



SOCIEDAD COLOMBIANA  
DE CARDIOLOGÍA & CIRUGÍA  
CARDIOVASCULAR

# Revista Colombiana de Cardiología

[www.elsevier.es/revcolcar](http://www.elsevier.es/revcolcar)



## ARTÍCULO ESPECIAL

# Enfermedad cardíaca y embarazo



Ana G. Múnera-Echeverri<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> *Ecocardiografía Universidad CES, Medellín, Colombia*

<sup>b</sup> *Hospital General de Medellín, Medellín, Colombia*

Recibido el 17 de octubre de 2017; aceptado el 28 de noviembre de 2017

Disponible en Internet el 9 de enero de 2018

### PALABRAS CLAVE

Enfermedad  
cardiovascular;  
Mujer;  
Embarazo

**Resumen** La enfermedad cardíaca complica el 1 al 4% de todos los embarazos. Durante la gestación ocurren cambios hemodinámicos importantes, que pueden llevar a la descompensación de la paciente con alteración estructural cardíaca previa. Sin embargo, la mayoría puede tener una gestación exitosa. Los pilares principales del manejo son el diagnóstico anatómico, la evaluación preconcepcional para intervenir antes de la gestación a las pacientes que lo requieran, la estratificación del riesgo materno-fetal, la optimización hemodinámica, y la administración de medicamentos seguros a las menores dosis posibles, la consejería genética y el pronóstico de la madre a largo plazo. Con base en lo anterior se diseña un plan de manejo, de acuerdo con la clasificación del riesgo materno y fetal, en el que define la frecuencia del seguimiento clínico, los métodos de imágenes y laboratorio, y el posible momento y vía del parto. El manejo es multidisciplinario y las pacientes con riesgo alto, posibilidad de deterioro hemodinámico o que requieran algún tipo de intervención deben ser remitidas en forma temprana a centros especializados con experiencia suficiente.

© 2017 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### KEYWORDS

Cardiovascular  
disease;  
Woman;  
Pregnancy

### Heart disease and pregnancy

**Summary** Heart disease complicates 1 to 4% of all pregnancies. During pregnancy there are important hemodynamic changes that can lead to decompensation in a patient with previous cardiac structural alteration. However, the majority of patients can have a successful pregnancy. The primary keys to managing these patients are: knowledge of the Anatomy of the disease, evaluation before pregnancy, identify the maternal-fetal risk, optimize hemodynamically the patient, use safe drugs at the lowest doses, genetic counseling and prognosis of the mother in the long term. Based on these points, it is important to make a management plan based upon the maternal and fetal risk, defining the frequency of clinical follow-up, specifically outlining

Correo electrónico: [anagm@une.net.co](mailto:anagm@une.net.co)

<https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.11.028>

0120-5633/© 2017 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

the clinical routines, diagnostic imaging, laboratory exams, and possible timing and method of delivery. The management of patients should be multidisciplinary and those patients with increased risk, possibility of hemodynamic deterioration, or requiring some type of intervention, should be referred immediately to specialized centers with experience in caring for this type of patient.

© 2017 Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La enfermedad cardiovascular se presenta en el 1-4% de los embarazos. La incidencia de embarazos en mujeres con enfermedad cardíaca ha aumentado debido a la cantidad de mujeres con enfermedad cardíaca congénita que alcanzan la edad reproductiva, además del incremento de la edad materna y factores de riesgo como hipertensión, diabetes y obesidad, entre otros. La mayoría de las condiciones cardíacas son bien toleradas, aunque algunas tienen morbilidad y mortalidad materna y fetal significativa<sup>1</sup>.

En el registro mundial prospectivo de mujeres con Embarazo y Enfermedad Cardíaca ROPAC (The Registry of Pregnancy And Cardiac Disease), en países desarrollados la enfermedad cardíaca congénita fue el diagnóstico más prevalente (70%), mientras que en países emergentes lo fue la enfermedad valvular (55%)<sup>2</sup>.

El manejo es multidisciplinario; los casos en riesgo alto requerirán tratamiento en centros especializados y los procedimientos deberán ser llevados a cabo por personal con experiencia<sup>3</sup>.

## Fisiología normal del embarazo

El volumen sanguíneo incrementa desde la sexta semana de gestación y aumenta rápidamente hasta la mitad del embarazo, en un promedio del 50%. La frecuencia cardíaca se eleva durante el tercer trimestre 10 a 15 latidos por minuto. El gasto cardíaco aumenta en promedio 50%<sup>1,3</sup>. Durante el trabajo de parto y en el parto, el consumo de oxígeno aumenta tres veces y la presión arterial se eleva durante las contracciones. En el postparto aumenta el retorno venoso debido a la mejoría de la compresión de la vena cava y al traslado de sangre del útero a la circulación sistémica. Esta variación en el volumen sanguíneo puede causar un incremento en la presión de llenado del ventrículo izquierdo, volumen latido y gasto cardíaco, cambios que mejoran en los primeros tres días postparto y retornan a los niveles basales entre las 12 y 24 semanas luego del parto<sup>1,3</sup>.

Durante la gestación incrementan los factores de coagulación, fibrinógeno y adherencia plaquetaria, y disminuye la fibrinólisis. También se altera el metabolismo de la glucosa y el colesterol, aumenta la perfusión renal y el metabolismo hepático, y por tanto deben vigilarse y ajustarse las dosis de los fármacos<sup>3</sup>.

## Evaluación del riesgo materno

Todas las mujeres con enfermedad cardíaca requieren evaluación antes del embarazo. Algunas ameritan optimización del estado cardíaco antes del embarazo, mientras que deben reemplazarse las medicaciones teratogénicas por otras más seguras. Las mujeres que deciden no embarazarse deben recibir anticoncepción eficaz<sup>1</sup>.

La evaluación del riesgo incluye: historia clínica, examen físico, electrocardiograma y ecocardiografía transtorácica. La resonancia cardíaca y la tomografía se revisan e incorporan en la evaluación del riesgo en mujeres con aortopatías y lesiones congénitas complejas. Las pruebas de estrés con ejercicio se utilizan para medir la capacidad funcional y la respuesta de la presión arterial en lesiones valvulares como estenosis aórtica. La medición del péptido natriurético tipo B basal y seriado, es útil en pacientes con riesgo de falla cardíaca. En casos específicos de pacientes con arritmias, puede requerirse monitorización Holter, prueba de ejercicio y estudio electrofisiológico. A las mujeres con enfermedades congénitas, se les ofrecerá información sobre riesgo de transmisión al hijo<sup>1</sup>.

