

Enfoque de la paciente cardiópata en embarazo

Édison Muñoz Ortiz

Internista, especialista en cardiología clínica
Líder clínica de embarazo y enfermedad cardíaca
Hospital Universitario San Vicente Fundación
Docente del Departamento de Medicina Interna, Universidad de Antioquia

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares tienen una prevalencia aproximada del 1 al 4% de los embarazos y es responsable del 10 al 15% de la mortalidad materna en el mundo^(1,2). La gestación representa un estrés para el sistema cardiovascular, dado no solo por el aumento del volumen sanguíneo y el gasto cardíaco, sino por cambios estructurales cardíacos, vasculares y metabólicos⁽³⁾. Esto explica el riesgo de descompensación y de muerte de las mujeres cardiópatas durante el embarazo. En Colombia, el 39% de las muertes maternas son debidas a causas indirectas, o sea, aquellas que resultan de una enfermedad previa al embarazo o que evoluciona durante el mismo y no se relaciona con causas obstétricas; de estas el 3,7% corresponde a las cardiopatías⁽⁴⁾.

Un aspecto fundamental al abordar este tema es tener presente que, en el mundo occidental, el riesgo de enfermedad cardiovascular en el embarazo ha aumentado, por un lado, gracias al aumento de la edad materna en el primer embarazo, lo cual se asocia con mayor frecuencia de factores de riesgo cardiovascular como hipertensión arterial, diabetes y obesidad; y, por otro lado, por un número cada vez mayor de mujeres con cardiopatía congénita que llega a edad fértil. De esta forma, si se incluyen los trastornos hipertensivos, la cardiopatía materna es la principal causa de muerte mater-

na durante el embarazo en los países occidentales⁽¹⁾ y, de ahí, que se ha convertido en tema de trabajo importante en países como el Reino Unido, donde la mortalidad materna por enfermedad cardíaca tiene tasas superiores incluso a las causas obstétricas de muerte materna⁽⁵⁾.

Los trastornos hipertensivos son los trastornos cardiovasculares más frecuentes durante el embarazo, mientras que, del resto de enfermedades cardiovasculares, las guías europeas de enfermedad cardíaca y embarazo consideran que, en los países occidentales, las cardiopatías congénitas son las más frecuentes, y la enfermedad valvular reumática en países no occidentales⁽¹⁾. En Colombia hay pocos datos sobre el comportamiento de la enfermedad cardíaca en el embarazo, pero un estudio de *Múnera* y colaboradores⁽⁶⁾ encontró la enfermedad cardíaca congénita como la primera causa de enfermedad cardíaca estructural en el embarazo, hallazgos similares a los datos de la clínica de embarazo y enfermedad cardíaca del Hospital Universitario San Vicente Fundación (datos pendientes de publicación).

Ante la relevancia descrita de la enfermedad cardíaca en el embarazo, es que ha pasado de ser un tópico olvidado, a convertirse en un tema obligado de revisión, lo que ha llevado al aumento en las publicaciones, la creación de registros y la actualización de guías. Es por ello que los

médicos que pueden verse implicados en el manejo de la gestante con enfermedad cardíaca, como son los médicos generales o especialistas en áreas como medicina interna, ginecoobstetricia, anestesiología y cardiología, requieren de expertos en ciencias básicas para el enfoque inicial de este grupo de pacientes, que permita la identificación temprana, el uso adecuado de las ayudas diagnósticas y terapéuticas, y la remisión oportuna a un grupo multidisciplinario con experiencia en el manejo de este tipo de pacientes, ya que es lo que se recomienda como estrategia para mejorar los desenlaces materno-fetales.

Cambios fisiológicos cardiovasculares en el embarazo

Antes de empezar a discutir el enfoque de la paciente gestante con enfermedad cardíaca, es importante repasar los aspectos más relevantes de los cambios fisiológicos que presenta el sistema cardiovascular durante el embarazo, ya que acorde a estos cambios, pueden presentarse riesgos de descompensación de la patología cardiovascular.

Los cambios en el sistema cardiovascular buscan cumplir con el aumento de las demandas metabólicas de la madre y del feto. De esta forma, se presenta aumento del volumen de plasma y del gasto cardíaco, que hacia las 32 semanas alcanzan un máximo de 40 a 50% por encima de la línea de base, aunque a finales del primer trimestre ya se ha presentado hasta el 75% de este aumento(1). El aumento del gasto cardíaco es logrado a partir del aumento en el volumen sistólico en la primera mitad del embarazo y un aumento gradual en la frecuencia cardíaca a partir de entonces. Por otro lado, los diámetros atrial y ventricular aumentan sin alterar la función ventricular(1,7,8).

En mujeres embarazadas con enfermedad cardíaca, las adaptaciones ventriculares a estos cambios pueden ser subóptimas, lo que lleva al aumento en el riesgo de descompensación cardíaca y a la alteración del flujo uteroplacentario, lo cual explica el alto porcentaje de resultados fetales adversos(1).

Adicionalmente, las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares deben disminuir durante el embarazo, y de no

presentarse esta disminución, se puede generar disfunción ventricular e incluso muerte por la incapacidad de manejar el aumento de volumen, tal como ocurre en las pacientes con hipertensión pulmonar(9).

Cambios en otros sistemas también influyen en las consecuencias cardiovasculares, tal como el estado hipercoagulable asociado con mayor riesgo de tromboembolismo, el aumento de la actividad de los sistemas de enzimas hepáticas, la tasa de filtración glomerular y el volumen plasmático, los cambios en la unión a proteínas y la disminución de los niveles de albúmina sérica, los cuales contribuyen a los cambios en la farmacocinética de muchos medicamentos que se ve representado en falta de respuesta o respuestas más erráticas a algunos tratamientos(1,7).

Debe tenerse presente que durante el periodo del parto y el posparto, las contracciones uterinas, el posicionamiento (lateral izquierdo vs. supino), el dolor, la ansiedad, el esfuerzo, la hemorragia y la involución uterina, causan cambios hemodinámicos significativos, que pueden generar alteraciones graves y, por ello, son periodos de especial riesgo para la descompensación cardíaca y la muerte; de ahí, la importancia que el parto se desarrolle bajo monitoreo adecuado en un centro de experiencia en el manejo de estas pacientes. La anestesia, el sangrado y las infecciones pueden inducir estrés cardiovascular adicional(1-9).

Finalmente es importante mencionar que el péptido natriurético tipo B (BNP) es hasta dos veces más alto en la gestante cuando se compara con mujeres no embarazadas, sin embargo, los valores absolutos permanecen inferiores a 100 pg/mL. Se ha encontrado que mujeres con eventos cardíacos adversos se han asociado con valores elevados del BNP (>100 pg/mL), pero parece ser mayor la utilidad con su valor predictivo negativo, para predecir un embarazo sin complicaciones(7).

