



Maternal Critical Care: Outcomes and Patient Characteristics in a Combined Obstetric High Dependency Unit in Medellín, Colombia

Cuidado crítico materno: desenlaces y características de los pacientes de una unidad obstétrica combinada de alta dependencia en Medellín, Colombia

Germán A. Monsalve*, Catalina M. Martínez**, Tatiana Gallo**, María Virginia González**, Gonzalo Arango**, Alejandro Upegui**, Juan Manuel Castillo**, Juan Guillermo González**, Jorge Rubio***, Leonardo Mojica****, Mauricio de Jesús Vasco*****

Recibido: septiembre 5 de 2010. Enviado para modificaciones: octubre 4 de 2010. Aceptado: abril 1 de 2011.

SUMMARY

The critically ill obstetric patient represents a complex clinical challenge that requires a multidisciplinary approach. The aim of our study was to assess the utilization rate, admission diagnosis and maternal-fetal outcome of critically ill obstetrical patients admitted in a single institution high dependency/Intensive care Unit in Colombia, Latin America. A 3-year retrospective review of hospital records was completed. Eight hundred and nineteen patients were admitted in a 3 year period, representing 3.3 % of all deliveries, 64 % of the admissions were in the antepartum period. Obstetric complications accounted

RESUMEN

La paciente obstétrica críticamente enferma representa un reto clínico muy complejo, que requiere un manejo multidisciplinario. El objetivo del presente estudio fue establecer las tasas de utilización, los diagnósticos de ingreso y los desenlaces materno-fetales de pacientes obstétricas críticamente enfermas admitidas a una unidad de cuidado intensivo/de alta dependencia en Colombia. Se hizo una revisión retrospectiva de tres años de los registros hospitalarios. Durante un periodo de tres años fueron admitidas 819 pacientes, que representaron el 3,3 % de todos los nacimientos, y entre las cuales el 64 % fueron

* Médico Anestesiólogo, Coordinador Unidad de Alta Dependencia Obstétrica, Clínica del Prado, Medellín, Colombia. Correspondencia: Carrera 50A No.64-42, Medellín, Colombia. Correo electrónico: gerafomejia@yahoo.com

** Anestesiólogos Unidad de Alta Dependencia Obstétrica, Clínica del Prado. Medellín, Colombia

*** Anestesiólogo cardiovascular Unidad de Alta Dependencia Obstétrica, Clínica del Prado. Medellín, Colombia.

**** Anestesiólogo intensivista Unidad de Alta Dependencia Obstétrica, Clínica del Prado, Medellín, Colombia.

***** Anestesiólogo Coordinador Comité Anestesia Obstétrica SCARE. Anestesiólogo Clínica Reina Sofia, Organización Sanitas Internacional, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: machuchovasco@yahoo.com

for 82 % of admissions; the preeclampsia – eclampsia and its complications were the most common diagnosis (50.5 %) and obstetric hemorrhage was the primary cause of severe morbidity and mortality. There were seven deaths (0.85 %). The average length of stay at the unit was 2.41 days (1-15). Nine patients were transferred to a medical/surgical Intensive Care Unit during the study. Uses of an exclusive Obstetric high dependency unit includes the concurrent availability of an obstetric, perinatal and critical care management, with low threshold for admission either antenatal or in the postnatal period, that allow an efficient and opportune management of the complex obstetric patient.

Keywords: Maternal mortality, pre-eclampsia, eclampsia, hemorrhage. (Source: MeSH, NLM).

INTRODUCTION

The critically ill obstetric patient represents a challenge that usually requires a multidisciplinary approach. Around 7/1000 pregnant women require Intensive Care Units (ICU) admission (1) with a mortality rate that ranges between 2.2 % to 36 % (2,3).

Most published studies in this group of patients are descriptive, reporting admission diagnosis, morbidity and mortality (4). There are significant differences in admission diagnosis and outcomes when comparing developing (5) and developed (6) countries. Complications of severe Preeclampsia, hemorrhage and severe sepsis are the most common obstetric causes for admission to the ICU around the world (7).

The concept of Obstetric High Dependency Unit (OHDU) has been introduced in the literature mainly from UK hospitals (8), suggesting that its availability may potentially reduce the transfer to ICU and diseases' associated mortality.

The aim of our study was to assess the utilization rate, admission diagnosis and maternal-fetal outcome of critically ill obstetrical patients admitted in a single institution high dependency/Intensive care Unit applying the concept of low threshold and early admission.

preparto. Las complicaciones obstétricas representaron el 82 % de las admisiones: la preeclampsia-eclampsia y sus complicaciones fueron los diagnósticos más comunes (50,5 %), y la hemorragia obstétrica fue la principal causa de morbilidad severa y mortalidad. Hubo siete muertes (0,85 %). La estancia promedio en la unidad fue de 2,41 días (de 1 a 15). Nueve pacientes fueron transferidas a unidades de cuidado intensivo médico-quirúrgicas durante el periodo estudiado. El uso de una unidad de alta dependencia exclusiva de obstetricia —incluyendo la disponibilidad de manejo obstétrico, perinatal y de cuidado crítico, en conjunto con unos umbrales bajos de admisión, ya sea prenatal o postnatal— permiten un manejo eficiente y oportuno de las pacientes obstétricas complejas.

Palabras clave: Mortalidad materna, preeclampsia, eclampsia, hemorragia. (Fuente: DeCS, BIREME).