Los efectos de la radiación dependen de la dosis y edad gestacional. De ser posible los procedimientos deben realizarse luego de la décimasegunda semana de gestación (período con mayor organogénesis). No existe evidencia de incremento del riesgo con dosis de radiación menores 50 mGy; el riesgo de malformaciones aumenta con dosis > 100 mGy. Solo debe realizarse un procedimiento diagnóstico o terapéutico que emplee radiación cuando sea indispensable, en cuyo caso se protegerá el útero y se reducirá el tiempo de fluoroscopia para minimizar la exposición<sup>3</sup>. En la [tabla 1](#) se presentan las dosis maternas y fetales de radiación<sup>3</sup>.

Los predictores de riesgo generales para las mujeres con enfermedad cardíaca incluyen historia cardiovascular, clase funcional y función ventricular. El primer puntaje de riesgo fue desarrollado por los investigadores del Grupo CARPREG (Cardiac Disease In Pregnancy), quienes identificaron cuatro predictores de complicaciones maternas: eventos cardíacos previos, clase funcional de la *New York Heart Association* (NYHA) > II o cianosis, obstrucción del corazón izquierdo y disfunción miocárdica. Las pacientes sin ninguno, uno o más de un factor de riesgo tienen una frecuencia de eventos cardíacos durante la gestación de 5, 27 y 75% respectivamente<sup>4</sup>.

El grupo BACH (Boston Adult Congenital Heart), estudió predictores en pacientes con enfermedad congénita,

**Tabla 1** Dosis maternas y fetales de radiación estimadas para varios procedimientos

Procedimiento	Exposición fetal (mGy)	Exposición materna (mGy)
Radiografía torácica (PA y lateral)	< 0,01	0,1
Tomografía torácica	0,3	7
Angiografía coronaria	1,5	7
Intervención coronaria percutánea o ablación por catéter de radiofrecuencia	3	15

Modificada de: Guías europeas de manejo de la enfermedad cardiovascular durante el embarazo<sup>3</sup>. PA= posterolateral; mGy= miligray.

y además de los factores del grupo CARPREG, identificaron historia de tabaquismo, reducción de la función ventricular subpulmonar e insuficiencia pulmonar severa, o ambas<sup>5</sup>.

El Consenso europeo de manejo de enfermedades cardiovasculares durante el embarazo, recomienda que el riesgo materno sea evaluado según la clasificación modificada de riesgo de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En la actualidad, esta clasificación se usa ampliamente (tabla 2).

## Enfermedad valvular nativa

La mayoría de pacientes tolera bien la gestación y el parto; sin embargo, existen algunas lesiones de alto riesgo materno como estenosis mitral severa, estenosis aórtica sintomática y lesiones valvulares asociadas a disfunción ventricular o hipertensión pulmonar en las que no se recomienda la gestación y requieren corrección antes del embarazo<sup>1</sup>.

La ecocardiografía es la herramienta fundamental en el manejo y seguimiento. Todas las pacientes con sospecha de estenosis o insuficiencia deben someterse a evaluación clínica y ecocardiográfica antes del embarazo (clase I, nivel de evidencia C)<sup>6</sup>. Aquellas con estenosis valvular severa serán monitorizadas en un centro de tercer nivel con un equipo multidisciplinario con experiencia (clase I, nivel de evidencia C)<sup>6</sup>.

Los controles se realizan cada mes en pacientes con enfermedad leve y cada dos semanas en pacientes con enfermedad moderada y severa hasta la semana 28-30 de gestación, luego semanalmente hasta el parto<sup>7,8</sup>. Debe establecerse reposo en cama y terapia médica si ocurre descompensación durante el embarazo. La valvuloplastia mitral percutánea es el tratamiento de elección para lesiones estenóticas en pacientes con síntomas refractarios, idealmente luego del primer trimestre, para evitar la exposición a la radiación, y deberá ofrecerse protección pélvica adecuada y operadores expertos<sup>6-8</sup>. La cirugía cardíaca materna solo se considera cuando las medidas anteriores han fallado, debido a riesgo de mortalidad fetal del 20 al 30%<sup>6-8</sup>.

El parto vaginal con asistencia de la segunda etapa y manejo del dolor, es la forma de parto predilecta en pacientes con enfermedad valvular. En mujeres con esta condición,

**Tabla 2** Clasificación modificada de riesgo de la Organización Mundial de la Salud

### Clase I

Riesgo muy bajo

Seguimiento por Cardiología durante la gestación de una o dos visitas

Incluye: estenosis pulmonar, *ductus* arterioso persistente y prolapso mitral leves, lesiones simples corregidas con éxito (defecto atrial o ventricular, *ductus* persistente, drenaje venoso anómalo), latidos atriales o ventriculares ectópicos, aislados

### Clase II

Riesgo moderado

Seguimiento cada trimestre

Incluye: defecto septal o atrial no reparado, tetralogía de Fallot corregida y la mayoría de arritmias

### Clase II-III

Incluye: compromiso ventricular leve, miocardiopatía hipertrófica, enfermedad valvular nativa no considerada clase I o IV, síndrome de Marfan sin dilatación aórtica, aorta < 45 mm en enfermedad aórtica asociada con aorta bicúspide, coartación aórtica corregida

### Clase III

Riesgo alto

Se recomienda seguimiento por Cardiología y Obstetricia una o dos veces al mes

Incluye: prótesis valvulares mecánicas, ventrículo derecho sistémico, circulación de Fontan, enfermedad cardíaca cianótica no reparada, enfermedad cardíaca compleja no reparada, dilatación aórtica (40-45 mm) en síndrome de Marfan, dilatación aórtica (45-50 mm) en enfermedad aórtica asociada con aorta bicúspide

### Clase IV

Pacientes que tienen contraindicado el embarazo, pero si están embarazadas y deciden continuar con la gestación necesitan evaluación una o dos veces al mes. Incluye: hipertensión arterial pulmonar de cualquier causa, disfunción ventricular izquierda severa (fracción de expulsión < 30%, clase funcional III-IV), miocardiopatía periparto con cualquier compromiso residual de la función ventricular, estenosis mitral severa, estenosis aórtica severa sintomática, síndrome de Marfan con aorta dilatada (> 45 mm), dilatación aórtica (> 50 mm) en enfermedad aórtica asociada con aorta bicúspide, coartación aórtica nativa

Modificada de las Guías europeas de manejo de la enfermedad cardiovascular durante el embarazo<sup>3</sup>.

que permanecen estables durante la gestación, es ideal el parto a término. En maternas con estenosis severa se recomienda inducción planeada, monitorización telemétrica de las arritmias, inserción de línea arterial y monitorización hemodinámica no invasiva durante el trabajo de parto, el parto y 12 a 24 horas posparto. Algunos expertos recomiendan cesárea en casos de estenosis aórtica severa. No se recomienda profilaxis antibiótica en pacientes con enfermedad valvular nativa<sup>1,6-8</sup>.

