



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

**Instituto Nacional de Perinatología
Isidro Espinosa de los Reyes
Subdirección de Ginecología y Obstetricia**

***“Estudio descriptivo del curso clínico y
pronóstico en mujeres embarazadas con
cardiopatía congénita con corto circuito”***

Tesis

**Que para obtener el título de especialista en:
Ginecología y Obstetricia**

PRESENTA

Dra. SUSANA ANDREA LUGO AYALA

**DR. Tlapanco Barba Rubén
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION**

**DR. José Antonio Hernández Pacheco
DIRECTOR DE TESIS**

**DR. Salvador Espino y Sosa
ASESOR METODOLOGICO**



MEXICO, D. F. Julio 2010



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.

AUTORIZACION DE TESIS

“Estudio descriptivo del curso clínico y pronóstico en mujeres embarazadas con cardiopatía congénita con corto circuito”

DR. CARLOS RAMÍREZ ISARRARAZ
SUBDIRECTOR ACADÉMICO Y DE GESTION EDUCATIVA

DR. TLAPANCO BARBA RUBEN
DIRECTOR MÉDICO
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIDAD DE GINECOLÓGIA Y
OBSTETRICIA

DR. HERNANDEZ PACHECO JOSE ANTONIO
DIRECTOR DE TESIS

DR. ESPINO Y SOSA SALVADOR
ASESOR DE TESIS

Tabla de contenido

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
SINTESIS DEL PROYECTO	6
MARCO TEORICO	8
OBJETIVOS.	16
OBJETIVO GENERAL.	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
JUSTIFICACION	17
DISEÑO DEL ESTUDIO.	18
LUGAR Y DURACION	18
UNIVERSO DEL ESTUDIO.	18
CRITERIOS DE SELECCIÓN	19
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	19
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	19
VARIABLES EN ESTUDIO.	19
ANALISIS ESTADISTICO	22
ASPECTOS ETICOS	22
MÉTODOS	23
RESULTADOS.	24
DISCUSION	29
CONCLUSIONES	34
BIBLIOGRAFIA	35

RESUMEN

El embarazo y parto condiciona importantes modificaciones cardiovasculares que colocan a la mujer con embarazo y cardiopatía en una baja reserva cardiaca. **Objetivo general:** Determinar la incidencia de complicaciones perinatales y maternas asociados a la presencia cardiopatías congénitas con corto circuito (CCC) y embarazo. **Diseño del estudio:** Observacional, descriptivo, longitudinal, retrolectivo, realizado de la base de datos estadísticos del Instituto Nacional de Perinatología (INPer) entre enero del 2005 a enero del 2010. **Resultados y discusión:** Se analizo un total de 40 mujeres con CCC, y 45 embarazos, la edad materna promedio fue de 25 ± 6.3 años, la comunicación interventricular (CIV) fue la CCC más frecuente (35%); la comunicación interatrial (CIA) presento los defectos mas grandes con un promedio de 20.6 ± 10.4 mm, lo que favorece la mayor proporción encontrada de hipertensión arterial pulmonar media (PAM), ≥ 41 mmHg en más de la mitad de las mujeres y arritmias (15.5%); de acuerdo a la New York Heart Association (NYHA) la clase funcional más frecuente fue I-II; tanto el edema agudo pulmonar y la cardiomiopatía dilatada se presento en un caso, y 2 muertes maternas (4.4%); la vía de nacimiento más común fue cesárea (62.2%); la enfermedad hipertensiva asociada al embarazo se observó en un 15%, el 22.2% desarrollaron parto pretérmino y recién nacidos pequeños para la edad gestacional un 33.3%. **Conclusiones:** Las CCC son frecuentes en el INPer, siendo la más frecuente la CIV, con defectos septales amplios y elevada incidencia de HAP de moderada a severa, de enfermedad hipertensiva, partos pretérminos y recién nacidos pequeños para la edad gestacional (PEG).

ABSTRACT

Pregnancy and labor induce significant cardiovascular changes that might cause diminished cardiac output in pregnant women with congenital cardiopathies. **Objective:** To determine de incidence of perinatal and maternal complications in pregnant women with congenital cardiac shunt. **Materials and methods:** A descriptive, observational, retrospective study was realized with information taken from the database of the Instituto Nacional de Perinatologia (INPer) in the time frame between January 2005 to January 2010. **Results and discussion:** A total of 40 files of women with congenital cardiac shunts were analyzed, finding a total of 45 pregnancies with maternal age average of 25 ± 6.3 yrs. It was found that Intraventricular communication (IVC) was the most common congenital defect present in 35% of the study population. Atrial communication was found to produce the larger defects with an average size of 20.6 ± 10.4 mm, which favors pulmonary artery hypertension (PAH) in 15.5% of the patients. According to the New York Heart Association (NYHA) the most common functional class was I-II, pulmonary edema and dilated cardiomiopathy were found only in one single case, 2 maternal deaths were reported (4.4%). Cesarean section was the most common method of delivery (62.2%), hypertensive disease associated to pregnancy was observed to favor preterm birth (22.2%), and newborns small for gestational weight (33.3%). **Conclusions:** The congenital cardiac shunt are frequent in the INPer, being the most frequent the IVC, with faults septales wide and PAH high incident of moderated to severe, of hypertensive disease, childbirths pretérminos and newborn children small for gestational weight.

SINTESIS DEL PROYECTO

Los adelantos en los conocimientos de la cardiología tanto para diagnóstico, manejo y tratamiento en las últimas décadas han favorecido en los últimos años una mayor incidencia de mujeres con CCC en edad reproductiva, que llegan a lograr un embarazo, estas mujeres presentan un riesgo importante de baja reserva cardíaca, tanto en el embarazo parto y como en el puerperio, este riesgo aumentado es producto tanto del embarazo como de la CCC de base; las CCC representan el 10% de las enfermedades cardíacas durante el embarazo y entre un 0.5-1% de las muertes maternas. Se realizó en el INPer un estudio descriptivo, observacional y retrospectivo con el objetivo de determinar la incidencia de complicaciones perinatales y maternas asociados a CCC embarazo; se obtuvo la información de la base de datos del INPer incluyendo a todas las mujeres embarazadas con diagnóstico de CCC diagnosticadas por ecocardiograma reciente de enero del 2005 a enero del 2010. Se obtuvieron variables de 40 mujeres con CCC, con un total de 45 embarazos, con edad promedio de 25 ± 6.3 años, edad gestacional promedio al ingreso al INPer de 21sdg, número de gestas $1.7 (\pm 1.01)$ en promedio, edad materna promedio de 25 ± 6.3 años, la CIV fue la CCC más frecuente (35%); en cuanto al tamaño de las lesiones, estas fueron de mayor tamaño para la CIA con un promedio de 20.6 ± 10.4 mm, lo cual podría justificar la incidencia de PAM severa (≥ 41 mmHg) en más del 50% de las mujeres con CIA y moderada en las pacientes con CIV y PCA, por el aumento de flujo a la circulación pulmonar; además los defectos septales o cortos circuitos de mayor tamaño también favorecen la presencia de arritmias, que en nuestra población fue de

