



ARTÍCULO DE REVISIÓN

## ALGUNOS ASPECTOS EN EL CUIDADO CRÍTICO DE LA PACIENTE OBSTÉTRICA

### CRITICAL CARE IN THE OBSTETRIC PATIENT

Hernán Cortés Yepes, M.D.\*

Recibido: enero 26/2004 – Revisado: febrero 4/2004 – Aceptado: junio 25/2004

### RESUMEN

Las pacientes embarazadas críticamente enfermas representan un reto para el equipo de salud debido a los cambios fisiológicos propios de este estado, a que se trata de dos pacientes (madre y feto) con fisiologías distintas, a los cambios anatómicos en la madre y, por último, a la presencia de patologías exclusivas del embarazo como la preeclampsia, el abrupcio y el embolismo de líquido amniótico, entre otras.

En este escrito se hace una revisión breve de las adaptaciones fisiológicas del embarazo y la fisiología fetal, las bases del monitoreo invasivo y algunas consideraciones en torno a situaciones específicas en estas pacientes; no se abordará el manejo de las patologías propias del embarazo, porque desbordan los objetivos de esta revisión.

**Palabras clave:** cuidado crítico, embarazo, monitoreo invasivo, adaptaciones fisiológicas, fisiología fetal.

### SUMMARY

Critically sick pregnant patients represent a challenge for the health team due to the complex physiological changes of the associated conditions, because there are two patients (mother and fetus) with different physiologies, because of the anatomical changes in the mother, and because of the presence of exclusive pathologies of pregnancy (such as pre-eclampsia, abruptio placentae and amniotic fluid embolism, among others).

In this review we make a brief account of the basic physiological maternal adaptations for pregnancy, a brief review of fetal physiology, the bases of the invasive monitoring, and some considerations about specific situations with critically ill patients. We will not review the management of specific pathologies of pregnancy.

**Key words:** critical care, pregnancy, invasive monitoring, physiological adaptations, fetal physiology.

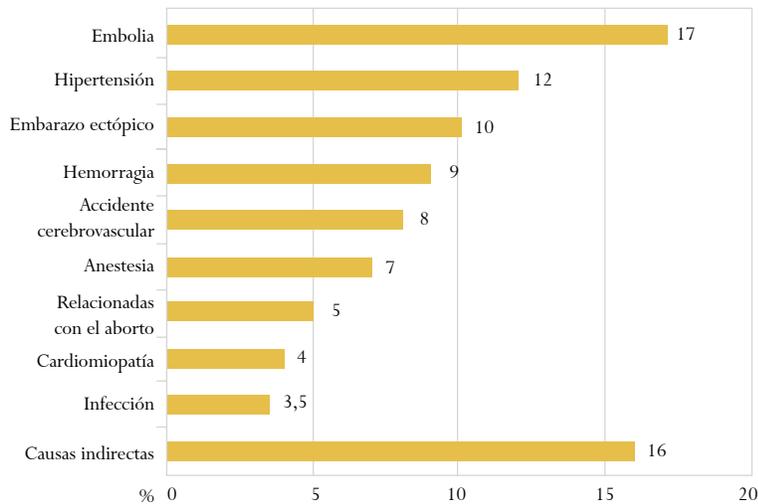
### CUIDADO CRÍTICO DE LA PACIENTE OBSTÉTRICA

A pesar de ser un hecho natural y cotidiano, el embarazo se asocia con riesgos significativos para la madre, principalmente en los países en desarrollo; en Estados Unidos la tasa de mortalidad materna (TMM) ha disminuido de 50 a 10 muertes por cada 100.000 nacidos vivos en los últimos 35 años debido a la reducción en la mortalidad por causas obstétricas directas como la preeclampsia, la hemorragia y la infección; actualmente éstas han sido desplazadas por el trauma y el embolismo pulmonar<sup>1</sup> (**gráfica 1**).