## Estenosis mitral

Es la lesión valvular más común durante el embarazo y en la mayoría de casos obedece a enfermedad reumática. La incidencia de complicaciones está relacionada con la severidad y puede presentarse reducción de la clase funcional, arritmias auriculares y edema pulmonar, especialmente en el tercer trimestre. Se recomienda seguimiento estrecho en pacientes con estenosis severa, aún si están asintomáticas antes del embarazo<sup>1,6-8</sup>.

De igual forma, se recomienda intervención de la válvula en estenosis mitral severa sintomática antes del embarazo (clase I, nivel de evidencia C) y valvulotomía mitral percutánea en pacientes asintomáticas con estenosis severa y anatomía favorable antes del embarazo (clase IIa, nivel de evidencia C)<sup>6</sup>.

Ante síntomas o hipertensión pulmonar, se debe restringir la actividad física e iniciar bloqueadores  $\beta$ 1 selectivos (clase IIa, nivel de evidencia C); si persisten los síntomas se pueden emplear diuréticos. Se recomienda anticoagulación terapéutica en caso de fibrilación auricular paroxística o permanente, trombos en la aurícula izquierda o embolia previa. Se debe considerar anticoagulación en mujeres con estenosis mitral moderada-severa con contraste espontáneo en la aurícula izquierda, aurícula dilatada ( $\geq 40$  ml/m<sup>2</sup>), gasto cardíaco bajo o síntomas de falla, debido a riesgo tromboembólico muy alto<sup>1,6-8</sup>.

La comisurotomía mitral percutánea se realiza idealmente luego de la semana 20 de gestación y solo en mujeres con estenosis mitral severa NYHA III-IV a pesar de un tratamiento médico óptimo, en ausencia de contraindicaciones y con anatomía favorable (clase IIa, nivel de evidencia B). Este procedimiento se lleva a cabo en centros con experiencia, bajo guía ecocardiográfica, con protección pélvica y el mínimo tiempo de fluoroscopia para evitar la radiación del feto<sup>1,6-8</sup>.

## Insuficiencia mitral

El prolapso valvular mitral, la enfermedad mitral reumática y la enfermedad cardíaca congénita son las principales etiologías en mujeres embarazadas. El riesgo materno depende de la severidad, los síntomas y la función del ventrículo izquierdo. Se recomienda seguimiento cada trimestre en insuficiencia leve/moderada y más asiduo en insuficiencia severa<sup>1,6-8</sup>.

Se recomienda el reparo o reemplazo valvular en mujeres con insuficiencia mitral severa sintomáticas antes de la gestación, en tanto que en insuficiencia mitral severa asintomática se realiza prueba de ejercicio antes del embarazo<sup>6-8</sup>.

Los inhibidores de la enzima convertidora y los antagonistas del receptor de la angiotensina, están contraindicados durante la gestación. La cirugía cardíaca solo debe considerarse en casos de insuficiencia valvular mitral severa con síntomas NYHA IV refractarios al manejo médico. Si el feto está maduro, el parto se efectúa antes de cirugía cardíaca<sup>6-8</sup>.

En la mayoría de casos se prefiere el parto vaginal. En las pacientes sintomáticas se indica anestesia epidural y facilitación de la segunda etapa del parto<sup>7,8</sup>.

## Estenosis aórtica

La causa más común en la mujer embarazada es la enfermedad congénita (aorta bicúspide). Ésta puede asociarse a dilatación de la raíz y coartación aórtica<sup>1,6-8</sup>. En estenosis severa sintomática se recomienda intervención antes del embarazo (clase I, nivel de evidencia C). También se considera intervención antes del embarazo independiente de los síntomas en pacientes con aorta ascendente  $> 50$  mm<sup>6</sup>.

La prueba de ejercicio está indicada en estenosis severa asintomática antes del embarazo, para definir la necesidad de intervención (clase IIa, nivel de evidencia C)<sup>6</sup>.

En estenosis severa y embarazo se recomiendan evaluaciones cardíacas mensuales o bimensuales que incluyan ecocardiografía<sup>1,7,8</sup>.

En las pacientes embarazadas sintomáticas se indica tratamiento médico y limitación de la actividad física. Si se presentan síntomas congestivos, pueden emplearse diuréticos de asa. Se puede considerar un betabloqueador para el control de la respuesta ventricular en caso de fibrilación auricular<sup>7,8</sup>.

Es razonable realizar intervención de la válvula aórtica en pacientes embarazadas con estenosis severa y deterioro hemodinámico o NYHA III-IV (clase IIa, nivel de evidencia B)<sup>1,6-8</sup>.

## Insuficiencia aórtica

Puede deberse a aorta bicúspide, enfermedad reumática, endocarditis o dilatación del anillo. La insuficiencia aórtica sin disfunción ventricular es bien tolerada. El riesgo cardiovascular materno depende de la severidad de insuficiencia, los síntomas y la función del ventrículo izquierdo. Se recomienda seguimiento cada trimestre en caso de insuficiencia leve/moderada y más habitual en insuficiencia severa. Se puede dar tratamiento médico para los síntomas de sobrecarga de líquidos. Los inhibidores de la enzima convertidora y los antagonistas del receptor de la angiotensina, están contraindicados durante la gestación<sup>1,6-8</sup>.

## Insuficiencia pulmonar

Puede ser causada por enfermedad congénita o secuela de procedimiento previo como corrección de tetralogía de Fallot. Es bien tolerada si la paciente es asintomática y tiene función y dimensiones normales del ventrículo derecho<sup>1,7,8</sup>.

## Estenosis pulmonar

Durante la gestación se debe a obstrucción congénita de la válvula. Usualmente es bien tolerada. Se recomienda la intervención con balón en pacientes no embarazadas asintomáticas con válvula pulmonar en domo con gradiente pico Doppler mayor de 60 mm Hg en reposo o cuando la paciente es sintomática con válvula pulmonar en domo y gradiente pico mayor de 50 mm Hg<sup>6-8</sup>.

