

11205
2
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA

DE MEXICO.

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL ESPAÑOL DE MEXICO

ECO-DOPPLER CARDIACO FETAL. ASPECTOS

ANATOMICOS Y FUNCIONALES NORMALES.

Tesis de postgrado

que para obtener el Título de

ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA

presenta:

ABELARDO BURGUEÑO RIVAS

1991

FALLA EN ORIGEN



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 está 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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

TEMA: ECO-DOPPLER CARDIACO FETAL. ASPECTOS
ANATOMICOS Y FUNCIONALES NORMALES

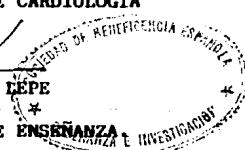
SEDE: HOSPITAL ESPAÑOL

PONENTE: DR. ABELARDO BURQUEÑO RIVAS

DIRECTOR DE LA TESIS: DR. JOSE MANUEL PORTOS SILVA
JEFE DEL DEPTO. DE ECOCARDIOGRAFIA.

JEFE DEL CURSO: DR. ENRIQUE PARAS CHAVERO
JEFE DEL DEPTO. DE CARDIOLOGIA

JEFE DE ENSEÑANZA DR. ALFREDO GOMEZ LEPE
JEFE DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION



INDICE GENERAL.

CAPITULO I

Introducción.

- 1.1 Aspectos embriológicos.
- 1.2 Circulación fetal normal.
- 1.3 Objetivos.

CAPITULO II

Estudio del corazón fetal con Eco-Doppler.

- 2.1 Material y métodos.
- 2.2 Resultados.
- 2.3 Reconocimiento de la anatomía normal del corazón fetal con ultrasonido.
- 2.4 Estudio de la función cardíaca normal con Eco-Doppler.

CAPITULO III

Discusión.

CAPITULO IV

Conclusiones.

CAPITULO I

INTRODUCCION

La actividad cardíaca fetal fué detectada por primera vez en 1818 por Mayot (1) y en 1821 por Lejumeau de Kargaradec (2), utilizando un estetoscopio monoaural. Veinticinco años después, se logró registrar la actividad cardíaca fetal utilizando electrodos externos colocados en el seno materno (3); sin embargo, no fué sino hasta principios de los setentas cuando con el inicio del ultrasonido, se empezó a observar el corazón fetal en movimiento (4). Posteriormente, con los avances tecnológicos en los equipos de ultrasonido, el estudio del corazón fetal adquirió auge, y en 1978 Allan en E.U. y Gregory DeVore en Holanda (1), reportaron por primera vez los aspectos anatómicos y funcionales normales del corazón fetal in útero. Actualmente, existen numerosos trabajos que demuestran la posibilidad de diagnosticar cardiopatías congénitas y alteraciones del ritmo cardiaco fetal in útero con ultrasonido (4-12).

En algunos países occidentales de gran desarrollo, se ha logrado disminuir la mortalidad en los recién nacidos con cardiopatías congénitas del 25% al 10% en los últimos diez años (12). Lo anterior es debido principalmente a una mejor atención durante el embarazo y el parto, así como al diagnóstico in útero de las cardiopatías por medio de la Ecocardiografía y el Doppler lo que permite aplicar tratamientos precoces para mejorar el funcionamiento cardíaco desde antes del nacimiento, y aún más, cuando existen cardiopatías muy complejas, se puede llegar inclusive a recomendar el aborto (12).

1.2 ASPECTOS EMBRIOLÓGICOS

GENERALIDADES.

En el embrión humano, el sistema cardiovascular es el primero en funcionar, iniciando la circulación al final de la tercera semana. El desarrollo del corazón empieza a los 32 ó 33 días post-menstruación, cuando las células ventrales del mesénquima esplácnico se agregan al celoma pericárdico para formar un par de estrías elongadas llamadas cordones cardiogénicos (Monroe 1977). Al día 36 se ha formado un tubo simple el cual, a partir de esta fecha se empieza a contraer, posteriormente se curva hacia la derecha para formar y dividir el corazón en cuatro cavidades, completándose el desarrollo de estas entre la cuarta y la séptima semanas. La diferenciación del arco aórtico primitivo en la forma básica post-natal con la circulación aórtica y pulmonar se completa en la 6ta y 8ta semana de gestación. Por lo tanto, el período crítico del desarrollo cardiovascular ocurre entre el día 32 y 62 y las desviaciones de este patrón normal puede provocar severos defectos cardíacos (13).

DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONDUCCION.

Inicialmente el nodo sinusal se encuentra en la pared derecha del seno venoso, y alrededor de la 3ª semana de gestación, se empieza a incorporar con el seno venoso a la pared de la aurícula derecha hasta localizarse en la entrada de la vena cava superior en la aurícula derecha (14).

El nodo aurículo-ventricular y el Haz de His se forman por células de la pared izquierda del seno venoso y del canal atrio-ventricular, y están situados justo anterior a la apertura del seno coronario en la base del septum interauricular (14,15).

1.3 CIRCULACION FETAL NORMAL.

ASPECTOS GENERALES.

