



## Circulación extracorpórea durante el embarazo: presentación y discusión de caso clínico

*Sandra Iris Sánchez Mejía, Profesora Asistente, Nohora Madiedo Clavijo, Profesora Asociada, Unidad Especializada de Anestesiología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Fundación Hospital San Carlos. Leonidas Olaya Forero, Cirujano Cardiovascular, Fundación Hospital San Carlos*

### RESUMEN

La aparición o deterioro de la enfermedad cardíaca durante el embarazo constituye uno de los mayores retos en cuanto al manejo anestésico, pues se deben proporcionar las mejores garantías tanto para la madre como para el feto. El conocimiento y la comprensión de la fisiopatología específica de la afección de cada paciente en el contexto de los cambios fisiológicos de la gestación, constituye el principal sustrato para la planeación del procedimiento anestésico de corazón abierto. El empleo de monitoreo fetal es mandatorio para la realización de procedimientos cardiovasculares por encima de la semana 16 de gestación, con el fin de identificar tempranamente alteraciones en el bienestar fetal. Debe prestarse especial atención a garantizar un FSU adecuado optimizando los factores implicados en dicha modulación como son: flujo de la máquina, presión de perfusión durante CEC, medicación vasoactiva, temperatura, entre otras. El manejo anestésico adecuado no siempre es garante de un buen resultado; la incidencia de morbilidad materna y fetal-neonatal sigue siendo elevada. No existen hasta la actualidad estudios prospectivos relacionados con el tema.

### Presentación del caso

Mujer de 32 años, natural y procedente de Melgar, ocupación hogar, quien es remitida para evaluación y manejo por el servicio de cirugía cardiovascular. Motivo de consulta y enfermedad actual: ingresa por cuadro de tres meses de evolución que se inicia con dolor abdominal y fiebre, se diagnostica infección de vías urinarias y se inicia tratamiento con ampicilina-sulbactam con mejoría transitoria; consulta

nuevamente dos meses más tarde cuando se detecta masa grande, de consistencia firme, en flanco izquierdo, síndrome anémico, deterioro de la clase funcional hasta CF IV NYHA (New York Heart Association), ortopnea, disnea paroxística nocturna, soplo cardíaco de reciente aparición.

Revisión por sistemas: asintomática hasta el inicio de la enfermedad actual, no refiere tratamiento odontológico previo al inicio de los síntomas.

Antecedentes personales: prolapso de válvula mitral diagnosticado hace un año, no sintomática cardiovascular. GO: G<sub>5</sub>P<sub>4</sub>A<sub>0</sub>V<sub>4</sub>C<sub>0</sub>E<sub>0</sub> FUR 28/01/01, control prenatal sí. Transfusionales 1U+2U+3U durante hospitalización actual, Grupo O Rh Positivo, sin complicaciones.

Examen físico: 60 kg, mucosas rosadas, ingurgitación yugular grado I/IV, vía aérea con tubo orotraqueal No. 7.5, cuello móvil, soplo sistólico grado III/VI en área mitral, murmullo vesicular con estertores bibasales, útero grávido, altura uterina 14 cm por encima del pubis, masa firme, no móvil de 6x5 cm aproximadamente en flanco izquierdo, levemente dolorosa a la palpación y a la percusión.

*Paraclínicos.* Hemoglobina 7.6 gr/dl, Hematocrito 26.8%, Leucocitos 16300x $\text{mm}^3$ , plaquetas 365000x $\text{mm}^3$ , glicemia 101 mg/dl, creatinina 0.61 mg/dl, BUN 7.7 mg/dl, Bilirrubina Total 1.6mg/dl, Bilirrubina Directa 1.09 mg/dl, sodio 136.8 mEq/L, potasio 4.14 mEq/L, magnesio 2.02 mEq/L, calcio 7.7 mEq/L, cloro 102 mEq/L; TP 15.7"(CD 16"), TPT 38.2"(CD 39"); proteína C reactiva 12 mg/dl, fibrinógeno 883 mg/dl(VR 279 mg/dl), dímero D < 500 mg/dl.