**Tabla 3** Recomendación en enfermedad valvular y embarazo

<i>No se recomienda la gestación: enfermedad mitral y aórtica severa</i>
Prótesis mecánicas si no es posible anticoagulación efectiva
<i>Manejo durante el embarazo</i>
Seguimiento estrecho
Manejo médico de falla cardíaca y arritmias
Valvuloplastia con balón o cirugía en casos refractarios
<i>Parto</i>
Vaginal preferentemente
Cesárea en inestabilidad materna o fetal
Parto temprano en deterioro clínico o hemodinámico
Considerar monitorización hemodinámica durante trabajo de parto y parto

Modificada de: Elkayam et al.<sup>1</sup> y Elkayam et al.<sup>13</sup>.

## Válvula tricúspide

Las enfermedades de la válvula tricúspide pueden ser congénitas (anomalía de Ebstein, atresia tricuspídea) o adquiridas (enfermedad reumática, endocarditis, enfermedad mixomatosa y carcinoide). La insuficiencia tricuspídea aislada no ocasiona problemas significativos, en tanto que la estenosis tricuspídea es rara durante la gestación<sup>3,7,8</sup>.

En la **tabla 3** se resumen las recomendaciones de mujeres embarazadas con enfermedad valvular.

## Prótesis valvulares

Las prótesis biológicas pueden degenerarse en forma acelerada<sup>9</sup>. El manejo de estas pacientes es similar al de mujeres con enfermedad valvular nativa<sup>6-8</sup>.

La presencia de prótesis mecánicas se asocia con resultados maternos y fetales desfavorables<sup>1</sup>.

Todas las pacientes con prótesis valvulares deben tener evaluación clínica y ecocardiográfica antes de la gestación (clase I, nivel de evidencia C) y ser evaluadas por un cardiólogo con experiencia para determinar el riesgo de la gestación y orientar la anticoagulación (clase I, nivel de evidencia C)<sup>6</sup>. Si durante el embarazo la paciente presenta síntomas debe hacerse estudio ecocardiográfico transtorácico (clase I, nivel de evidencia C). Si se demuestra obstrucción valvular o la paciente tuvo episodio embólico, amerita efectuar ecocardiografía transesofágica (clase I, nivel de evidencia C)<sup>5</sup>.

La warfarina es el régimen de anticoagulación más efectivo en pacientes con prótesis mecánicas. Su uso durante las 6 a 12 semanas de gestación se asocia con complicaciones como embriopatía y pérdidas fetales. El anticoagulante óptimo durante el primer trimestre en pacientes con prótesis mecánicas, es controversial. El uso de warfarina durante el primer trimestre a dosis menor de 5 mg tiene riesgo bajo de embriopatía (menor del 3%). El uso de heparinas puede evitar el riesgo de embriopatía pero se asocia con incremento de trombosis valvular y embolia<sup>6-8</sup>.

**Tabla 4** Recomendaciones de anticoagulación en pacientes embarazadas, con prótesis valvular mecánica

### Recomendación general

En todas las mujeres embarazadas con prótesis mecánicas se recomienda anticoagulación con monitorización de laboratorio frecuente (clase I, nivel de evidencia C)

### Primer trimestre

-Es razonable el uso de warfarina en prótesis mecánicas, si la dosis de warfarina requerida es 5 mg al día o menos, luego de discutir con la paciente riesgos y beneficios (clase IIa, nivel de evidencia B)

-Si la dosis de warfarina requerida para una adecuada anticoagulación durante el primer trimestre es mayor de 5 mg al día (donde existe un riesgo de embriopatía del 8%), existen dos opciones:

1. Administrar heparinas de bajo peso molecular (HBPM) con dosis ajustadas, por lo menos dos veces al día, con niveles anti Xa de 0,8 U/ml a 1,2 U/ml, 4 a 6 horas post-dosis (clase IIa, nivel de evidencia B)
2. Administrar heparina no fraccionada (HNF) intravenosa continua, con un tiempo de tromboplastina parcial activado mayor de dos veces el control (clase IIa, nivel de evidencia B)

### Segundo y tercer trimestre

Se recomienda warfarina en mujeres con prótesis mecánicas para alcanzar un INR terapéutico (clase I, nivel de evidencia B)

### Cerca momento parto

Se recomienda suspender la warfarina e iniciar HNF intravenosa con tiempo de tromboplastina parcial activada más de dos veces el control antes del parto vaginal planeado en pacientes con prótesis mecánicas (clase I, nivel de evidencia C). La heparina se suspende antes del parto. También puede practicarse cesárea luego de un período corto sin warfarina

### Aspirina

Se recomienda adicionar Aspirina (75-100 mg) durante el segundo y tercer trimestre en pacientes embarazadas con prótesis mecánicas o biológicas (clase I, nivel de evidencia C)

### Heparinas de bajo peso molecular

No deben emplearse si los niveles de anti Xa, no pueden ser monitorizados (clase III, nivel de evidencia B)

## Infarto agudo de miocardio

Existe aumento tres veces mayor de la incidencia de infarto agudo del miocardio (IAM) durante el embarazo y el postparto comparado con mujeres de la misma edad no embarazadas. Un reporte de la anatomía coronaria en mujeres embarazadas con IAM, demostró disección coronaria en el 43%, aterosclerosis 27%, trombos sin aterosclerosis 17%, coronarias normales 9%, espasmo 2% y síndrome de takotsubo 2%. La disección compromete más la arteria descendente anterior y el segmento izquierdo principal. El IAM durante el embarazo ocurre en la mayoría de casos con elevación del segmento ST y compromete la pared anterior en el 70 al 80% de las pacientes. Se reporta mortalidad materna del 5 al 7%<sup>1,10</sup>

Los criterios diagnósticos son similares a los de las pacientes no embarazadas. Debe tenerse en cuenta que el nivel de creatinina kinasas MB puede elevarse a los 30 minutos del parto normal y continúa elevándose hasta alcanzar el máximo a las 24 horas. Es preferible considerar el nivel de troponinas que muestra solo un incremento leve luego del parto, aunque puede aumentar en mujeres con hipertensión arterial y preeclampsia<sup>1,3</sup>.