El sistema circulatorio alcanza su forma definitiva entre la 8ª y 12ª semana de gestación (15). En el feto, el paso de la sangre por el forámen oval y el conducto arterioso determinan que los ventrículos funcionen en paralelo (15). Este hecho explica que fetos con cardiopatías muy severas nazcan eutróficos y se agraven rápidamente en el período neonatal, esto coincide con el paso del modelo fetal de circulación al modelo adulto definitivo. Su diagnóstico y tratamiento oportuno puede evitar deterioro en el niño, antes del nacimiento (14). El feto recibe la sangre oxigenada de la placenta, a través de la vena umbilical, con un flujo promedio de 175ml/kg/min y a una presión de 12mmHg (15). El gasto cardíaco real del feto, es decir, la suma del gasto ventricular izquierdo y del flujo del conducto arterioso, es de 220ml/kg/min aproximadamente (15). El 65% de esta sangre vuelve a la placenta, el restante perfunde al feto.

Debido a que los ventrículos fetales trabajan en paralelo, la distribución de la sangre expulsada depende de las resistencias vasculares periféricas y del hecho de que el conducto arterioso, grande en esta etapa, iguala las presiones arteriales aórtica y pulmonar.

Las altas resistencias vasculares pulmonares desvían la sangre arterial de los pulmones al conducto arterioso y a la aorta descendente. Los mecanismos que producen vasoconstricción arteriolar pulmonar no son del todo conocidos. Los alveolos fetales llenos de líquido obstruyen mecánicamente el flujo pulmonar. La resistencia producida por los reducidos y tortuosos vasos del pulmón no expandido también retrasan el flujo de sangre, sin embargo, hay acuerdo general que el nivel de la PaO₂ de la sangre que perfunde al pulmón tiene una gran influencia en las resistencias vasculares pulmonares, así, cuando la PaO₂ de la sangre arterial supera los 35mmHg disminuyen las resistencias vasculares pulmonares y aumenta el flujo pulmonar (13).

1.4 OBJETIVOS

Con el objeto de conocer las características anatómicas y funcionales normales del corazón fetal in útero, realizamos en el laboratorio de Eco del Hospital Español un estudio con Ecocardiografía y Doppler, en mujeres embarazadas sanas, en el último trimestre de su embarazo normal.

CAPITULO II

ESTUDIO DEL CORAZON FETAL CON ECO-DOPPLER.

2.1 MATERIAL Y METODOS

Estudiamos 22 mujeres sanas, todas primigestas, con edades extremas de 18 a 31 años y media de 26 años, con embarazo normal, entre la 30 y 39 semana de gestación. Los estudios se realizaron con un equipo Hewlett Packard modelo 77020AC. Se obtuvieron imágenes con Eco bidimensional, con un transductor de 5Mhz. Se realizaron cortes en eje longitudinal, transversal y de cuatro cámaras. A partir del Eco bidimensional se obtuvo el Modo M de las estructuras en que fué posible, así como el DOPPLER pulsado de los flujos valvulares y se excluyó con el DOPPLER pulsado la presencia de trastornos del ritmo. Se determinó también la frecuencia cardíaca fetal.

RESULTADOS.

2.2 RECONOCIMIENTO DE LA ANATOMIA NORMAL DEL CORAZON FETAL CON ULTRASONIDO.

Debido a que el feto cambia continuamente de posición in útero, en ocasiones la obtención de imágenes adecuadas con ultrasonido se dificulta, sin embargo, dedicándole el tiempo y cuidado necesario, es posible visualizar la mayoría de las estructuras cardíacas en prácticamente todos los casos.

La capacidad de identificar con claridad y de conocer las características normales del corazón fetal, es indispensable para posteriormente poder diagnosticar malformaciones cardíacas con este método.

Los corte tomográficos con los cuales se analizaron la mayoría de las estructuras cardíacas fetales son los siguientes:

- Eje longitudinal de cuatro cámaras.
- Eje transversal.
- Eje longitudinal.

A partir del estudio Bidimensional se registra el Modo M de las estructuras en que fué posible y el DOPPLER pulsado de los flujos valvulares.

ORIENTACION DEL CORAZON:

EJE LONGITUDINAL.

A diferencia del corazón del adulto, en el cual el eje longitudinal de ambos ventrículos está en un plano que va del hombro derecho a la cresta iliaca izquierda, el corazón fetal se encuentra casi perpendicular al tronco del feto, por lo que la imagen del eje longitudinal del corazón puede ser fácilmente obtenida localizando primero el eje longitudinal de la columna vertebral fetal ó de la

aorta y una vez identificado, girar el transductor noventa grados - (fig 1 A). En este corte, el ventrículo derecho está por debajo de la pared torácica y anterior al ventrículo izquierdo. Las estructuras cardíacas están localizadas normalmente a la izquierda del torax (fig 1 B, 2).

EJE LONGITUDINAL DE CUATRO CAMARAS.

Es el corte más fácil de reconocer y se obtiene al dirigir el haz del ultrasonido transversalmente al tórax del feto (fig 3), con esta proyección pueden ser excluidas aproximadamente el 70-80% de las anomalías cardíacas congénitas (17). Para la orientación de la posición fetal, se toma como referencia la columna vertebral. En la proyección de cuatro cámaras es posible analizar la mayoría de las estructuras cardíacas fetales.

EJE TRANSVERSAL A NIVEL DE LAS VALVULAS AURICULO-VENTRICULARES.

Esta imagen se obtiene a partir del eje longitudinal de cuatro cámaras girando el transductor noventa grados en sentido horario. El ventrículo derecho y el izquierdo vistos en eje corto a nivel de la tricúspide y de la mitral, aparecen como dos círculos concéntricos (fig 4 A). El ventrículo derecho normalmente está más cercano a la pared abdominal.

EJE CORTO A NIVEL DE GRANDES VASOS.

