



Revista Colombiana de Anestesiología  
ISSN: 0120-3347  
publicaciones@scare.org.co  
Sociedad Colombiana de Anestesiología y  
Reanimación  
Colombia

Hernández, Yamileth Irina; Pulido de Corredor, Luz Elena; Castro Pérez, Jorge Alberto  
Cardiopatías congénitas y embarazo: Consideraciones anestésicas  
Revista Colombiana de Anestesiología, vol. XXIX, núm. 1, 2001  
Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación  
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195118169003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Cardiopatías congénitas y embarazo: Consideraciones anestésicas

**Yamileth Irina Hernández\* Luz Elena Pulido de Corredor\*\* Jorge Alberto Castro Pérez\*\*\***  
**RESUMEN**

*Durante las últimas cuatro décadas, el desarrollo de la cirugía cardíaca y de las técnicas de cuidado peri y postoperatorio han favorecido que el número de pacientes con cardiopatías congénitas que alcanzan la edad fértil haya aumentado considerablemente. El manejo anestésico de estas pacientes para el trabajo de parto y el parto vaginal o cesárea requiere de un conocimiento de la fisiopatología asociada a cada cardiopatía y de los efectos que la gestación y las diferentes técnicas anestésicas tengan sobre ésta.*

*Se hace una revisión de estos temas con énfasis en la evaluación preanestésica y en los objetivos de manejo hemodinámico durante el trabajo de parto, el parto y el puerperio.*

## **SUMMARY**

*During the last four decades, the development in cardiac surgery and peri and postoperative care has helped an increasing number of patients with congenital heart defects who reach the reproductive age. The anesthetic management of these patients during labor, vaginal delivering and cesarean section require a knowledge of the specific pathophysiology for each heart defect as well as the effects that pregnancy and anesthetic techniques have on them. This review of these topics emphasizes on preoperative evaluation and hemodynamics goals during labor, delivery and puerperal period.*

Un gran número de mujeres con cardiopatías congénitas (CC) están alcanzando la edad reproductiva gracias a los avances hechos en los últimos cuarenta años en el cuidado perioperatorio y quirúrgico de los niños con CC. La gran mayoría de estas pacientes requerirán manejo anestésico durante el trabajo de parto y el parto o, cuando sea necesario, para una operación cesárea.

La prevalencia de enfermedades cardíacas durante el embarazo es de 1-4%, donde las CC representan cerca de un 10% de éstas y son responsables de 0.5-1% de las muertes maternas<sup>1</sup>.

La paciente embarazada con CC representa un reto en lo que se refiere al manejo anestésico. Lo más frecuente es aquella que llega al embarazo luego de haber recibido tratamiento quirúrgico correctivo o paliativo. Otro grupo corresponde a las pacientes en las que el diagnóstico primario de CC se realiza durante el embarazo. El tercer grupo está compuesto por la paciente con diagnóstico previo, pero que no han recibido tratamiento quirúrgico. Las malformaciones cardíacas congénitas más comunes que permiten alcanzar la edad fértil en la paciente no operada se presentan en orden de prevalencia en la tabla 1<sup>2</sup>.

**Tabla 1**

### **Cardiopatías congénitas frecuentes en el adulto**

#### ACIANÓTICAS

- CIA
- DAP
- Est. pulmonar
- CoAo
- Enf. Valvular aórtica

#### CIANÓTICAS

- TOF

En general, se puede esperar una buena evolución en la mayoría de los casos de CC no cianóticas. La evolución materna está determinada por la naturaleza de la enfermedad, el

tipo de reparación quirúrgica, presencia y severidad de la cianosis, nivel de hemoglobina, elevación de resistencias vasculares pulmonares y capacidad funcional. Una mala evolución se asocia con mala clase funcional y presencia de cianosis

El manejo de estas pacientes requiere de un equipo multidisciplinario que incluya cardiólogos (adultos o pediátricos) que comprendan los cambios fisiológicos asociados al embarazo, obstetras con conocimiento de la fisiopatología de la malformación cardíaca y anestesiólogos con un enfoque de la paciente obstétrica en el marco de su enfermedad cardiovascular<sup>4</sup>.

Para un adecuado manejo de este grupo obstétrico de alto riesgo, es indispensable que el anestesiólogo conozca el tipo, severidad y progresión de la enfermedad dentro del contexto de las adaptaciones cardiovasculares normales del embarazo, la fisiología normal del trabajo de parto, el parto y el puerperio.

### **ADAPTACIONES FISIOLÓGICAS AL EMBARAZO<sup>2</sup>:** (Tabla 2)

#### **Sistema cardiovascular:**

El aumento del volumen plasmático es posiblemente el cambio más dramático que se presenta durante el embarazo y alcanza un 40-50% sobre los niveles pregestacionales. Comienza pocas semanas después de la concepción, alcanza su pico a las 32 semanas y luego se hace más lento hasta cesar durante las últimas 6-8 semanas de gestación.

El volumen de glóbulos rojos aumenta progresivamente hasta el término (18%). Este aumento es menor en magnitud que el aumento en el volumen plasmático. Esto lleva a la llamada *anemia fisiológica del embarazo*, con hematocritos entre 30-33%.

El aumento en el volumen plasmático determina un aumento en el gasto cardíaco de un 30- 50% sobre los niveles pregestacionales. La mayor parte de este aumento ocurre en el primer trimestre, hace pico entre las 20-24 semanas y continúa a lo largo de la gestación. El volumen sistólico aumenta tempranamente en la gestación y luego disminuye hasta niveles pregrávidos en el último trimestre. La frecuencia cardíaca aumenta aproximadamente un 20% sobre los niveles basales.

El ventrículo izquierdo aumenta en tamaño y masa; su distensibilidad aumenta, lo que permite tolerar mayores volúmenes de fin de diástole sin aumentar la presión intracavitaria. No hay claridad acerca de si la función ventricular cambia o se mantiene igual durante el embarazo.