El manejo es similar a las guías de pacientes no embarazadas, pero debe considerarse la seguridad fetal. En caso de parto urgente, el manejo tendrá lugar en una unidad de cuidados intensivos con servicio de Obstetricia. La intervención primaria percutánea se recomienda en pacientes con IAM con elevación del segmento ST (STEMI) y pacientes inestables con IAM sin elevación del segmento ST (NSTEMI)<sup>1,10</sup>. En caso de hacer angiografía coronaria se tendrá precaución en inyecciones no selectivas, evitando intubación profunda del catéter y usando el número mínimo de inyecciones de contraste a baja presión para evitar disección<sup>10</sup>.

Los betabloqueadores y bajas dosis de ácido acetilsalicílico se consideran relativamente seguros. El clopidogrel se usa solo cuando es estrictamente necesario (stent) y en la duración más corta posible. El empleo de inhibidores del receptor de la angiotensina y antagonistas del receptor de la angiotensina está contraindicado durante el embarazo. Las estatinas se consideran categoría X. En ausencia de estudios con inhibidores no se recomienda el uso de glicoproteína IIb/IIIa, bivalirudina, prasugrel y ticagrelor. La terapia trombolítica para IAM está contraindicada durante el embarazo<sup>10,11</sup>.

## Enfermedad cardíaca congénita

### Comunicación interauricular

Luego de la válvula aórtica bicúspide, es el defecto congénito más común durante la gestación. El cierre de una comunicación interauricular (CIA) significativa se lleva a cabo antes del embarazo. La mayoría de las mujeres toleran bien el embarazo. Las pacientes con hipertensión pulmonar o síndrome de Eisenmenger, se consideran de alto riesgo<sup>3</sup>.

No está indicado el cierre de CIA pequeña o foramen oval persistente. Para evitar el riesgo de embolia paradójica se recomiendan medias de compresión, evitar reposo prolongado e iniciar deambulacion precoz después del parto. Debe eliminarse el aire en las vías intravenosas para evitar la embolización sistémica. Se prefiere el parto vaginal en la mayoría de los casos<sup>3,12</sup>.

### Comunicación interventricular

Antes del embarazo se recomienda valorar la presencia del defecto, las dimensiones del corazón y las presiones pulmonares. En pacientes no cianóticas usualmente es pequeña, asociada a un soplo sistólico intenso, bien tolerada, aunque con riesgo de endocarditis. Los defectos grandes no restrictivos son raros en la vida adulta y en general se asocian a síndrome de Eisenmenger. El parto vaginal espontáneo es apropiado en la mayoría de pacientes<sup>3,12</sup>.

### Anomalía de Ebstein

Es bien tolerada si no se asocia a cianosis. Las pacientes sintomáticas, con cianosis o falla cardíaca deben recibir tratamiento antes del embarazo o no embarazarse. Cuando se presenta insuficiencia tricuspídea severa con falla cardíaca, puede tratarse con medicamentos. Las mujeres con anomalía de Ebstein y CIA pueden sufrir inversión del cortocircuito y cianosis, y están en riesgo de embolia paradójica. Se prefiere el parto vaginal en la mayoría de los casos<sup>3,12</sup>.

### Tetralogía de Fallot

Es la enfermedad cardíaca congénita cianótica más frecuente. Se recomienda reparación quirúrgica antes del embarazo. En general, las mujeres con tetralogía de Fallot reparada toleran bien el embarazo<sup>3,12</sup>.

Las embarazadas, cianóticas, con cardiopatía no corregida o tratamiento paliativo se asocian a disminución en la resistencia vascular sistémica e incremento del cortocircuito de derecha a izquierda, que conduce a hipoxemia y cianosis. Los factores que predicen resultados pobres son: clase funcional antes del embarazo, saturación de oxígeno y sobrecarga de presión del ventrículo derecho. Se han descrito complicaciones durante el embarazo hasta en el 12% de las pacientes, especialmente arritmias, falla cardíaca, tromboembolia, dilatación progresiva de la raíz aórtica y endocarditis<sup>3,12</sup>.

Si durante el embarazo se produce falla cardíaca, se debe dar tratamiento con diuréticos y reposo. Se prefiere el parto vaginal en casi todos los casos<sup>3,12</sup>.

### Coartación de aorta

Las pacientes con reparación previa de coartación aórtica pueden tener reestenosis, estenosis residual y aneurismas en el sitio previo a la reparación. Estas pacientes tienen riesgo de hipertensión arterial. La evaluación ecocardiográfica es insuficiente para evaluar por completo la aorta y se requieren otros métodos diagnósticos<sup>3,12</sup>.

El embarazo se tolera bien luego de la reparación de la coartación aórtica. La recoartación significativa se debe corregir antes del embarazo. Aún ya intervenidas, las pacientes tienen riesgo de ruptura aórtica y ruptura de aneurisma cerebral durante el embarazo y el parto<sup>3,12</sup>. Por tanto, requieren monitorización de la presión arterial y seguimiento mínimo cada trimestre. La intervención percutánea para la coartación o recoartación es posible durante el embarazo, pero se asocia a mayor riesgo de disección aórtica y solo se hace si la hipertensión grave persiste a pesar del tratamiento médico máximo o hay riesgo materno o fetal. Para el parto se prefiere el vaginal espontáneo con anestesia epidural, excepto en casos de dilatación severa de la aorta<sup>3,12</sup>.

### Enfermedad cardíaca congénita compleja

Debido al éxito de la cirugía cardíaca congénita, ha incrementado el número de pacientes embarazadas con estas patologías. El riesgo de mortalidad materna es bajo (0,5%)

y la morbilidad (arritmias y falla cardíaca) es del 11%. La circulación de Fontan, el ventrículo único y la enfermedad cianótica no corregida son condiciones de alto riesgo<sup>1</sup>.

### Circulación de Fontan

En la circulación de Fontan, el ventrículo único es usado como sistémico y bombea sangre oxigenada a la aorta, mientras el flujo sanguíneo desoxigenado fluye pasivamente de las venas sistémicas al pulmón. Esta circulación se caracteriza por presión venosa elevada, incremento del riesgo venoso trombotico, riesgo de arritmias e incapacidad de aumentar el gasto cardíaco relacionada con baja precarga del ventrículo. También puede presentarse disfunción del ventrículo único, disfunción valvular y enteropatía perdedora de proteínas<sup>13</sup>.

En pacientes con función ventricular deprimida, cianosis, regurgitación aurículo-ventricular significativa o enteropatía perdedora de proteínas no se recomienda el embarazo<sup>13</sup>.