Moviendo el transductor desde el ápex del ventrículo hacia las válvulas auriculo-ventriculares, la siguiente imagen en sentido cefálico en aparecer contiene los tractos de salida del ventrículo izquierdo y del ventrículo derecho. La aorta es la estructura circular que se encuentra en el centro de la imagen (fig 4 B). Anterior

y superior a la aorta está la válvula pulmonar y el tracto de salida del ventrículo derecho. En sentido opuesto a la pulmonar, se localiza el septum interauricular, la aurícula derecha está adyacente al ventrículo derecho y se observa el movimiento de la tricúspide hacia el ventrículo derecho en diástole.

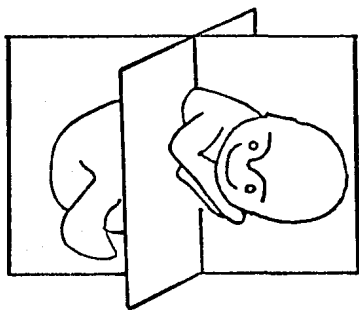


Figura 1 A. Planos en eje longitudinal y transversal.

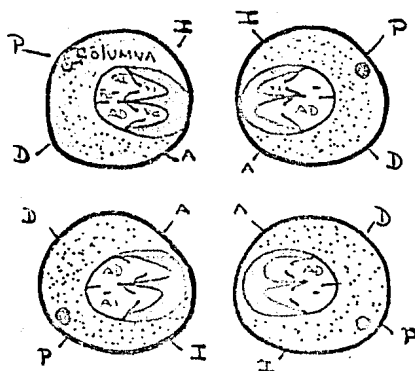


Figura 1 B. Orientación del corazón fetal visto en el plano transversal en relación a la columna vertebral. El ventrículo derecho (VD) se localiza por debajo de la pared abdominal y el ventrículo izquierdo (VI) está más cercano a la columna vertebral. La valva del Foramen oval (FO) está a la izquierda del septum interauricular, dentro de la aurícula izquierda (AI), distinguiéndose con esto de la aurícula derecha (AD).

A= anterior; D= derecho; I= izquierdo; P= posterior.

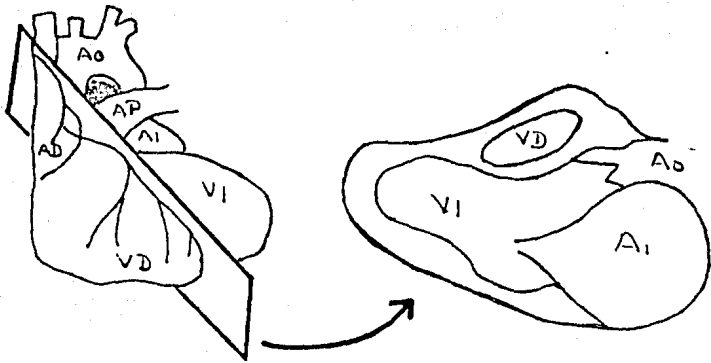


Figura 2. Esquema del eje longitudinal del corazón fetal.

Se observa parte del ventrículo derecho (VD), el ventrículo izquierdo (VI), la aorta (AO) y la aurícula izquierda (AI). También se ven en este corte la válvula aórtica y la mitral.

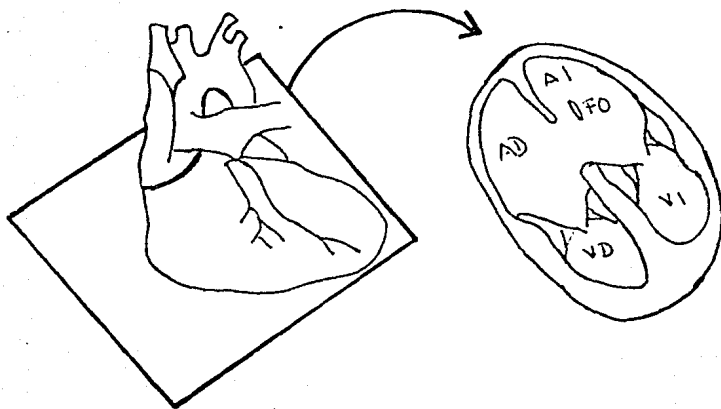


Figura 3. Esquema del corazón fetal en cuatro cámaras.

AD= aurícula derecha.

AI= aurícula izquierda.

FO= membrana de la fosa oval.

VD= ventrículo derecho.

VI= ventrículo izquierdo.

A= anterior; D= derecha; I= izquierda; P= posterior.

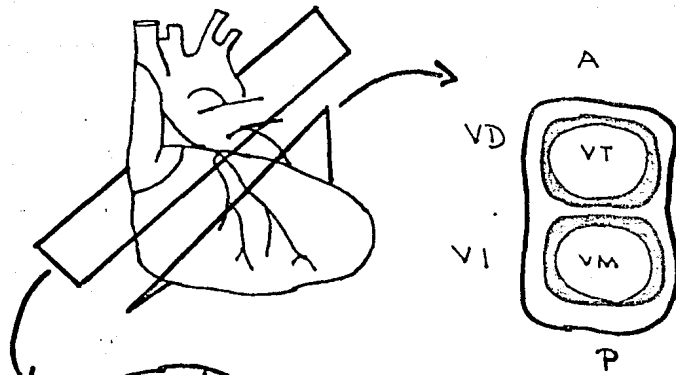


Figura 4 A.

Figura 4 B

Figura 4 A. Esquema del corazón fetal en eje corto a nivel de válvula tricúspide (VT) y mitral (VM). Los ventrículos se observan como dos círculos concéntricos.