15.5%, estas arritmias fueron diagnosticadas por estudio electrocardiográfico; la clase funcional de acuerdo a la NYHA que se presentó más frecuente fue clase I y II; tanto el edema agudo pulmonar y la cardiomiopatía dilatada se presentó en solo un caso y la mortalidad materna en un 4.4%; la enfermedad hipertensiva asociada al embarazo se observó en el 15.6%, mayor a la incidencia publicada lo que podría favorecer además la mayor proporción encontrada de parto pretérmino observado en 22.2% y recién nacidos pequeños para la edad gestacional (33.3%), lo cual es mayor a lo publicado. La edad promedio de la resolución del embarazo fue de 37sdg (± 2.02), siendo principalmente por la vía abdominal (cesárea con 62.2%).

MARCO TEORICO

En el embarazo y parto es normal que se presenten modificaciones cardiovasculares, el aumento del gasto cardiaco (GC) y el volumen sanguíneo permitirán aportar al feto un flujo sanguíneo adecuado y preparar a la madre para la pérdida sanguínea normal en el momento de la resolución del embarazo⁽¹⁾. Estos cambios hemodinámicos condicionan a la mujer embarazada a una baja reserva cardiaca en el momento del parto y el puerperio inmediato; lo anterior condiciona, en algunas de las cardiopatías, una evolución tórpida del mismo embarazo, así como un empeoramiento en la cardiopatía de base, o bien desencadenar síntomas en aquellas pacientes cardiópatas aun no diagnosticadas, al mismo tiempo puede incrementar resultados adversos perinatales⁽²⁾.

Es importante que la mujer embarazada reciba una adecuada atención y revisión desde el inicio del embarazo con el fin de detectar y determinar los síntomas y cambios hemodinámicos normales o anormales que se pudieran presentar durante el mismo ⁽³⁾. Por lo anterior el especialista en Ginecología y Obstetricia, debe conocer y entender la causa efecto de cada una de las adaptaciones maternas al embarazo en el área cardiovascular, con la finalidad de reconocer cualquier desviación de ellas que pudiese ser un marcador de complicación durante el embarazo, nacimiento y el puerperio ^(1,3).

Cambios fisiológicos cardiovasculares durante el embarazo

Las modificaciones cardiovasculares durante el período gestacional son secundarias a cambios hormonales, a la presencia de la circulación útero-placenta-feto y al incremento del tamaño del útero⁽³⁻⁴⁾.

En el segundo mes se incrementa progresivamente el volumen plasmático, siendo más veloz en la primera mitad del embarazo y que al final del tercer trimestre puede llegar a hasta un 50% respecto del que existía previo al embarazo^(1-2,5). El GC se incrementa progresivamente a partir de la semana 6 de gestación en un 30-50% hasta las semanas 24-26sdg en las que alcanza su máximo nivel, manteniéndose estable hasta finales del embarazo^(2-3,5). Los primeros cambios del GC resultan de un mayor volumen sistólico por acortamiento de las fibras miocárdicas, así como del aumento en la frecuencia cardiaca (FC) de 10 a 15 latidos/min⁽⁵⁾; aunadas a las modificaciones del GC, se presenta también como un cambio esperado, la disminución de las resistencias periféricas por la disminución del tono vascular secundarias a la relajación de la musculatura lisa de los vasos sanguíneos mediada hormonalmente por los estrógenos, progesterona, la prolactina y la prostaciclina, quien indirectamente atenúa los efectos vasoconstrictores de la angiotensina II^(2,6). En el embarazo, existe un factor propio para la disminución de las resistencias vasculares periféricas y lo constituye el efecto "fístula" que supone la existencia de la circulación útero-placentaria, lo que implica una disminución de la presión arterial sistémica más evidente a lo largo del segundo trimestre y menos llamativa a finales de la gestación. La disminución de la presión diastólica hace posible cierto aumento de la presión diferencial. Las presiones pulmonares no

varían significativamente, pues el aumento del GC y del volumen plasmático contrarrestan el descenso que se produce en las resistencias vasculares pulmonares⁽⁶⁻⁷⁾.

El volumen plasmático y la masa celular sanguínea también se incrementan durante el embarazo; sin embargo, ésta última lo hace en menor proporción, lo que explica la anemia “dilucional” de las gestantes ⁽⁵⁾. El incremento del volumen plasmático es mayor en los embarazos múltiples y a partir de la primera mitad de la gestación, es entonces posible que aparezcan cuadros bruscos de descenso del GC e hipotensión por el efecto de la compresión que el útero grávido ejerce sobre la vena cava inferior en la posición de decúbito supino⁽⁷⁾.

Secundario al estado hiperdinámico, prácticamente todas las gestantes, presentan un soplo suave mesosistólico que ocasionalmente, debido al incremento del flujo mamario, puede auscultarse continuo; por lo tanto, ante la auscultación de un soplo diastólico, se debe descartar cardiopatía. Durante el embarazo, existe cierto estado de hipercoagulabilidad con una mayor viscosidad plasmática, aumento los de factores de coagulación II, VII, VIII, IX y X, mayores concentraciones de fibrinógeno sérico, mayor agregación plaquetaria y una actividad fibrinolítica plasmática disminuida ⁽⁵⁾.

El funcionamiento del miocardio per se es difícil de evaluar durante el embarazo por las alteraciones en la pre y poscarga. La masa ventricular izquierda y el tamaño de la aurícula y ventrículo izquierdos aumentan durante el embarazo ⁽³⁾. En contraste con la regresión puerperal de los cambios funcionales que ocurren en pocas semanas, la regresión de la masa del

ventrículo izquierdo toma algunos meses. Durante el trabajo de parto, se producen cambios hemodinámicos muy importantes originados por el dolor, la ansiedad y las contracciones uterinas ⁽²⁻³⁾; los dos primeros tienen efectos significativos en la frecuencia cardíaca y la presión arterial, los que se manifiestan con mayor intensidad durante el periodo expulsivo. Las contracciones implican un incremento agudo de un 50% tanto de la frecuencia cardíaca como del volumen intravascular ⁽⁵⁻⁷⁾.