Se recomienda anticoagulación en todas las pacientes por riesgo de complicaciones tromboembólicas y embolia pulmonar. Las arritmias sostenidas requieren cardioversión. Usualmente se prefiere parto vaginal con manejo cuidadoso de los líquidos, y anestesia neuroaxial. Debe evitarse la reducción de la resistencia sistémica y el aumento de la resistencia pulmonar. La oxitocina debe darse en infusión continua. En caso de disfunción ventricular o insuficiencia valvular puede administrarse furosemida a dosis bajas<sup>13</sup>.

### Ventrículo derecho sistémico

Las mujeres con ventrículo derecho sistémico son aquellas que fueron a reparo atrial (Mustard o corrección de Senning de trasposición completa de grandes arterias) y aquellas con trasposición congénitamente corregida de grandes arterias. En estas pacientes puede haber complicaciones maternas en el 10-30%, y fetales como pérdida fetal (hasta 30%), prematuridad (25-50%) y pequeño para la edad gestacional en 50% casos<sup>13</sup>.

En las pacientes con disfunción ventricular derecha severa o insuficiencia tricuspídea no se recomienda la gestación. Se indica manejo en centros especializados. El parto vaginal es apropiado, las arritmias pueden ser tratadas con betabloqueadores con precaución por posibilidad de disfunción sinusal o bloqueo atrioventricular. Cuando exista disfunción ventricular se recomienda el parto temprano<sup>13</sup>.

### Enfermedad cardíaca cianótica no corregida sin hipertensión pulmonar

La enfermedad cardíaca cianótica usualmente se trata en la infancia. Las pacientes no corregidas, presentan complicaciones en el 32% (falla cardíaca, complicaciones tromboembólicas, arritmias y endocarditis). Los resultados fetales están asociados con la saturación materna en reposo, saturación de O<sub>2</sub> ≥ 90%, los nacidos vivos son 92%. Con saturación ≤ 85% los nacidos vivos son 12%. Se recomienda restringir la actividad física y aportar oxígeno suplementario. La anticoagulación debe ser individualizada y se considera la tromboprolifaxis con HBPM<sup>13</sup>.

**Tabla 5** Recomendaciones para enfermedad cardíaca congénita compleja

#### *No se recomienda la gestación*

- Disfunción ventricular severa
- Disfunción severa valvular atrioventricular
- Circulación de Fontan deteriorada
- Saturación de O<sub>2</sub> < 85%

#### *Manejo durante el embarazo*

- Seguimiento estrecho

#### *Parto*

- Vaginal preferido
- Cesárea en inestabilidad materna o fetal
- Considerar monitorización hemodinámica durante trabajo parto y parto

Modificada de: Elkayam et al.<sup>1</sup> y Elkayam et al.<sup>13</sup>.

En las gestaciones no complicadas el parto puede ser vaginal, si bien en descompensación materna o fetal se recomienda cesárea temprana. El manejo se lleva a cabo en centros especializados. En la [tabla 5](#) se encuentran las recomendaciones generales para las pacientes con enfermedad congénita compleja.

### Hipertensión pulmonar

Comprende un grupo de enfermedades con diferentes fisiopatologías: hipertensión arterial pulmonar, enfermedad del ventrículo izquierdo, enfermedad del pulmón o hipoxia, enfermedad tromboembólica crónica y otras causas. Se define como presión arterial pulmonar media aquella ≥ 25 mm Hg en reposo. Existe riesgo de muerte materna (entre 17 y 33%) en pacientes con hipertensión arterial pulmonar severa y síndrome de Eisenmenger<sup>3,13</sup>.

La mortalidad materna se ha asociado a diagnóstico tardío, cesárea, anestesia general y primigestancia. El pronóstico materno puede ser mejor en pacientes con hipertensión pulmonar leve (presión sistólica pulmonar < 50 mm Hg o media < 40 mm Hg). Las pacientes con Eisenmenger tienen riesgo de embolia sistémica e incremento del cortocircuito de derecha a izquierda<sup>3,12,13</sup>.

Las pacientes con hipertensión pulmonar deben ser remitidas a un centro especializado y se vigilarán en forma estricta: hipovolemia, hipotensión, hipervolemia, hipoxia, anemia, dolor y acidosis. Se recomienda reposo y oxígeno e individualizar la anticoagulación. En presencia de falla cardíaca pueden utilizarse diuréticos<sup>3,12,13</sup>.

En pacientes que ya estaban en tratamiento farmacológico para hipertensión arterial pulmonar antes de quedar embarazadas, se debe considerar si se sigue con éste tratamiento, luego de informar a la paciente el riesgo teratogénico de bosentan y ambrisentan, y la posibilidad de reemplazar estos medicamentos con sildenafil y/o derivados de la prostaciclina. Los bloqueadores de los canales del calcio están indicados solo en hipertensión pulmonar arterial que responden al test de vasorreactividad<sup>3,13</sup>.

En mujeres con hipertensión pulmonar moderada a severa, se recomienda parto planeado temprano alrededor de 32-34 semanas. En pacientes estables con hipertensión pulmonar leve, se puede programar el parto a las 35-37

**Tabla 6** Recomendaciones en hipertensión pulmonar y embarazo

<i>No se recomienda la gestación</i>
Mujeres con hipertensión pulmonar establecida
<i>Manejo durante el embarazo</i>
Seguimiento estrecho
Inicio temprano de vasodilatadores
<i>Parto</i>
Vaginal preferido
Cesárea en inestabilidad materna o fetal
Momento del parto depende de la condición clínica y la función ventricular derecha
Se recomienda parto temprano
Diuresis luego del parto para evitar sobrecarga de volumen
Hospitalización ocho días postparto

Modificada de: Elkayam et al. <sup>1</sup> y Elkayam et al. <sup>13</sup>.

semanas. En presencia de deterioro se debe adelantar el parto. Se recomienda anestesia epidural o espinal/epidural evitando disminuir la resistencia vascular sistémica<sup>13</sup>.

Luego del parto se recomienda observación hospitalaria durante una semana<sup>3,12,13</sup>. En la [tabla 6](#) se resumen las recomendaciones.

## Aortopatías y embarazo

### Síndrome de Marfan

La mayoría de pacientes tiene compromiso cardiovascular, que incluye dilatación aórtica, insuficiencia aórtica y prolapso de válvula mitral y tricuspídea. La principal causa de morbilidad y mortalidad es la disección aórtica. La tasa de disección en promedio es del 3%. La disección aórtica acontece durante el tercer trimestre o período postparto, pero puede ocurrir en cualquier momento de la gestación<sup>13</sup>.