Figura 4 B. Esquema del eje corto a nivel de grandes vasos.

AD= aurícula derecha; AO= aorta; AP= arteria pulmonar;
 TVD= tracto de salida del ventrículo derecho.
 RD= rama derecha de arteria pulmonar.
 A= anterior; P= posterior.

2.3 ESTUDIO DE LA FUNCION CARDIACA NORMAL CON ECO-DOPPLER.

Utilizando el ECO Bidimensional, el movimiento del corazón fetal, puede ser visto alrededor de la 6ta semana de gestación (14-20), sin embargo, el análisis estructural no es posible realizarlo sino hasta después 16a semana (20). A finales del tercer trimestre, la columna vertebral del feto frecuentemente está anterior lo cual dificulta la visualización de la mayoría de las estructuras cardíacas fetales, es por esto, que la edad gestacional recomendada para realizar el estudio del corazón fetal está entre la 20a y 30a semanas de embarazo (20-22).

El corazón del feto puede ser visto en planos que no se obtienen en el período postnatal, ya que los pulmones del feto están llenos de líquido y no presentan obstrucción al sonido (22,23). La posición del corazón fetal es también diferente al del recién nacido, ya que el hígado tiene un tamaño relativamente mayor en la vida fetal (23), ocasionando que el ápex cardíaco sea más horizontal y el ventrículo derecho más anterior que el izquierdo. Para determinar la posición fetal se toma como referencia la columna vertebral del feto. En el eje transversal a nivel del tórax fetal, la vista de cuatro cámaras se obtiene con facilidad. El ventrículo derecho se identifica porque está más cercano a la pared tórácica y anterior al ventrículo izquierdo, se observa con mayor número de trabeculaciones y con la banda moderadora, además de tener un diámetro ligeramente mayor al del ventrículo izquierdo debido al predominio de la circulación derecha fetal (fig 5). Se valoran también en esta proyección la implantación y características de las válvulas aurículo-ventriculares, así, la tricúspide se identifica por tener una inserción más apical que la mitral. Las conexiones de las venas pulmonares a la aurícula izquierda pueden también ser analizadas en este corte, así como el movimiento de la válvula del foramen oval hacia la aurícula izquierda, distinguiendo con esto la aurícula izquierda de la derecha (fig 5). Con la angulación apropiada del transductor, es posible

observar la raíz de la aorta saliendo del ventrículo izquierdo. La pared anterior de la aorta se ve en continuidad con el septum interventricular y la pared posterior con la valva septal de la mitral (fig 6). El septum interventricular en este corte, es más delgado en la porción membranosa, cerca de la válvulas aurículo-ventriculares y es más grueso a nivel medio y de la punta, en la zona muscular (fig 5). En caso de existir defectos del mismo, pueden ser valorados tanto con Eco bidimensional como con DOPPLER. El septum interauricular y el foramen oval se observan con nitidez en este corte, y por supuesto, en caso de existir defectos septales auriculares podrán valorarse con facilidad y saber además el tipo de comunicación interauricular (fig 5,6).

En el eje transversal, a nivel de grandes vasos, se distinguen los tractos de salida de la aorta y de la pulmonar y se analiza la posición de los grandes vasos, normalmente, la pulmonar se observa anterior y superior a la aorta (fig 7). A la válvula pulmonar se le visualizan dos de sus cúspides y se observa también el tronco de la arteria pulmonar y su bifurcación (fig 7). A la válvula aórtica se le ven sus tres cúspides, lo que permite descartar aorta bivalva.

En el eje transversal, a nivel de la mitral y de músculos papilares se analizan la apertura mitral y la contractilidad y función ventricular.

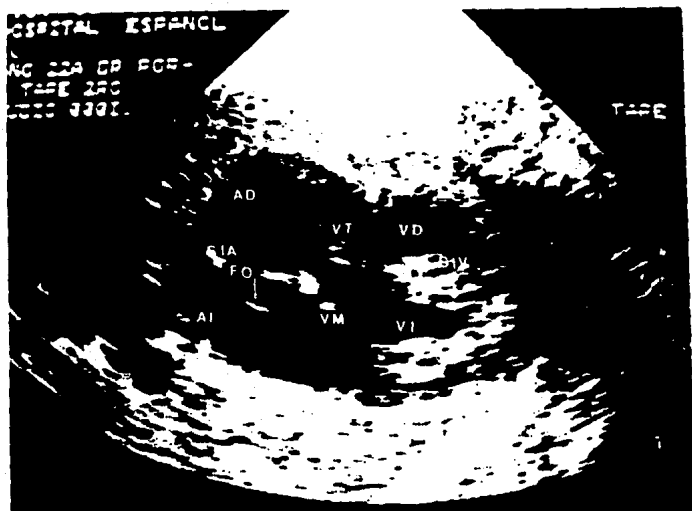


Figura 5. Eje longitudinal de cuatro cámaras. Se observa el septum interventricular, con la porción membranosa adelgazada y la porción muscular más gruesa. EL septum interauricular, con la fosa oval permeable y la membrana de la fosa oval en el interior de la aurícula izquierda. El ventrículo izquierdo, el ventrículo derecho y la aurícula derecha se ven claramente.

AD= aurícula derecha; AI= aurícula izquierda;
FO= membrana de la fosa oval; SIA= septum interauricular; SIV= septum interventricular.

