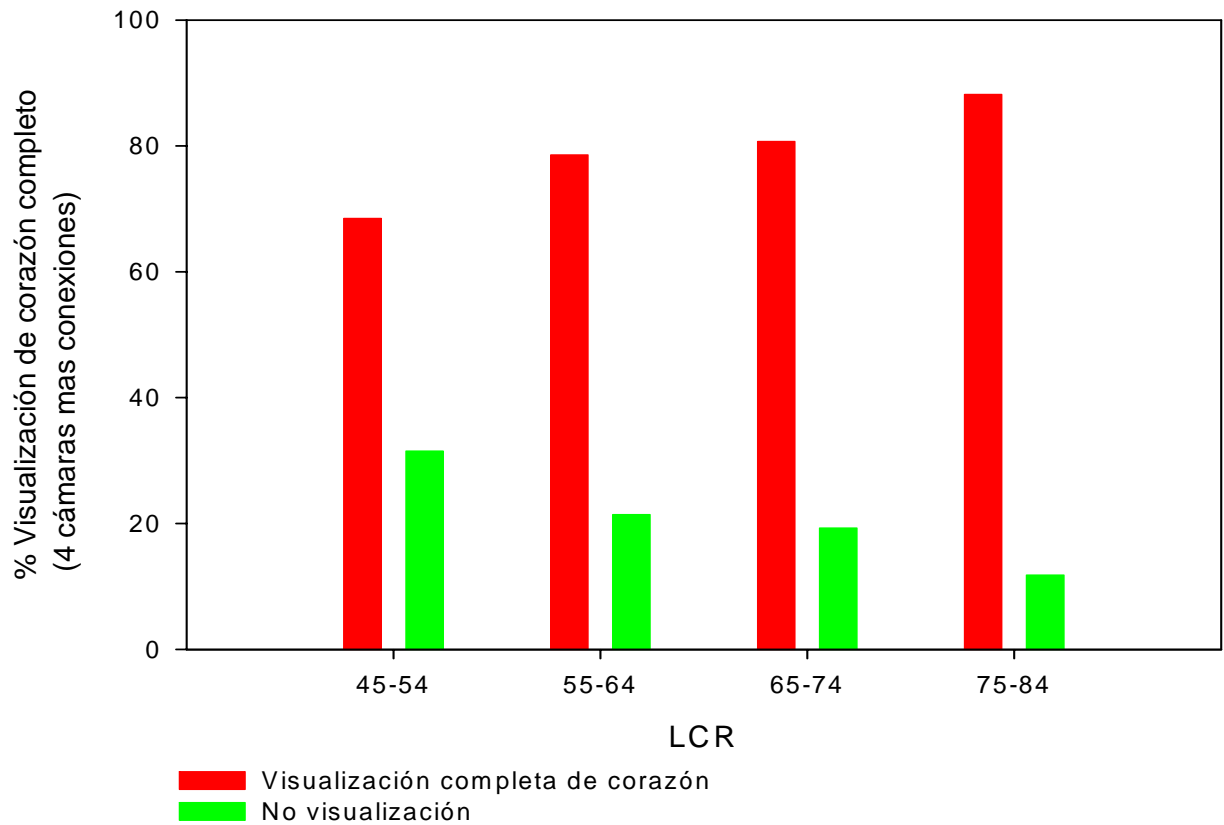
	Longitud cráneo-cauda (mm)				Total
	45 a 54	55 a 64	65 a 74	75 a 84	
Pacientes sin visualización	28	44	59	26	157
% de pacientes sin visualización	31.5	21.8	19.3	11.8	5.0%
No. de pacientes con visualización satisfactoria	61	158	247	196	662
% de pacientes con visualización satisfactoria	68.5	78.2	80.7	88.2	95.0%
Total de pacientes analizados	89	202	307	222	819
% Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 6.1. Tabla que muestra el número de pacientes sin visualización satisfactoria de corazón completo (imagen de cuatro cámaras cardiacas, conexiones atrio-ventriculares y ventrículo-arteriales) con índice de masa corporal mayor a 30 y su porcentaje respectivo.