Equipo de corazón y embarazo

En mujeres con riesgo moderado o alto de complicaciones durante el embarazo, es decir, aquellas con clasificación de riesgo de la Organización Mundial de la Salud modificado

(OMSm) II-III, III y IV (**ver tabla 1**), se debe realizar asesoría y manejo antes del embarazo, durante el embarazo y en el periodo posparto en un centro experto por un equipo multidisciplinario. Esta es una de las recomendaciones novedosas que hace la Sociedad Europea de Cardiología en su guía de embarazo y enfermedad cardíaca, recientemente

publicada(1), donde da una recomendación clase I en este sentido, entendiendo la complejidad de estas pacientes y la necesidad de discutir en grupo, las decisiones que se derivan de la atención de la gestante con cardiopatía. La guía sugiere que este grupo multidisciplinario se considere el equipo de *corazón y embarazo*.

Tabla 1. Clasificación de la Organización Mundial de la Salud modificada (OMSm) del riesgo cardiovascular materno

OMSm I	OMSm II	OMSm II-III	OMSm III	OMSm IV
<ul style="list-style-type: none"> Pequeña o leve: estenosis pulmonar, DAP o prolapso de válvula mitral Lesiones simples exitosamente reparadas (CIA, CIV, DAP, drenaje anómalo de venas pulmonares) Ectopias atriales o ventriculares aisladas 	<ul style="list-style-type: none"> Defectos no reparados (CIA, CIV, DAP) Tetralogía de Fallot reparada La mayoría de las arritmias (supraventriculares) Síndrome de Turner sin dilatación aórtica 	<ul style="list-style-type: none"> Disfunción ventricular izquierda leve (FE >45%) Cardiomiopatía hipertrófica Enfermedad valvular no considerada OMSm I o IV Síndrome de Marfan u otra aortopatía hereditaria sin dilatación de aorta Aorta bicúspide con aorta <45 mm Coartación de aorta reparada Defecto septal AV 	<ul style="list-style-type: none"> Disfunción ventricular izquierda moderada (FE 30 a 45%) Cardiomiopatía periparto previa sin disfunción VI residual Válvula mecánica VD sistémico con función normal o levemente deteriorada Circulación de Fontan sin complicación Enfermedad cardíaca cianógena no reparada Otras enfermedades cardíacas complejas Estenosis mitral moderada Estenosis aórtica grave asintomática Dilatación aórtica moderada: síndrome de Marfan u otra aortopatía heredada con dilatación 40 a 45 mm, aorta bicúspide 45 a 50 mm, síndrome de Turner 20 a 25 mm/m², tetralogía de Fallot <50 mm Taquicardia ventricular 	<ul style="list-style-type: none"> Hipertensión arterial pulmonar Disfunción ventricular izquierda grave (FE <30%) o NYHA III-IV Cardiomiopatía periparto previa con cualquier disfunción residual VI Estenosis mitral grave Estenosis aórtica grave sintomática VD sistémico con disfunción moderada a grave Dilatación aórtica grave: síndrome de Marfan >45 mm, aorta bicúspide >50 mm, síndrome de Turner >25 mm/m², tetralogía de Fallot >50 mm Ehlers-Danlos vascular Re-coartación de aorta grave Circulación de Fontan con cualquier complicación

CIA: comunicación interauricular, **CIV:** comunicación interventricular, **DAP:** ductus arterioso persistente, **FE:** fracción de expulsión, **VD:** ventrículo derecho, **VI:** ventrículo izquierdo.

Fuente: modificado de Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomstrom-Lundqvist C, Cifková R, De Bonis M, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. The task force for the management of cardiovascular diseases during pregnancy of the European society of cardiology (ESC). Eur Heart J. 2018;39(34):3165-241.

Dicho equipo debe cumplir unos requisitos mínimos, lo cual incluye un cardiólogo, obstetra y anestesiólogo, con experiencia en el manejo de embarazos de alto riesgo en mujeres con enfermedad cardíaca. Además, en la medida de lo posible, se debe contar con otras especialidades dependiendo de la situación individual, como lo es genética, cirugía cardiovascular, cardiología pediátrica, medicina fetal, neonatología, hematología, enfermera especialista, neurología, entre otros. Además, se menciona que este equipo idealmente debería estar en capacidades de discutir las pacientes con otros centros, para definir el nivel apropiado de atención, entendiendo que no todos los hospitales necesitan tener su propio *equipo de corazón y embarazo*. Se debe además, buscar que las conclusiones y las recomendaciones estén disponibles 24 horas al día⁽¹⁾.

La clínica de embarazo y enfermedad cardíaca del Hospital Universitario San Vicente Fundación, en Medellín-Colombia, ha logrado articular un equipo multidisciplinario que cumple no solo con los requisitos mínimos que menciona la guía, sino además con un grupo de apoyo de especialidades y subespecialidades médico-quirúrgicas de cardiología, obstetricia, pediatría y diferentes subespecialidades de medicina interna, que permiten la evaluación y el manejo integral de las pacientes. Adicionalmente, el papel de enfermería en el programa es fundamental para garantizar las evaluaciones oportunas y el seguimiento estrecho de este grupo de pacientes.

Evaluación preconcepcional

Debemos partir del hecho que toda mujer que desee embarazarse debería tener una evaluación preconcepcional. De acuerdo con el protocolo de atención Preconcepcional del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, “la consulta preconcepcional se define como aquella consulta médica que tiene por objeto detectar y evaluar las condiciones biológicas, las conductas sociales o hábitos presentes en una mujer o una pareja, para detectar aquello que podría convertirse en riesgo durante la gestación, agravarse como consecuencia de ella y afectar la salud o vida de la madre y el feto. Una vez detectados estos riesgos, se debe proceder a las atenciones de salud aconsejadas”⁽¹⁰⁾. Entendiendo

que esto aplica para todos los embarazos (no solo los de alto riesgo), es obvio suponer que las mujeres con enfermedad cardíaca o aórtica conocida y aquellas con factores de riesgo cardiovascular que deseen embarazarse, requieren asesoramiento oportuno antes del embarazo^(1,7).