Las resistencias vasculares sistémicas disminuyen durante la gestación, lo que permite un descenso paralelo en la presión arterial, principalmente la diastólica. La presión de pulso aumenta. La presión arterial pulmonar sistólica, diastólica y media permanece sin cambio durante la gestación a pesar del aumento en el gasto cardíaco, lo que se explica por una disminución en la resistencia vascular pulmonar.

**Tabla 2**

#### **Cambios en el sistema cardiovascular durante el embarazo**

<b>Variable</b>	<b>% de cambio</b>
Vol. sanguíneo	35
Vol. plasmático	45
Vol. de células rojas	20
Gasto cardíaco	40
Volumen sistólico	30
Frecuencia cardíaca	15

RVS	15
PAM	15
PAS	0-15
PAD	10-20
PVC	0

**Los cambios cardiovasculares que ocurren durante el trabajo de parto y el parto dependen de la frecuencia y fuerza de las contracciones uterinas, la presencia o ausencia de dolor, el tipo de anestesia utilizada, la posición de la madre y el modo del parto** (tabla 3). Con cada contracción el gasto cardíaco puede aumentar hasta en un 30-45% debido a los 300-500 cc de sangre que son expulsados desde la circulación uterina, lo que aumenta el retorno venoso al corazón.

Con la madre en posición supina, el útero comprime la vena cava, disminuye el retorno venoso y el gasto cardíaco hasta en un 30%. Esto se acompaña de un aumento compensatorio en las resistencias vasculares sistémicas para mantener una presión arterial normal. En decúbito lateral, los cambios en el gasto cardíaco y el volumen sistólico se atenúan, lo que disminuye las demandas cardiovasculares durante el trabajo de parto.

**Tabla 3**

**Efectos hemodinámicos del trabajo de parto**

<b>Variable</b>	<b>Modificación</b>
Gasto cardíaco	Con c/contracción
Volumen sanguíneo	
Frecuencia cardíaca	Variable
RVP	No cambian
PA	

La pérdida de sangre que ocurre durante el parto promedia 500 cc en el parto vaginal y 1000 cc en casos de cesárea. **En el periodo postparto inmediato el gasto cardíaco aumenta un 40%. Estos cambios ponen a la embarazada con CC en alto riesgo durante el postparto inmediato y en los primeros cuatro días del puerperio.** El gasto cardíaco retorna a los niveles previos a la labor en las primeras dos horas postparto, y a los niveles pregestacionales en las primeras dos semanas del puerperio.

Las demandas del sistema cardiovascular materno son mayores durante los siguientes periodos:

1. Entre las 20-24 semanas cuando el aumento en el volumen sanguíneo y el volumen sistólico es máximo.
2. En la labor y el parto cuando ocurren importantes fluctuaciones en el gasto cardíaco.
3. En el periodo postparto inmediato cuando se presenta un aumento adicional en el gasto cardíaco.

Estos periodos representan los de mayor riesgo en el paciente con cianosis, mala función ventricular o hipertensión pulmonar. Por otro lado, los pacientes con CC no diagnosticadas pueden volverse sintomáticos en estas fases.

**Sistema respiratorio:** (tabla 4)

Los cambios asociados a una gestación normal pueden resumirse así:

- Capacidad vital aumenta 100-200cc
- Capacidad inspiratoria aumenta hasta en 300 cc
- Volumen de reserva espiratorio disminuye de 1300 a 1100 cc
- Volumen residual disminuye de 1500 cc a 1200 cc
- Volumen corriente aumenta de 500 a 700 cc

- Ventilación minuto aumenta un 40% por aumento del volumen corriente debido a que la frecuencia respiratoria no cambia
- La capacidad residual funcional disminuye y el volumen crítico de cierre no cambia por lo que pueden haber segmentos pulmonares colapsados con formación de cortocircuitos intrapulmonares y disminución de la distensibilidad.

### EVALUACIÓN PREANESTÉSICA:

Idealmente el anestesiólogo debe tener la oportunidad de realizar la evaluación preanestésica tempranamente durante el embarazo de forma que conozca la fisiopatología de la enfermedad, las alteraciones orgánicas asociadas y las posibles intervenciones para optimizar el estado hemodinámico antes del trabajo de parto y el parto.

En la consulta preanestésica deben tenerse en cuenta las consideraciones asociadas al aspecto obstétrico de la paciente y aquéllas relacionadas con la patología cardiovascular de base y las consecuencias de ésta en otros sistemas orgánicos.

El primer paso en la evaluación cardiovascular es la determinación del riesgo anestésico asociado a la CC:

#### Riesgo anestésico:

Aunque cada paciente debe ser evaluado individualmente, hay ciertas guías que son aplicadas universalmente: **Las mujeres que hayan experimentado insuficiencia cardíaca congestiva durante embarazos previos están en un alto riesgo de presentar problemas similares en embarazos subsecuentes. Lo contrario, sin embargo, no es cierto. Las mujeres con enfermedad cardíaca importante que hayan tenido embarazos previos exitosos, no tienen garantía de éxito en los siguientes embarazos.** El deterioro del estado funcional es más frecuente si hay historia reciente de falla cardíaca que en pacientes sin este antecedente (30 vs 5%).

La clasificación del estado funcional según la Asociación del Corazón de Nueva York (NYHA) puede ser usada como parámetro para predecir cómo evolucionará la paciente durante el embarazo. En general, las mujeres en clase funcional I y II se considera que no tendrán mayor dificultad durante el embarazo. Las mujeres en clase funcional III están en riesgo de presentar complicaciones durante la gestación de forma que no se recomienda la concepción. El embarazo está contraindicado en pacientes en clase funcional IV. (tabla 5). Es importante reconocer que a medida que las demandas cardiovasculares aumentan durante la gestación, la clase funcional puede empeorar uno o más niveles, de allí la necesidad de incorporarse tempranamente al equipo médico que evalúa a la paciente de manera que se pueda hacer un seguimiento dinámico de su evolución<sup>10</sup>.