Rx tórax (con protección abdominal): hipertensión pulmonar, cardiomegalia, edema pulmonar. Ecografía abdominal: normal; ecografía pélvica embarazo 17 semanas, masa anexial izquierda de 61x 46 mm. Ecocardiograma transtorácico: válvula mitral con insuficiencia severa, vegetación de 27x17 mm que compromete la valva anterior, fracción de eyección de 75%, insuficiencia pulmonar leve a moderada, concepto: Endocarditis Bacteriana Válvula Mitral con insuficiencia severa de la válvula. Hemocultivo número uno Positivo para *Staphylococcus epidermidis*, hemocultivos número dos y tres negativos; todos se reportan negativos para hongos; urocultivo negativo.

#### **Evaluación del riesgo ASA 4/5U, riesgo quirúrgico 5/5**

Se discute en Junta Médico-Quirúrgica con cardiología, cirugía cardiovascular y obstetricia y ginecología y se decide llevar a cirugía para reemplazo valvular mitral y resección de masa anexial izquierda.

#### **Manejo Preanestésico**

UCI cardiovascular: optimización hemoglobina-hematocrito con transfusión de seis unidades de glóbulos rojos grupo O Rh positivo, catéter venoso central subclavio derecho, dopamina 5 µg/kg/min, furosemida, β-metildigoxina, vancomicina.

#### **Manejo Anestésico**

Inducción: preoxigenación con O<sub>2</sub>, hasta saturación de 99%, decúbito supino con cuña lateral; tipo de inducción combinada inhalatoria a través de tubo orotraqueal con sevoflurano-O<sub>2</sub> 1 a 4%, fentanyl 500 µg, bromuro de pancuronio 6mg, ácido tranexámico 20mg/kg y luego 1mg/kg/hora, dopamina 5mg/kg/min. Signos vitales: PA 120/70, FC 86 lpm, saturación 99%, ritmo sinusal. Se complementa monitoreo con catéter de arteria pulmonar por vena yugular interna derecha sin complicaciones, presión en cuña (PC) 18 mmHg, temperatura central 36°C, capnógrafo, diuresis inicial 200 ml color ámbar. Gases Arteriales postinducción: pH 7.535, PaO<sub>2</sub> 234.2 mmHg, PaCO<sub>2</sub> 24.9 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 23.9 mEq/L, Sat 99%, hemoglobina 11.8 gr/dl, sodio 134 mEq/L, potasio 2.95 mEq/L, fiO<sub>2</sub>: 1.0.

**Mantenimiento:** Precirculación extracorpórea (CEC) oxígeno 100%-isoflurano 1-1.5%, Lactato de Ringer 500 ml, heparina 24000 UI (400UI/kg) cinco minutos antes de la canulación arterial y venosa, tiempo activado de coagulación 553 seg; signos vitales PA 110/70, FC 90 lpm, saturación 99%, ETCO<sub>2</sub> 25 mmHg, ritmo sinusal, temperatura 36°C, PVC 14 mmHg, PC 18 mmHg.

**Circulación Extracorpórea (CEC):** para la realización del cambio valvular mitral por válvula biológica No 27, se empleó oxigenador de membrana, el purgado de la máquina de circulación extracorpórea con cristaloides y coloides 1500 ml, solución de

purgado a 37°C. Tiempo de perfusión 57 min, tiempo de pinza aórtica 42 min, la presión de perfusión se mantuvo entre 60-70 mmHg. Al despinzamiento aórtico presenta bloqueo aurículoventricular de tercer grado con ritmo de escape de la unión requiriendo marcapaso VOO para destete de CEC, dopamina 5 µg/kg/min, y nitroglicerina 0.5 µg/kg/min; se realiza destete de CEC sin complicaciones; reanuda ritmo sinusal normal pocos minutos después de destete de CEC, se retira marcapaso transitorio. Se revierte anticoagulación con protamina 250 mg, tiempo activado de coagulación de control 50 seg; gases durante perfusión pH 7.446, PaO<sub>2</sub> 341 mmHg, PaCO<sub>2</sub> 35.3 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 23.8 mEq/L, saturación 99.7%, Hemoglobina 8.3 gr/dl, sodio 134.6 mEq/L, potasio 4.7 mEq/L, fiO<sub>2</sub>: 0.85. Diuresis 50 ml.

Una vez finalizada la cirugía cardiovascular y previa reversión de la anticoagulación mediante laparotomía mediana infraumbilical se realiza resección de masa anexial - ooforectomía izquierda -, procedimiento sin complicaciones cuya duración fue de 20 minutos. Tiempo quirúrgico total: 3 horas.