Por otra parte, en cada contracción uterina, se transfiere un promedio de 300-400 ml de sangre desde el útero hacia la circulación y, por lo tanto, el gasto cardíaco aumenta 50% en cada contracción ⁽⁵⁾. En el puerperio inmediato, el gasto cardíaco aumenta del 60 al 80% por la descompresión de la vena cava inferior y la transferencia de sangre desde el útero contraído, por ello, el puerperio implica riesgo y gran parte de las descompensaciones, se pueden presentar en dicho periodo ^(2-3,6-7).

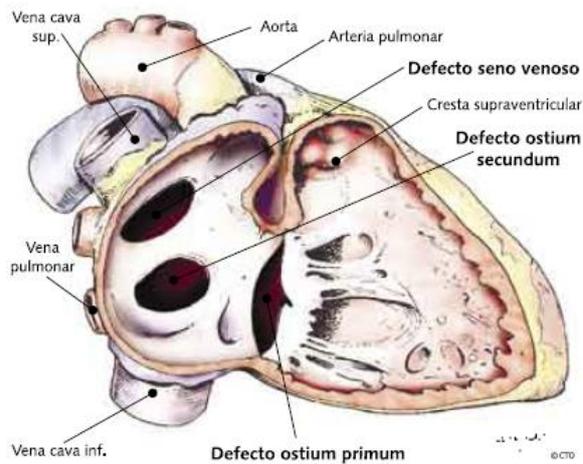
Cardiopatías

Las cardiopatías en general afectan del 1 al 8% de todos los embarazos de estas, las cardiopatías congénitas oscilan entre 0.5 a 4%, esta prevalencia varía de acuerdo a la población estudiada y representan el 10% de las enfermedades cardíacas durante el embarazo siendo responsables del 0.5-1% de las muertes maternas; en México aun no contamos con adecuados registros que nos permitan determinar una prevalencia nacional aproximada, en el Instituto Nacional de Perinatología se ha reportado una prevalencia de 173 casos por 100000 nacidos vivos, en los últimos 5 años.

Las enfermedades cardiacas representan un variado espectro de condiciones patológicas: las congénitas o adquiridas, funcionales o estructurales, cianógenas o acianógenas y defectos endocárdicos, miocárdicos o pericárdicos⁽⁸⁾.

Cardiopatías congénitas con corto circuito

En la mayoría de los pacientes con una malformación congénita del corazón el diagnóstico y tratamiento se realiza en la edad pediátrica, con los grandes avances en la medicina que se han alcanzado en las últimas décadas la supervivencia y calidad de vida de estos pacientes ha mejorado significativamente a la fecha⁽⁹⁾. Lo anterior trae consigo que en la actualidad no sea extraño ver llegar a mujeres con cardiopatías congénitas a la edad reproductiva^(5,9-10). En general, se espera una adecuada evolución en la mayoría de los casos de CC no cianóticas o con corto circuito de izquierda a derecha^(5,10).



CIA (Comunicación interauricular)

La CIA se define como la presencia de un defecto en el tabique interauricular que comunica las dos aurículas entre sí⁽¹¹⁾; las CIA pueden dividirse en tres grupos: 1) Tipo “ostium secundum”, de localización

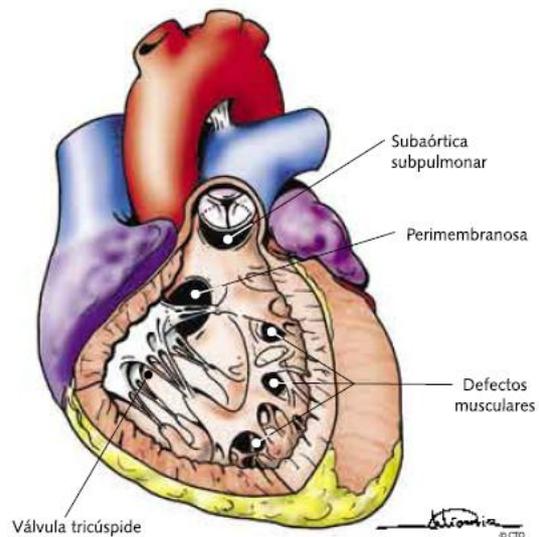
medioseptal, no derivan de los cojines endocárdicos y son las más frecuentes. Hay que diferenciarlo del *foramen oval permeable*, variante normal presente en un tercio de la población. 2) Tipo “ostium primum”, en la porción más baja del septo interauricular, por encima de las dos válvulas AV (auriculoventricular), a la cual se suele asociar una hendidura o cleft en la valva anterior mitral, capaz de producir insuficiencia mitral. La CIA ostium primum se puede considerar como una forma parcial de canal AV común, derivados de un defecto en los cojines endocárdicos. 3) Tipo “seno venoso”, situadas cerca de la desembocadura de la cava superior (lo más frecuente) o inferior, y que se asocian a anomalías en el drenaje de las venas pulmonares derechas ⁽¹¹⁾. La CIA es especialmente importante por su longevidad sin cirugía. Es bien tolerada incluso en los cortocircuitos grandes, pero después de la cuarta década aumenta el riesgo de arritmias supraventriculares que favorecen el riesgo ya existente de embolismo paradójico.

CIV (Comunicación interventricular) Es

la presencia de un defecto en el septo interventricular que permite la comunicación entre ambos ventrículos.

El defecto puede ser único o múltiple, y puede presentarse aisladamente o formando parte de otras cardiopatías complejas. El septo interventricular

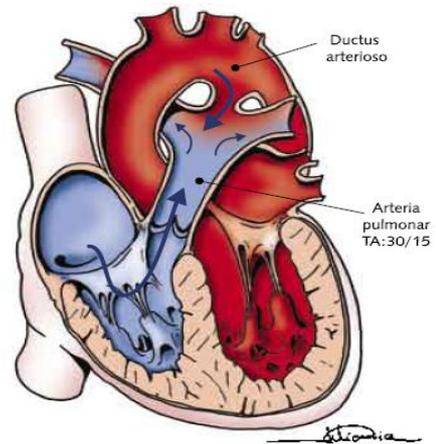
consta de cuatro compartimentos: el membranoso, el de entrada, el trabeculado y el de salida o infundibular. Los defectos más frecuentes son los de la región del septo membranoso, y no es raro que presenten cierta extensión hacia regiones adyacentes (perimembranosos)⁽¹¹⁾.