La toma de decisiones maternas es crucial y existe una clara necesidad de atención individualizada, teniendo en cuenta no solo la condición médica sino también el contexto emocional y cultural, cuestiones psicológicas y desafíos éticos, los cuales son de gran dificultad en las pacientes con las cardiopatías más complejas donde la contraindicación desde el punto de vista médico de la gestación puede ir en contravía de los deseos de la paciente. Así, en estas pacientes de alto riesgo o con posible contraindicación para el embarazo, el riesgo de un embarazo y la necesidad de una planificación cuidadosa del mismo, deben discutirse idealmente desde una edad temprana con la paciente por su médico tratante^(1,7). Sin embargo, también es importante explicar que muchas mujeres con algún tipo de enfermedad cardíaca tendrán un riesgo más bajo y, por tanto, podrán llevar su embarazo sin complicaciones⁽¹⁾.

Cuando una mujer con enfermedad cardíaca conocida o con factores de riesgo cardiovascular, consulta a una evaluación preconcepcional para la estimación del riesgo, deben ser evaluadas como mínimo, con una historia clínica y examen físico completo, electrocardiograma, ecocardiografía, y se debe realizar prueba de ejercicio (una capacidad de ejercicio >80% se asocia con resultados favorables en el embarazo)⁽¹⁾. Adicionalmente, en las pacientes con patología aórtica, es necesario obtener imágenes aórticas completas mediante tomografía computarizada o imágenes de resonancia magnética^(1,7). Es por ello, que la evaluación preconcepcional de estas pacientes no debe estar a cargo solamente del obstetra, sino que debe realizarse en un centro con experiencia en la definición del riesgo, y que tenga la infraestructura y el equipo humano necesario para garantizar las medidas terapéuticas que requiera la paciente con enfermedad cardíaca que desea un embarazo (centro con equipo de corazón y embarazo), para poder establecer si hay o no contraindicación para la gestación y las medidas diagnósticas y terapéuticas a realizar para contar con un embarazo con el menor riesgo posible.

Como parte de la evaluación preconcepcional, se debe discutir con la paciente (idealmente con la pareja), varios aspectos, incluido el pronóstico a largo plazo, las tasas de fertilidad y de aborto espontáneo, el riesgo de recurrencia de enfermedades congénitas en el feto, los tratamientos previos a realizar (de ser necesarios), el riesgo y los resultados o complicaciones maternas estimados; además de los resultados fetales esperados y los planes para la atención del embarazo y el parto. Se insiste que el plan de manejo debe ser multidisciplinario y siempre será construido y discutido con la paciente(1,10).

Pero es importante tener presente, que no solo se deberán identificar y corregir hasta donde sea posible las enfermedades cardíacas presentes, sino que se debe buscar además, la corrección de los hábitos poco saludables, incluyendo el sobrepeso, el tabaquismo y el consumo de alcohol, ya que pueden tener un claro impacto en los resultados maternos y fetales. Además, se debe aprovechar que el embarazo es un momento muy adecuado para motivar en la madre el abandono de hábitos nocivos como el cigarrillo(1).

Al momento de realizar una evaluación preconcepcional e identificar patologías cardíacas que podrían requerir intervención, debe tenerse presente que las indicaciones para la intervención (quirúrgica o percutánea) no difieren en las mujeres que contemplan el embarazo en comparación con otras pacientes, aunque algunas pocas excepciones a esta regla son las mujeres con estenosis mitral moderada y las mujeres con dilatación aórtica, donde se podrían considerar correcciones más tempranas que en la población general(1,7).

El tratamiento de fertilidad está contraindicado en mujeres con clasificación de riesgo OMSm IV, y debe considerarse cuidadosamente en aquellas con riesgo OMSm III o que están anticoaguladas(1).

Pruebas genéticas y asesoramiento

Una parte de la evaluación preconcepcional incluye determinar el riesgo de defectos cardíacos hereditarios, ya que la enfermedad cardíaca en el producto de la gestación de pa-

dres con enfermedad cardíaca, se eleva significativamente en comparación con los padres sin enfermedad cardiovascular, donde el riesgo es aproximadamente 1% comparado con 3% e incluso hasta 50% dependiendo del tipo de la enfermedad cardíaca parental, como en las enfermedades autosómicas dominantes (síndrome de Marfan, miocardiopatía hipertrófica o QT largo)(1,7). Para defectos que se heredan de manera poligénica, el riesgo de recurrencia es menos claro.

El asesoramiento genético por un experto es recomendado para las pacientes y sus familiares en algunas situaciones, y busca identificar a familiares asintomáticos o libres de enfermedad en riesgo y guiar la vigilancia clínica, especialmente si hay opciones de tratamiento disponibles. Las condiciones donde se recomienda la asesoría genética incluyen:

- Casos de portador conocido de hipertensión arterial pulmonar hereditaria o enfermedad veno-oclusiva pulmonar.
- Cardiomiopatías y canalopatías (ej: QT largo).
- Cardiopatías congénitas que se sabe que están asociadas con anomalías genéticas (por ejemplo, defectos conotruncales o válvula bicúspide), además aquellas en las que el paciente tiene características dismórficas, retraso del desarrollo, retraso mental, o cuando otras anomalías congénitas no cardíacas están presentes en síndromes como Marfan u otra enfermedad aórtica torácica hereditaria.
- Patología aórtica torácica.
- Cuando otros miembros de la familia se ven afectados.

Riesgo de complicaciones cardiovasculares maternas

El riesgo de complicaciones en el embarazo depende de muchas variables, como el diagnóstico cardíaco, la función ventricular y valvular, la clase funcional, la presencia de cianosis, la presión arterial pulmonar y otros factores particulares de cada patología específica. Las comorbilidades, como las enfermedades reumatológicas y las musculoesqueléticas, entre otras, así como los trastornos mentales, también deben

tenerse en cuenta. Por lo tanto, la estimación del riesgo debe ser individualizada.

Para evaluar el riesgo materno de complicaciones cardíacas durante el embarazo, se deberá realizar una historia clínica completa, definir la clase funcional, la saturación de oxígeno, los niveles de péptidos natriuréticos, la evaluación ecocardiográfica, la presión pulmonar, los diámetros aórticos, la capacidad de ejercicio, y la presencia y el tipo de arritmias, así como de dispositivos de estimulación cardíaca(1-9).

Si bien se han desarrollado varias escalas de estratificación de riesgo, tanto las guías de enfermedad cardíaca

y embarazo de la Sociedad Europea de Cardiología(1), como el consenso de la Asociación Americana del Corazón para el manejo de la gestante con enfermedad cardíaca congénita compleja(7), que son los documentos más importantes en el manejo de la paciente embarazada con enfermedad cardíaca, recomiendan que el riesgo de la enfermedad debe ser evaluado utilizando la clasificación de la OMSm (**ver tabla 1**), la cual nos ayudará además a definir no solo las tasas de complicaciones predichas, sino además los periodos de seguimiento y el nivel de complejidad que requiere cada caso particular (**ver tabla 2**).