En nuestro medio la TMM es de 50 x 100.000 y las primeras causas de mortalidad continúan siendo en su orden la preeclampsia (38%), el aborto séptico (16%) y la hemorragia (15%), las cuales no han variado en los últimos 20 años<sup>2</sup>.

En los países desarrollados la disminución en la mortalidad materna se debe principalmente a las mejores condiciones socio-culturales y económicas, pero también a la mejoría en el cuidado obstétrico, cuidado crítico y anestésico de estas pacientes.<sup>3</sup>

\* Ginecólogo y Obstetra. Departamento de Ginecología y Obstetricia. Universidad de Antioquia. Medellín-Colombia.



**Gráfica 1.** Causas de mortalidad materna en Estados Unidos.

Adaptado de Maternal Mortality Collaborative 80-85.

## FISIOLOGÍA MATERNO – FETAL

Durante el embarazo se producen varios cambios en la fisiología de la madre, con el propósito de aumentar la entrega de oxígeno al bebé a través de la placenta para evitar el rechazo de este “aloinjerto”.

### Sistema cardiovascular

A partir del primer trimestre y hasta la semana 32 el volumen plasmático aumenta entre 45% y 50%, así mismo el número de glóbulos rojos se incrementa en aproximadamente un 33%, lo cual es menor al aumento en el volumen plasmático y conduce a la denominada anemia fisiológica del embarazo; se considera normal en estas pacientes un hematocrito entre 30 – 35% (hemoglobina > 11).<sup>4</sup> En las pacientes con preeclampsia el volumen vascular no se expande de esta manera y por lo tanto toleran menos las pérdidas sanguíneas.

El gasto cardíaco (GC) aumenta en un 50% a partir de la semana 10, pasando de 4 a 6 lts/min, debido principalmente a un incremento en la frecuencia cardíaca y en el volumen de eyección. El GC varía ampliamente con la posición, siendo menor en supino y durante la marcha; también aumenta aún más durante el trabajo de parto y por otros factores como la anemia, las infecciones y el uso de beta-agonistas, entre otros<sup>5</sup> (gráfica 2).

Es importante anotar que el aumento en el GC durante el trabajo de parto se relaciona con el control del dolor.<sup>6</sup>

La resistencia vascular sistémica disminuye de manera importante debido a que el lecho uteroplacentario es un sistema de baja resistencia y a la vasodilatación periférica producida por los altos niveles de hormonas circulantes (progesterágenos y estrógenos), que generan una importante disminución en la poscarga del ventrículo izquierdo.<sup>4</sup>

### Sistema respiratorio

En los pulmones ocurren importantes cambios en los volúmenes y mecanismos de control respiratorio, a saber:

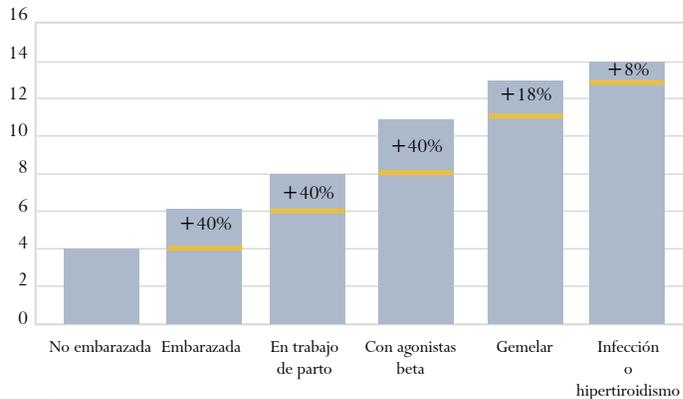
1. Aumento en la capacidad vital entre 100 - 200 ml.
2. Aumento en la capacidad inspiratoria, aproximadamente 300 ml.
3. Disminución de la reserva expiratoria de 1.300 a 1.100 ml.
4. Disminución del volumen residual de aproximadamente 300 ml.
5. Disminución en la capacidad residual funcional (volumen residual + reserva expiratoria), aproximadamente 500 ml.
6. Aumento en el volumen tidal de 500 a 700 ml.
7. Aumento en el volumen minuto de 7,5 a 10,5 L/min, a expensas del incremento en el volumen tidal.
8. Disminución en la  $pCO_2$  por hiperventilación (30 – 35 mm Hg) (gráfica 3).