**Tabla 5**

#### Relación entre la clase funcional y la mortalidad materna y fetal

	Mortalidad materna	Mortalidad fetal
NYHA I ó II	0.4%	0
NYHA III ó IV	6.8%	30%

La mortalidad materna en pacientes con CC se ha estratificado en cuatro categorías según tipo de patología: (tabla 6)

- 1. Categoría 1:** Incluye aquéllas lesiones que incrementan ligeramente el riesgo respecto a una paciente sana. Éstas incluyen cortocircuitos de izquierda a derecha con  $Q_p/Q_s < 1.5$  y estenosis pulmonares leves.
- 2. Categoría 2:** Acarrea un mayor riesgo con la gestación. Estas pacientes generalmente están en clase funcional II. Incluye todos los cortocircuitos de izquierda a derecha con

$Q_p/Q_s > 1.5$ , pero sin hipertensión pulmonar, estenosis pulmonar o aórtica moderadas y pacientes con cardiopatías cianóticas a las que se les haya realizado una cirugía paliativa previamente.

- 3. Categoría 3:** Supone un riesgo sustancial durante el embarazo, de manera que éste no se recomienda. Estas pacientes usualmente están asintomáticas o tienen una leve intolerancia al ejercicio. Incluye lesiones con cortocircuito de izquierda a derecha e hipertensión pulmonar, cardiopatías cianóticas no operadas en las que la paciente está severamente cianótica.
- 4. Categoría 4:** Contraindica el embarazo. Incluye pacientes en clase funcional IV, con hipertensión pulmonar y cianosis severas. De hecho, la presencia y severidad de la hipertensión pulmonar es particularmente importante ya que la mortalidad materna se acerca al 30% con cada embarazo si hay enfermedad vascular pulmonar importante. Las CC que resultan en hipoxemia severa se asocian con un pobre desarrollo fetal, alta frecuencia de abortos espontáneos y labor prematura. La mortalidad fetal está en proporción al grado de hipoxemia materna, con un 50% de riesgo de muerte fetal si la saturación arterial de oxígeno materna es menor de 85% y el hematocrito mayor de 65%<sup>11</sup>.

En la determinación del riesgo **anestésico** se puede clasificar a las pacientes según su cardiopatía de base en:

**Pacientes de alto riesgo:**

- Síndrome de Eisenmenger
- CC con hipertensión pulmonar
- Tetralogía de Fallot (TOF) no operada
- Coartación de aorta (CoAo)
- Clase funcional III y IV

**Pacientes de bajo riesgo:**

- Comunicación interauricular (CIA)
- Comunicación interventricular (CIV)
- Ductus arterioso persistente (DAP)
- Tetralogía de Fallot corregida
- Clase funcional I y II

**Historia clínica y examen físico:**

Deben orientarse hacia la detección de factores de riesgo mayor: hipertensión pulmonar, hipoxemia, falla ventricular con edema pulmonar resultante. Desafortunadamente, los síntomas asociados con una gestación normal pueden ser erróneamente atribuidos a una enfermedad cardiovascular y viceversa. Disnea de ejercicio, fácil fatigabilidad, edemas periféricos, presencia de S3 y soplos sistólicos son hallazgos frecuentes durante la gestación. La presencia de soplos diastólicos y/o S4 deben llevar a sospechar enfermedad cardiovascular.

**Estudios diagnósticos:**

Los estudios diagnósticos deben ser seleccionados cuidadosamente en función al riesgo/ beneficio para la madre y el producto y a la información que ofrezcan y que sea útil en la elaboración del plan anestésico.

- 1. Electrocardiograma y radiografía de tórax:** El embarazo normal se asocia a algunos cambios electrocardiográficos que pudieran confundir la evaluación: complejos auriculares o ventriculares prematuros, acortamiento del PR y del QT, desviación del eje a la izquierda o a la derecha, ondas Q en DIII o AVR, depresión del ST e inversión de la onda T en precordiales anteriores. Los hallazgos anormales en una radiografía de tórax son usualmente predecibles a partir de la historia clínica y el examen físico, por

lo que no se recomienda en la evaluación de rutina.<sup>1</sup>

- 2. Gasometría arterial:** La medición de la SatO<sub>2</sub> antes y después del ejercicio (puede ser subir y bajar un escalón durante 60 segundos) permite evaluar la reserva de oxígeno en pacientes con cortocircuito de derecha a izquierda o cianosis.
- 3. Pruebas de esfuerzo:** Aun cuando la tolerancia al ejercicio proporciona información importante para la estratificación del riesgo, las pruebas de esfuerzo no suelen realizarse durante la gestación.
- 4. Ecocardiografía:** La ecocardiografía transtorácica proporciona casi toda la información requerida por el anesthesiólogo, incluyendo magnitud y dirección de los cortocircuitos, función ventricular y presión arterial pulmonar. La ecocardiografía transesofágica está indicada sólo si el abordaje transtorácico es técnicamente inadecuado.
- 5. Cateterismo cardíaco:** No se indica durante la gestación. Proporciona poca información adicional a la obtenida de una ecocardiografía frente al riesgo de los aproximadamente 28000 milirads a los que se expone a la paciente y al producto.

### **Evaluación de las manifestaciones sistémicas de las CC:**

En la consulta preanestésica es importante evaluar el impacto de la cardiopatía de base en otros sistemas orgánicos y sus posibles implicaciones en el curso normal de la gestación, la labor, el parto y el puerperio, así como en el manejo anestésico:

- 1. Respiratorio:** Las lesiones con aumento del flujo pulmonar (CIA, CIV, DAP) producen una disminución en la distensibilidad pulmonar y pueden asociarse a compresión crónica de las vías de conducción a partir de estructuras vasculares (tronco de la arteria pulmonar y/o aurícula izquierda dilatadas). Esto se suma a los cambios propios del embarazo relacionados con disminución de los volúmenes de reserva pulmonar, mayor tendencia al colapso alveolar y aumento de cortocircuitos intrapulmonares, lo que aumenta el trabajo respiratorio y disminuye la reserva de la paciente.
- 2. Hematológico:** La hipoxemia crónica se asocia a anomalías en la regulación de la producción de eritrocitos y alteraciones en la hemostasia. La masa de glóbulos rojos puede estar aumentada hasta tres veces sobre los valores normales. Esta eritrocitosis puede estar *descompensada*, cuando hay deficiencia de hierro asociada, en estos casos se presentan síntomas severos de hiperviscosidad, con valores de hematocrito >65%.<sup>13</sup> La hiperviscosidad, aunada al estado hipercoagulable que supone la gestación, aumenta el riesgo de trombosis de los pequeños vasos del sistema arterial pulmonar y de tromboembolismos sistémico. Una pequeña obstrucción en la vasculatura pulmonar secundaria a un fenómeno embólico puede desencadenar una falla ventricular derecha en un paciente con hipertensión pulmonar. De hecho, los fenómenos tromboembólicos son responsables del 43% de las muertes maternas en pacientes con Síndrome de Eissenmenger.