**Finalización:** Se lleva a la UCI intubada: PA 120/80, FC 90 lpm, saturación 99%, 37.5°C, ritmo sinusal, diuresis post-CEC 500 ml.

#### **Evolución Postoperatoria**

La paciente cumple criterios de extubación aproximadamente a las ocho horas del postoperatorio, mantiene estabilidad hemodinámica permitiendo destete de soporte hemodinámico. Al segundo día postoperatorio presenta dificultad respiratoria secundaria a neumotórax derecho del 20% que requiere manejo con toracostomía a drenaje cerrado derecho con mejoría completa de los síntomas. Se completan tres semanas de tratamiento antibiótico con vancomicina y se autoriza salida con cefalexina oral, sulfato ferroso, orden para control con medicina interna-cardiología y recomendaciones para procedimientos odontológicos. Se realizan ecografía obstétrica que muestra feto único vivo con edad gestacional de 20 semanas en el postoperatorio inmediato y antes del egreso que muestra edad gestacional de 23 semanas. El ecocardiograma de control muestra válvula biológica en posición mitral, con gradiente transvalvular pico de 25 mmHg, gradiente medio de 12 mmHg, insuficiencia protésica excéntrica leve, insuficiencia tricuspídea moderada, hipertensión pulmonar moderada, fracción de eyección de 65%, ventrículo izquierdo en sístole 2.6 cm, ventrículo izquierdo en diástole 4.3 cm, aurícula izquierda 14 cm<sup>2</sup>. El análisis anatomopatológico de la masa anexial reporta un teratoma quístico benigno; el cultivo de la válvula es positivo para *Staphylococcus epidermidis*, negativo para hongos. Estancia 22 días.

El control por el servicio de medicina interna se realiza el 10/08/01, embarazo en curso, normal con PA 100/70, FC 96, sin medicación.

## DISCUSIÓN

La gestación y los cambios fisiológicos que ocasiona sobre el sistema cardiovascular, interactúan desfavorablemente con la fisiopatología de la enfermedad cardiovascular concomitante, causando un aumento impredecible en los riesgos (1). Algunos de los cambios normales incluyen un aumento del 40 a 50% en el volumen circulante a expensas del volumen plasmático, incremento del gasto cardíaco hasta un máximo del 40% en la semana 32 de gestación, debido por una parte al aumento del volumen de eyección y en menor medida de la frecuencia cardíaca; por acción hormonal la resistencia vascular sistémica descende, hecho que se refleja en disminución de la presión arterial diastólica; puede existir un descenso en los volúmenes de llenado ventricular secundarios a la compresión de la aorta y la vena cava en posición supina que conllevan a hipotensión; existe un estado de hipercoagulabilidad relacionado con disminución de la actividad de la proteína S, estasis e hipertensión venosa. Por efecto estrogénico, existen alteraciones en el metabolismo del colágeno que altera la calidad de la media arterial aumentando la probabilidad de disección aórtica. El Flujo Sanguíneo Uterino (FSU) corresponde al 10% del gasto cardíaco y la circulación uterina no tiene autorregulación debido a que en condiciones normales está máximamente dilatada, estos factores hacen que el flujo sanguíneo placentario sea directamente proporcional a la presión arterial media de la madre e inversamente proporcional a la resistencia vascular uterina. Es además, bien conocida la fisiopatología en pacientes no embarazadas que incluye aumento de los niveles circulantes de mediadores de la respuesta neuroendocrina como las endotelinas que aumentan la reactividad vascular y que en el caso que nos ocupa ocasionarían disminución de la presión de perfusión uterina y en el aporte fetal de oxígeno.