La CIV junto con la PCA son poco frecuentes en el embarazo, ya que habitualmente su diagnóstico se realiza en la infancia y generalmente el defecto ha cerrado espontáneamente, o se corrigió de manera quirúrgica o intervencionista. Si el cierre se retrasa, puede desarrollarse hipertensión arterial pulmonar (HAP) por hiperflujo pulmonar y enfermedad vascular pulmonar obstructiva, con incremento en la morbilidad y mortalidad materna e incremento en la pérdida fetal⁽¹²⁾. Su incidencia es elevada en los nacidos vivos descendientes, de hasta el 22%.

PCA (Persistencia del conducto arterioso)

La PCA, o ductus, es la persistencia de una comunicación entre la aorta (distal a la subclavia izquierda) y la arteria pulmonar (en la bifurcación), que está presente durante la vida fetal y que habitualmente se cierra en las primeras diez a quince horas



tras el nacimiento, aunque en niños prematuros puede permanecer abierto por períodos prolongados. Es más frecuente en niñas y se asocia a la infección materna por rubéola en el primer trimestre de embarazo. Puede presentarse de forma aislada o combinada con otros defectos, siendo los más frecuentes la coartación de aorta, la presencia de válvula aórtica bicúspide, la CIV y la estenosis pulmonar ⁽¹¹⁾. Es raro en el embarazo por su corrección habitualmente precoz. Si el ductus es reducido sólo existe el riesgo de endocarditis, pero en los casos en que es mayor, puede presentarse IC con una mortalidad materna de hasta el 5%^(7,13).

OBJETIVO GENERAL

Determinar por medio de un estudio de cohortes comparativas, la incidencia de complicaciones perinatales y maternas asociados a la presencia de CIA, CIV, y PCA durante el embarazo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las características demográficas de mujeres con cardiopatías congénitas con corto circuito intracardiaca en el embarazo durante un período de 5 años.
2. Determinar las características hemodinámicas obtenidas por ecocardiografía de las CC con corto de mujeres evaluadas en el embarazo en el Instituto Nacional de Perinatología (INPer).
3. Determinar los grados de hipertensión pulmonar en mujeres con cardiopatías congénitas con corto circuito intracardiaco atendidas en el embarazo en el INPer.
4. Determinar la proporción del tipo de cardiopatías congénitas con corto circuito intracardiaco: comunicación interatrial, comunicación interventricular, persistencia del conducto arterioso.
5. Determinar la clase funcional de la NYHA de acuerdo al tipo de lesión presente.

6. Determinar la incidencia de complicaciones maternas asociadas a cardiopatías congénitas con corto intracardiaco en comparación con un grupo de mujeres sanas.
7. Encontrar diferencias en la vía de resolución en mujeres con cardiopatías congénitas con corto circuito y en mujeres sanas.
8. Determinar las diferencias en los resultados perinatales en mujeres con cardiopatías versus sanas.

JUSTIFICACION

Con los avances que se han presentado en las últimas décadas en el ramo de la cardiología tanto como para diagnóstico, manejo y cirugía, se presenta cada vez más frecuente que pacientes con cardiopatías, desde simples hasta complejas, logren llegar a una edad adulta con un estilo de vida prácticamente normal^(1,14). Lo anterior implica que en la rama de la obstetricia también detectemos un mayor número de mujeres cardiopatas que se presenten en la edad reproductiva con embarazo.⁽¹⁰⁾

La mortalidad materna se define como el deceso de una mujer durante el estado grávido - puerperal. Actualmente México tiene una tasa aproximada de 80 por cada 100,000 mujeres. Las principales causas directas siguen siendo la eclampsia, hemorragia y la sepsis; sin embargo, entre las causas indirectas, la cardiopatía cuando se asocia al embarazo ocupa un lugar preponderante⁽¹⁻²⁾. El binomio embarazo y cardiopatía, supone un riesgo aumentado de morbilidad y mortalidad tanto materna como neonatal, por lo tanto, el conocimiento,

vigilancia y estudio de embarazos en pacientes cardiópatas debe ocupar interés en los profesionales de la salud⁽¹⁾.

DISEÑO DEL ESTUDIO.

Tipo de investigación: Observacional

Tipo de diseño: Estudio descriptivo de cohortes comparativas

Características del estudio: descriptivo, longitudinal, retrolectivo.

LUGAR Y DURACION

Este estudio se realizó en el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes, la información se recabo de enero del 2009 a enero del 2010. Se realizó una búsqueda por clave de la Xa clasificación de enfermedades con las definiciones de cardiopatías con corto circuito, durante el período de enero del 2005 a enero del 2010 de la base de datos estadísticos del Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes.

UNIVERSO DEL ESTUDIO

Todas las mujeres atendidas para control prenatal en el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes durante el período de enero del 2005 a enero del 2010. Se seleccionaron de este universo a las mujeres con diagnostico de CIA, CIV o PCA diagnosticadas por medio de ecocardiografía que ingresó al Instituto Nacional de Perinatología entre enero del 2005 y enero del 2010.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Mujeres embarazadas con diagnóstico de CIA, CIV o PCA, demostrado por ecocardiografía

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Mujeres con CIA, CIV y PCA corregido
2. Mujeres con embarazo de término (≥ 37 semanas de gestación)
3. Mujeres en puerperio

VARIABLES EN ESTUDIO

Variables independientes

1. Edad
2. Numero de gestas
3. Semanas de gestación al ingreso
4. Clase funcional
5. Tipo de CCC
6. Tamaño del defecto
7. Presión arterial pulmonar media.

Variables dependientes maternas.