Los factores relacionados con las alteraciones en la hemostasia incluyen trombocitopenia, disfunción plaquetaria, hipofibrinogenemia, fibrinólisis acelerada y deficiencias de algunos factores de la coagulación. Esto aumenta el riesgo de sangrado excesivo luego del parto vaginal o quirúrgico.

### **MANEJO ANTEPARTO:**

#### **Consideraciones generales:**

Deben minimizarse los factores que agoten la reserva cardíaca. Entre ellos la **ansiedad** requiere especial atención, por lo que resulta importante explicar a la paciente los cambios esperados durante la gestación, el trabajo de parto y el parto para disminuir el miedo a lo desconocido.

La anemia fisiológica del embarazo es definida como valores de hemoglobina < 10.5 g/dl durante el II trimestre y < 11 g/dl durante el I y III trimestre. En pacientes con cianosis crónica es excepcional que se presenten estos valores de hemoglobina. La administración rutinaria de suplementos de hierro debe evitarse en los pacientes con eritrocitosis *compensada* ya que se incrementa el riesgo de aumentar la masa eritrocitaria<sup>2</sup>.

La **flebotomía isovolumétrica** está indicada para el alivio temporal de los síntomas de hiperviscosidad, siempre y cuando la causa de ésta no sea deshidratación. La flebotomía no está indicada sobre la base del nivel de hematocrito *per se*.

### **Medicación:**

Se debe continuar con la medicación cardíaca que estuviera recibiendo la paciente antes del embarazo. Algunas pacientes con CC tienen indicación para anticoagulación para prevenir la formación de coágulos asociada a la hipercoagulabilidad y estasis venosa del embarazo y a la poliglobulia e hiperviscosidad secundarias a la hipoxia crónica. Generalmente este grupo de pacientes reciben heparina subcutánea en dosis de 5000-10000U. Hacia la semana 36 de gestación la paciente debe ser hospitalizada para manejo con heparina en infusión continua hasta lograr una relación de TPT de 1.5 a 2. Una vez se inicie el trabajo de parto, se debe administrar protamina para revertir los efectos de la heparina. Si se planea realizar una operación cesárea, la infusión de heparina debe suspenderse cuatro horas antes de la cirugía<sup>12</sup>.

Las recomendaciones oficiales de la Asociación Americana del Corazón no indican el uso de antibióticos profilácticos para las pacientes con CC que tengan un parto vaginal no complicado a menos que tengan una prótesis valvular o un cortocircuito sistémico pulmonar quirúrgico. Sin embargo, debido a las dificultades para predecir si un parto va o no a ser complicado, la mayoría de los autores sugieren el uso de antibióticos profilácticos para los casos de parto vaginal en las pacientes con CC, excepto aquéllas con una CIA tipo *ostium secundum* aislada y a las que se les haya ligado un DAP o se les haya cerrado una CIA con parche en un periodo mayor o igual a seis meses previos al parto. El tratamiento convencional incluye Ampicilina 2 g y Gentamicina 15 mg/kg IM ó IV al inicio de la fase activa de la labor. No hay necesidad de profilaxis antibiótica para parto por cesárea<sup>15</sup>.

### **Accesos vasculares:**

Deben canalizarse dos venas periféricas con catéteres de 16G para infusión de líquidos, sangre o plasma. Debe tenerse extrema precaución al infundir drogas, evitando la entrada de burbujas en las líneas venosas para prevenir el riesgo de embolismo paradójico no sólo en pacientes con cortocircuitos de derecha a izquierda, sino en cualquier paciente con una comunicación intracardiaca que tenga el potencial de hacer cortocircuito de derecha a izquierda<sup>9</sup>.

### **Monitorización:** (tabla 7)

**Las pacientes en clase funcional I y II requieren sólo una monitorización no invasiva de la presión arterial, oximetría continua y electrocardiograma. Son excepciones las pacientes que, aunque asintomáticas, tengan hipertensión pulmonar, cortocircuitos de derecha a izquierda, estenosis aórtica severa o coartación de aorta. Estas pacientes y aquéllas en clase funcional III y IV deben tener monitorización invasiva durante el trabajo de parto, el parto y el periodo postparto inmediato<sup>10</sup>.** Una **línea arterial** permite monitorizar segundo a segundo las variaciones en la presión arterial asociadas al trabajo de parto y el parto, así como la extracción de muestras para gasometrías. De igual manera un **catéter venoso central** es útil como una guía para el manejo de líquidos. Los sitios de inserción para los catéteres arterial y venoso deben escogerse tomando en cuenta la patología de base de la paciente,



su anatomía y los procedimientos quirúrgicos previos (fistulas sistémico pulmonares, derivación cavo pulmonares)<sup>14</sup>.

La utilidad del **catéter de Swan Ganz** está muy cuestionada. La mayoría de los autores no lo recomiendan en especial por el alto riesgo de arritmias (Enfermedad de Ebstein), embolismo paradójico y ruptura de la arteria pulmonar (pacientes con hipertensión pulmonar). Adicionalmente, la información que aporta puede ser confusa, en especial en pacientes con cortocircuitos intracardiacos.