El manejo de las pacientes comienza antes de la gestación, luego de informar acerca de las potenciales complicaciones, que incluyen: riesgo de transmisión al feto mayor del 50%, riesgo de disección, complicaciones obstétricas del 40% e incremento en la mortalidad del bebe<sup>13</sup>.

Se requiere ecocardiografía transtorácica y transesofágica para evaluar el diámetro aórtico proximal y distal, así como de la función valvular y ventricular. Antes del embarazo también pueden ser necesarias la tomografía y la resonancia cardíaca<sup>13</sup>.

### Aortopatía en pacientes con aorta bivalva

No se recomienda la gestación en pacientes con aorta bivalva y diámetro aórtico  $\geq 50$  mm. Se indica seguimiento estrecho de los diámetros aórticos con ecocardiografía y cuando sea necesario con resonancia sin gadolinio, además de controlar la presión arterial en pacientes con aorta  $\geq 45$  mm. Se debe individualizar la situación en pacientes con diámetro aórtico de 46-50 mm.

La disección ocurre comúnmente en el tercer trimestre (50%) o en el postparto temprano (33%). La ecocardiografía

**Tabla 7** Recomendaciones generales en aortopatía

Recomendación aortopatía
<i>No se recomienda la gestación en algunas mujeres</i>
Síndrome de Marfan
Aorta bivalva
Síndrome de Turner
Rápido crecimiento diámetro aórtico o historia familiar de disección
<i>Manejo durante el embarazo</i>
Tratar hipertensión arterial
Betabloqueadores para reducir la frecuencia cardíaca
Seguimiento ecocardiográfico frecuente
Cirugía durante el embarazo o luego de cesárea en incremento severo de las dimensiones aórticas
<i>Parto</i>
Cesárea en caso de dilatación aórtica significativa
Síndrome Marfan > 40 mm
Aorta bivalva > 45 mm

Modificada de: Elkayam et al. <sup>1</sup> y Elkayam et al. <sup>13</sup>.

transesofágica puede usarse en el diagnóstico de disección y es un estudio razonable ya que evita la radiación<sup>14</sup>.

La [tabla 7](#) resume las recomendaciones generales en aortopatía y las estrategias de manejo en pacientes embarazadas con aortopatía.

### Miocardopatía periparto

Se define como miocardopatía idiopática secundaria a disfunción ventricular izquierda que se presenta al final del embarazo o en los meses siguientes al parto, en quienes no se identifica otra causa de falla cardíaca. Se considera un diagnóstico de exclusión, en el que el ventrículo izquierdo puede no estar dilatado pero la fracción de expulsión casi siempre es menor del 45%<sup>15</sup>.

La mortalidad en estudios retrospectivos en Estados Unidos es 0-19%, mientras que en Haití y Suráfrica hasta del 30%<sup>13</sup>. En el estudio IPAC (Investigación in Pregnancy Associated Cardiomyopathy) de 100 pacientes la mortalidad fue del 4%<sup>16</sup>.

Se reportó recuperación de la función ventricular alrededor del 50% de los casos en Estados Unidos, en tanto que en el estudio IPAC fue del 72%. La recuperación de la función ventricular ocurre en los primeros seis meses luego del diagnóstico, pero también puede ser tardía. En el estudio IPAC encontraron menor recuperación de la función ventricular en pacientes con disfunción ventricular severa (<30%), dimensiones diastólicas grandes ( $\geq 60$  mm), raza afroamericana y presentación tardía (> 6 semanas postparto)<sup>13,16</sup>.

El estudio ecocardiográfico debe repetirse antes del alta, a las 6 semanas, 6 meses y cada año para evaluar la recuperación de la función ventricular y eficacia del tratamiento<sup>17</sup>. En los embarazos siguientes existe posibilidad de deterioro de la función ventricular aún en casos de recuperación de la misma<sup>18</sup>. Un estudio prospectivo en Estados Unidos, reportó recaída en 67% de las mujeres con fracción de expulsión < 45%, del 33% en pacientes con fracción de expulsión 50-54% y del 17% en pacientes con fracción de expulsión del 55%<sup>19</sup>. La normalización de la fracción de expulsión luego de



**Tabla 8** Estrategias de manejo en pacientes embarazadas con aortopatía

Síndrome de Marfan	Seguimiento	Vía parto
Aorta tamaño normal	Seguimiento cada trimestre	Parto vaginal
Aorta dilatada < 40 mm	Seguimiento cada 4-6 semanas	Parto vaginal
Aorta 40-45 mm	Seguimiento mensual	Cesárea
Aorta > 45 mm	Cirugía profiláctica antes gestación y durante el embarazo en rápido crecimiento de la aorta	
Aorta bivalva		
Aorta < 45 mm	Seguimiento cada 4-6 semanas	Parto vaginal
Aorta 45-50 mm	Seguimiento mensual	Cesárea
Aorta > 50 mm	Cirugía profiláctica antes gestación y durante el embarazo en rápido crecimiento de la aorta	

Modificada de: Elkayam et al.<sup>13</sup>.

**Tabla 9** Recomendaciones en miocardiopatía dilatada

*No se recomienda la gestación*

- Fracción de expulsión < 40%
- Historia cardiopatía periparto

*Manejo durante el embarazo*

- Seguimiento estrecho
- Betabloqueadores
- Diuréticos en sobrecarga de volumen
- Vasodilatadores para mejoría hemodinámica y sintomática

*Parto*

- Vaginal preferido
- Cesárea en inestabilidad materna o fetal
- Considerar monitorización hemodinámica durante trabajo de parto y parto
- Parto temprano en deterioro clínico y hemodinámico

Modificada de: Elkayam et al.<sup>1</sup> y Elkayam et al.<sup>13</sup>.

miocardiopatía periparto no garantiza un parto subsiguiente sin complicaciones. El 20% de las pacientes están en riesgo de deterioro de la función ventricular, la cual persiste luego del parto en el 20 al 50% de los casos<sup>13,18</sup>.

La falla cardíaca se trata según las guías respectivas, teniendo en cuenta que durante la gestación los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, los bloqueadores del receptor de la angiotensina, los inhibidores de la renina y los antagonistas de la aldosterona están contraindicados. En todas las pacientes se recomienda la restricción de sodio y los diuréticos de asa para mejorar el edema y la congestión pulmonar. El tratamiento con betabloqueadores está indicado para todas las pacientes con falla cardíaca; se prefieren los fármacos selectivos  $\beta_1$  como el metoprolol. Se puede utilizar hidralazina o nitratos para reducir la pre y postcarga. La digoxina se puede emplear para mejorar los síntomas en adición a los betabloqueadores y al tratamiento vasodilatador<sup>13</sup>.