Tabla 2. Conductas recomendadas en el seguimiento de acuerdo al riesgo materno definido por la clasificación de la OMSm

Variable	OMSm I	OMSm II	OMSm II-III	OMSm III	OMSm IV
Riesgo	No se detecta incremento del riesgo de mortalidad materna y no hay o hay leve aumento de la morbilidad	Pequeño incremento en riesgo de mortalidad materna o moderado aumento de la morbilidad	Incremento del riesgo intermedio en la mortalidad materna o moderado aumento de morbilidad	Incremento del riesgo significativo de la mortalidad materna o morbilidad grave	Riesgo de mortalidad materna extremadamente alto o morbilidad grave
Tasa de eventos cardíacos maternos	2,5 a 5%	5,7 a 10,5%	10 a 19%	19 a 27%	40 a 100%
Consejería preconcepcional	Si	Si	Si, consejería experta requerida	Si, consejería experta requerida	Si, consejería experta requerida
Cuidado durante el embarazo	Hospital local	Hospital local	Centro experto en embarazo y enfermedad cardíaca	Centro experto en embarazo y enfermedad cardíaca	Centro experto en embarazo y enfermedad cardíaca
Visitas de seguimiento mínimas durante el embarazo	Una o dos veces	Una vez por trimestre	Cada dos meses	Mensual o cada dos meses	Mensual
Sitio del parto	Hospital local	Hospital local	Centro experto en embarazo y enfermedad cardíaca	Si, consejería experta requerida	Si, consejería experta requerida

Fuente: modificado de Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomstrom-Lundqvist C, Cifková R, De Bonis M, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. The task force for the management of cardiovascular diseases during pregnancy of the European society of cardiology (ESC). Eur Heart J. 2018;39(34):3165-241.

Sin embargo, debe tenerse presente que la estimación del riesgo debe ir más allá de la clasificación OMSm, y que deben tenerse en cuenta otros predictores clínicos que se han

identificado en estudios que incluyeron grandes poblaciones con diversas enfermedades como la CARPREG I(11) y II(12), el ZAHARA(13), y el ROPAC(1) (**ver tabla 3**).

Tabla 3. Predictores de eventos cardíacos maternos y neonatales adversos

Predictores de eventos cardíacos maternos adversos	Predictores de eventos neonatales adversos
<ul style="list-style-type: none"> • Evento cardíaco previo (falta cardíaca, isquemia cerebral transitoria o accidente cerebrovascular, arritmia) • NYHA III-IV • Obstrucciones moderadas o severas del corazón izquierdo • Fracción de expulsión del ventrículo sistémico <40% • Función del ventrículo pulmonar reducida (TAPSE <16 mm) • Insuficiencia de válvulas auriculoventriculares moderada o severa • Hipertensión arterial pulmonar • Uso de medicación cardíaca antes del embarazo • Cianosis (saturación oxígeno <90%) • NT-ProBNP >128 pg/mL en la semana 20 predice eventos tardíos • Historia de tabaquismo • Prótesis valvular mecánica • Enfermedad cardíaca cianótica reparada o no reparada 	<ul style="list-style-type: none"> • NYHA III-IV o cianosis en visita prenatal • Obstrucción del corazón izquierdo materno • Tabaquismo durante el embarazo • Saturación de oxígeno materno <90% • Gestaciones múltiples • Uso de anticoagulantes durante la gestación • Uso de medicación cardíaca antes del embarazo • Enfermedad cardíaca cianótica al nacer • Prótesis valvular mecánica • Evento cardíaco materno durante el embarazo • Disminución del gasto cardíaco materno durante el embarazo • Doppler uteroplacentario anormal

Fuente: modificado de Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomstrom-Lundqvist C, Cifková R, De Bonis M, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. The task force for the management of cardiovascular diseases during pregnancy of the European society of cardiology (ESC). Eur Heart J. 2018;39(34):3165-241.

Si bien la guía europea de embarazo y enfermedad cardíaca considera que la clasificación OMSm es posiblemente más apropiada para los países desarrollados que para los países en vías de desarrollo como el nuestro⁽¹⁾, datos de la clínica de embarazo y enfermedad cardíaca del Hospital Universitario San Vicente Fundación (en proceso de publicación), indican que en nuestro medio dicha clasificación de riesgo puede ser adecuada para predecir los desenlaces materno-fetales.

Es importante recordar que la estimación del riesgo debe evaluarse durante cada visita antes del embarazo y durante el embarazo, ya que el riesgo de complicaciones puede cambiar con el tiempo.

Riesgo de complicaciones obstétricas, fetales y neonatales

Las mujeres con enfermedad cardíaca tienen mayor riesgo de complicaciones obstétricas, que incluyen parto prematuro, preeclampsia y hemorragia posparto.

Las complicaciones fetales o neonatales ocurren en el 18 al 30% de los pacientes con enfermedad cardíaca⁽¹⁾, pero esta puede variar acorde al tipo de cardiopatía, reportándose tasas de aborto espontáneo hasta del 25 al 35% en defectos más complejos y tasas de parto prematuro que pueden llegar hasta el 65% en las pacientes con cardiopatía congénita compleja⁽⁷⁾. La mortalidad neonatal reportada está entre el 1 y el 4%⁽¹⁾, pero en pacientes con síndrome de Eisenmenger se describen tasas de mortalidad perinatal de hasta el 27,7%⁽⁷⁾. Los predictores de complicaciones fetales o neonatales se describen en la **tabla 3**, aunque no existen modelos de predicción validados⁽¹⁾.

Pruebas diagnósticas cardiovasculares en el embarazo

La evaluación clínica en el embarazo es compleja, pues muchos síntomas cardiovasculares pueden presentarse debido a los cambios fisiológicos que ocurren durante el mismo, los cuales imitan enfermedad cardiovascular. Es por esto por lo que se requiere que estas pacientes sean evaluadas por un grupo con

experiencia. Muchos trastornos pueden identificarse tomando una historia clínica cuidadosa y un examen físico completo. Si se presenta disnea desproporcionada o inexplicable durante el embarazo, o cuando se escucha un nuevo soplo patológico, se indica electrocardiograma y ecocardiografía.

Siempre se debe tener una medición juiciosa de la presión arterial, recordando que los trastornos hipertensivos asociados al embarazo o la hipertensión arterial preexistente suelen ser más frecuentes en las pacientes con enfermedad cardíaca. La oximetría debe realizarse siempre en pacientes con cardiopatía^(1,7).