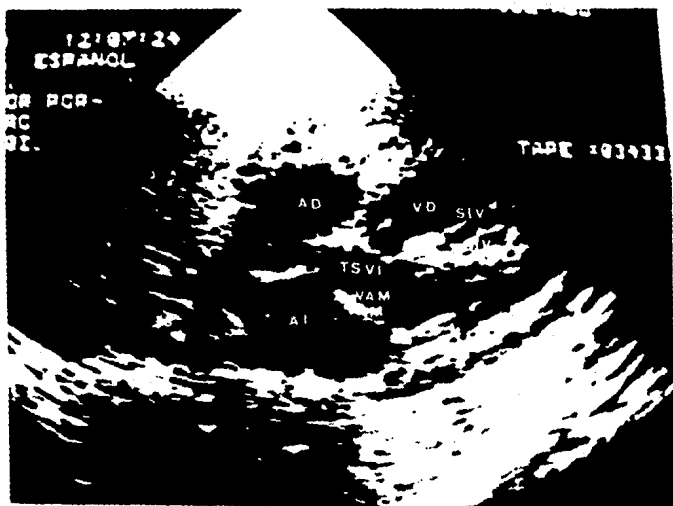


Figura 6. Eje longitudinal de cuatro cámaras a nivel del tracto de salida del ventrículo izquierdo.

Nótese la continuidad de la pared anterior de la aorta con el septum interventricular y la pared posterior con la valva anterior de la mitral. AD= aurícula derecha; AI= aurícula izquierda; SIV= septum interventricular; TSVI= tracto de salida del ventrículo izquierdo; VAM= valva anterior de la mitral.



Figura 7. Corte transversal a nivel de los grandes vasos.
Se ven muy bien el arco aórtico, el tronco de la arteria pulmonar con su rama derecha e izquierda y la válvula tricúspide.
AO= aorta; Rd= rama derecha de arteria pulmonar; RI= rama izquierda de arteria pulmonar; TP= tronco de arteria pulmonar; VP= válvula pulmonar; VT= válvula tricúspide.

El ECO en Modo M se obtiene a partir del ECO Bidimensional de cada una de las estructuras que se observan y el análisis del mismo es igual que en el adulto (fig 8,9). En nuestro estudio no realizamos mediciones del diámetro y del grosor de los ventrículos, ya que estas mediciones varían dependiendo de la superficie corporal del feto (21), sin embargo, a groso modo se puede saber si existe ó no dilatación de cavidades ó hipertrofia de las paredes. Cabe mencionar que existen reportes en la literatura en los cuales se aconseja - realizar las mediciones de las cavidades ventriculares a partir del Modo M tomando como base el corte longitudinal de cuatro cámaras - obtenido por ECO Bidimensional justo por debajo de las válvulas - aurículo-ventriculares ó a partir del eje corto a nivel de los - músculos papilares (21-23). Para realizar las mediciones de los - diámetros y de los grosores ventriculares, se promedian diez ciclos cardíacos consecutivos. El diámetro transverso se mide del endocardio de la pared anterior del ventrículo derecho al endocardio de la pared posterior del ventrículo izquierdo.

Con el DOPPLER de la válvula aortica, se descarta la presencia de estenosis aórtica, y en caso de la válvula pulmonar se valora la presión sistólica pulmonar y el gradiente transvalvular pulmonar. En algunos casos, es posible registrar el flujo del conducto - arterioso a nivel de la bifurcación de la arteria pulmonar, comprobando la permeabilidad del conducto arterioso común (fig 8).

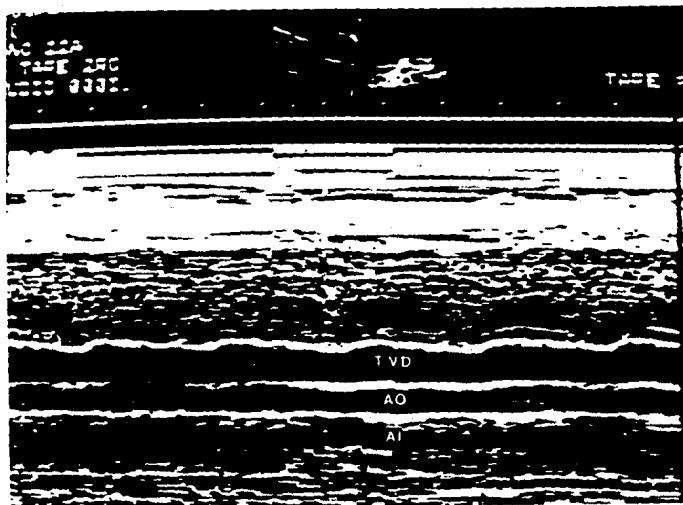


Figura 8. Eco Modo M de la aorta y de la aurícula izquierda obtenidas del Eco Bidimensional.

AI- aurícula izquierda; AO- aorta;
TVD= tracto de salida del ventrículo derecho; FLECHA= válvula aórtica.