1. Parto pretérmino.
2. Hipertensión asociada al embarazo.
3. Vía de resolución.
4. Hemorragia obstétrica.

VARIABLES DEPENDIENTES PERINATALES

1. Peso del recién nacido
2. APGAR 1/5 min
3. Ingreso a UCIN- UCIREN
4. Bajo peso para la edad gestacional.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE
Edad	Tiempo de vida en años desde el registro de nacimiento	Tiempo de vida de la paciente al momento de la resolución del embarazo	Años	Numérica, continua
Gestas	Veces que una mujer ha confirmado la presencia de un embarazo	Cantidad total de embarazos confirmados que la paciente reporta, independientemente del final del mismo, incluyendo el actual	Números enteros	Numérica, continua
Semanas de gestación al ingreso	Semanas gestación transcurridas a partir del primer día del último ciclo menstrual, en una mujer embarazada con ciclos menstruales regulares	Edad del embarazo calculada en semanas y días transcurridos desde el primer día de la última menstruación.	Semanas y días	Variable cuantitativa continua.
Clase funcional (NYHA)	La NYHA es un organismo estadounidense de cardiología que establece la clasificación funcional de insuficiencia cardíaca el cual provee una manera sencilla basada en un sistema de puntuación para documentar la gravedad de los síntomas, y/o evaluar la respuesta al tratamiento	Clase funcional de la mujer embarazada de acuerdo a la NYHA estimado por el médico internista	Números arábigos, del I al IV	Ordinal
Tipo de CCC	Cardiopatías que se portan desde el nacimiento y que involucran el flujo de sangre de una cavidad a otra, donde normalmente no existe este flujo	Tipo de cardiopatía reportada por la ecocardiografía	Nombre de la CCC (CIA, CIV, PCA)	Nominal
Tamaño del defecto cardíaco	Dimensión que presenta la solución de continuidad del septo de una cavidad a otra, permitiendo el anormal flujo de sangre	Diámetro de la lesión del septo reportada por la ecocardiografía	Milímetros	Numérica, continua
Presión pulmonar media	La PPM oscila entre 9-16mmHg. La hipertensión arterial pulmonar (HAP) se define como la elevación de la presión de la arteria pulmonar media por encima de 25 mmHg en reposo ó 30 mmHg en ejercicio	Presión pulmonar media (PPM) entre <25mmHg se considera como PPM normal, entre 26-40mmHg HAP moderada, y PPM > 40mmHg HAP severa. Mediciones tomadas del ecocardiograma	Leve, moderada, severa	Ordinal

Arritmias materna	Alteración de la frecuencia cardíaca, tanto porque se acelere, disminuya o se torne irregular, que ocurre cuando se presentan anomalías en el sistema de conducción eléctrica del corazón	Alteración de la frecuencia cardíaca materna, documentado por electrocardiograma	Ausente, presente	Nominal, dicotómica
Parto pretérmino	Terminación del embarazo después de las 28sdg y antes de las 37sdg	Parto que tiene lugar entre las 28 y 37sdg	Ausente, presente	Nominal, dicotómica
Enfermedad hipertensiva asociada al embarazo	Elevación de la TA \geq 140/90mmHg a partir de la semana 20 de gestación	Hipertensión gestacional, preeclampsia leve o severa, síndrome de HELLP, o eclampsia que se presente durante el embarazo a partir de las 20 sdg	Ausente o presente	Es una variable cualitativa dicotómica,
Vía de resolución del embarazo	Mecanismo y vía de extracción del producto, ya sea a través del canal vaginal con o sin ayuda de instrumentación (fórceps), o a través de la pared abdominal por operación cesárea	Maniobra o ejercicio realizado para la extracción del producto	Eutocia, fórceps, cesárea	Nominal
Hemorragia obstétrica	Sangrado proveniente de la madre, y placenta secundario a la terminación del embarazo	Cantidad de sangre calculada por el anestesiólogo o medico secundario al parto	Mililitros (ml)	Cuantitativa, continua
Peso del recién nacido	Peso otorgado en gramos al recién nacido en los primeros minutos de vida extrauterina	Peso del recién nacido en gramos	Gramos (gr)	Cuantitativa, continua, medición en miligramos
Calificación de Apgar del RN	<u>Apgar al minuto 1 y 5</u> Primera valoración simple, macroscópica, y clínica sobre el estado general del neonato después del parto, realizado en el minuto 1 y 5 de vida extrauterina. <u>Apgar bajo</u> Calificación de Apgar de 6 o menos al minuto 1 y 5 de vida extrauterina, lo cual refleja probable asfixia neonatal reversible o irreversible	<u>Apgar al minuto 1 y 5</u> Definición operacional: calificación de Apgar al minuto 1 y 5 de vida extrauterina <u>Apgar bajo</u> Definición operacional: Apgar de 6 o menos al minuto 1 y 5 de vida extrauterina	<u>Apgar minuto 1 y 5</u> Unidades 1-10 <u>Apgar bajo</u> Ausente, presente	<u>Apgar al minuto 1 y 5</u> Variable cualitativa, ordinal, medición del 1 al 10 <u>Apgar bajo</u> Nominal, dicotómica medición en ausente o presente
Ingreso a UCIN – UCIREN	Ingreso de un neonato a la atención y servicios de una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) o cuidados intensivos intermedios (UCIREN), que requieren de vigilancia y cuidados estrechos	Todos aquellos neonatos que hayan recibido cualquier tipo de atención en la UCIN-UCIREN	Ausente, presente	Nominal, dicotómica
Bajo peso para la edad gestacional	Peso por debajo del percentil 10 para la curva de crecimiento intrauterino	Diagnostico otorgado por el médico que realiza la revisión del neonato en los primeros minutos de vida extrauterina	Ausente, presente	Nominal, dicotómica

ANALISIS ESTADISTICO.

Se realizó un análisis estadístico con el programa *PASW statistics 18*, con estadística descriptiva para evaluar las características demográficas de la población. Se determinó proporciones para las variables nominales y medidas de tendencia central (media, mediana y desviación estándar) para las variables numéricas, Se utilizó U de Mann-Whitney para las mediciones ordinales en muestras independientes, T de Student para comparar medias utilizando un valor de p para diferencia estadística menor a 0.05, se utilizó χ^2 para diferencia de proporciones con un valor de p menor al 0.05.

ASPECTOS ETICOS

Esta investigación se ajusta a las normas éticas internacionales, a la ley general de salud en materia de investigación en seres humanos y a la declaración de Helsinki.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de pacientes que cursaron con diagnóstico de CIA, CIV o PCA solos o combinados durante el embarazo, las cuales fueron diagnosticadas corroboradas mediante ecocardiografía. El período de estudio comprendió de enero del 2005 a enero del 2010.

Se extrajo de los expedientes de las pacientes las variables, de edad, número de gestas, semanas de gestación al ingreso al Instituto Nacional de Perinatología, edad gestacional a la resolución del embarazo, complicaciones maternas durante el embarazo, parto o puerperio, clase funcional de acuerdo a la NYHA, tipo de lesión cardíaca, tamaño del defecto cardíaco y presión pulmonar media (PPM) detectado por ecocardiografía. Así mismo se tomaron de los expedientes de los recién nacidos los datos de las variables de peso, Apgar al minuto 1 y 5 de nacimiento, ingreso del recién nacido a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN-UCIREN)

Se consideraron prematuros aquellos embarazos que se resolvieron antes de la semana 37 de gestación, y recién nacidos pequeños para la edad gestacional, a aquellos con un peso por debajo de la percentila 10 según las tablas de Jurado García.