La enfermedad cardiovascular está presente en 0.4 a 4.1% de todas las pacientes embarazadas, con mortalidad de 30% y morbilidad de 9% para el feto, y de 6% y 24% para la madre. Las complicaciones maternas y la mortalidad quirúrgica luego del parto se han reportado en 29% y 12%, y para cirugía realizada con un período de intervalo variable luego del parto, es de 38% y 14% respectivamente. Las intervenciones realizadas luego de la semana 27 de gestación se han relacionado con peor pronóstico materno, así como las realizadas sobre la válvula aórtica, aorta ascendente y arteria pulmonar cuando se comparan con intervenciones sobre otras válvulas (2), (22% vs 9%). El prolapso de la válvula mitral es la afección valvular cardíaca más frecuente con una incidencia de 2 a 6% en la población general, siendo en su mayoría de curso benigno. La lesión reumática de la válvula mitral es la más frecuente durante la gestación, corresponde en un 90% a estenosis mitral (EM) como lesión predominante aunque la mayoría tienen un componente de insuficiencia valvular asociado; el curso natural está acelerado por la gestación que precipita el inicio de síntomas debidos a congestión de la

circulación pulmonar. Los procedimientos reportados con mayor frecuencia corresponden a intervenciones sobre la válvula mitral: comisurotomía mitral cerrada y abierta, reemplazo valvular mitral y aórtico, y menos frecuentemente embolectomía pulmonar, revascularización miocárdica, corrección de defectos septales auricular y ventricular, corrección de cardiopatías congénitas, corrección de disección aórtica; se reporta empleo de la circulación extracorpórea (CEC) hasta en un 43% de los casos (3).

Las recomendaciones para la premedicación durante el primer trimestre de la gestación sugieren evitar medicamentos teratogénicos. La medicación vasoactiva, si se requiere, debe mantenerse hasta la sala de cirugía debido a que el FSU, es directamente proporcional a la Presión Arterial Media (PAM) materna. En relación con la intubación, se debe tener en cuenta la alteración del vaciamiento gástrico ocasionado por influjo hormonal y por efecto mecánico del útero grávido que aumentan el riesgo de broncoaspiración en la paciente embarazada (4). La posición en la mesa quirúrgica, debe evitar la compresión aortocava bien mediante la colocación de una cuña lateral o con desplazamiento manual del útero grávido hacia la izquierda. La evaluación preanestésica debe aportar la información suficiente para confirmar la decisión quirúrgica y trazar el plan anestésico más apropiado para la madre y el feto. En este caso, las indicaciones clase I para cirugía en esta paciente incluyen: insuficiencia mitral aguda severa sintomática, endocarditis con falla cardíaca congestiva, infección persistente luego de siete a diez días de tratamiento antibiótico adecuado; clase IIb vegetaciones móviles mayores de 10 mm (5). El monitoreo debe ser, en este caso, doble: materno y fetal. El monitoreo materno incluye los elementos básicos para una cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, es decir, ECG continuo, saturación de oxígeno, presión arterial invasiva, temperatura, ETCO<sub>2</sub>, estimulador de nervio periférico, catéter de arteria pulmonar, sonda vesical; si existe la disponibilidad de ecocardiograma transesofágico y tocodinómetro deben emplearse debido a la frecuente aparición de contracciones uterinas durante la cirugía cardíaca con CEC, hecho que compromete el FSU por incremento en la presión venosa (PVU) y la resistencia vascular (RVU) uterinas. En este caso no se empleó tocodinómetro debido a la urgencia del procedimiento y a que la institución no atiende población obstétrica de rutina; por esta misma razón, el monitoreo fetal recomendado "de rutina" luego de la semana de gestación 16 como frecuencia cardíaca fetal (FCF) no se pudo utilizar. El análisis de la FCF y su variabilidad, permite al anestesiólogo detectar alteraciones en el aporte fetal de oxígeno que se traducen en bradicardia como signo de hipoperfusión y hacer los ajustes pertinentes. Existen alteraciones en la FCF que son secundarias al curso "normal" de la CEC como son bradicardia asociada a hipotermia y taquicardia posterior al destete de la CEC que deben descartarse antes de tomar medidas terapéuticas. El manejo anestésico intraoperatorio de la paciente embarazada para cirugía

cardíaca con CEC, es fruto de la experiencia obtenida con la práctica y de algunos estudios realizados en animales sin que hasta la actualidad haya estudios clínicos prospectivos aleatorizados al respecto. Las pautas son el resultado de observaciones realizadas y de series de casos (6).