Los estudios cardiovasculares en general son seguros, pero debe tenerse presente que aún aquellos que tienen riesgos fetales potenciales, deberán realizarse cuando la seguridad materna esté comprometida. A continuación, se describen algunos aspectos importantes de los estudios cardiovasculares.

Electrocardiograma

Este es un estudio completamente seguro y con gran importancia clínica. En la mayoría de las pacientes embarazadas, el corazón gira hacia la izquierda con un eje desviado de 15 a 20 grados⁽¹⁾. Además, se encuentra comúnmente acortamiento del PR, QRS y el intervalo QT, asociados con el aumento de la frecuencia cardíaca en reposo⁽⁷⁾. Pueden aparecer cambios transitorios en el ST y la onda T, onda Q y ondas T invertidas en DIII, una onda Q atenuada en la derivación aVF, y ondas T invertidas en V1, V2, y ocasionalmente V3^(1,7).

Holter

El estudio holter tiene las indicaciones habituales (pacientes con arritmias conocidas o sospecha de estas por presencia de palpitaciones). No hay diferencias para la interpretación respecto a la población no gestante^(1,8).

Ecocardiografía

La ecocardiografía transtorácica es el estudio de imagen de elección en el embarazo, ya que es reproducible, ampliamente

te disponible y relativamente barata, siendo útil tanto en el ambiente ambulatorio como hospitalario, incluyendo pacientes en el servicio de urgencias o cuidado intensivo(1,7). Ante los datos tan relevantes que puede aportar, se recomienda usarla con un umbral bajo en este grupo de pacientes(1).

Debe tenerse presente que, durante el embarazo, se pueden presentar cambios en algunos parámetros, como leve dilatación de las cámaras cardíacas, cambio en el grosor de la pared del ventrículo izquierdo y aumento de los gradientes valvulares, de ahí la importancia de la ecocardiografía antes de la gestación, para conocer el estado basal de las válvulas previo a la gestación.

La ecocardiografía transesofágica es relativamente segura, sin embargo, el riesgo de vómito y broncoaspiración es mayor que en la población general y debe considerarse el aumento de la presión intraabdominal y la vigilancia fetal(1), de modo que si no es indispensable para la toma de decisiones se puede evitar, pero en caso de situaciones que puedan ser claves para la toma de decisiones (endocarditis, presencia de trombos en válvulas protésicas, etc.) debe realizarse sin retrasos.

La ecocardiografía de estrés con dobutamina rara vez está indicado durante el embarazo y, debido a que el embarazo en sí mismo es una prueba de esfuerzo, debe evitarse su uso cuando otras opciones están disponibles(1,7).

Prueba de esfuerzo

El ejercicio fisiológico es una parte integral del seguimiento en los pacientes con cardiopatía congénita y valvulopatías, es un marcador pronóstico y, por ello, hace parte de la evaluación integral de las pacientes con cardiopatía conocida que planean un embarazo, tal como se había mencionado en el apartado de evaluación preconcepcional(1). En la paciente en la evaluación preconcepcional, la prueba de esfuerzo se realizará de forma similar a la de cualquier paciente que se presenta a dicho estudio. Sin embargo, si la paciente ya está embarazada, la guía europea de enfermedad cardíaca y embarazo, recomienda hacer la prueba de esfuerzo a un nivel submáximo (80% de la frecuencia cardíaca máxima predi-

cha) en pacientes asintomáticas con sospecha de enfermedad cardíaca, teniendo presente que no hay evidencia que aumente el riesgo de aborto espontáneo(1,7).

Estudios de imagen con radiación ionizante

Los riesgos de la exposición a la radiación ionizante para el feto dependen de la etapa del embarazo y de la dosis, siendo más altos durante la organogénesis y el período fetal temprano, menor en el segundo trimestre, y menos aún en el tercer trimestre. Cuando se presentan anomalías inducidas por la radiación, suelen darse en dosis de 100 a 200 mGy, e incluyen restricción de crecimiento, de discapacidad intelectual, de neoplasias malignas y de efectos neurológicos.

Un mayor riesgo de cáncer en la infancia con dosis in útero de aproximadamente 20 mGy ha sido informado con un estimado de 1 a 2 casos por cada 3.000 niños expuestos a 10 mGy de radiación en el útero. Por este riesgo potencial se considera que, de ser posible, los procedimientos deben demorarse hasta al menos la finalización de las 12 semanas para que estos riesgos sean menores, y debe buscarse que todas las dosis a las que se exponga el feto sean lo más bajas posibles. Sin embargo, si se requiere radiación ionizante, los riesgos y los beneficios deberían informarse a la madre y obtener el consentimiento informado(1).

La radiografía de tórax genera dosis de radiación muy bajas (<0,01 mGy), sin embargo, solo debe realizarse si otros métodos no aclaran la causa de los síntomas. La tomografía no suele ser necesaria para el estudio de la enfermedad cardíaca en el embarazo y no se recomienda, excepto para el diagnóstico o la exclusión de embolia pulmonar o patología aórtica donde otras herramientas de diagnóstico son insuficientes, y donde la tomografía de baja radiación con 0,01 a 0,66 mGy puede ser usada(1).

Cateterismo cardíaco

El cateterismo cardíaco rara vez es necesario para fines de diagnóstico, pero puede ser necesario para procedimien-

tos de intervención. La exposición media a la radiación en el abdomen no protegido es de 1,5 mGy, y <20% de esto llega al feto. El acceso radial por un operador experimentado es ideal⁽¹⁾.

La mayoría de los estudios electrofisiológicos solo deben realizarse si las arritmias son refractarias al tratamiento médico y causan compromiso hemodinámico, aunque sistemas de mapeo electroanatómico pueden usarse para reducir la dosis de radiación⁽⁸⁾.

Resonancia magnética

El uso de la resonancia magnética en el embarazo se recomienda cuando otras medidas de diagnóstico no invasivas no son suficientes para el diagnóstico definitivo, y es más seguro que las modalidades de imágenes basadas en radiación ionizante cuando sea posible. Sin embargo, el contraste con gadolinio en el embarazo es controvertido y su uso debe evitarse si es posible, especialmente en el primer trimestre. La excreción en leche materna del gadolinio es mínima y, por ello, los datos sugieren que es seguro continuar la lactancia materna después de la administración de dichos agentes⁽¹⁾.