	IMC	Longitud cráneo-cauda (mm)				Total
		45 a 54	55 a 64	65 a 74	75 a 84	
Pacientes sin visualización	IMC<30	18	28	38	17	101
	IMC>30	10	16	21	9	56
% de pacientes sin visualización	IMC<30	11.46	17.83	24.20	10.83	64.4
	IMC>30	6.37	10.19	13.37	5.73	35.6

Gráfica 5

Visualización de 4 cámaras y conexiones de acuerdo a LCR



Con respecto a las características del *setting* en el cual se obtuvo la mejor imagen de cuatro cámaras cardíacas, conexiones atrio-ventriculares y ventrículo-arteriales se obtuvo la moda con respecto a la ganancia, profundidad, potencia y *zoom* de 12 pacientes de las 30 analizadas (se eliminaron 18 pacientes por no tener los parámetros de estudio en primer trimestre) encontrando los siguientes resultados. Con respecto a ganancia la moda encontrada fue de 3.0, profundidad de 8.30, potencia del 100% y el *zoom* de 1.10, la posición del transductor con respecto al apex cardíaco fue la derecha.

Con respecto al estudio de eficacia diagnóstica, de las 819 pacientes analizadas en primer trimestre, a 279 se les realizó el estudio de ultrasonido de 2/o trimestre y revisión al nacimiento por médico neonatólogo y/o cardiólogo, la talla promedio de los recién nacido al nacimiento fue de 48.5cm \pm 4.2, peso promedio 2916.4 grs \pm 683.

De los pacientes incluidos en el estudio de eficacia diagnóstica se obtuvieron 1 falso negativo, que correspondió a un feto que se le realizó estudio de valoración de cuatro cámaras cardíacas, conexiones atrio-ventriculares y ventrículo-arteriales a las 13.2 semanas de gestación con visualización satisfactoria completa cardíaca calificado como normal y a la revisión ultrasonográfica del segundo trimestre se diagnóstico corazón con aparato valvular único confirmado por cardiólogo y al nacimiento. Así mismo, se presentaron dos falsos positivos de fetos en los cuales se diagnóstico en el primer trimestre asimetría de cavidades derechas (imagen atípica cardíaca con asimetría de cavidades derechas) y otro en el cual no se observó porción media de tabique interventricular los cuales al realizarse estudio de ultrasonografía en 2/o trimestre la revisión cardíaca de cuatro cámaras y conexiones atrio-ventriculares y auriculo-ventriculares fue normal confirmada por cardiólogo pediatra. Se encontraron 276 pacientes verdaderos negativos con revisión ultrasonográfica de segundo trimestre normal y revisión al nacimiento normal. No encontramos ningún caso verdadero positivo motivo por el cual no es posible calcular valores de eficacia diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo).

CAPITULO 4. DISCUSION DE RESULTADOS

La enfermedad cardiaca congénita continúa como la principal alteración estructural al nacimiento y principal causa de morbimortalidad infantil. El diagnóstico prenatal de cardiopatías congénitas mayores varía en las diferentes series con una sensibilidad muy amplia del 11 % hasta el 56% reportada por Hyett y cols²³., esta amplia variación en el diagnóstico de este tipo de enfermedades varía por muchos factores entre los cuales existen la experiencia del operador de ultrasonido, nivel de corte de la imagen de cuatro cámaras cardiacas , conexiones atrio-ventricular y ventrículo-arterial, y otros factores relacionados con la visualización como es la obesidad, número de cirugías previas etc.¹

La Dra. Souka ²² en el 2001, reporta un estudio con 1144 pacientes en el cual obtiene una visualización satisfactoria promedio en fetos con LCC de 45 a 82 mm de 49.8%. El porcentaje de visualización satisfactoria que obtiene por medio de la imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventrículo-arteriales dividido en cuatro grupos de acuerdo a su LCR fue el siguiente: grupo 1 de 45 a 54 mm porcentaje de visualización satisfactoria fue de 25.2%, en el grupo 2 de 55 a 64 mm fue del 45.7%, en el grupo 3 de 65 a 74 mm fue de 57.6% y en el grupo 4 de 75 a 84 mm el porcentaje de visualización satisfactoria fue del 66.8% .