Algunos grupos monitorizan la **SvO<sub>2</sub>** por medio de un catéter venoso central oximétrico para obtener una información indirecta de la entrega de oxígeno sistémico y como guía en el manejo de aquellas pacientes con cardiopatías en las que requiera un balance entre las circulaciones pulmonar y sistémica teniendo en cuenta que:  $Qp/Qs = \frac{SatO_2 - SvO_2}{PvO_2 - PaO_2}$ .<sup>16</sup>

**Tabla 7**

**Monitorización**

<b>NYHA I/II</b>	<b>NYHA III/IV</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No invasiva</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Invasiva</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Excepto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- línea arterial</li></ul>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. HTP</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- CVC</li></ul>
<ol style="list-style-type: none"><li>2. Cortocircuitos de D-I</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Swan Ganz</li></ul>
<ol style="list-style-type: none"><li>3. Estenosis Ao severa</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sitios de punción</li></ul>
<ol style="list-style-type: none"><li>4. CoAo</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>• SvO<sub>2</sub></li></ul>

Cualquiera sea la forma de monitorización elegida, invasiva o no invasiva, el manejo cardiovascular debe guiarse más que por valores absolutos, por la **tendencia** en las determinaciones hemodinámicas.

La frecuencia cardíaca fetal debe monitorizarse de acuerdo a las indicaciones obstétricas.

**MANEJO ANESTÉSICO:  
INTRAPARTO Y PUERPERIO**

El abordaje de estas pacientes se basa en el conocimiento de los cambios hemodinámicos asociados al trabajo de parto, el parto y el puerperio, la fisiopatología y anatomía de la CC y los efectos de las diferentes técnicas analgésicas y anestésicas.

**Consideraciones generales:**

En las pacientes en clase funcional I ó II, con CC leves no operadas (es decir, pacientes en la categoría 1 de riesgo) el manejo anestésico es igual al de una parturienta sana, excepto por la profilaxis para endocarditis<sup>10</sup>.

En las pacientes con clase funcional III ó IV, con CC funcionalmente importantes ya sea operadas o no operadas, la **anticipación** y el manejo planeado del trabajo de parto, el parto y el puerperio son cruciales si el riesgo quiere ser minimizado. Se recomienda una inducción electiva y programada de la labor de parto, una vez confirmada la madurez fetal, pues permite una mejor coordinación entre el cardiólogo, el obstetra, el anesthesiólogo y el neonatólogo.

El parto por cesárea debe realizarse sólo cuando exista una indicación obstétrica<sup>4</sup>. Si se considera que las fluctuaciones en la presión y el gasto cardíaco secundarias al trabajo de parto son particularmente peligrosas (Coartación de aorta, Tetralogía de Fallot no operada), podría considerarse un parto por cesárea<sup>11</sup>.

En la segunda fase del trabajo de parto, debe evitarse el pujo voluntario ya que una maniobra de Valsalva, puede invertir transitoriamente la dirección de un cortocircuito intracardiaco o disminuir la precarga y, por consiguiente, el gasto cardíaco.

Después del alumbramiento debe evitarse el sangrado excesivo y realizar masaje uterino aunado a la administración lenta de oxitocina.

La reposición de líquidos se hace tomando como guía los cambios en las presiones de llenado derechas.

En el puerperio inmediato las principales consideraciones se orientan hacia la prevención y detección precoz de tromboembolismo, en especial en las pacientes con hipertensión pulmonar. En este grupo de riesgo es necesario reiniciar la anticoagulación con heparina endovenosa durante el puerperio inmediato<sup>12</sup>.

Las pacientes en categoría de riesgo 3 y 4 deben permanecer en una Unidad de Cuidados Intensivos por lo menos en las primeras 24 horas del puerperio, pues muchas de las complicaciones se presentan en este periodo.

### **Consideraciones hemodinámicas durante el trabajo de parto y el parto:**

De acuerdo a su fisiopatología, las CC más frecuentemente encontradas en el embarazo pueden agruparse en<sup>5,6,17</sup>:

- CC con sobrecarga de volumen (CIA, CIV, DAP)
- Sobrecarga de presión (estenosis aórtica o pulmonar, coartación de aorta)
- Cortocircuitos de derecha a izquierda (Tetralogía de Fallot, Síndrome de Eisenmenger)

Otras menos frecuentes:

- Fisiología de Fontan
- Fisiología de ventrículo único

Los principios hemodinámicos de manejo de los grupos más frecuentes de CC se discuten a continuación:

**1. Cardiopatías congénitas con sobrecarga de volumen:** Estas lesiones generan un grado modesto de cortocircuito de izquierda a derecha que es frecuentemente bien tolerado durante el embarazo. El cuidado hemodinámico incluye: (tabla 8)

- *Evitar aumentos de las resistencias vasculares sistémicas (RVS) y de la frecuencia cardíaca:* Esto podría aumentar la magnitud del cortocircuito sistémico pulmonar (izquierda a derecha) lo que puede aumentar la presión arterial pulmonar y llevar a falla ventricular derecha. Así, un manejo anestésico adecuado es vital para prevenir la respuesta simpática al dolor durante el trabajo de parto y el parto, la intubación endotraqueal y/o el estímulo quirúrgico.
- *Evitar marcados descensos en las RVS en pacientes con hipertensión pulmonar y compromiso ventricular derecho:* Una rápida disminución en las RVS puede resultar en una inversión del cortocircuito y un flujo de izquierda a derecha asintomático puede convertirse en uno de derecha a izquierda con hipoxia materna.
- *Evitar factores que aumenten la resistencia vascular pulmonar (RVP) en pacientes con hiper-tensión pulmonar y compromiso ventricular derecho:* Estas pacientes deben recibir oxígeno suplementario durante todo el trabajo de parto. Debe evitarse la hipoxemia, la hipercarbia y la acidosis. Un aumento súbito en la RVP puede llevar a inversión del cortocircuito.
- *Evitar factores depresores miocárdicos:* en pacientes con falla ventricular izquierda.