Los objetivos terapéuticos durante la CEC son los siguientes: flujo de la máquina de CEC mayor de 3 L/min/m<sup>2</sup> sin sobrepasar los 4 L/min/m<sup>2</sup>, ya que se ha observado aumento de la FCF dentro de este rango. En cuanto a la presión de perfusión durante CEC, se recomienda mantener presiones mayores de 60 mmHg y prevenir las condiciones que disminuyan el FSU a saber, actividad uterina, hipotensión, hipertensión, vasoconstricción por acción de catecolaminas endógenas y exógenas (7). En relación con la temperatura, no existen datos que sustenten que la hipotermia sea deletérea para la madre y/o el feto, aunque se han reportado arritmias fetales que mejoran con el recalentamiento, no se ha probado una relación con el incremento de la actividad uterina. La hipotermia moderada 32°C a 35°C, es benéfica para prevenir lesiones neurológicas en la madre. El monitoreo de gases sanguíneos, hematocrito y electrolitos debe seguir las recomendaciones para la cirugía cardíaca en general, es decir, hematocrito entre 25 y 28%, mantenimiento de un equilibrio ácido-base normal, hipercalemia leve-moderada. En cuanto al empleo de soporte hemodinámico durante la CEC debe tenerse en cuenta que el músculo uterino tiene receptores  $\alpha$  y  $\beta$  adrenérgicos que responden a agonistas endógenos y exógenos. Desde el punto de vista clínico se han observado resultados contradictorios durante el empleo de vasopresores que tienen relación con las dosis. Hay compromiso del FSU con dosis mayores a 5  $\mu$ g/kg/min para dopamina, fenilefrina 50 a 100  $\mu$ g, epinefrina 0.29  $\mu$ g/kg/min, norepinefrina 0.5  $\mu$ g/kg/min, notándose una mejoría en la PAM materna y el FSU con el empleo de dobutamina, milrinone, efedrina, isoproterenol, nitroglicerina y nitroprusiato. En relación con los antiarrítmicos, no hay contraindicación para el uso de  $\beta$ -bloqueadores, lidocaína, procainamida, digoxina, mientras que los calcioantagonistas como el verapamilo disminuyen el FSU hasta en un 75%. Usualmente la

inhibición del trabajo de parto se lleva a cabo con indometacina, agonistas  $\beta$ 2 y sulfato de magnesio, sin embargo, en pacientes que como ésta han sido sometidos a cirugía cardiovascular, se prefiere éste último debido a la ausencia de efectos sobre el sistema hemostático y actividad cronotrópica sobre el corazón fetal (8).

La realización de procedimientos adicionales como resección de masas anexiales sintomáticas, se recomienda como conducta preventiva debido al incremento del riesgo de torsión y/o ruptura durante el segundo trimestre del embarazo que obligan a la realización de procedimientos quirúrgicos de emergencia (9).

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Weiss BM.** Outcome of cardiovascular surgery and pregnancy: a systematic review of the period 1984-1996. *Am J Obstet Gynecol* 176(6 Pt 1):1643-53.
2. **Wlody D.** Evaluation and anesthetic management of the parturient with major coexisting illnesses. *Refresher Courses in Anesthesiology* 25:221-231.
3. **Mora CT.** Pregnancy and cardiopulmonary bypass. *Cardiopulmonary Bypass: Principles and Techniques of Extracorporeal Circulation.* Springer-Verlag New York Inc 1995:359-375.
4. **Baust J, Bready LL.** Full stomach patient. *Decision Making in Anesthesiology: An algorithmic approach: Mosby Inc, 2000:50-51.*
5. **Bonow RO, Carabello B, de León AC Jr, et al.** ACC/AHA guidelines for the management of patients with valvular heart disease: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients With Valvular Heart Disease). *Circulation.* 1998;98:1949-1984.
6. **Strickland RA, Oliver WG.** Anesthesia, bypass, and the pregnant patient. *Mayo Clinic Proc* 66:411-429.
7. **Zeliner JL, Kribbs SB, Dorman BH, Spinale FG.** Cardiopulmonary bypass in a gravid patient: perioperative changes in endothelin levels. *Ann Thorac Surg* 1998;66 (1):268-70.
8. **Sullivan HJ.** Valvular Heart Surgery During Pregnancy. *Surgical Clinics of North America* 1995; 75(1):59-66.
9. **Grendys EC, Barnes WA.** Ovarian Cancer in Pregnancy. *Surgical Clinics of North America* 1995;75(1):1-14.