Nuestros resultados de visualización satisfactoria en el Departamento de Medicina Materno-Fetal del Instituto Nacional de Perinatología de la imagen de cuatro cámaras cardiacas fue más elevado obteniendo una visualización satisfactoria en fetos con LCC de 45 a 54 mm del 83.1 % , en fetos con LCC de 55 a 64 mm del 93.5% , de 65 a 74 mm de 97.7% y en fetos con LCC de 75 a 84 mm del 97.3% . Estas mejoras tan importantes en la visualización de la imagen de cuatro cámaras cardiacas puede ser debido a varios factores, entre los mas importantes son los avances en la resolución de los equipos de ultrasonido los cuales han mejorado mucho en la tecnología en cuanto a la imagen del alta resolución y a los cuales se tiene acceso en el Instituto con los equipos *voluson*, así mismo existe gran experiencia en la evaluación de dicha imagen (empleando el mismo nivel de corte ultrasonográfico) por parte de los médicos adscritos al servicio de medicina materno-fetal de más de 10 años, ya que la ACOG recomienda una experiencia mínima de dos años para el diagnóstico prenatal de este tipo de malformaciones congénitas, un dato importante es que en el estudio de la Dra. Souka el 30% de sus pacientes tuvieron un índice de masa corporal del 30% o mayor y en nuestro estudio el 22.7% de las pacientes tuvieron ese mismo índice de masa corporal, se observó también que de las pacientes sin visualización satisfactoria de la imagen de cuatro cámaras cardiacas (N=41) el 31.7% de las mismas tienen un índice de masa corporal mayor a 30 que corresponden a 13 pacientes , por lo que se confirma que la obesidad y de

acuerdo con la literatura previa antes señalada es uno de los factores más importantes que disminuyen la visualización satisfactoria de la imagen de cuatro cámaras cardíacas además de la posición del feto en el momento del estudio.

Así los porcentajes de visualización de las conexiones atrio-ventricular y ventrículo- arteriales resultan bastante exitosas siendo estas del 69.7% en fetos con LCC entre 45 a 54 mm, de 77.7% en fetos con LCC de 55 a 64 mm, de 80.1% en fetos con LCC entre 65 a 74 mm y de 87.3% en fetos con LCC de 75 a 84 mm. De las pacientes sin visualización de las conexiones antes mencionadas en los cuatro subgrupos de estudio de acuerdo a la longitud cráneo-cauda, el 26.7% (n=43) de las 161 pacientes en total tienen un índice de masa corporal mayor a 30.

Por lo que respecta al porcentaje de visualización satisfactoria completa del corazón (imagen de cuatro cámaras cardíacas mas conexiones AV-VA) resulta bastante alto también siendo del 68.5% en fetos con LCC de 45 a 54 mm, de 78.2% en fetos con LCC de 55 a 64 mm, de 80.7 % en fetos con LCC de 65 a 74 mm y de 88.2% en fetos con LCC de 75 a 84 mm. Consideramos que los excelentes resultados obtenidos en la evaluación cardíaca se deben principalmente a los dos factores anteriormente descritos. De la misma forma, el análisis de las pacientes sin visualización satisfactoria completa del corazón muestra que el 35.6% (n=56) del total de 157 pacientes presentan un índice de masa corporal mayor a 30, por lo que la obesidad materna constituye uno de los factores más importantes en la disminución de la visualización en general presente en aproximadamente una tercera parte de las pacientes sin visualización de forma completa del corazón fetal a estas semanas de gestación (11 a 13.6 sdg).

Con respecto a los resultados del estudio de las características del *setting* para obtener la mejor imagen de visualización de cuatro cámaras cardíacas y conexiones AV-VA en base a la ganancia, potencia, profundidad, *zoom* y posición del transductor , los resultados obtenidos(ganancia 3.0, profundidad 8.30 mm, potencia del 100% y *zoom* del 1.10) representan la moda obtenida de 12 pacientes de seguimiento cardíaco, la posición del transductor que más se repitió para la mejor imagen de cuatro cámaras con respecto al apex cardíaco fue a la derecha. Debido al escaso número de pacientes con estas mediciones estos resultados solo reflejan una guía a tomar en cuenta en el momento de la evaluación de primer trimestre del corazón y pueden variar de acuerdo a muchos factores siendo más importante la experiencia y criterio del médico que realiza el estudio.

En cuanto al estudio de eficacia diagnóstica no fue posible obtener los valores necesarios para su cuantificación, debido a que no existe hasta el momento un caso verdadero positivo, existiendo dos casos falsos positivos y 276 verdaderos negativos, por lo que debemos seguir con el seguimiento del presente estudio para conocer la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del departamento de medicina materno fetal del Instituto Nacional de Perinatología para compararlos con los reportados en la literatura.