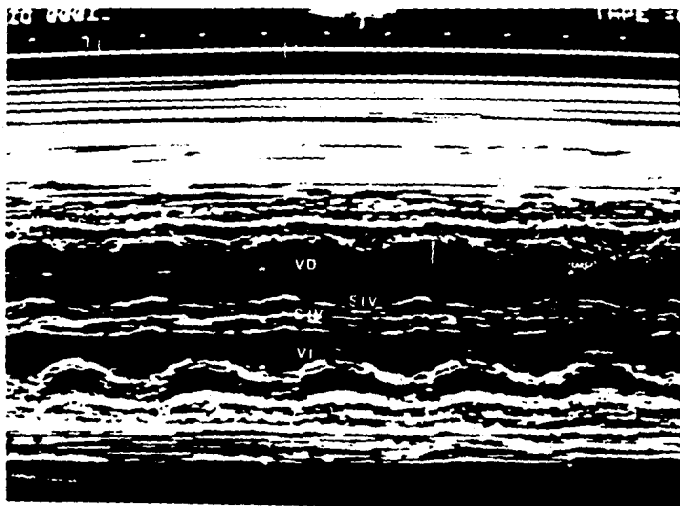


Figura 9. Eco Modo M de ventrículo izquierdo.

SIV= septum interventricular;

VD= ventrículo derecho;

VI= ventrículo izquierdo.

FLECHA= pared del ventrículo derecho.

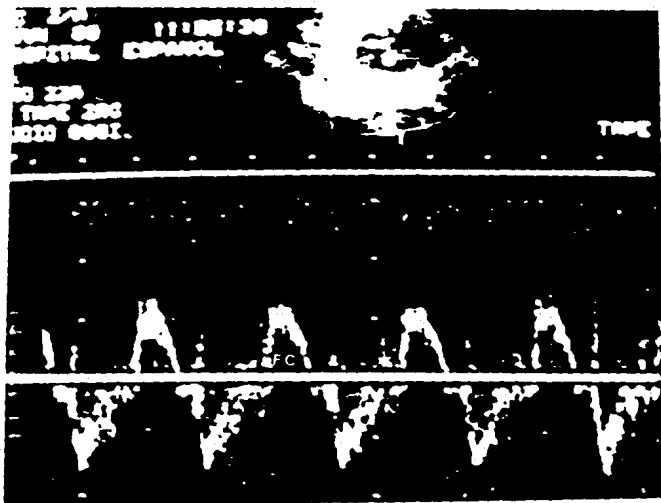


Figura 10. Flujo continuo normal del conducto arterioso permeable, obtenido a nivel de la bifurcación de la arteria pulmonar.

FC- flujo continuo.

FLECHA- muestra de volumen a nivel de arteria pulmonar.

CAPITULO III

DISCUSION

El momento adecuado para realizar el estudio de ECO-DOPPLER cardíaco fetal es variable, sin embargo, la mayoría de los autores recomiendan realizarlo entre la 20ª y 30ª semana de gestación (20), ya que a esta edad, el tamaño del corazón fetal es más adecuado para su estudio, existe mayor cantidad de líquido amniótico el cual facilita la transmisión del ultrasonido, la columna vertebral del feto esta posterior y no interfiere con las ondas sonoras, además, se ha reportado, que después de la 20ª semana de gestación, los movimientos del feto disminuyen en forma progresiva hasta el momento del nacimiento, todo lo anterior hace más sencillo el estudio.

El identificar con claridad y conocer las características anatómicas y funcionales normales del corazón fetal es indispensable para poder diagnosticar malformaciones cardíacas con este procedimiento.

En el reducido número de mujeres embarazadas normales en que efectuamos el estudio del corazón fetal, pudimos identificar y valorar en la mayoría, prácticamente la totalidad de las estructuras cardíacas del feto. Se logró el registro del Modo M de las válvulas sigmoideas y aurículo-ventriculares, de la aurícula izquierda, del arco aórtico y de los ventrículos. El ECO Bidimensional se obtuvo en diferentes cortes en todos los corazones fetales y se analizó tanto la anatomía como el funcionamiento cardíaco normal de las diferentes estructuras.

El DOPPLER pulsado de las válvulas aurículo-ventriculares y sigmoideas, de la fosa oval y de la bifurcación de la arteria pulmonar se registró en la mayoría de los casos. Con el DOPPLER

del flujo mitral y tricuspídeo (fig 9,10), se pudieron estudiar las características del flujo de llenado bi-ventricular, observándose un patrón de flujo diferente al del adulto normal, con predominio de la onda "A", esto se explica debido a la distensibilidad bi-ventricular disminuida en el corazón fetal (19).

Con el DOPPLER de la válvula aórtica se descartó la presencia de estenosis aórtica y de aorta bivalva (fig 11), y en el caso de la válvula pulmonar se valoró la presión sistólica pulmonar y el gradiente transvalvular pulmonar (fig 12). En algunos de los fetos se logró registrar el DOPPLER a nivel de la bifurcación de la arteria pulmonar y se comprobó la permeabilidad del conducto arterioso común (fig 8).

Debido a la relativa facilidad con que se puede obtener el registro de las estructuras cardíacas fetales, y a la ausencia de daño fetal con ultrasonido (15), está indicado practicar este estudio en todas las mujeres con embarazo de alto riesgo, cuando se sospeche que puede existir alguna cardiopatía en el feto, sin embargo, antes de realizarlo, con este fin, es indispensable familiarizarse con la anatomía y funcionamiento normal del corazón fetal para disminuir el riesgo de establecer diagnósticos erróneos. Las indicaciones para la realización del ECO fetal son las siguientes (21):

- FETAL: - severo retardo en el desarrollo.
- arritmias.
- polihidramnios.
- MATERNO: - antecedentes familiares de cardiopatía congénita.
- edad mayor de 40 años.
- adicción a la heroína.
- diabetes mellitus.
- lupus.
- Infección por rubéola en el primer trimestre.

- exposición a teratógenos (rayos X, material radiactivo).
- ingesta de medicamentos teratógenos.
- pre-eclampsia.