## Tabla 8

### Cardiopatías congénitas con sobrecarga de volumen: metas hemodinámicas

- Evitar RVS y Fc
- Evitar RVS si HTP
- Evitar RVP
- Evitar depresión miocárdica

**2. Cardiopatías congénitas con sobrecarga de presión:** Incluye lesiones obstructivas al tracto de salida del ventrículo derecho (estenosis pulmonar) o izquierdo (estenosis aórtica o coartación aórtica). Las consideraciones de manejo incluyen: (tabla 9)

- *Mantener la RVS normal:* Debido a que tienen un volumen sistólico izquierdo o derecho fijo, no compensan efectivamente la hipotensión secundaria a una caída en la RVS. Por otra parte, debido a que la presión intraventricular está aumentada es necesario mantener una presión sistémica adecuada que garantice la perfusión coronaria.
- *Mantener la frecuencia cardíaca normal o ligeramente aumentada:* Los aumentos que se requieran en el gasto cardíaco se hacen en base a aumentos en la frecuencia cardíaca, pues el volumen sistólico es fijo.
- *Mantener una precarga ventricular (izquierda o derecha) óptima:* En la presencia de una obstrucción fija a la eyección ventricular, se requieren volúmenes ventriculares al final de la diástole en el límite superior de lo normal para garantizar un volumen sistólico adecuado. Es necesario corregir la hipovolemia, mantener el ritmo sinusal y garantizar el retorno venoso a cada ventrículo.

## Tabla 9

### Cardiopatías congénitas con sobrecarga de presión: metas hemodinámicas

- Mantener RVS normal
- Fc normal o lig
- Precarga ventricular óptima

**3. Cardiopatías congénitas con cortocircuito de derecha a izquierda:**

**Tetralogía de Fallot:** Es la CC cianótica más frecuente durante la gestación. El manejo de la paciente no operada va orientado hacia: (tabla 10)

- *Evitar disminución de la RVS:* aumenta en cortocircuito de derecha a izquierda.
- *Mantener la precarga ventricular derecha:* Se recomienda un leve estado de “hipervolemia” ya que el aumento en el volumen ventricular tiende a disminuir la magnitud de la obstrucción dinámica al tracto de salida ventricular derecho, asegura un flujo sanguíneo adecuado hacia la circulación pulmonar y optimiza la función ventricular derecha.
- *Evitar los estados de hipercontractilidad miocárdica y los estímulos que desencadenen espasmo infundibular:* Ambas condiciones pueden aumentar la obstrucción al tracto de salida ventricular derecho.
- *Tratamiento de la obstrucción dinámica al tracto de salida ventricular derecho:* Con vasopresores, aumento de la precarga y bloqueadores beta de corta acción para disminuir transitoriamente la contractilidad y revertir el espasmo infundibular.

## Tabla 10

### Cardiopatías congénitas con cortocircuito de derecha a izquierda: Tetralogía de Fallot / metas hemodinámicas

- Evitar RVS
- Precarga ventricular derecha

- Evitar hipercontractilidad/espasmo infundibular
- Tx obstrucción dinámica VD

**Síndrome de Eisenmenger:** Describe cualquier comunicación entre la circulación sistémica y pulmonar que resulte en una enfermedad vascular pulmonar de tal severidad que se invierta un cortocircuito previamente de izquierda a derecha hacia uno de derecha a izquierda.<sup>3</sup> Se asocia a una mortalidad materna y fetal muy alta (>50%), el manejo incluye<sup>5,12,17,18</sup>: (tabla 11)

- *Evitar descensos en la RVS:* Una disminución en la RVS aumenta el cortocircuito de derecha a izquierda, aumentando la hipoxemia materna y fetal.
- *Adecuada precarga ventricular derecha*
- *Prevenir aumentos en la RVP:* Evitar dolor, hipoxemia, hipercarbia y acidosis, factores que aumentan las RVP y aumentan la magnitud del cortocircuito de derecha a izquierda.
- *Evitar depresión miocárdica*

**4. Fisiología de Fontan:** La cirugía de Fontan se ha convertido en el tratamiento paliativo definitivo en la mayoría de los pacientes con atresia tricuspídea o atresia pulmonar en los que la cirugía correctiva no es técnicamente posible. En general, está indicada en pacientes con CC en los que la reparación biventricular no es posible debido a la existencia de un ventrículo subdesarrollado. La técnica actual consiste en hacer una conexión entre las venas cava superior e inferior y la arteria pulmonar derecha de forma que el retorno venoso sistémico es dirigido directamente al circuito pulmonar sin la mediación de un ventrículo subpulmonar. El flujo sanguíneo pulmonar dependerá de la diferencia entre la presión venosa central y la presión auricular izquierda (LAP). (presión de perfusión pulmonar= PVC- LAP)

El manejo hemodinámico de estas pacientes contempla<sup>19</sup>: (tabla 12)

- *Evitar aumentos en la RVP:* La hipoxia y la hipercapnia, el dolor, la respuesta simpática a la intubación endotraqueal y la acidosis deben evitarse. Se recomienda no utilizar drogas con acción alfa adrenérgica pura.
- *Evitar aumentos en la presión intratorácica:* Incrementos en la presión intratorácica producen una disminución en el retorno venoso y, en consecuencia, una disminución del flujo sanguíneo pulmonar. En estas pacientes es especialmente importante evitar el pujo voluntario durante el trabajo de parto por el efecto de Valsalva que produce. Si se utiliza anestesia general en casos de operación cesárea, se prefiere la ventilación manual en lugar de la ventilación mecánica.
- *Mantener una precarga óptima*
- *Evitar depresión micocárdica:* La disfunción ventricular izquierda cursa con aumento en la presión de fin de diástole, con aumento de la presión auricular izquierda. Un aumento en la presión auricular izquierda conlleva a una disminución en el gradiente de presión entre el retorno venoso sistémico y el ventrículo sistémico.

**5. Fisiología de ventrículo único:** Incluye todas aquellas CC en las que una sola cámara ventricular recibe la totalidad del retorno venoso pulmonar y sistémico e igualmente eyecta este volumen hacia la circulación pulmonar y sistémica. Los pacientes que alcanzan la vida adulta tienen ya sea estenosis pulmonar o enfermedad vascular pulmonar que permite un flujo pulmonar suficiente, pero no excesivo.<sup>2</sup> El manejo hemodinámico se orienta a<sup>20,21</sup>: (tabla 13)

- *Mantener un equilibrio entre la RVP y la RVS:* Un descenso en la RVS o un aumento en la RVP favorece que la mayor parte del gasto ventricular se derive hacia el circuito sistémico, aumentando el grado de hipoxia por disminución del flujo sanguíneo pulmonar. Al contrario, un aumento en la RVS o un descenso en la RVP

(en pacientes sin estenosis pulmonar) deriva un mayor porcentaje del gasto ventricular hacia la circulación pulmonar con falla cardiaca e hipoperfusión sistémica resultante.