CONCLUSIONES

1.- El porcentaje de visualización satisfactoria de la imagen de cuatro cámaras cardíacas en fetos con longitud cráneo-cauda de 45 a 84 mm en el Departamento de Medicina Materno fetal del Instituto Nacional de Perinatología es del 83.1% en fetos con LCC de 45 a 54 mm, de 93.5% en fetos con LCC de 55 a 64 mm, de 97.7% en fetos con LCC de 65 a 74 mm y de 97.3% en fetos con LCC de 75 a 84 mm.

2.- El porcentaje de visualización satisfactoria de conexiones atrio-ventriculares y ventrículo –arteriales en fetos con longitud cráneo-cauda de 45 a 84 mm en el Departamento de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología es del 69.7 % en fetos con LCC de 45 a 54 mm, de 77.7% en fetos con LCC de 55 a 64 mm, de 80.1% en fetos con LCC de 65 a 74 mm y de 87.3% en fetos con LCC de 75 a 84 mm.

3.-El porcentaje de visualización completa satisfactoria del corazón (imagen de cuatro cámaras cardíacas más conexiones atrio-ventriculares y ventrículo-arteriales) en fetos con longitud cráneo-cauda de 45 a 84 mm en el Departamento de medicina Materno fetal del Instituto Nacional de Perinatología es del 68.5% en fetos con LCC de 45 a 54 mm, de 78.2% en fetos con LCC de 55 a 64 mm, de 80.7% en fetos con LCC de 65 a 74 mm y de 88.2% en fetos con LCC de 75 a 84 mm.

4.- La mejoría en los porcentajes de visualización satisfactoria de la imagen de cuatro cámaras cardíacas, conexiones atrio-ventricular y ventrículo-arterial se debe principalmente a los avances en resolución de imagen de los equipos de ultrasonido y experiencia de los médicos adscritos del departamento de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología.

5.- Por el momento no es posible obtener los valores de eficacia diagnóstica de la imagen de cuatro cámaras cardíacas, conexiones atrio-ventricular y ventrículo-arterial debido a que no se encuentra un caso verdadero positivo.

CAPITULO 5. ANEXOS

ANEXO 1

ESTANDARIZACIÓN (TÉCNICA)

Se utilizó para la realización del estudio un equipo ATL HDI modelo 5000 imagen o Voluson General Electric con transductor convexo de multifrecuencia de 3-5 mHz.

El estudio lo realizaron los médicos adscritos del servicio de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología, los cuales son expertos en la evaluación ultrasonográfica en el primer trimestre e imagen de cuatro cámaras cardiacas y conexiones ventriculoarteriales. La técnica es la siguiente:

Paciente en posición de decúbito; por medio del ultrasonido transabdominal, previa medición de LCC (entre 45 y 84 mm), se procedió a la realización de la valoración del primer trimestre; dentro de la misma se encuentra la evaluación de la imagen de cuatro cámaras cardiacas y/o conexiones ventrículo-arteriales la cual se llevó a cabo antes de la medición de la translucencia nucal y se calificó como satisfactoria en caso de que se visualizo la aurícula derecha, aurícula izquierda, ventrículo derecho, ventrículo izquierdo, conexiones aurículo-ventriculares y ventrículo-arteriales, se anotaron además las características del *setting* como es la profundidad, ganancias, zoom, potencia y la posición del transductor con respecto al apex cardiaco (superior, inferior, derecha e izquierda) en el cual se logró la mejor imagen, en caso de no visualización de alguna de las estructuras antes mencionadas se calificó como no satisfactoria. Las calificadas como visualización satisfactoria se calificaron a su vez como normal y anormal anotando el tipo de malformación cardiaca sospechada. Para obtener la imagen se realizó un corte transversal del tórax fetal justo por arriba del diafragma, se calificó *situs* cardiaco, en este plano transverso, el corazón fetal ocupa cerca de una cuarta a quinta parte del tórax fetal en un eje de 45 grados a la izquierda. Las dos aurículas y dos ventrículos pueden tener tamaño similar, con la aurícula izquierda cerca de la columna vertebral y el ventrículo derecho cerca del esternón. El foramen ovale se abre de la aurícula izquierda a la derecha, la superficie interna del ventrículo izquierdo es lisa comparada con la imagen trabeculada del ventrículo derecho que contiene la banda moderadora. Las válvulas auriculo-ventriculares se entrecruzan con los septos interauricular e interventricular formando la cruz del corazón. Las válvulas mitral y tricúspidea se mueven libremente, la válvula tricúspidea se encuentra más en dirección hacia el ápex y la válvula mitral hacia el septo interventricular. La función sistólica ventricular debe ser valorada observando el movimiento de la pared durante la sístole, el septo interventricular debe de

aparecer intacto, de acuerdo con todas estas características la imagen debió ser calificada como normal.