La anticoagulación es importante en pacientes con miocardiopatía periparto y fracción de expulsión < 40%, debido a las complicaciones tromboembólicas; se recomienda durante el embarazo y por lo menos ocho semanas postparto<sup>13</sup>.

El uso de chaleco de cardiodesfibrilador debe considerarse durante los primeros seis meses en mujeres con miocardiopatía periparto con reducción severa de la función ventricular como puente a optimizar la función ventricular o cardiodesfibrilador implantable definitivo en pacientes con disfunción ventricular persistente. El soporte mecánico con dispositivos de asistencia ventricular se emplea como puente a la recuperación o al trasplante cardíaco, y debe considerarse en pacientes críticamente enfermas con falla cardíaca refractaria<sup>13</sup>.

Se prefiere parto vaginal con monitorización hemodinámica si la paciente está estable y no hay indicaciones obstétricas para cesárea. La analgesia predilecta es la epidural. Se considera el parto urgente independientemente de la duración de la gestación en mujeres con falla cardíaca avanzada e inestabilidad hemodinámica a pesar del tratamiento, en cuyo caso se indica cesárea con anestesia espinal y epidural combinadas<sup>3,12</sup>.

## Fármacos durante el embarazo y la lactancia

El uso de fármacos durante el embarazo implica considerar ambas partes: madre y feto. El objetivo es el tratamiento óptimo y seguro de ambos. En caso de urgencia vital, no se debe negar a la madre los fármacos que requiere. Se debe balancear el riesgo potencial de un fármaco y el posible beneficio del tratamiento. Existe una clasificación de la FDA que consta de categorías que van de la A (más segura) a la X (peligro conocido, no utilizar).

Antes de formular una medicación durante la gestación se recomienda revisar a qué grupo pertenece y evaluar el riesgo-beneficio de su uso. La revisión de las Guías Europeas de enfermedad cardíaca y embarazo clasifican los medicamentos y su seguridad durante el embarazo y la lactancia<sup>3</sup>.

## Conflicto de intereses

Ninguno.

## Bibliografía

1. Elkayam U, Goland S, Pieper P, Silversides C. State of the-art review: high-risk cardiac disease in pregnancy part I. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68:396-408.

2. Van Hagen I, Boersma E, Johnson M, Thorne S, Parsonage W, Escribano S, et al. Global cardiac risk assessment in the registry of pregnancy and cardiac disease: results of a registry from the European Society. *Eur J Heart Fail.* 2016;18:523–33.
3. Regitz-Zagrosek V, Blomstrom Lundqvist C, Borghi, Cifkova R, Ferreira R, Foidart JM, et al. ESC Guidelines on the management of cardiovascular diseases during pregnancy The Task Force on the Management of Cardiovascular Diseases during Pregnancy of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2011;32:3147–97.
4. Siu SC, Sermer M, Colman JM, Álvarez AN, Mercier LA, Morton BC, et al. Prospective multicenter study of pregnancy outcomes in women with heart disease. *Circulation.* 2001;104:515–21.
5. Rogers P, Mansour D, Mattinson A. A collaborative clinic between contraception and sexual health services and an adult congenital heart disease clinic. *J Fam Plann Reprod Health Care.* 2007;33:17–21.
6. Nishimura RA, Otto C, Bonow R, Carabello B, Erwin J, Guyton R, et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2014;129:1–235.
7. Múnera A. Enfoque de la paciente embarazada con enfermedad valvular cardíaca. *Revista Med.* 2010;18:44–57.
8. Múnera A. Enfermedad valvular y Embarazo. En: Sergio Franco, editor. *Enfermedad Valvular Cardíaca.* Primera edición. Colombia: Litotipo; 2017. p. 385–96.
9. Elkayam U, Bitar F. Valvular heart disease and pregnancy: part II: prosthetic valves. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46:403–10.
10. Elkayam U, Jalnapurkar S, Barakkat MN, Khatri N, Kealey AJ, Mehra A, et al. Pregnancy-associated acute myocardial infarction: a review of contemporary experience in 150 cases between 2006 and 2011. *Circulation.* 2014;129:1695–702.
11. Roth A, Elkayam U. Acute myocardial infarction associated with pregnancy. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52:171–80.
12. Múnera A. Cardiopatía y embarazo. En: Senior Juan Manuel, editor. *Manual de Normas y Procedimientos en Cardiología.* 2<sup>a</sup>. edición Bogotá: Distribuna Editorial; 2016. p. 629–51.
13. Elkayam U, Goland S, Pieper P, Silversides C. State of the-art review: high-risk cardiac disease in pregnancy Part II. *JACC.* 2016;68:502–16.
14. McKellar SH, MacDonald RJ, Michelena HI, Connolly HM, Saundt TM. Frequency of cardiovascular events in women with a congenitally bicuspid aortic valve in a single community and effect of pregnancy on events. *Am J Cardiol.* 2011;107:96–9.
15. Sliwa K, Hilfiker-Kleiner D, Petrie MC, Mebazaa A, Pieske B, Buchmann E, et al., Association of the European Society of Cardiology Working Group on peripartum Cardiomyopathy. Current state of knowledge on aetiology, diagnosis, management, and therapy of peripartum cardiomyopathy: a position statement from the Heart Failure. *Eur J Heart Fail.* 2010;12:767–78.
16. McNamara DM, Elkayam U, Alharethi R, Damp J, Hsieh E, Ewald G, et al. Clinical outcomes for peripartum cardiomyopathy in North America: results of the IPAC Study (Investigations of Pregnancy-Associated Cardiomyopathy). *J Am Coll Cardiol.* 2015;66:905–14.
17. Múnera A. En: Gustavo Restrepo, Jorge Lowenstein, Pedro Gutierrez –fajardo, Marcelo Viera, editores. *Ecocardiografía de la paciente embarazada.* 1 ed Bogotá Colombia: Distribuna Editorial; 2015. p. 1117–31.
18. Elkayam U, Tummala PP, Rao K, Akhter MW, Karaalp IS, Wani OR, et al. Maternal and fetal outcomes of subsequent pregnancies in women with peripartum cardiomyopathy. *N Engl J Med.* 2001;344:1567–71.
19. Fett JD, Fristoe KL, Welsh SN. Risk of heart failure relapse in subsequent pregnancy among peripartum cardiomyopathy mothers. *Int J Gynaecol Obstet.* 2010;109:34–6.