Estos cambios se dan en respuesta al aumento en el consumo de oxígeno en estado basal, pasando de 20 a 40 ml/min, a partir de la segunda mitad del embarazo.<sup>4,7</sup>

La disminución en la capacidad residual funcional (disminución del volumen pulmonar total), predispone a estas mujeres al colapso pulmonar con reducción en la elasticidad pulmonar y el consiguiente aumento de la derivación intrapulmonar.

### Sistema gastrointestinal

El tono del esfínter esofágico inferior disminuye a partir del primer trimestre, lo cual asociado al aumento en el tiempo de vaciamiento gástrico



**Gráfica 2.** Fisiología materna: gasto cardíaco. Adaptada de Shoemaker, Critical Care, 1995.

predispone a las embarazadas a un mayor riesgo de broncoaspiración.

**Presión coloidosmótica**

El embarazo se asocia con una disminución en la presión coloidosmótica del plasma y un aumento en la presión capilar, lo cual tiende a elevar la filtración plasmática, predisponiendo a estas mujeres a un mayor riesgo de edema pulmonar.<sup>4</sup>

**OXIGENACIÓN FETAL**

La entrega de oxígeno al feto depende de la concentración de oxígeno en la madre, del flujo a través de las arterias uterinas, de la capacidad de transferencia placentaria y por último, de la afinidad de la hemoglobina fetal por este; normalmente los vasos uterinos se encuentran totalmente dilatados, motivo por el cual éste sistema no es autorregulable y depende de la presión arterial materna, por lo tanto la disminución en el GC y las contracciones uterinas, entre otros, disminuyen el flujo a la placenta.

Afortunadamente la hemoglobina fetal tiene una mayor afinidad por el oxígeno que le permite alcanzar saturaciones del 80 – 90% con pO<sub>2</sub> de sólo 30 – 35 mmHg, además ambos ventrículos llevan sangre a la circulación sistémica.

Por último, cuando el feto se enfrenta a disminución en el suministro de oxígeno, se redistribuye el flujo al cerebro, corazón y glándulas adrenales.<sup>3, 4, 10</sup>

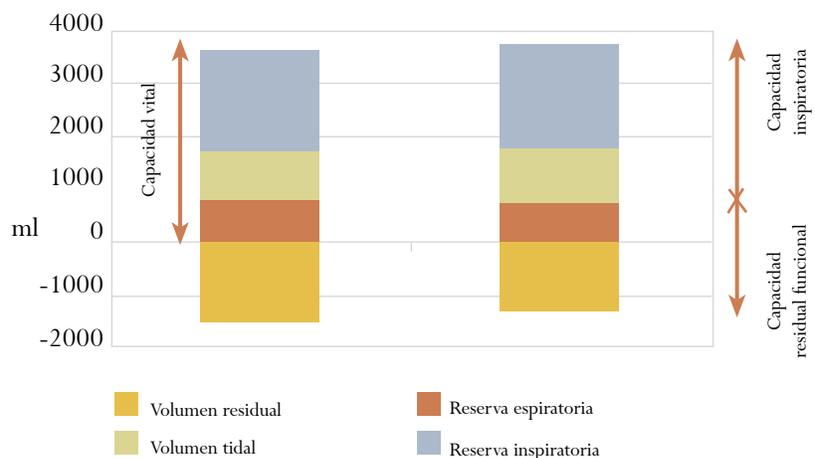
**VIGILANCIA MECÁNICA**

Aunque las mujeres embarazadas generalmente son jóvenes y tienen una función cardíaca normal, en ciertas situaciones el monitoreo con catéter de presión venosa central (PVC) o el catéter de Swan – Ganz puede ser muy útil en el manejo y toma de decisiones en estas pacientes.