Evaluación fetal

En el enfoque integral de la paciente gestante con enfermedad cardíaca es parte fundamental incluir la evaluación fetal, esto con el fin de detectar cardiopatías congénitas en el producto de la gestación de acuerdo a los riesgos ya expuestos, además de hacer una valoración de otras alteraciones cromosómicas a través de la medición del grosor del pliegue nucal alrededor de la semana 12 del embarazo. Adicionalmente, a todas las mujeres con cardiopatía congénita se les debe ofrecer la realización de ecocardiografía fetal en las semanas 19 a 22 de embarazo⁽¹⁾.

Cuando se sospecha una anomalía cardíaca fetal, es obligatorio obtener lo siguiente: ecocardiografía fetal completa, exploración detallada para identificar anomalías asociadas (dígito y huesos), historia familiar, antecedentes médicos maternos (comorbilidades, enfermedades virales o medica-

mentos teratogénicos), y cariotipo fetal. Además, se debe remitir a la paciente a un especialista en medicina fetal, cardiólogo pediátrico, genetista y contar con neonatólogo en una institución que pueda proporcionar atención cardíaca neonatal en el momento del parto^(1,7).

Como se ha mencionado previamente, muchos de estos niños pueden tener restricción del crecimiento fetal debido a las alteraciones en la perfusión placentaria por la enfermedad cardíaca materna, por lo tanto, se debe hacer seguimiento fetal para determinar el momento óptimo para el parto, equilibrando los riesgos fetales, las probabilidades de supervivencia libre de discapacidad (menor riesgo a mayor edad gestacional) y los riesgos maternos, para lo cual es fundamental, la discusión multidisciplinaria donde se pueda buscar balancear estos riesgos y tomar las mejores decisiones posibles. Para evaluar el riesgo de deterioro fetal es importante determinar el patrón de flujo de la arteria umbilical y el conducto venoso sanguíneo⁽¹⁾.

Intervenciones en la madre durante el embarazo

Como se mencionó en el apartado de evaluación preconcepcional, lo ideal es identificar las alteraciones cardíacas y corregirlas antes del embarazo, y así evitar riesgos mayores materno-fetales. Sin embargo, en muchos casos la gestante llega con un defecto cardíaco congénito o adquirido que no se ha corregido, lo que debe llevar a valorar el riesgo materno-fetal con las herramientas que se han discutido y definir la necesidad de realizar alguna intervención durante el embarazo. Siempre hasta donde sea posible, se debe buscar diferir las intervenciones hasta terminar la gestación; sin embargo, en casos donde la intervención sea obligatoria para la salud materna, se deberá realizar teniendo presente las consideraciones pertinentes de acuerdo al tipo de intervención^(1,7,8).

Terapia percutánea

Si una intervención es absolutamente necesaria, el mejor momento es en el segundo trimestre. En este momento, la

organogénesis está completa, la tiroides fetal aún está inactiva y el volumen uterino aún es pequeño, por lo que hay una mayor distancia entre el feto y el pecho que en meses posteriores, lo que permitirá mayor facilidad técnica y menos riesgos fetales(1,7,8). El manejo del infarto agudo de miocardio con elevación del ST en el embarazo, si bien es infrecuente, se espera sea una patología creciente ante la mayor presencia de factores de riesgo cardiovascular en mujeres en edad reproductiva. El tratamiento de dicha patología es fundamentalmente la intervención coronaria percutánea primaria, la cual deberá realizarse sin retraso de forma habitual sin importar la edad gestacional, aunque tomando las medidas de protección abdominal pertinentes y buscando minimizar la radiación(1). La trombólisis puede ser un rescate, aunque debe tenerse presente que el embarazo es una contraindicación relativa de la trombólisis, por lo que se deberán discutir con la madre, los riesgos y los beneficios, y firmar el consentimiento informado respectivo(14).

Las maniobras para minimizar la radiación incluyen: uso de guía dirigida con ecografía, utilizar fluoroscopia en la dosis más baja posible, favorecer proyecciones anteroposteriores, evitar la radiación directa de la región abdominal, colimar lo más estrechamente posible en el área de interés, minimizar el tiempo de fluoroscopia; y realización del procedimiento por el operador con más experiencia. Por otro lado, la protección abdominal reduce la dosis de radiación que llega al feto, sin embargo, la presencia de plomo en el campo puede aumentar la radiación dispersada, y ante esto, como el beneficio del blindaje es limitado, no debe interferir con una intervención óptima. Dejar un registro de la dosis de radiación, facilita la evaluación futura de los posibles efectos en el feto(1).

Cirugía cardíaca con bypass cardiopulmonar

La mortalidad materna durante el *bypass* cardiopulmonar es similar a la de mujeres no embarazadas; sin embargo, la mortalidad fetal es tan alta como 20%, por ello, la cirugía cardíaca se recomienda solo cuando la terapia médica o procedimientos menos invasivos fallan y la vida de la madre está en riesgo. De ser necesaria una cirugía cardíaca, el período óptimo es entre las semanas 13 y 28, donde el útero aún

no es tan grande. La cirugía debe hacerse con seguimiento estrecho materno-fetal, se debe monitorizar la frecuencia cardíaca fetal y el tono uterino, y se debe minimizar el tiempo de circulación extracorpórea para mejores resultados fetales. Si el feto ya es viable (depende del peso estimado, la maduración pulmonar, las estadísticas de la unidad neonatal), se puede hacer cesárea antes de la cirugía cardíaca(1).

Momento y vía del parto

El equipo de corazón y embarazo debe hacer un plan para la atención del parto que incluya los detalles respecto a la vía del parto, momento de la inducción, analgesia y vigilancia posterior al parto (salas, UCE o UCI). En el abordaje integral de la paciente gestante con cardiopatía, se deberá considerar además el contexto emocional, la atención psicológica y los desafíos éticos que se pudieran presentar. Es fundamental que este plan del parto esté ampliamente difundido y colocado en las notas de la paciente, para poder garantizar una atención acorde a lo discutido por el grupo multidisciplinario. Si la paciente es de riesgo bajo (OMS I y II) podrá tener el parto en un centro de menor complejidad, pero con seguimiento de las recomendaciones que se dieron en la evaluación por un grupo experto. Mientras tanto, todas las pacientes con riesgo moderado y alto (OMS II-III, III y IV), deben tener el parto en un centro que tenga un equipo multidisciplinario experimentado en el manejo de la paciente gestante con cardiopatía, además que cuente con cuidados intensivos tanto para la madre como para el producto de la gestación(1).

Una recomendación nueva en la guía de embarazo y enfermedad cardíaca de la sociedad europea de cardiología es realizar inducción del parto a la semana 40 si este no ha iniciado espontáneamente, en todas las mujeres con enfermedad cardíaca, con el fin de disminuir el riesgo de cesárea de emergencia en 12% y el riesgo de muerte fetal hasta en el 50% en mujeres sin enfermedad cardíaca, por lo que se considera que en mujeres con enfermedad cardíaca este beneficio podría ser aún mayor(1). El momento de la inducción dependerá del estado cardíaco, la evaluación obstétrica, incluida la evaluación cervical, el bienestar fetal y la madurez pulmonar fetal.