- Evitar *depresión miocárdica*

### **Tabla 13**

#### **Cardiopatías congénitas con fisiología de ventrículo único: metas hemodinámicas**

- Mantener balance entre RSV/RVP ( $Q_p/Q_s=1$ )
- Evitar *robo* de flujo

### **TÉCNICA ANESTÉSICA:**

#### **Anestesia para el trabajo de parto y el parto:**

La anestesia epidural lumbar es efectiva en el control del dolor asociado al trabajo de parto. Sus beneficios incluyen:

- Disminución de la descarga simpática asociada al dolor
- No disminuye la fuerza de las contracciones uterinas
- Atenúa los cambios en el volumen plasmático, la presión arterial y la frecuencia cardiaca que se presentan con cada contracción

Hay que prestar especial atención en aquellas pacientes que no toleren disminuciones importantes en la precarga o en las RVS (estenosis aórtica, estenosis pulmonar). En estos casos, la administración titulada de los anestésicos locales a través de un catéter epidural, suplementada con pequeñas cantidades de narcóticos y un control estricto de la volemia, permite lograr un nivel adecuado de analgesia para el primer estadio de la labor de parto sin cambios bruscos en la presión arterial y en la RVS.

En pacientes con hipertensión pulmonar en las que cualquier disminución leve en la RVS va seguida de un aumento en la magnitud del cortocircuito de derecha a izquierda, se recomienda una técnica combinada de anestesia espinal-epidural<sup>2,11,12,17</sup>. La administración de un opioide en bolo único o en forma continua a través de un catéter por vía espinal es efectiva durante la primera fase de la labor. Durante la segunda fase de la labor de parto, se puede reforzar la analgesia con un bloqueo pudendo o con dosis tituladas de anestésicos locales en baja concentración a través de un catéter epidural. Debido al efecto depresor miocárdico asociado a la absorción sistémica de los anestésicos locales administrados por vía epidural, algunos autores recomiendan el uso de lidocaína en lugar de bupivacaína<sup>19</sup>.

Hay ciertas precauciones a considerar cuando se decide una técnica de bloqueo del neuroeje en estas pacientes:

- Evaluar la adecuación de la hemostasia antes de puncionar el espacio epidural o espinal.
- El bloqueo regional debe realizarse tempranamente en la primera fase del trabajo de parto.
- Si se usa la técnica epidural, la prueba de pérdida de la resistencia debe hacerse con solución salina normal y no con aire. La inyección epidural de pequeñas cantidades de aire puede llevar a embolización sistémica.
- La dosis de prueba epidural debe hacerse sin epinefrina si la paciente tiene alto riesgo de desarrollo de arritmias.

#### **Anestesia para cesárea:**

La anestesia epidural continua proporciona analgesia quirúrgica en una forma controlada con consecuencias hemodinámicas predecibles. El inicio de la simpatectomía

debe ser lento de forma que permita la administración de líquidos endovenosos o vasopresores para compensar la disminución en la precarga secundaria a disminución en la RVS. Importante recordar evitar la compresión aorta cava. Se pueden adicionar narcóticos epidurales.

En pacientes con Síndrome de Eisenmenger algunos grupos recomiendan el uso de anestesia general<sup>8</sup>. Sin embargo, ésta no está exenta de riesgos:

- La ventilación con presión positiva puede disminuir el retorno venoso al ventrículo derecho, comprometiendo el gasto cardíaco.
- Depresión miocárdica asociada al uso de agentes halogenados.
- Depresión miocárdica y vasodilatación secundarias a una inducción de secuencia rápida
- Riesgo de broncoaspiración si se hace una inducción lenta.
- Aumento de la RVP durante la inducción secundaria a disminución de la SatO<sub>2</sub> por una pobre reserva de oxígeno.

Cuando es necesario utilizar anestesia general, la inducción debe hacerse lentamente, con presión cricoidea y previa administración de bloqueadores H<sub>2</sub> y metoclopramida. La ketamina como agente inductor mantiene la presión arterial sistémica, no produce depresión miocárdica y no aumenta la RVP, evitando modificaciones en la magnitud del cortocircuito de derecha a izquierda.<sup>17</sup>

Independientemente de la técnica anestésica, los objetivos del anestesiólogo son:

- Preservar la función ventricular
- Mantener una precarga óptima
- Prevenir cambios indeseables en la dirección y magnitud de los cortocircuitos intracardiacos.

### **TRATAMIENTO PERCUTÁNEO/QUIRÚRGICO DE LAS CC DURANTE EL EMBARAZO:**

La cirugía cardíaca con circulación extracorpórea rara vez es requerida para el manejo de la embarazada con CC. En los casos excepcionales en los que es necesaria, debe efectuarse en el mejor de los casos entre las semanas 24-28 de gestación, periodo en el cual el riesgo fetal es mínimo y las demandas cardiovasculares maternas son menores que en el primer o tercer trimestre de gestación.

El riesgo materno de la cirugía cardíaca es básicamente el mismo que para una paciente no embarazada, dependiendo del tipo de cirugía y del estado funcional de la paciente al momento de la intervención. Sin embargo, el riesgo fetal se ha reportado entre el 16-33%.<sup>25, 26</sup> Es por esta alta mortalidad fetal que la cirugía cardíaca en estas condiciones debe ser la última opción en el manejo de la paciente embarazada con CC.