La imagen de cuatro cámaras cardiacas debe ser considerado como anormal si existe desproporción ventricular o auricular, hipertrofia miocárdica, dilatación o hipoplasia de las cámaras, defectos septales aparte de la comunicación interauricular del agujero oval, anomalías de las válvulas auriculoventriculares, posición anormal del corazón en el tórax y desviación del eje. Se toma en cuenta que algunas cardiopatías fue difícil diagnosticar con imagen de cuatro cámaras cardiacas como es el caso de coartación aorta, drenaje pulmonar anómalo y defectos septales pequeños.

Conexiones ventriculoarteriales:

Los tractos de salida son obtenidos generalmente por angulación del transductor hacia la cabeza fetal en un panorama de cuatro cámaras cuando el septum interventricular es tangencial al transductor del ultrasonido. Otra forma de realizarlo cuando el feto el septum interventricular es perpendicular al ultrasonido, este enfoque requirió un panorama de cuatro cámaras cardiacas donde la sonda se gira hasta que el tracto de salida del ventrículo izquierdo se observe, una vez obtenido este panorama el transductor se desplaza cefálico hasta que el techo de la arteria pulmonar se observe en un plano perpendicular a la aorta. Yoo y cols. han descrito 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.

Con respecto a la evaluación del 2/o trimestre se realiza de la misma forma que en el primer trimestre y se calificó de la misma manera. Sólo hay que considerar que en la estructura fetal el corazón ocupa aproximadamente un tercio del tórax, el resto de estandarización se realiza de la misma forma.

ANEXO 2

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA
 "ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES"
 DEPARTAMENTO DE MEDICINA MATERNO FETAL





**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
 SEGUIMIENTO DE CARDIOPATIAS.**

CRITERIOS DE INGRESO: NUM. DE CASO _____

- TN igual o mayor al Percentil 95 y/o
- Ausencia o inversión de onda "A" del ductus venoso y/o
- Regurgitación Tricuspídea igual o mayor a 60 cms/seg.

Nombre (s) _____ Apellidos _____
 N. de Expediente _____ Edad _____ años. FUM _____

			Cita 1	Cita 2	Cita 3	Cita 4	Cita 5
Fecha							
SDG (FUM)							
Cariotipo							
Fetometría	LCC	mm					
		SDG					
	DBP	mm					
		SDG					
	CC	mm					
		SDG					
	CA	mm					
		SDG					
LF	mm						
	SDG						
SDG (US)							
TN		mm					
		p 95					
		p 99					
Cuatro cámaras	AD	NI					
		Anl (especif)					
		No obs					
	AI	NI					
		Anl (especif)					
		No obs					
	VD	NI					
		Anl (especif)					
		No obs					
	VI	NI					
		Anl (especif)					
		No obs					
Conexiones	AV	NI					
		Anl (especif)					
		No obs					
	VA	NI					
		Anl (especif)					
		No obs					

Continuación...		Cita 1	Cita 2	Cita 3	Cita 4	Cita 5	
DV	Onda A	Presente					
		Ausente					
		Reversa					
	IP						
	IR						
	PS						
RT	Vel (cm/seg)						
	No obs						
Cardiopatía	No						
	Si (especificar)						
Situs	NI						
	Anl (especificar)						
Visualización	Satisfactoria						
	No satisfactoria						
	Setting	Ganancia					
		Profundidad					
		Zoom					
		Potencia					
	TIV	Sup 					
		Inf 					
Der 							
Izq 							

RESOLUCIÓN:

Fecha: _____ Parto Cesárea Aborto
 Peso _____ (gr.) Sexo : Masc. Fem Apgar : 1 min. _____ 5min. _____
 Capurro _____ sem. Silverman _____ Destino: Aloj. Conjunto UCIREN
 UCIN Patología