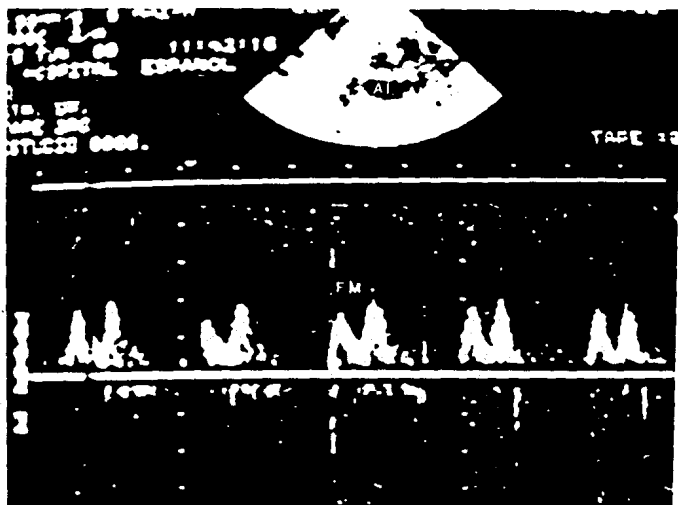


Figura 11. Flujo Mitral obtenido en el tracto de entrada del ventrículo izquierdo.

Al= aurícula izquierda.

FM= flujo mitral.

VI= ventrículo izquierdo.

FLECHA= muestra de volúmen en el tracto de entrada del ventrículo izquierdo.

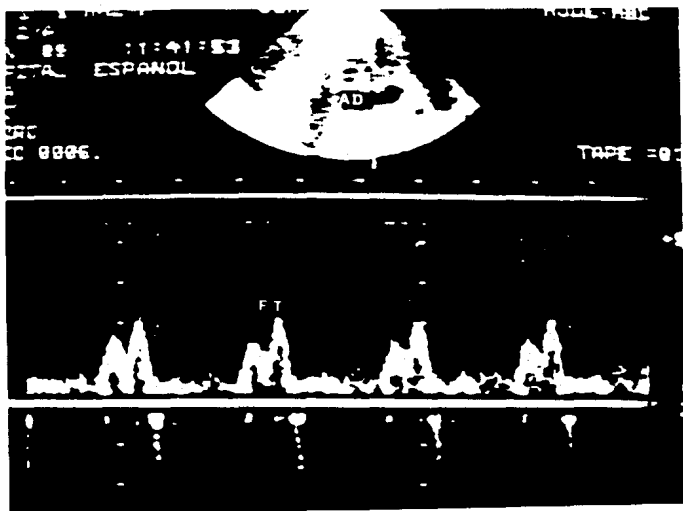


Figura 12. Flujo tricuspideo normal
obtenido en tracto de entrada de
ventriculo derecho.
AD= auricula derecha.
FT= flujo tricuspideo.
VD= ventriculo derecho.
FLECHA= muestra de volúmen en tracto
de entrada de ventriculo derecho.

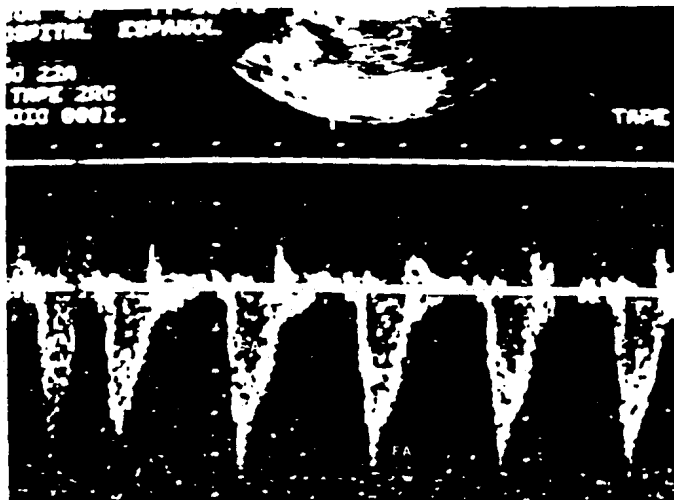


Figura 13. Flujo aórtico normal
obtenido en el origen de la aorta
ascendente.
FA= flujo aórtico.
FLECHA: muestra de volumen en aorta.

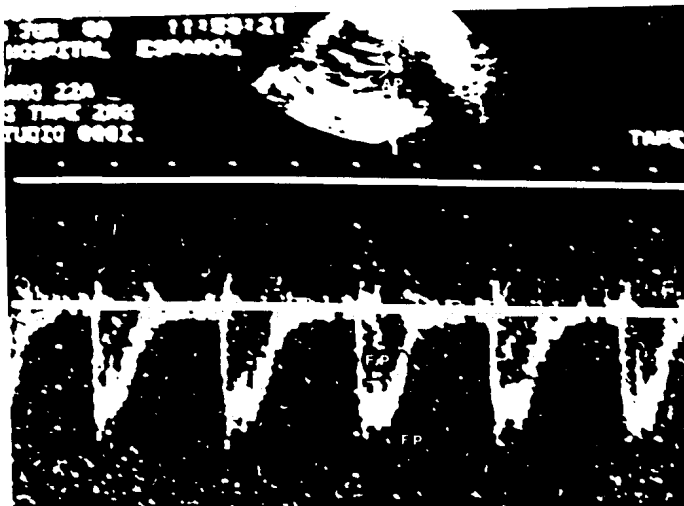


Figura 14. Flujo pulmonar obtenido en el tronco de la arteria pulmonar.
AP= arteria pulmonar.
FP= flujo pulmonar.
FLECHA= muestra de volumen en arteria pulmonar.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

Probablemente, debido a que las mujeres embarazadas que estudiamos, eran completamente sanas y no tenían factores de riesgo para cardiopatía congénita, no encontramos ninguna alteración cardíaca fetal, ya fuera anatómica ó funcional, y tampoco se detectaron trastornos del ritmo cardíaco fetal.