INTRODUCCIÓN

La paciente obstétrica clínicamente enferma ofrece un reto que usualmente requiere una aproximación multidisciplinaria. Alrededor de 7/1.000 mujeres embarazadas requieren admisión a unidad de cuidado intensivo (UCI) (1), con una mortalidad que oscila entre el 2,2 % y el 36 %. (2,3).

La mayoría de los estudios publicados sobre este grupo de pacientes son descriptivos, y en ellos se reportan los diagnósticos de admisión, mortalidad y morbilidad (4). Existen diferencias significativas entre los diagnósticos de ingresos y los desenlaces, al comparar países desarrollados (5) y países en vías de desarrollo (6). Complicaciones como la preeclampsia severa, la hemorragia y la sepsis severa son las causas obstétricas más comunes para la admisión a UCI alrededor del mundo (7).

El concepto de la unidad de alta dependencia obstétrica (UADO) se ha introducido solo recientemente en la literatura, a partir de la iniciativa de algunos hospitales británicos (8), al sugerir que la disponibilidad de dichas unidades puede reducir potencialmente el traslado a UCI y la mortalidad asociada a estas enfermedades.

MATERIAL AND METHODS

Clínica Del Prado is an obstetric center with approximately 8,000 deliveries per year, with a rate of cesarean sections of 32 % and a proportion of high-risk obstetric patients of 20 %. It is the major obstetric centre in Medellín, Colombia.

Patients admitted to the OHDU of the Clínica del Prado between November of 2005 and November of 2008 were included in this report. The OHDU has 6 beds, equipped with invasive, non invasive hemodynamic maternal monitoring and fetal continuous monitoring. One bed has the capability of mechanical ventilation and measurement of cardiac output with pulmonary artery catheter (PAC) or minimally invasive monitoring. Renal replacement therapy is available by nephrology if is needed.

The unit is located adjacent to the Post Anesthetic Care Unit, Operating rooms and delivery rooms; it is staffed by anesthesiologists, with availability 24 hours a day of specialists in maternal-fetal medicine, surgery, respiratory therapy, blood bank services and a relation nurse/patient of 1 to 2. Throughout the hospitalization, if pertinent, the new born remain next to the mother by the availability of open servocrib. There is complete availability of epidural or systemic analgesia for labor and delivery in mothers that can't be transferred to the delivery room because of the severity of her disease or because of the use of invasive hemodynamic monitoring, can be done at the unit.

DATA COLLECTION

After approval by institutional review board, we revised the charts of all pregnant patients and patients admitted in the first 40 postpartum days to the OHDU. Information was prospectively collected as part of the OHDU standard operating protocol, including the following data: age, gestational age, pregnancies, assistance to prenatal care, parity, main diagnosis for admission differentiating between obstetrics pathologies and the presence of co morbid conditions; therapeutic intervention (i.e. mechani-

El objetivo de esta investigación fue establecer las tasas de utilización, los diagnósticos de admisión y los desenlaces materno-fetales de pacientes obstétricas críticamente enfermas admitidas a una unidad UADO/UCI empleando el concepto de tener umbrales bajos y admisión temprana.

MÉTODOS

La Clínica del Prado es un centro obstétrico donde se registran, aproximadamente, 8.000 nacimientos anuales, con una tasa de cesáreas del 32 % y una proporción de pacientes de alto riesgo obstétrico del 20 %. Es el principal centro obstétrico de Medellín, Colombia.

Se incluyó en el presente estudio a las pacientes admitidas a la UADO de la Clínica del Prado entre noviembre de 2005 y noviembre de 2008. La UADO tiene seis camas equipadas con monitorización hemodinámica invasiva y no invasiva para la madre, y monitorización fetal continua. Una cama tiene la capacidad de ofrecer ventilación mecánica con monitorización del gasto cardíaco con catéteres de arteria pulmonar (PAC) o monitorización mínimamente invasiva. Hay, además, terapia de reemplazo renal por nefrología, si se requiere.

La unidad está localizada adyacente a la unidad de cuidado postanestésico, salas de cirugía, y salas de parto. Está manejada por anesthesiólogos con disponibilidad 24 horas al día, y por especialistas en medicina materno-fetal, cirugía y terapia respiratoria; además, cuenta con los servicios de banco de sangre y una relación enfermera-paciente de 1:2. Durante la hospitalización, en caso de que sea pertinente, el recién nacido permanece al lado de la madre, de acuerdo con la disponibilidad de incubadoras abiertas. Hay disponibilidad completa de analgesia peridural o sistémica para el trabajo de parto y nacimiento en las madres que no pueden ser transferidas a salas de parto, debido a la severidad de su enfermedad o por el uso de monitorización hemodinámica invasiva.

RECOLECCIÓN DE DATOS

Después de la aprobación por parte de los comités institucionales el equipo a cargo de esta investigación revisó los registros de todas las pacientes

cal ventilation, hemodynamic invasive monitoring, renal replacement therapy and the use of vasoactive medication); time between onset of symptoms and admission, major obstetric morbidity, (organ failure, need for transfusions and therapeutic interventions); post-operative complications, length of stay in the unit, referrals to ICU, transfer of the newborn to the neonatal intensive care unit (NICU) and fetal and maternal mortality. The severity score used was the APACHE II (9). The shock state was defined by the Conference and International Consensus 2000 (10). ARDS by the Conference and Consensus American-European (11). Severe sepsis, septic shock and multi organic dysfunction syndrome (MODS), according to the definition of the Thoracic American College and the Critical Care Medicine society (12). Disseminated Intravascular Coagulation (DIC) was defined according to thrombosis and hemostasis score¹³. Perinatal and Maternal Mortality was defined according to the International Classification of Illnesses¹⁴ as every death that occurs during pregnancy until the first 6 postpartum weeks.