Es importante anotar que si bien el GC está aumentado, las presiones de llenado son similares a la de la paciente no embarazada.<sup>7</sup>

Las siguientes son algunas de las indicaciones sugeridas por el Colegio Americano de Ginecólogos para el monitoreo invasivo de la paciente obstétrica:

1. Shock hipovolémico que no mejora con el manejo inicial.
2. Shock séptico que requiere del uso de vasopresores.
3. Preeclampsia asociada a oliguria.
4. Necesidad de terapia anti-hipertensiva rápida.
5. SDRA que requiere ventilación mecánica.



**Gráfica 3.** Fisiología materna: sistema respiratorio. Adaptada de Shoemaker Critical Care, 1995.

6. Enfermedad cardíaca estadio 3 ó 4, durante el trabajo de parto o cirugía.
7. Embolismo de líquido amniótico.
8. Hipertensión pulmonar aislada durante el parto o cirugía.
9. Edema pulmonar que no responde a la terapia inicial.<sup>8</sup>

### Medición de la pvc

Ésta se realiza mediante la introducción de un catéter por vía subclavia o yugular, el cual nos permite evaluar las necesidades de volumen; sin embargo, son múltiples los factores que pueden alterar esta medición y su utilidad radica más en la respuesta luego de una infusión de volumen que en un valor exacto.

En pacientes con preeclampsia o con una pérdida sanguínea simple este catéter nos puede brindar un cálculo adecuado del volumen intravascular y servir de guía para la reposición hídrica; en otros casos como los previamente descritos, se prefiere la cateterización de la arteria pulmonar con un catéter de Swan – Ganz.<sup>3,9</sup>

### Cateterización de la arteria pulmonar

Ésta nos permite la medición de la presión en cuña del capilar pulmonar, la cual refleja la presión del corazón izquierdo.

Este catéter se inserta en forma percutánea a través del ventrículo derecho hasta la arteria pulmonar (AP), donde se acuña por medio de un balón inflable, que permite dentro de ciertos límites la medición de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo (PDFVI) (**gráfica 4**).

A través de este podemos evaluar de manera más fidedigna parámetros como: el volumen intravascular, el funcionamiento ventricular, calcular índices hemodinámicos y respiratorios y el gasto de oxígeno a nivel tisular, entre otros.<sup>7,9</sup>

## VENTILACIÓN MECÁNICA

Las indicaciones para intubación y ventilación mecánica son similares a la de la mujer no embarazada, aunque se debe recordar que el valor normal de la

pCO<sub>2</sub> es menor (27 – 32 mmHg) y que toleran peor los períodos de apnea debido al aumento en el consumo de oxígeno y a la disminución en la capacidad residual funcional, por lo que se recomienda la intubación rápida y electiva en caso de falla ventilatoria inminente.

Se deben usar tubos endotraqueales de menor diámetro debido al edema y congestión de las membranas mucosas que las predispone al sangrado, además se debe tener mayor precaución por el riesgo de broncoaspiración.

La ventilación se inicia con un volumen de 10 – 15 ml/kg y a una frecuencia de 10 a 18, simulando la alcalosis respiratoria del embarazo (pCO<sub>2</sub> 30-35): una hiperventilación mayor se asocia con hipocapnia marcada y disminución del flujo en las arterias uterinas. Estos volúmenes pueden variar dependiendo de las patologías asociadas: así, en caso de edema pulmonar, se prefieren volúmenes menores con una mayor frecuencia respiratoria. El objetivo es mantener una pO<sub>2</sub> > 90, algunas pacientes requerirán PEEP.<sup>3</sup>

## EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN

Los estudios imaginológicos son esenciales en la evaluación y manejo de la paciente crítica, pero en el embarazo la radiación expone al feto a riesgo de muerte, malformaciones o cáncer en la edad adulta.