RESULTADOS

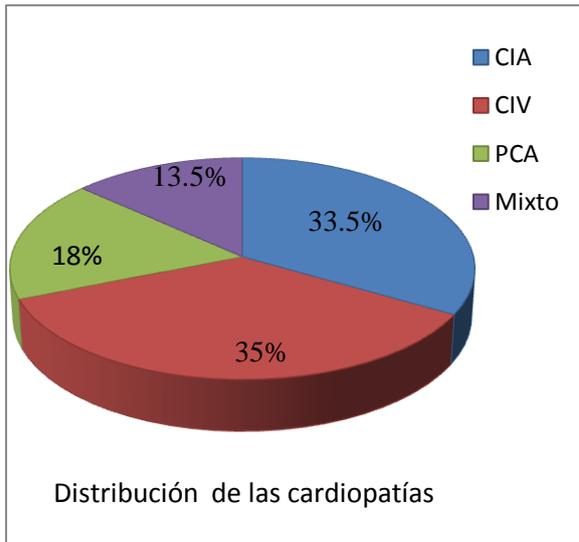
1. Resultados demográficos y descripción de la población.

Se estudiaron a un total de 40 mujeres con cardiopatía congénita con corto circuito con un total de 45 embarazos, ya que 5 mujeres presentaron 2 embarazos (grupo I) y se parearon con 95 mujeres embarazadas por edad materna y semanas de gestación al ingreso al instituto (Grupo II).

No existió diferencia en la edad materna promedio, 25 ± 6.3 años (grupo I) y de 25.0 ± 6.2 años (Grupo II) $p > 0.05$. La edad gestacional promedio de ingreso fue de 21sdg para el grupo I y 20.6sdg para el grupo II con una p 0.896. El número de gestas para grupo I fue en promedio de $1.7 (\pm 1.01)$ y para los grupo 2 de $2.1 (\pm 1.26)$, con una p 0.092.

2. Tipo y características hemodinámicas de mujeres con cardiopatías congénitas.

En las mujeres con CCC la lesión más frecuente fue la CIV con una proporción de 35%, seguida de la CIA con un 33.3% y por último la PCA con una proporción del 17.8%; existió una proporción de 13.3% de cardiopatías que combinaban varias lesiones cardíacas.



El defecto septal de mayor dimensión se observó en mujeres con CIA en promedio de 20.6 ± 10.4 mm, a diferencia de las mujeres con CIV donde el diámetro del defecto en promedio fue de 7.8 ± 5.2 mm. $p = 0.03$.

Se dividieron los valores de la presión media de la arteria pulmonar en tres categorías: PPM normal < 25 mmHg, HAP media valores > 25 mmHg y menor de 40 mmHg, HAP severa con valores de > 40 mmHg, y se observó diferencia en la proporción de estas categorías de acuerdo al tipo de lesión, siendo mayor la proporción de mujeres con hipertensión arterial pulmonar severa en el grupo de pacientes con comunicación interatrial, por frecuencia se observó hipertensión pulmonar moderada en mujeres con comunicación interventricular. Y la persistencia del conducto arterioso (Tabla 1).

Tabla 1 Presión de la arteria pulmonar media (PPM) de acuerdo al tipo de lesión

PPM	CIA	CIV	PCA
< 25 mmHg PPM normal	0%	8.3%	16.7%
26-40mmHg HAP moderada	25.7%	66.7%	50%
≥ 41 mmHg HAP severa	64.3%	25%	33.3%

Se comparó el valor de la presión media de la arteria pulmonar existiendo diferencia entre las mujeres con CIA y las mujeres con CIV p 0.038.

No existió diferencia en las proporciones de severidad de hipertensión pulmonar entre mujeres con CIV vs PCA p 0.77.

La clase funcional mas prevalente fue la clase I de la NYHA, la clase III solo se observo en una mujer con PCA y otra con cardiopatía mixta; no se presentó clase IV en ninguna paciente. Existió diferencia en las proporciones de la clase funcional NYHA de acuerdo al tipo de lesión como se observa en la tabla 2.

Tabla 2 Clase funcional NYHA de acuerdo al tipo de lesión

Cardiopatía	NYHA I	NYHA II	NYHA III	NYHA IV
CIA	66.7%	33.3%	0%	0%
CIV	75%	12.5%	0%	0%
PCA	75%	23%	2.2%	0%
Mixtas	66.7%	31%	2.2%	0%

No existió diferencia en la proporción de las diferentes categorías de la clase funcional entre la CIA vrs CIV, (p 0.57), existió diferencia en la frecuencia de las clase funcional NYHA entre CIA vrs PCA p 0.001.

Existió un caso de edema agudo pulmonar en el grupo de mujeres con cardiopatía.

Se identificaron 7 pacientes (15.5%) en el grupo I con arritmia cardiaca diagnosticada por electrocardiograma, siendo la más frecuente la taquicardia supraventricular con 6.6% de los casos ($n = 3$).

3. Tipo y vía de resolución del embarazo

No existió diferencia en la edad promedio de la resolución del embarazo, en el grupo I fue de 37 sdg (± 2.02) y para el grupo II fue de 36sdg (± 9.08) con una $p 0.16$.

La proporción de mujeres en las que la vía de resolución fué eutocia es mayor en el grupo II que en el grupo I, así como también fue mayor la prevalencia de resolución del embarazo con fórceps y cesárea en el grupo I que el grupo II. En el 13.3% de las pacientes del grupo I la vía de resolución del embarazo fue eutócica 13.3%, fórceps 24.4%, cesárea de 62.2%; la forma de resolución para el grupo II resultó de 43.3% para la eutocia, 11.1% para los fórceps y 45.6% para la cesárea. En relación entre el tipo de CCC y forma de resolución se obtuvo para CIA 20% con eutocia, 33.3% fórceps, 46.7% cesárea; en el caso de CIV 18.8% eutocia, fórceps 18.8% y cesárea 62.5%; para PCA 0% eutocia, 12.5% fórceps y 87.5% cesárea, en el caso de pacientes con lesiones combinadas o mixtas 0% eutocia, fórceps 33.3% y 66.7% cesárea; en las pacientes del grupo II sin lesiones cardiacas la resolución fue por eutocia 43.3%, fórceps 11.1% y cesárea 45.6% (Tabla 3).

Tabla 3 Forma de resolución de acuerdo al grupo de pacientes

Grupo	Eutocia	Fórceps	Cesárea
I	13%	24.4%	62.2%
II	43.3%	11.1%	45.6%

Existió mayor número casos de parto pretérmino en las mujeres con cardiopatía (10 vrs 5 $p 0.007$).