RESULTS

During the study period (3 years) 819 patients were admitted to the OHDU, representing the 3.3 % of the 24,749 deliveries in our institution. Demographics are illustrated in the Table 1. The APACHE II score at 24 hours was 9.13 ± 6.2 (mean + SD) with 11.62 % of predicted mortality. The average length of stay at the unit was 2.41 days (1-15). Obstetric reasons for admission were 82 % (Table 2) with an antepartum admission rate of 64 %. Severe preeclampsia including HELLP syndrome and major obstetric hemorrhage were the main admission diagnoses; morbidity associated to severe preeclampsia is shown in the Graphic 1. The main reason for admission due to obstetric hemorrhage was uterine atony and placenta accreta. All patients taken to Emergency Peripartum Hysterectomy (EPH) were admitted to the OHDU. The incidence of EPH was 2.1/1000 deliveries during the study period. Other obstetric admission causes were acute fatty liver

embarazadas y de las pacientes admitidas durante los primeros 40 días posparto a la UADO. La información fue obtenida prospectivamente, como parte del protocolo estándar de la UADO, incluyendo los siguientes datos: edad, edad gestacional, embarazos, asistencia a control prenatal, paridad y diagnóstico principal de admisión; se diferenció entre patologías obstétricas y la presencia o no de condiciones de comorbilidad, intervenciones terapéuticas (por ejemplo, ventilación mecánica, monitorización hemodinámica invasiva, terapia de reemplazo renal y uso de medicaciones vasoactivas), el intervalo entre la aparición de síntomas y la admisión, morbilidad obstétrica mayor (falla orgánica, necesidad de transfusiones e intervenciones terapéuticas), complicaciones postoperatorias, estancia en la unidad, traslados a la UCI, traslado de los neonatos a unidades de cuidado intensivo neonatal (UCIN), y mortalidad fetal y materna. La escala de severidad utilizada fue el APACHE II (9). El estado de choque fue el definido por el consenso y la conferencia internacional de 2006 (10). El SDR se definió por el consenso y la Conferencia Americano-Europea (11). La sepsis severa, el choque séptico y el síndrome de disfunción multiorgánica (SDMO) se conceptualizaron de acuerdo con la definición del Colegio Americano de Médicos de Tórax (ACCP) y la Sociedad de Medicina de Cuidado Crítico (SCCM) (12). La coagulación intravascular diseminada (CID) se definió de acuerdo con la escala de trombosis y hemostasia (13). La mortalidad perinatal y materna se definió de acuerdo con la clasificación internacional de las enfermedades (14) como toda muerte que ocurre durante el embarazo hasta las primeras seis semanas posparto.

RESULTADOS

Durante el periodo estudiado (3 años) se admitió a 819 pacientes a la UADO, lo que representó el 3,3 % de los 24.749 nacimientos en la institución objeto de estudio. Estos detalles demográficos se ilustran en la tabla 1. La escala de APACHE II a las 24 horas fue de $9,13 \pm 6,2$ (promedio \pm DE), con un 11,62 % de mortalidad esperada. El promedio de estancia en la unidad fue de 2,41 días (1-15). Las cau-

Table 1. General characteristics

Age	28.2 ± 7.6 (mean ± SD)
Gestational Age (weeks)	31 ± 4 (mean ± SD)
Parity	3.2 (1-12)
Prenatal Care	92 %
Length of stay	57.88 hours (24-360)
Admission less than 24 hours of onset of symptoms	85 %
Antepartum admissions	64 %
APACHE II at 24 hours from admission	9.13 ± 6.2 (mean ± SD)
Organ compromise	
Cardiovascular	92 %
Hematological	72 %
Renal	24 %
Hepatic	15 %
Respiratory	12 %
Neurological	9 %

Source: Authors

Tabla 1. Características generales

Edad	28,2 ± 7,6 (promedio ± DE)
Edad gestacional (semanas)	31 ± 4 (promedio ± DE)
Paridad	3,2 (1-12)
Cuidado prenatal	92 %
Estancia	57,88 horas (24-360)
Admisión antes de 24 h de síntomas	85 %
Admisiones parto	64 %
APACHE II a las 24 hrs de admisión	9,13 ± 6,2 (promedio ± DE)
Afectación de órganos	
Cardiovascular	92 %
Hematológica	72 %
Renal	24 %
Hepática	15 %
Respiratoria	12 %
Neurológica	9 %

Fuente: Autores

Table 2. Indications for admission to the OHDU**Tabla 2.** Indicaciones para admisión a la UDAO