En general, el riesgo es mayor a menor edad gestacional, así durante las primeras semanas una dosis de 10 cGy puede causarle la muerte, mientras que a partir de la semana 15 el riesgo de malformaciones se aumenta con valores por encima de 15 cGy.

Una radiografía de tórax expone al feto a aproximadamente 0,5 cGy, pero una tomografía (TAC) genera una radiación al bebé entre 5 – 10 cGy.<sup>11</sup> Obviamente se deben sopesar los riesgos y beneficios, haciendo énfasis en el bienestar materno.

## MEDICAMENTOS

Algunos medicamentos usados en las pacientes en estado crítico pueden tener efectos adversos en el



debe mantener menor o igual a 120 mg/dl, para evitar la macrosomía fetal.<sup>3, 10, 13</sup>

## CONCLUSIÓN

A medida que avanza el desarrollo de la obstetricia el clínico debe lograr un mejor entendimiento del cuidado crítico de la paciente obstétrica. Actualmente nuestro conocimiento en la fisiología materno-fetal y su relación con las enfermedades es incompleto y la mejor forma para mejorarlo es ampliando el equipo de trabajo de la unidad de cuidado crítico o intermedio, incluyendo obstetras y neonatólogos, quienes valoran en conjunto la fisiología materna y fetal.

## REFERENCIAS

1. Kaunitz A, Hughes J, Grimes D, Smith JC, Rochat RW, Kafrissen ME. Causes of maternal mortality in the United States. *Obstet Gynecol* 1985;65:605-12.
2. Castro LJ. Mortalidad materna. En: IX Curso de actualización en ginecología y obstetricia. Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina. 2001.
3. Critchlow JF. Obstetrics problems in the intensive care unit. In: Irwin RS, Cerra FB, Rippe JM, eds. *Irwin and Rippe's intensive care medicine*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott - Raven; 1999. p. 1950-7.
4. Cunningham FG, MacDonald P, Gant N, et al. *Williams Obstetricia*. 20th ed. Editorial Médica Panamericana. p. 175-208.
5. Hankins G, Barth W, Satin A. Critical care medicine and the obstetric patient. In: Shoemaker W, Ayres S, Grenvik A, Halbrook P, eds. *Textbook of critical care*. 3rd. ed. Philadelphia: WB Saunders company; 1995. p. 50-64.
6. Ueland K, Hanson JM. Maternal cardiovascular dynamics. II. Posture and uterine contractions. *Am J Obstet Gynecol* 1969;103:1-7.
7. Gonik B. Intensive care monitoring of the critically ill pregnant patient. In: Creasy R, Resnik R, eds. *Creasy/Resnik Maternal fetal medicine*. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders company; 1999. p. 895-920.
8. American College of Obstetricians and Gynecologists. Invasive hemodynamic monitoring in obstetrics and gynecology. *ACOG Technical bulletin number 175*; 1992.
9. Restrepo G. Vigilancia mecánica del paciente crítico. En: Gómez M, González M, Restrepo G, Sanín A. *El paciente en estado crítico. Fundamentos de medicina*. 2ª ed. Corporación para investigaciones biológicas (CIB); 1997. p.1-40.
10. Streck M, O'Connor M, Hall J. Critical illness in pregnancy. In: Hall J, Schmidt G, Wood L. *Principles of critical care*. 2ª ed. New York: McGraw-Hill; 1998. p. 1571-91.
11. Wagner LK, Archer BR, Zeck OF. Conceptus dose from two state-of-the-art CT scanners. *Radiology* 1986;159:787-92.
12. Kalter H, Warkany J. Congenital malformations (second of two parts). *N Engl J Med* 1983;308:491-7.
13. Rosso P. Nutrition and maternal-fetal exchange. *Am J Clin Nutr* 1981;34:744-55.