No hubo diferencias en la cantidad de sangrado al comparar ambos grupos. La media de 354.4ml (\pm 218.41ml) en el grupo I y un sangrado de 311.67ml (\pm 248.93ml) para el grupo II, con una p 0.329.

Existió diferencia estadística en la frecuencia de enfermedad hipertensiva del embarazo entre el grupo I (15.6%) y grupo II (p 0.001).

4. Resultados perinatales

Fue mayor el peso promedio de los recién nacidos en el grupo II comparado con el grupo I, encontrando en el grupo I un promedio en el peso del recién nacido de 2760grs (\pm 465grs), en comparación con el grupo II de 2990grs (\pm 411grs), encontrando diferencia estadística, con una p 0.003. Se encontró en el grupo I una proporción de 33.3% de productos pequeños para la edad gestacional según las tablas de García Jurado mientras que en el grupo II fue de 5.5%, con una p de 0.0001.

No existió diferencias en las proporciones para Apgar bajo entre ambos grupos p 0.66.

DISCUSION

1. Resultados demográficos y descripción de la población

Es sin duda la presencia de enfermedad cardíaca congénita durante el embarazo un riesgo para el resultado materno y perinatal, representando un motivo de preocupación y análisis para todo un equipo multidisciplinario en el manejo y seguimiento de este tipo de pacientes, los cuales deben incluir a cardiólogos, internistas, intensivistas, anestesiólogos, obstetras con conocimientos de la fisiopatología de la malformación cardíaca.

Al comparar la edad promedio de nuestra población (26 años), encontramos que esta fué significativamente menor al mostrado en un centro de referencia en Suiza en la cual fué de 45 años en mujeres con cardiopatía con corto circuito intracardiaco, esto puede explicarse por el hecho de que en nuestra estudio se encuentra incluida población menor de 20 años, y en Suiza la edad de inicio de reproducción es a una edad mayor por tratarse de un país desarrollado⁽¹⁵⁾.

Sin embargo en el estudio de Siu Samuel (2008), la edad promedio fue de 28 años en una población canadiense⁽¹⁶⁾ y Khairy Paul (2006) la edad promedio fue de 27.7 años en Boston E.U.⁽¹⁷⁾, en ambos trabajos se evaluó cardiopatías congénitas en las cuales la población es mas semejante a nuestra muestra.

En el estudio de Zuber describen un promedio de embarazos por cada mujer de 2.5⁽¹⁵⁾, siendo mayor comparado con nuestro estudio donde el promedio fue de 1.7 embarazos por cada mujer, debido a que en nuestra población se encuentra un 26.6% (n=12) de población de 20 años o menos que se encuentra en el inicio de su vida reproductiva.

Debido a que encontramos una edad promedio de ingreso adecuada para la reproducción, buscamos parear por esta variable a mujeres sanas para quitar el efecto de la edad materna que pudieran interferir con los resultados maternos y perinatales, logramos este objetivo debido a que no hubo diferencia entre los grupos. Por lo tanto podemos asumir que las complicaciones observadas se deben únicamente a la presencia o no de las cardiopatías.

2. Tipo de lesión cardíaca y características hemodinámicas en pacientes

La frecuencia de la cardiopatía más frecuente en nuestro estudio fue la CIV con 35%, en contraste con lo publicado en Suiza por Zuber que reporta como la cardiopatía congénita más frecuente a la CIA en un 28.5%⁽¹⁵⁾, al igual que la reportada por Young Bin Song (2008) en donde también encontró 44.9% y para CIV de 20.4%, siendo la menos frecuente la PCA en un 4.1%⁽¹⁸⁾, mucho menor a la observada en nuestra población con un 17.8% para PCA. Esta diferencia encontrada en la frecuencia de las lesiones cardíacas puede explicarse por el hecho de que el Instituto Nacional de Perinatología es un centro de referencia para los embarazos con cardiopatías. La proporción de cardiopatías mixtas incluyendo a la Tetralogía de Fallot en nuestro estudio fue muy baja a diferencia del estudio de Zuber donde represento las cardiopatías complejas con un 25.38%⁽¹⁵⁾.

En el estudio de Zuber el 100% de las paciente con CIA y CIV se encontraron en clase funcional NYHA I-II⁽¹⁵⁾, a diferencia de nuestro estudio en donde el 95.6% fue clase funcional I-II, observamos 2 casos con clase funcional III, un caso para PCA y otro en cardiopatías mixtas, esto último también difiere a lo

encontrado por Zuber, quien observó que las cardiopatías mixtas 15% se encontraban en clase funcional III-IV⁽¹⁵⁾.

Las arritmias ocurrieron en un 15%, lo cual es diferente a la serie publicada por Drenthen Williem (2007) quien no encontró arritmias en 66 embarazos de mujeres con defectos del tabique interventricular y solo un caso de arritmia en 123 mujeres con CIA ⁽¹⁹⁾. El embarazo es un estado proaritmico por que incrementa el volumen circulante y la frecuencia cardiaca. El riesgo de que se asocien arritmias supraventriculares en mujeres con defectos en el tabique interatrial o interventricular depende del tamaño del defecto debido a que encontramos defectos de para CIA de 20.6mm y CIV 7.8mm, estos al ser defectos grandes pueden explicar la mayor proporción de arritmias en nuestra población. En el estudio de Siu Samuel las arritmias fueron el principal factor para desarrollar edema agudo pulmonar para el total de cardiopatías congénitas ⁽¹⁶⁾, sin embargo Young Bin Song (2008) no encontró arritmias en mujeres con defecto septal atrial o ventricular ⁽¹⁸⁾.

En la serie de Young Bin Song (2008) encontró hipertensión pulmonar en un 16.3% en mujeres con CIA y CIV y ningún caso de hipertensión pulmonar en mujeres con PCA⁽¹⁸⁾ y nosotros encontramos que el 64.3% de las pacientes con CIA tenían HAP severa mayor o igual a 41mmHg, esto podría explicarse a el gran defecto septal que se observó en estas mujeres. El grado de hipertensión pulmonar se relaciona al aumento de flujo a la circulación pulmonar, los cambios vasculares pulmonares se relacionan directamente a la cantidad de este flujo y a su vez al tamaño del defecto, esta condición también se observó en las mujeres con CIV en donde el 25% presentaron HAP severa debido a que

en ellas el tamaño del defecto fue de 0.7cm, significativamente menor a lo observado en CIA.