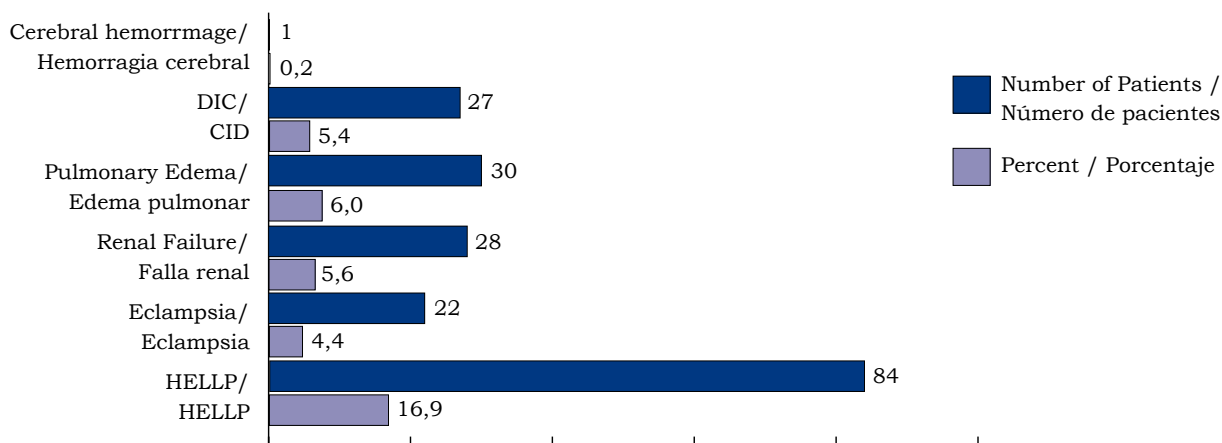
Obstetric causes (82%) / Causas obstétricas (82%)		Non Obstetric Causes (18%) / Causas no obstétricas (18%)	
Hypertensive disorders / Enfermedad hipertensiva	413 (40)	Cardiac Disorders / Enfermedades cardiacas	30 (4 %)
HELLP Syndrome / Síndrome HELLP	84 (10)	Disease Thromboembolic / Enfermedad tromboembólica	18 (2 %)
Hemorrhage / Hemorragia	190 (23)	Respiratory disorders / Enfermedad respiratoria	15 (2 %)
Others / Otras	8 (1)	Sepsis/Septic Shock / Sepsis /choque séptico	40 (5 %)
		Endocrine Disorders / Enfermedad endocrina	12 (1 %)
		Anesthetic Complications / Complicaciones anestésicas	14 (2 %)
		Liver Disease / Enfermedad hepática	9
		Others / Otras	11

Values are number of patients (percentage). / Los valores corresponden al número de pacientes

Source: Authors / Fuente: Autores

Figure 1. Morbidity in preeclampsia

Figura 1. Morbilidad en preeclampsia



of pregnancy (AFLP), amniotic fluid embolism (AFE), peripartum Cardiomyopathy (PC), sepsis secondary to abortion and continuous fetal monitoring in patients with high risk of fetal intrapartum death.

Non obstetric causes for admission were severe sepsis and septic shock mainly from urinary, pulmonary and intraabdominal sources. The second cause for medical admission was cardiac disease, including rheumatic valvular disease, rhythm abnormalities and anticoagulation therapy in patients with mechanical prosthetic valves. Among respiratory conditions, non fatal pulmonary thromboembolism was the main cause for admission; other diagnoses were severe pneumonia and ARDS. The endocrine reasons were diabetes mellitus complications mainly diabetic ketoacidosis and gestational diabetes. Sick-cell disease, idiopathic thrombocytopenic purpura, Von Willebrand's disease, cyclic neutropenia and severe thrombocytopenia associated to malaria and dengue hemorrhagic fever, were the main causes of hematologic admissions.

Among the anesthetic complications, total spinal anesthesia and difficult airway management complications were the main causes for

obstetric causes for admission were the uterine atony and placenta accreta. All patients who underwent emergency peripartum hysterectomy (HEP) were admitted to the UADO. The incidence of HEP was 2,1 per 1,000 births during the study period. Other obstetric causes for admission were acute fatty liver of pregnancy (AFLP), amniotic fluid embolism (AFE), peripartum cardiomyopathy (PC), secondary sepsis, and the need for continuous fetal monitoring in high-risk patients. Non-obstetric causes for admission included severe sepsis and septic shock, primarily of urinary, pulmonary, and intra-abdominal origin. The second cause for medical admission was cardiac disease, including rheumatic valvular disease, rhythm abnormalities, and anticoagulation therapy in patients with mechanical prosthetic valves. Within respiratory causes, the

admission. Interventions and procedures in the OHDU are shown in the Table 3.

Transfer to another ICU was required primarily for patients that need subspecialty evaluation that was not available at our center. (table 4); i.e. one patient with an AFLP and liver failure who required evaluation for a liver transplantation group and two cases of peripartum cardiomyopathy to be evaluated for the cardiac transplantation group.

During this 3 year study period, 7 mothers died corresponding to 0.85 % of all admissions. APACHE II in this group of patients was 29.5 ± 2.4 (mean + SD) with 67.2 % of predicted mortality. The causes of death are tabulated in table 5. The main cause of death was MODS associated to a hemorrhagic shock in 57.1 % (4 patients). Perinatal deaths were 42 corresponding to 8% from the total of patients admitted antepartum.

DISCUSSION

Utilization of critical care services for obstetric patients has been reported previously in ranges that vary from 0.1 to 1 % of all deliveries (15,16), and is frequently done in general surgical/medical intensive care units; uses of HDU in obstetric scenarios have been described in ranges between 1.1-2.67 % (8,17). Our admission incidence was 3.3 %, similar to other case series (18), probably because we have a high rate of patients that are referred from other centers, a growing high risk obstetric service and a low threshold for admission.