Para la inducción, tanto misoprostol como dinoprostona se pueden usar con seguridad, pues se ha encontrado que no tienen efectos importantes sobre los parámetros cardíacos, aunque existe un riesgo teórico de vasoespasmo y arritmias. La dinoprostona puede causar hipotensión, pero solo cuando se inyecta a ciegas en el miometrio, y por ello, esta vía de administración debe ser evitada. Métodos mecánicos como un balón de maduración cervical podrían ser preferibles en pacientes donde una caída en la resistencia vascular sistémica sería perjudicial. Se puede usar también la ruptura artificial de membranas e infusión de oxitocina con seguridad en mujeres con cardiopatía(1,7).

Vía del parto (vaginal vs. cesárea)

Uno de los mitos más frecuentes que se encuentran en la práctica clínica al momento de evaluar gestantes con cardiopatía, es que muchos de los médicos que han evaluado a la paciente le aseguran que el parto por cesárea es más seguro que el vaginal. Los datos del *Registro Europeo de Enfermedad Cardíaca y Embarazo* (ROPAC, por sus siglas en inglés), muestran que la cesárea electiva no lleva ningún beneficio materno, mientras que sí se ha asociado a parto prematuro y peso bajo para la edad gestacional. Mientras tanto, el parto vaginal se asocia con menos pérdida de sangre y menor riesgo de infección, trombosis venosa y embolia, es por ello, que debe ser aconsejado para la mayoría de las mujeres(1).

La cesárea se deberá realizar en la mayoría de los casos, solo cuando existe una indicación obstétrica para ello y para pacientes con patologías cardíacas muy puntuales, como es el caso de aquellas mujeres que se presentan en trabajo de parto consumiendo aún anticoagulantes orales (sin haber tenido tiempo para hacer terapia puente, en cuyo caso se podría tener un parto vaginal), aquellas con patología aórtica grave y en casos de falla cardíaca aguda que no respondió al tratamiento médico. Así mismo, la cesárea se aconseja en formas graves de hipertensión pulmonar (incluyendo el síndrome de Eisenmenger) o en casos de estenosis valvulares graves del lado izquierdo(1,7).

Trabajo de parto y parto

La presión arterial, la frecuencia cardíaca y la oximetría de pulso, deben controlarse en todas las pacientes con enfermedad cardíaca. En mujeres con cardiopatía más severa, una línea arterial puede proporcionar datos más precisos. Se recomienda monitoreo electrocardiográfico para detectar signos tempranos de descompensación, presencia de arritmias y definir con ello, la necesidad de agilizar la terminación de la gestación. Un catéter *SwanGanz* no debe usarse de forma rutinaria, pues su beneficio es incierto y está asociado con complicaciones. En casos de más alto riesgo como en hipertensión pulmonar podría considerarse la monitorización de la presión auricular derecha con un catéter venoso central, pero esto tampoco debe hacerse de forma rutinaria, sino en casos seleccionados, pues también hay mayor riesgo de complicaciones(1,8).

Se puede utilizar analgesia epidural para reducir el dolor del parto y además puede ser una vía para proporcionar anestesia para la cesárea si es necesario. Sin embargo, puede causar hipotensión sistémica (10%) y debe ser cuidadosamente titulada, especialmente en pacientes con lesiones valvulares obstructivas o disfunción ventricular(1).

Para el parto se puede hacer asistencia con fórceps para reducir el esfuerzo materno, lo cual dependerá de la lesión cardíaca subyacente. Durante el trabajo de parto y el parto, se recomienda la monitorización electrónica continua de la frecuencia cardíaca fetal(1).

Cuidados posparto

El uso de una infusión intravenosa lenta de oxitocina después del nacimiento reduce el riesgo de hemorragia posparto y tiene un impacto mínimo en los parámetros cardiovasculares. Los análogos de prostaglandina E se pueden usar para tratar la hemorragia posparto también con seguridad, pero deben evitarse el uso de ergometrina y análogos de la prostaglandina F. Deben además seguirse las recomendaciones habituales de prevención de tromboembolismo(1).

En las patologías cardíacas graves, el periodo posparto es complejo pues hay grandes retos hemodinámicos y cambios de volumen, especialmente en las primeras 24 a 48 horas después del parto, lo que puede generar falla cardíaca aguda o incluso la muerte, como lo es en pacientes con valvulopatías izquierdas con obstrucción grave, hipertensión pulmonar o disfunción ventricular grave(1,7,9). Las pacientes con hipertensión pulmonar tienen un riesgo especialmente alto en el posparto, que se extiende en algunas revisiones hasta incluso dos meses posparto(9,15). El monitoreo hemodinámico debe continuarse, por lo menos 24 a 48 horas en las pacientes con riesgo(1).

Lactancia materna

La lactancia se asocia con bajo riesgo de bacteriemia secundaria a mastitis y debe ser alentada en las pacientes con cardiopatía cuando sea posible, verificando siempre que los medicamentos utilizados sean seguros. Para esto las guías de práctica clínica de embarazo y enfermedad cardíaca tienen un apartado específico donde se pueden consultar, o existen revisiones recientes donde el lector puede ampliar el tema(1,16). Adicionalmente, algunos sitios web como e-lactancia.org pueden ser de gran utilidad.

Anticoncepción

Un aspecto para no olvidar en la mujer que termina un embarazo y que tiene una cardiopatía, o en las pacientes en que se considera que no es seguro el embarazo temporal o definitivamente, es definir un método anticonceptivo. Así mismo, las diferentes especialidades médicas que en algún momento se enfrentan con una mujer en edad reproductiva con una patología médica sería que se considere de alto riesgo para un embarazo, o que atendieron a una paciente ya en estado de gestación, deben brindar asesoría en anticoncepción, pues no se puede dejar esta tarea al gineco obstetra únicamente. De hecho, muchas pacientes con patologías serias en edad reproductiva no van rutinariamente a consulta ginecológica, y nadie mejor que su médico tratante sabe los riesgos de un embarazo, por lo que es fundamental que los médicos de todas las

especialidades tomen consciencia del papel en la asesoría en planificación familiar y en las evaluaciones preconcepcionales.

Las guías europeas de enfermedad cardíaca y embarazo consideran que “el mejor asesoramiento es brindado por cardiólogos con formación adecuada u obstetras”, lo cual demuestra que el especialista no ginecológico debe estar también preparado sobre el tema(1).