El abordaje percutáneo en el laboratorio de hemodinámica ofrece alternativas de manejo en casos de:

- *Estenosis valvular pulmonar severa:* La dilatación con balón permite disminuir los riesgos asociados con el trabajo de parto, el parto y el puerperio, sin aumentar la susceptibilidad a endocarditis infecciosa.
- *Coartación de aorta:* La angioplastia con balón en pacientes con coartación de aorta no operada o luego de una aortoplastia, tiene el riesgo de producir una lesión traumática de la aorta proximal a la coartación y aparentemente se asocia al riesgo de desarrollo posterior de aneurismas, por lo que no se recomienda durante el embarazo.
- *Estenosis valvular aórtica severa:* La dilatación con balón disminuye la probabilidad de complicaciones asociadas a la gestación. Sin embargo, aun en manos expertas, se corre el riesgo de producir una insuficiencia aórtica aguda y severa, que requerirá manejo quirúrgico de urgencia.

## CONCLUSIONES

El manejo de la paciente embarazada con cardiopatías congénitas incluye un equipo multidisciplinario al que el anestesiólogo debe incorporarse tempranamente con el objetivo de conocer la fisiopatología de la enfermedad y cómo ésta se modifica por los cambios fisiológicos propios del embarazo.

El objetivo fundamental en el manejo anestésico de estas pacientes durante el trabajo de parto y el parto es mantener el equilibrio hemodinámico, conociendo que el margen de tolerancia para los cambios cardiovasculares es muy estrecho. La mejor técnica anestésica será entonces aquélla que permita obtener estos objetivos en forma segura para la madre y el producto.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Glasow PF, Carpenter RJ: *Pregnancy and Cardiovascular Disease*. En: Garson A, Bricker T (eds.): *The Science and Practice of Pediatric Cardiology*. Philadelphia, Lea & Febiger, 2374-2396, 1990.
2. Perloff JK, Koos B: *Pregnancy and Congenital Heart Disease: The mother and the fetus*. En: Perloff JK, Child JS (eds.): *Congenital Heart Disease in Adults*. Philadelphia, W.B. Saunders Co, 144-164, 1998.
3. Mendelson MA, Lang RM: *Pregnancy and Heart Disease*. En: Barzon WM, Lindheimer (eds.): *Medical Disorders during Pregnancy*. St. Louis, Mosby Year Book, 129-167, 1995.
4. Pitkin RM, Perloff JK y col.: *Pregnancy and Congenital Heart Disease*. *Ann Intern Med* 112:445-454, 1990.
5. Mangano DT: *Anesthesia for the pregnant Cardiac Patient*. En: Shnider SM, Levinson G (eds.): *Anesthesia for Obstetrics*. Baltimore, William & Wilkins, 345-381, 1987.
6. Gregory T, Carson M y col.: *Managing the Pregnant Patient with Heart Disease*. [webmd.lycos.com](http://webmd.lycos.com).
7. Perloff JK: *Congenital Heart Disease and Pregnancy*. *Clin. Cardiol.* 17:579,1994.
8. Benhamou D: *Cardiac risk factors in the obstetric patient*. *Curr. Opin. Anaesth.* 9:215-218,1996.
9. Baum, V: *Noncardiac surgery for the adult patient with congenital heart disease*. En: Greeley WJ (ed.): *Perioperative Management of the Patient with Congenital Heart Disease*. Society of Cardiovascular Anesthesiologist, 209-234, 1996.
10. Frankville DD: *Anesthesia for noncardiac surgery in children and adults with congenital heart disease*. En: Lake, Carol: *Pediatric Cardiac Anesthesia*, Connecticut, Appleton & Lange 485- 524, 1993
11. Findlow D, Dyle E: *Congenital heart disease in adults*. *Br. J. Anaesth* 78: 416-430, 1997.
12. Smedstad KG, Cramb R y col.: *Pulmonary Hypertension and Pregnancy*. *Can J Anaesth* 41:502-512, 1994.
13. Baum VC, Perloff JK: *The adult with congenital heart disease*. *Anesth Analg* 76:1342-1358, 1993.
14. Baum VC: *The adult patient with congenital heart disease*. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 10: 261-282, 1996.
15. Perloff JK: *Pregnancy and Cardiovascular Disease*. En: Braunwald, E (ed.): *Heart Disease*. Philadelphia, W.B. Saunders. Co, 963-984, 1997.
16. Lockhart EM, Penning DH y col.: *SvO2 Monitoring during Spinal Anesthesia and Cesarean Section in a Parturient with Severe Cyanotic Congenital Heart Disease*. *Anesthesiology* 90:1213-1215, 1999.
17. Thornhill ML, Camann WR: *Cardiovascular Disease*. En: Chestnut DH (ed.): *Obstetric Anesthesia: Principles and practice*, St. Louis, Mosby Year Book, 747-779, 1994.
18. Hess DB, Hess W: *Management of Cardiovascular Disease in Pregnancy*. *Obst and Gynecol Clin of NA* 19: 679-695, 1992.
19. Cohen AM, Mulvein J: *Spinal Anesthesia for labor and delivery for a woman with Fontan repair*. *Br. J. Anaesth.* 73:252-255, 1994.
20. Stiller RJ, Vintzileos AM y col.: *Single ventricle in pregnancy: Case report and review of the literature*. *Obstet Gynecol* 64:18S-20S, 1984.
21. Ammar T, Beilin Y y col.: *Successful regional anesthesia for a woman with a single ventricle presenting for labor and delivery*. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 10: 640-642,1996.
22. Groves RE, Groves JB: *Epidural analgesia for labor in a patient with Ebstein's anomaly*. *Can J Anaesth* 42: 77-79, 1995.
23. Tay SM, Ong BCh y col.: *Cesarean section in a mother with uncorrected congenital coronary to pulmonary artery fistula*. *Can J Anesth* 46: 368-371, 1999.
24. Connolly HM, Gorgan M y col.: *Pregnancy among women with congenitally corrected transposition of great arteries*. *J Am Coll Cardiol* 33: 1692-1695, 1999.
25. Mora CT: *Pregnancy and cardiopulmonary bypass*. En: Mora CT (ed): *Cardiopulmonary Bypass: Principles and Techniques of Extracorporeal Circulation*, Springer-Verlag, 359-375.

26. Mahli A, Izdes S y col: *Cardiac operations during pregnancy: Review of factors influencing fetal outcome*. Ann Thorac Surg 69:1622-1626, 2000.