Zeeman and Cols (17) report their admissions using the concept of integrated intermediate-intensive care units for the care of the critically ill pregnant patient. It consists in a special care unit that seeks for an impact in decreasing morbidity and mortality in patients with acute organ dysfunction (compromise of maximum 2 organs), who require higher monitoring and surveillance than what is offered in a general ward and if not treated appropriately could result in death ("*near misses*") (19).

Medical and surgical ICUs in our city have an extremely high occupancy rate and early referral

tromboembolismo no fatal fue la principal causa de admisión; otros diagnósticos fueron la neumonía severa y el SDRA. Las causas endocrinas, por su parte, fueron complicaciones de la diabetes mellitus; principalmente, cetoacidosis diabética y diabetes gestacional. La enfermedad de células falciformes, la púrpura idiopática trombocitopénica, la enfermedad de von Willebrand, la neutropenia cíclica y la trombocitopenia severa asociada a malaria y dengue hemorrágico fueron las principales causas de admisiones hematológicas.

Dentro de las complicaciones anestésicas, la anestesia total espinal y las complicaciones del manejo de la vía aérea difícil fueron las principales causas de admisión. Las intervenciones y procedimientos en la UADO se ilustran en la tabla 3.

El traslado a otras UCI se requirió, principalmente, para pacientes que requerían evaluación por subespecialistas no disponibles en la institución objeto de estudio (tabla 4). Por ejemplo, una paciente con HGAE y falla hepática requirió evaluación por un grupo de trasplante hepático, y hubo dos casos de cardiomiopatía puerperal, los cuales fueron evaluados por un grupo de trasplante cardíaco.

Durante el periodo estudiado, de 3 años, 7 madres fallecieron, lo cual corresponde al 0,85 % de todas las admisiones. La escala de APACHE II en este grupo de pacientes fue de $29,5 \pm 2,4$ (promedio \pm DE), con una mortalidad esperada del 67,2 %. Las causas de muerte están reportadas en la tabla 5. La principal causa de muerte fue SDMO asociado al choque hemorrágico, en 4 de las pacientes (57,1 %). Las muertes perinatales fueron 42, correspondientes, pues, al 8 % del total de las pacientes parto admitidas.

DISCUSIÓN

Se ha reportado que el uso de los servicios de cuidado crítico para las pacientes obstétricas oscila entre el 0,1 % y el 1 % de todos los nacimientos (15,16), y muy a menudo se recurre a dichos servicios en UCI médico-quirúrgicas. El uso de las unidades de alta dependencia (UDA) obstétricas se ha descrito en rangos que van del 1,1 al

Table 3. Interventions

Procedure	Number of patients	Percentage (%)
Invasive arterial pressure	601	73.5
Central venous pressure	221	27.1
Transfusion ≥ 2 units packed Red Blood Cells	300	36.6
Mechanical Ventilation	51	6.2
Pulmonary artery catheter	45	5.4
Renal replacement therapy	16	2

Source: Authors

Table 4. Transfers to another ICU

Diagnosis	Number of patients
Acute Fatty Liver of Pregnancy	1
Post Abortion Septic Shock	2
Peripartum Cardiomyopathy	2
Obstetric Hemorrhage	2
Sepsis/ zoonosis	1
Post Transfusional Hemolytic Anemia	1

Source: Authors

Table 5. Mortality

Diagnosis	Number of patients
Obstetric Hemorrhage	4
Acute Fatty Liver of Pregnancy	1
Post Abortion Septic Shock	1
Amniotic Fluid Embolism	1

Source: Authors

Tabla 3. Intervenciones

Procedimiento	Número de pacientes	Porcentaje (%)
Línea arterial	601	73,5
Presión venosa central	221	27,1
Transfusión ≥ 2 unidades GRE	300	36,6
Ventilación mecánica	51	6,2
Catéter en arteria pulmonar	45	5,4
Terapia de reemplazo renal	16	2

Fuente: Autores

Tabla 4. Tránsito a otra UCI

Diagnóstico	Número de pacientes
Hígado graso agudo del embarazo	1
Choque séptico postaborto	2
Cardiopatía periparto	2
Hemorragia obstétrica	2
Sepsis/ zoonosis	1
Anemia hemolítica postransfusional	1

Fuente: Autores

Tabla 5. Mortalidad

Diagnóstico	Número de pacientes
Hemorragia obstétrica	4
Hígado graso agudo del embarazo	1
Choque séptico postaborto	1
Embolismo por líquido amniótico	1

Fuente: Autores

of obstetric patients to these units is especially difficult; due to this situation we decided to create an OHDU in our center. Since the establishment of the unit, the complexity of the patient's pathology has increased demanding in some of them a higher level of care, even reaching classic criteria for ICU admission like mechanical ventilation, use of a PAC, vasopressor and inotropic support and renal replacement therapy, interventions that can be provided in a timely fashion.

Karnad *et al.* (20) describe an ICU antepartum admission rate of 45.4 %; this proportion in our unit was 64 %. The early admission allows us to begin treatment when patients are "still pregnant". Commonly, staff from medical/surgical ICUs is not familiarized with aspects of obstetric pathology such as continuous fetal monitoring or procedures like deliveries in patients in whom the risk of transportation to the delivery suite is significant, either due to severity of the disease or the need for strict hemodynamic monitoring during the entire peripartum period.