3. Tipo y vía de resolución del embarazo

La proporción de parto por eutocia fue significativamente mayor en la población sin cardiopatía y la colocación de fórceps en las mujeres con cardiopatía fué mayor que en las mujeres sanas debido a que las normas internacionales y las del INPer recomiendan la colocación de fórceps en mujeres con cardiopatía para reducir el tiempo del tercer periodo del trabajo de parto lo que lleva a su vez a reducir el tiempo de el estrés cardiovascular intraparto. El aumento en la proporción de cesárea en las mujeres con cardiopatía se podría explicar a que en nuestra población las mujeres cardiópatas presentaron parto pretérmino en un 22.2% en comparación con el 5.2% de las pacientes sanas y debido a que el embarazo pretérmino es una indicación relativa de interrupción abdominal se explica esta diferencia.

La enfermedad hipertensiva asociada al embarazo que incluye todas las formas de preeclampsia, eclampsia, síndrome de HELLP, se presento en la población cardiópata con una proporción 15.5% y en ningún caso en la población sana, esto es diferente a lo reportado por Zuber quien encontró una proporción de preeclampsia de 1.3%⁽¹⁵⁾, Willem Drenthen (2007) reporta 2% de preeclampsia eclampsia⁽¹⁹⁾, en estas 2 últimas publicaciones la frecuencia fue menor a la reportada en la población general que es de un 5-10%. Nosotros encontramos una proporción 15% semejante a lo publicado en la literatura. La proporción enfermedad hipertensiva asociada al embarazo en nuestro estudio fue mayor al

grupo de mujeres sanas en las que no hubo ningún caso, esto puede deberse a que las mujeres del grupo II fueron seleccionadas de una base de datos en donde se ingreso la búsqueda con el término de mujeres sanas, por lo que existe un sesgo de selección. No existió mayor riesgo de sangrado en mujeres con cardiopatía con corto, esto puede explicarse a que las mujeres con esta cardiopatía no requieren anticoagulación, la única indicación de anticoagulación en mujeres con cardiopatía con corto es la presencia de fibrilación auricular, la cual no se presento en ningún de nuestra población.

4. Resultados perinatales

Existió diferencia en el promedio de peso del recién nacido entre el grupo I y II, esto puede explicarse en primer término por la diferencia en la incidencia de preeclampsia que condiciona a un mayor número de parto pretérmino. También explica la diferencia en la proporción observada por otros autores, Young Bin Song (2008) observo una incidencia de parto pretérmino de 8%⁽¹⁸⁾, Willem Drenthen (2007) reporta un 16%⁽¹⁹⁾, Samuel Siu (2008) obtuvo un 20% de partos pretérminos⁽¹⁶⁾, para cardiopatías congénitas en general.

La proporción de pequeños para la edad gestacional en nuestra población fue de 33.3% a diferencia de Zuber (1999) que reporto 10% tanto para CIA y CIV, y un 22% para mujeres con cardiopatía compleja⁽¹⁵⁾, esto puede explicarse por la misma razón antes mencionada de mayor incidencia de preeclampsia y parto pretérmino en nuestra población.

CONCLUSIONES

Las cardiopatías congénitas con corto circuito son muy frecuentes en la población atendida en el Instituto Nacional de Perinatología por ser un centro de referencia nacional en embarazo de alto riesgo.

La cardiopatía congénita con corto más frecuente en el INPer es la CIA y CIV.

La clase funcional más frecuente en las mujeres con cardiopatías con corto es la I-II de la NYHA.

Las pacientes atendidas en el INPer tienen defectos septales amplios y por lo tanto con mayor incidencia de hipertensión pulmonar severa.

La incidencia de enfermedad hipertensiva asociada al embarazo fue mayor en las mujeres cardiopatas con corto en el INPer a las reportadas en la literatura lo que condicionó mayor número de parto pretérmino y recién nacidos pequeños para la edad gestacional.

BIBLIOGRAFIA

1. Ana M. Peset, Michael A. Gatzoulis. Cardiopatías congénitas y embarazo. ¿Qué sabemos en 2008? Rev Esp Cardiol 2008; 61 (3): 225-228
2. Cano H, Cano HE, Cano F. Cardiopatía y embarazo. Ginec Obstet Mex 2006; 74:153-157
3. González I, Armada E, Díaz J, et al. Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología en la gestante con cardiopatía. Rev Esp Cardiol 2000; 53:1474-1495
4. Samuel C Siu, Jack M Colman. Heart disease and pregnancy. Heart 2001; 85: 710-715
5. Hernández JA, Estrada A. Medicina crítica y terapia intensiva en Obstetricia. México: Editores Intersistemas. 2007; 151-160, 373-388, 401-405
6. Keiko C, Curran C. A Systematic Approach to the Physiologic Adaptations of Pregnancy. Crit Care Nurs. 2006; 29:2-19
7. Pijuan A, Gatzoulisb MA. Embarazo y cardiopatía. Rev Esp Cardiol 2006; 59: 971–984
8. Hurst W, Schlant R, Rackley C, Sonnenblick E, Wenger N. El corazón. 7º ed. México: Interamericana Mc Graw Hill. 1994; P 1557-1569
9. Stout K. Pregnancy in women with congenital congenital heart disease: the importance of evaluation and counseling. Heart 2005; 91: 713-714
10. Laurence Iserin. Management of pregnancy in women with congenital heart disease. Heart 2001; 85: 493-494

11. Guadalajara JF, Cardiología. 6º ed. México D.F. Editorial Méndez. 2001: 111-164
12. Elkayam U, Rose J, Jamison M. Vascular aneurysms and dissections during pregnancy. Cardiac problems in Pregnancy: Diagnosis and management of Maternal and Fetal Disease. 2º ed. 1990; 215
13. Normas y procedimientos de Ginecología y Obstetricia. Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes 2003; 19-29, 33-43
14. Samuel Siu, David Chitayat. Pregnancy in women with congenital heart defects: what are the risks? Heart 1999; 81: 225-226
15. Zuber M, Gautschi N, Oechslin E, et al. Outcome of pregnancy in women with congenital shunt lesions, Heart 1999; 81: 271-275
16. Siu Samuel, Sermer Mathew, Colman Jack, et al. Prospective multicenter study of pregnancy outcomes in women with heart disease. Circulation 2001; 104: 515-521
17. Khairy Paul, Ouyang David, Fernandes Susan, et al. Pregnancy outcomes in women with congenital heart disease. Circulation 2006; 113: 517-524
18. Song Young B, Seung W. P., Kim J. H., et al. Outcomes of pregnancy in women with congenital heart disease: a single center experience in Korea. J Korean Med Sci 2008; 23: 808-813
19. Drenthen Willem, Petronella Pieper, Jolien Ross-Hesselink. Outcome of pregnancy in women with congenital heart disease. JAAC 2007; 49 (24): 2303-2311