Otra cosa a resaltar en cuanto a la anticoncepción es que la asesoría se debería brindar desde el momento de la menarquia, ya que un embarazo no planificado debe ser evitado, por lo tanto, la educación debería iniciarla el pediatra o cardiólogo pediatra en las pacientes con cardiopatías congénitas, y el grupo cardiovascular tratante de las pacientes con cardiopatías adquiridas.

Esto cobra mayor relevancia en nuestro medio, donde los embarazos en adolescentes de 15 a 19 años llegaban a 17,4% en el año 2015(17), por lo que la educación a edad temprana en las mujeres con enfermedad cardíaca, debería ser antes de tener una vida sexual activa(1,17).

Algunos aspectos relevantes de las opciones anticonceptivas incluyen(1):

- Los anticonceptivos que contienen etinilestradiol tienen el mayor riesgo de trombosis y no se recomiendan en mujeres con alto riesgo de enfermedad tromboembólica. Además, pueden aumentar la presión arterial y, por ello, se contraindican en las pacientes con hipertensión preexistente y, en general, en pacientes con cardiopatías de alto riesgo no son la elección.
- Anticonceptivos de progestágeno solo son una alternativa, ya que tienen poco o ningún efecto sobre los factores de coagulación, la presión arterial y los niveles de lípidos. De estos, los anticonceptivos de acción prolongada a base de levonorgestrel como los implantes o los dispositivos intrauterinos son los más seguros y efectivos. Sin embargo, la inserción del dispositivo intrauterino puede causar una respuesta vasovagal que puede generar compromiso hemodinámico en las pacientes de alto riesgo y por ello,

el implante debe realizarse en un hospital con experiencia en el manejo de estas pacientes.

- Los métodos de barrera no son confiables, pero reducen el riesgo de enfermedad inflamatoria pélvica, por lo tanto, se pueden combinar con anticonceptivos reversibles de acción prolongada
- La esterilización por ligadura de trompas es adecuada si el embarazo está contraindicado o si la paridad está satisfecha. En las pacientes de alto riesgo el procedimiento se debe realizar en hospitales de alta complejidad con experiencia en el manejo de pacientes con cardiopatía dado que el procedimiento tiene riesgos mayores que en la población no gestante y se debe estar familiarizado con ciertas técnicas y con los cuidados anestésicos.

Interrupción del embarazo

La interrupción del embarazo debe discutirse si existe un alto riesgo de morbilidad o mortalidad materna (condiciones de riesgo OMSm IV), o en el caso de anomalía fetal, siempre brindando consejería multidisciplinaria y acompañamiento psicológico, además de asesoría en un método posterior de anticoncepción.

Cuando se considera la terminación de la gestación por indicación materna, esto indica que se trata de una paciente de alto riesgo y, por tanto, el procedimiento se debe realizar en un centro de experiencia con cirugía cardíaca *in situ*(1,7).

Referencias bibliográficas

1. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomstrom-Lundqvist C, Cifková R, De Bonis M, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. The task force for the management of cardiovascular diseases during pregnancy of the European society of cardiology (ESC). Eur Heart J. 2018;39(34):3165-241.
2. Sliwa K, Böhm M. Incidence and prevalence of pregnancy related heart disease. Cardiovasc Res. 2014;101(4):554-60.
3. Liu X, Arany Z. Maternal cardiac metabolism in pregnancy. Cardiovasc Res. 2014;101(4):545-53.
4. Organización Panamericana de la Salud, Instituto Nacional de Salud. Protocolo de vigilancia epidemiológica de la mortalidad materna. Bogotá: autor; 2016.
5. Knight M, Bunch K, Tuffnell D, Jayakody H, Shakespeare J, Kotnis R, Kenyon S, Kurinczuk JJ, editores. Saving lives, improving mothers' care. Lessons learned to inform maternity care from the UK and Ireland confidential enquiries into maternal deaths and morbidity 2014-16. Oxford: National Perinatal Epidemiology Unit, University of Oxford; 2018.
6. Múnera AG, Manrique RD, Orrego JC, Mesa C, Betancur C, Gómez M. Valor pronóstico de los estudios ecocardiográficos en el diagnóstico y seguimiento de la patología cardíaca durante el embarazo. Rev Fed Arg Cardiol. 2012;41(2):114-20.
7. Canobbio M, Warnes CA, Aboulhosn J, Connolly HM, Khanna A, Koos BJ, et al. Management of pregnancy in patients with complex congenital heart disease. A scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation. 2017;(8)135:e50-e87.

8. Muñoz-Ortiz E, Agudelo JF, Velásquez J, Arévalo EF. Arritmias en la paciente embarazada. *Rev Colomb Cardiol.* 2017;24(4):388-93.
9. Hemnes AR, Kiely DG, Cockrill BA, Safdar Z, Wilson VJ, Hazmi M et al. Statement on pregnancy in pulmonary hypertension from the pulmonary vascular research institute. *Pulm Circ.* 2015;5:435-465
10. Ortiz E, Vásquez GA, Artuto MC, Medina VP. Protocolo de atención preconcepcional. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social-Fondo de Población de las Naciones Unidas; Bogotá.
11. Siu SC, Sermer M, Colman JM, Alvarez AN, Mercier LA, Morton BC, et al. Prospective multicenter study of pregnancy outcomes in women with heart disease. *Circulation.* 2001;104(5):515-21.
12. Silversides CK, Grewal J, Mason J, Sermer M, Kiess M, Rychel V, et al. Pregnancy outcomes in women with heart disease. The CARPREG II study. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(21):2419-30.
13. Drenthen W, Boersma E, Balci A, Moons P, Roos-Hesselink JW, Mulder BJ, et al. Predictors of pregnancy complications in women with congenital heart disease. *Eur Heart J.* 2010;31(17):2124-32.
14. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The task force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2018;39(2):119-77.
15. Weiss BM, Zemp L, Seifert B, Hess O. Outcome of pulmonary vascular disease in pregnancy: A systematic overview from 1978 through 1996. *J Am Coll Cardiol.* 1998;31(7):1650-57.
16. Halpern DG, Weinberg CR, Pinnelas R, Mehta-Lee S, Economy KE, Valente AM. Use of medication for cardiovascular disease during pregnancy. JACC state of the art review. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73(4):457-76.
17. Ministerio de Salud y Protección Social y Profamilia. Encuesta Nacional de Demografía y Salud [internet]. 2015 [consultado 2019 feb. 4]. Disponible en: <https://bit.ly/2HKJLoF>