Since our institution is an urban referral center, most of the admissions are patients who live in the city or in adjacent rural areas, with a high proportion of prenatal care (92 %) opposed to other reports where mortality is directly related to a low prenatal care. Munnur *et al.* (21) report that obstetric patients admitted to an ICU who did not receive prenatal care had higher APACHE II scores compared with patients receiving regular prenatal care.

The main causes for admission to our unit were complications of preeclampsia-eclampsia and hemorrhagic events as has been reported in other case series (22). This report shows a high need for arterial invasive hemodynamic monitoring, in accordance with the major admission diagnosis. As part of our protocol, we use an arterial line to strictly control blood pressure and diminish hemorrhagic CNS complications in these patients (23). During the study period we had only one case of an intraparenchymal cerebral hemorrhage secondary to severe hypertension in a patient that was admitted from another institution already with this complica-

2,67 % (8,17). La tasa de admisión del presente estudio fue del 3,3 %, un registro similar al de otros reportes de caso (18); ello, probablemente, porque la institución estudiada tiene una gran proporción de pacientes referidos de otros centros, por un servicio creciente de alto riesgo obstétrico y por un bajo umbral de admisión.

Zeeman *et al.* (17) reportaron sus admisiones utilizando el concepto de unidades integradas de cuidado intensivo e intermedio para el cuidado de la paciente embarazada críticamente enferma. Tal concepto consiste en una unidad de cuidado especial que busca impactar en la disminución de la morbilidad y la mortalidad de pacientes con disfunción orgánica aguda (que compromete máximo 2 órganos), quienes requieren mayor monitorización y vigilancia que la ofrecida en un pabellón general, y cuyo caso, si no se lo maneja apropiadamente, puede resultar en la muerte ("near misses") (19).

Las UCI médicas y quirúrgicas en Medellín tienen una muy alta tasa de ocupación, y referir de manera temprana a las pacientes obstétricas a estas unidades es difícil, situación que indujo al grupo a cargo de esta investigación a crear la UADO en la institución estudiada. A partir de la creación de la unidad, la complejidad de la patología de las pacientes ha aumentado, y, por tanto, ha exigido para algunas de ellas un nivel más alto de cuidado; algunas de ellas, incluso, han cumplido criterios clásicos para admisión a UCI, tales como ventilación mecánica, uso de CAP, soporte vasopresor e inotrópico y terapia de reemplazo renal; todas ellas, intervenciones que la institución bien puede proveer de manera oportuna.

Karnad *et al.* (20) describen una UCI con una admisión preparto del 45,4 %. En la unidad analizada en esta investigación dicha cifra fue del 64 %. En ella la admisión precoz permite iniciar el tratamiento de las pacientes cuando están "aún embarazadas". Comúnmente, el personal de las UCI médicas y quirúrgicas no está familiarizado con aspectos de la patología obstétrica como la monitorización fetal continua, o con procedimientos como los partos de pacientes en quienes el riesgo de trasladarlas a

tion, no surgical treatment was required she was discharged without neurological disability. The incidence of pulmonary edema was 6 %, higher than 3 % previously reported by Sibai et al (24). When a PAC was required for the diagnosis and treatment of pulmonary edema, ventricular dysfunction was observed In 10 % of the cases, similar to previous reports in severe preeclampsia using non invasive and invasive monitoring (25). The Incidence of acute renal failure in preeclamptic patients was 5.8 %, associated entirely with the presence of HELLP syndrome, mostly in patients who were referred from other institutions in whom diagnosis were delayed. However renal replacement therapy was necessary in only 1 %. This incidence is lower than reported by Drakeley et al (26) in which dialysis need in preeclamptic patients admitted in a medical ICU was 10 %.

The second cause of admission to the OHDU was major obstetric hemorrhage secondary mainly to uterine atony and placenta accreta, in spite of having protocols of prophylaxis and pharmacological treatment of uterine atony (oxytocin, misoprostol, methergine and carbocin) and protocols to diagnose placenta accreta in high risk patients(placenta previa and uterine scars). When medical treatment fails, the next measures to control hemorrhage in our centre are haemostatic sutures and hysterectomy with an elevated morbidity given by a high rate of transfusion and relaparotomy 27. As mentioned previously, we have a high incidence of EPH (2.1/1000 deliveries) as definitive measure to control hemorrhage compared to previous reports 28 , we don't have early availability of measures widely recognized to treat uterine atony as uterine balloon tamponade, hypogastric arterial ligation and interventional radiology.

Six patients were admitted with confirmed diagnosis of pulmonary thromboembolism. None of them presented cardiovascular collapse, right ventricular dysfunction or other findings suggestive of massive embolism, at any time. Most of these patients were in early postpartum period but two of them were 18 and 29 weeks of

la sala de partos es significativo, debido a la severidad de la enfermedad que padezcan, o por la necesidad de la monitorización hemodinámica estricta durante todo el periodo periparto.

Debido a que la institución objeto de estudio es un centro de referencia urbano, la mayoría de las admisiones corresponde a pacientes que viven en la ciudad o en zonas rurales aledañas, con una alta proporción de cuidado prenatal (92 %), opuesta a otros reportes, donde la mortalidad está directamente relacionada con un pobre cuidado prenatal. Según reportaron Munnur *et al.* (21), las pacientes obstétricas admitidas a la UCI que no recibieron atención prenatal tenían escalas de APACHE II más altas que las pacientes que tuvieron control prenatal normal.