Numerosos trabajos han demostrado que es posible diagnosticar malformaciones cardíacas fetales, sobre todo si se estudian mujeres con factores de riesgo para desarrollar cardiopatías congénitas. La importancia de poder establecer el diagnóstico de cardiopatía fetal in útero es obvia, ya que se podrán establecer programas terapéuticos pre-natales en el feto, e inclusive, en ocasiones, cuando se diagnostiquen malformaciones severas, podrá valorarse la conveniencia de interrumpir el embarazo (9).

- 1.- Gregory R Devore, Richard L Donnerstein, Charles S Kleinman, Lawrence D Platt, John C Hobbins:
Fetal echocardiography, normal anatomy as determined by real time directed M mode ultrasound. Am. J. Obstet. Gynecol. 144:249-260,1982.
- 2.- Lindsey D Allan, Michael J Tynan. Stuart Campell, James L Wikinson, Robert H Anderson: Echocardiographic and anatomic correlates in the fetus. Br. Heart Journal 44:444-451,1980.
- 3.- Cambell S, Pearce JM: The prenatal diagnosis of fetal structural anomalies by ultrasound. Clin. Obstet. Gynaecol. 10:475-506, 1983.
- 4.- Reed KL, Sahn DJ, Scagnelli S, Anderson CF, Shenker L: Doppler echocardiographic studies of function in the human fetal heart: changes during gestation. J. Am. Coll. Cardiol. 8:391-395,1986.
- 5.- Allan LD, Chita SK, Al-Guazali W, Crawford DC, Tynan M: Doppler echocardiographic evaluation of the normal human fetal heart. Br. Heart J. 57:528-533,1987.
- 6.- Lindsey D Allan, Michael Tynan, Stuart Campbell, Robert H Anderson: Identification of congenital cardiac malformations by echocardiography in the midtrimester fetus. Br. Heart J. 46:358-362,1981.
- 7.- Debrabata Maulik, Navin C Nanda, Vasant D Saini: Fetal Doppler echocardiography: Methods and characterization of normal and abnormal hemodynamics. Am. J. Cardiol. 53:572-578,1984.
- 8.- Yägel S, Hochner D, Hurwitz A, Palti Z, Gotsman M: The significance and importance of prenatal diagnosis of fetal cardiac malformations by Doppler echocardiography. Am. J. Obstet. Gynecol. 158:272-277,1988.
- 9.- Lewis Shenker, Kathryn L Reed, Gerald R Marx, Richard L Donnerstein, Hugh D Allen and Caroline F Anderson: Fetal cardiac Doppler flow studies in prenatal diagnosis of heart disease. Am. J. Obstet. Gynecol. 158:1267-1273,1988.

- 10.- Alan Cameron, Stuart Nicholson, Carl Nimrod, Joyce Harder, Dawn Davis, Marvin Fritzier: Evaluation of fetal cardiac dysrhythmias with two-dimensional, M mode and pulsed Doppler ultrasonography. Am. J. Obstet. Gynecol. 158:286-290,1988.
- 11.- Allan LD; Anderson RH, Sullivan ID, et al: Evaluation of fetal arrhythmias by echocardiography. Br. Heart J. 50:240-245,1983.
- 12.- John T Hansen, John R Sladek Jr: Fetal research. Science. 246:775-779,1989.
- 13.- DeVore, G.R., Hobbins, J.C.:Ultrasound diagnosis of congenital birth defects. Gynecology and obstetrics, 6:293-297, 1982.
- 14.- DeVore, G.R., Hobbins, J.C.:Diagnosis of structural abnormalities in the fetus. Perinatology. 6:293,1979.
- 15.- Dewbury K.C.,Meire et al: Fetal mitral valve movement recording by pulsed ultrasound, Clin.Radiol. 29:1,197
- 16.- Silver T.M., Spooner E.W., Cohen S.M.:Prenatal ultrasonic detection of congenital heart block. Am. Journal Radiol. 133:546, 1979
- 17.- Kleinman C.S., Hobbins J.C., et al:Echocardiography studies of the human fetus. Pediatrics 65:1059,1980
- 18.- Platt L.D., Manning F.A. Gray C.,Turkel S.B.:Antenata detection of fetal AV dissociation utilizing B-mode ultrasound. Obstet. Gynecol. 53:595,1979
- 19.- Sahn D.J.,Lange L.W., Allen H.D. et al: Quantitative real-time echocardiography in the developing normal human fetus and newborn. Circulation 62:558,1980
- 20.- Meyer R.A.: Pediatric Echocardiography, Philadelphia 1977, Lea and Febiger.
- 21.- Feigenbaum, U: Echocardiography, Philadelphia, 1981, Lea and febiger.
- 22.- Sahn, D.J., DeMaria A.,Kisslo J.,Weyman A.: Echocardiography measurements. Circulation 58:1072,19
- 23.- Henry W., DeMaria A., Gramiak R. et al: Report of the american society of Echocardiography committee on nomenclature and standars in two-dimensional Echocardiography. Circulation 62:212,1980