Revisión al nacimiento _____

Valoración por ecocardiografía _____

Patología _____

REALIZADO POR: _____
 LLENADO POR: _____

CAPITULO 6. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Sympson Lynn L MD. Screening for congenital Heart disease. *Obstet. Gynecol. Clin. N. Am.* 31 (2004) 51-59.
- 2.-Copel JA, Pilu G, Kleinman CS. Congenital Herat disease and extracardiac anomalies : associations and indications for fetal echocardiography . *Am J Obstet Gynecol* 1986 ;1121 -32.
- 3-Carvalho S. Julene . Early prenatal diagnosis of major congenital Heart defects. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology* 2001. 13 :155-159.
4. American College of obstetricians and gynecologist. *Ultrasonography in pregnancy (Technical Bulletin no. 187) WASHINGTON, DC: American.*
- 5.- Comstock CH. Normal fetal heart axis and position. *Obstet Gynecol* 1987; 70 255-9
- 6.- Copel JA, Pilu G, Green J, Hololoins CS. Fetal echocardiographic screening for congenital heart disease: the importance of the four-chamber view. *Am J Obstet gynecol* 1987; 157 :648-55.
7. Crane JP, Lefuere ML, Winborn RC, Evans JK,ewigman Bg and cols. A randomized trial of prenatal ultrasonographic screening: impact on the detection, management and outcome of anomalous fetuses. *Am J obstet Gynecol* 1994; 171:392-9.
- 8.- Sharland Gurleen . Routine fetal cardiac screening : what are we doing and what should we do . *Prenat Diagn* 2004 ; 24: 1123-1129.
- 9.- Haak M .C., Bartelings A, Cardiac Malformations in first-trimester fetus with increased nuchal translucency : ultrasound diagnosis and postmortem morphology . *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002 ;20 :14-21.
- 10.- Bahado Ray O. and Chee Cheng S. First trimester prenatal diagnosis. *Curr opin Obstet Gynecol* 16 :177-181.
- 11.-Allan Lindsey . Congenital Heart Disease : Antenatal diagnosis of heart disease . *Heart* 2000;83 ;367-370.
- 12.-Chaqui. Fetal echocardiography : state of de art the state of the heart. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001 ;17:277-284.
- 13.- Fionnuala M, McAuliffie, MD, Katherine W.Fong BS and cols. *Ultrasound*

detection of fetal anomalies in conjunction with first –trimester nuchaltranslucency screening : A feasibility study. American Journal of Obstetrics and Gynecology (2005) 193, 1260-5.

14.- Guariglia Lorenzo MD and Rosati Paolo . Transvaginal Sonographic detection of Embryonic –fetal abnormalities in early Pregnancy. Obstetrics and Gynecology vol.96 , no.3 , september 2000 328-332.

15. Lopes LM. Brizot ML, Ayello VD. Structural and functional cardiac abnormalities identified prior to 16 weeks gestation in fetuses with increased nuchal translucency. Ultrasound Obstet Gynecol 2003; 22 :470-478.

16.- Salomon L.J., Bernard JP, Duyme M, Ville Y. Revisiting first-trimester fetal biometry . Ultrasound Obstet Gynecol 2003;63-66.

17.- Machlitt A., Heling K.S. Chaoui R. Increased cardiac atrial –to- ventricular length ratio in the fetal four- chamber view : a new marker for atrioventricular septal defects. Ultrasound Obstet Gynecol 2004 ;24 : 618-622.

18.- Souka P. Athena MD and cols. Screening for major structural abnormalities at the 11 to 14 –week ultrasound scan. American Journal of Obstetrics and Gynecology (2006) 194,393-6.

19.- Simpson Jhon.Echocardiographic evaluation of cardiac function in the fetus . Prenat Diagn 2004 ;24 :1081-1091.

20.- Fionnuala M. McAuliffe and cols. Fetal cardiac defects and increased nuchal translucency thickness : A prospective study. American Journal of Obstetrics and Gynecology (2004) 191 , 1486-90.

21.- Markydymas George MD and cols. Screening performance of first-trimester nuchal translucency for major defects : A meta-analysis. Am J Obstet Gynecol vol. 189 number 5 pag. 1330-1335.

22.- AP Souka and cols. Assessment of fetal anatomy at the 11-14 ultrasound examination. Ultrasound Obstet Gynecol 2004; 24 : 730-734.

23.- M Westin and cols. Is measurement of nuchal translucency thickness a useful screening tool for heart defects ? A study of 16 383 fetuses. Ultrasound Obstet Gynecol 2006 ; 27 : 632-639.