Las principales causas para el ingreso a la unidad estudiada fueron las complicaciones de la preeclampsia, la eclampsia y eventos hemorrágicos, tal y como ha sido descrito en otros reportes de caso (22). El presente reporte documenta una alta necesidad de monitorización hemodinámica invasiva arterial, de acuerdo con los principales diagnósticos de ingreso. Como parte del protocolo acostumbrado en la institución, se utiliza una línea arterial para hacer un control estricto de la presión y disminuir las complicaciones hemorrágicas del sistema nervioso central en estas pacientes (23). Durante el periodo estudiado se reportó un solo caso de hemorragia cerebral intraparenquimatosa secundaria a hipertensión severa, en una paciente remitida de otra institución, en quien ya estaba reportada esta complicación, si bien en su caso no se requirió manejo quirúrgico, y fue dada de alta sin discapacidad neurológica. La incidencia del edema pulmonar fue del 6 %; es decir, más alta que el 3 % descrito por Sibai *et al.* (24). Cuando se requirió un PAC para el diagnóstico y el tratamiento del edema pulmonar se encontró una disfunción ventricular del 10% de los casos, cifra similar a la de los reportes previos en preeclampsia severa utilizando monitorización invasiva y no invasiva (25). La incidencia de la falla renal aguda en las pacientes preeclámpticas fue del 5,8 %; todas ellas, asociadas a la presencia del síndro-

gestation respectively in whom thrombophilia was confirmed. We have included systematically, spiral computed tomography in our algorithm of diagnosis in all obstetric patients with suspected pulmonary embolism (PE) since the potential risks associated with this test, are minimal compared with the consequences of misdiagnosis (29). Patients with PE received initial anticoagulant therapy with low molecular weight heparins (LMWH) initially and later warfarin was maintained for minimum 6 months.

In our institution, all the pregnant patients with diagnosis of severe sepsis and septic shock for any cause are admitted to the OHDU ideally in the first 6 hours to initiate the early gold therapy protocol in severe sepsis (30). Although obstetric patients were excluded in the Rivers et al. original protocol, we have incorporated it as a strategy of management in this group of patients. We had 40 patients admitted with this diagnosis in which we applied the protocol finding a high rate of interventions and low rate of complications and mortality (31).

Four patients died secondary to obstetric hemorrhage in our unit during the study period; two patients after uterine atony, one secondary to placental abruption and one due to uterine rupture. In three of these patients peripartum hysterectomy was required, and in one, a perimortem cesarean section was performed after uterine rupture. MODS was the end cause of death in this group of patients, persistent coagulopathy after 24 hours of hysterectomy and a high consumption of blood products was observed. Obstetric hemorrhage is the second cause of maternal mortality in Latin America after hypertensive disorders (32). Sosa et al (33) report that retained placenta, multiple pregnancy, macrosomia (defined as a birth weight of 4,000 g or more), episiotomy, and suture are all risk factors for severe morbidity secondary to hemorrhage in a Latin American population; on the other hand another risk factors, such as maternal age, multiparity augmentation, induction with oxytocin during the first or second stage of labor, and preterm birth, were

me HELLP; además, la mayoría se presentó en pacientes referidas de otras instituciones, donde el diagnóstico fue retardado. Sin embargo, la terapia de reemplazo renal se requirió en solo el 1 % de los casos. Esta incidencia es más baja que la reportada por Drakeley *et al.* (26), en quienes la necesidad de diálisis en las pacientes preeclámpticas admitidas a una UCI médica fue del 10 %.

La segunda causa de admisión a la UADO fue hemorragia obstetrica mayor, secundaria principalmente a atonía uterina y placenta acreta, a pesar de tener protocolos de profilaxis y tratamiento farmacológico de la atonía uterina (oxitocina, misoprostol, metergina y carbetocina), y protocolos para diagnosticar placenta accreta en pacientes de alto riesgo (placenta previa y cicatrices uterinas). Cuando el tratamiento médico falla las siguientes medidas para controlar la hemorragia en la institución estudiada son el uso de suturas hemostáticas y la histerectomía, con una elevada morbilidad, dada por la alta tasa de transfusiones y relaparotomías (27). Tal como se mencionó previamente, la institución tiene una alta incidencia de HEP (2,1/1.000 nacimientos), comparada con reportes previos (28), como una medida definitiva para controlar la hemorragia, pues no se cuenta con una temprana disponibilidad de medidas ampliamente reconocidas para manejar la atonía uterina, tales como el taponamiento uterino con balones uterinos, la ligadura de las arterias hipogástricas y la radiología intervencionista.

Se admitió a 6 pacientes con un diagnóstico confirmado de embolismo pulmonar. Ninguna de ellas presentó en algún momento colapso cardiovascular, disfunción ventricular derecha ni otros hallazgos sugestivos de embolismo masivo. La mayoría de las pacientes eran del periodo posparto, pero 2 de ellas eran de 18 y 29 semanas de gestación, respectivamente, y en ambas se confirmó trombofilia. El grupo a cargo de esta investigación ha incluido, de manera sistemática, la tomografía helicoidal computarizada dentro de su algoritmo de diagnóstico en todas las pacientes con sospecha de embolismo pulmonar (EP), ya que los riesgos potenciales asociados a

not associated with increased risk of severe postpartum hemorrhage. In our report mortality secondary to hemorrhage was associated to multiparity, late admission and delayed transfusion of blood components in the patients admitted from another centers.

Three patients died from other causes: the first patient was a 32 weeks pregnant patient, who developed an AFLP, with associated acute liver failure and a grade III encephalopathy in whom a cesarean section under general anesthesia was performed; she required vasopressor and inotropic support and renal replacement therapy in our unit. She was referred to a center with the possibility of liver transplantation where she died after a fatal brain hemorrhage. The second patient a 40 week pregnant, 17 year old patient, who three minutes after cesarean delivery under epidural anesthesia, developed neurologic compromise followed by cardiovascular collapse and severe coagulopathy; an amniotic fluid embolism was suspected, 8 hours later, she died in spite of inotropic, vasopressor and use of blood products. The third case was a 20 week pregnant, 21 years old patient with a septic shock secondary to septic abortion. The maternal mortality in AFLP is reported with values as low as 18 %. Infectious and bleeding complications remain the most life threatening. Liver transplantation has a very limited role, because of the great potential for recovery with delivery but should be considered in patients whose clinical course continues to deteriorate with advancing fulminant hepatic failure after the first 1 to 2 days postpartum without signs of hepatic regeneration (34). Amniotic fluid embolism syndrome accounts for approximately 10 % of all maternal deaths in the United States and can result in permanent neurologic deficits in up to 85 % of survivors (35). We don't have data about the incidence of AFE in Colombia, and exact diagnosis of this entity is not always possible due to the lack of systematic autopsy in events of maternal mortality. We had no fatalities in patients with preexisting medical conditions in spite of severe organic involvement especially in patients admitted with tropical infectious diseases like malaria, den-

esta prueba son mínimos, comparados con las consecuencias del diagnóstico inapropiado (29). Las pacientes con EP recibieron inicialmente terapia anticoagulante con heparinas de bajo peso molecular (HBPM), y después siguieron recibiendo warfarina por un mínimo de 6 meses.

En la institución todas las pacientes embarazadas con diagnóstico de sepsis severa y choque séptico por cualquier causa son idealmente admitidas a la UADO durante las primeras 6 horas, con el fin de iniciar los protocolos de terapia temprana guiados por metas (EGDT) en sepsis severa (30). Aunque las pacientes obstétricas fueron excluidas en el protocolo original de Rivers *et al.*, dentro de la presente investigación, por el contrario, se las incorporó, como una estrategia de manejo en este grupo de pacientes. Se ha tenido a 40 pacientes admitidas con este diagnóstico, y en ellas se ha aplicado este protocolo, con una alta tasa de intervenciones y bajos niveles de complicaciones y mortalidad (31).

Durante el periodo de estudio del presente estudio cuatro de las pacientes fallecieron en la unidad, por hemorragia obstétrica: dos eran pacientes posteriores a atonía uterina; una, secundaria a abruptio de placenta; y otra, debido a ruptura uterina. En tres de estas pacientes se requirió la histerectomía periparto, y en una se realizó una cesárea perimortem, por la ruptura uterina descrita. El SDOM fue la causa final de la muerte en este grupo de pacientes con coagulopatía persistente después de 24 horas de la histerectomía y una alta tasa de consumo de productos sanguíneos. La hemorragia obstétrica es la segunda causa de mortalidad materna en Latinoamérica, después de los trastornos hipertensivos (32). Sossa *et al.* (33) reportaron que la placenta retenida, los embarazos múltiples, la macrosomía (definida como un peso al nacer superior a 4.000 g), la episiotomía y la sutura son todos factores de riesgo de morbilidad severa secundaria a hemorragia en la población Latinoamericana. Por otro lado, factores de riesgo como la edad materna, la multiparidad, la inducción con oxitocina durante la primera o la segunda fase de trabajo de parto, y el nacimiento pretérmino no fueron asociados a un riesgo

gue hemorrhagic fever or septic shock associated to zoonosis.

With the aim of evaluating the severity of patient's disease at 24 hours from admission, we use, although debated in these group of patients, the APACHE II score. The observed mortality rate in our group was much lower than predicted. This observation has been already reported in the past where has been proved that the APACHE II score is a model that has a good discrimination but overestimates mortality and it may be possible to recalibrate the APACHE II for obstetric admissions or to develop a new specific model (36).

Pollock *et al* (37) did a systematic review of all publications of obstetric intensive care admissions, including a total of 40 eligible studies reporting outcomes for 7,887 women; they conclude that the ICU admission profile of women was similar in developed and developing countries; however, the maternal mortality rate remains higher for ICUs in developing countries, supporting the need for ongoing service delivery improvements.

Our study shows a group of patients with classic admission criteria to a combined OHDU/ICU with low mortality rates probably associated to low threshold of admissions, an elevated rate of prenatal care and a high proportion of patients with a low interval between onset of illnesses and admission to the OHDU; all these issues have previously been reported as directly related with mortality (20,21).

To our knowledge this is the first report in Latin America using the concept of OHDU as a strategy used in high occupancy obstetric centers and specially in developing countries, where referral of obstetric patients to ICU's is very difficult in order to provide better care of the high risk pregnant patient and to improve the transition between the operating/delivery room and the ICU's, furthermore is useful by treating patients admitted with special conditions that should not be treated in a general ward.

In summary, the creation of the OHDU in our institution, being the biggest obstetric center

aumentado de hemorragia severa posparto. En el presente reporte la mortalidad secundaria a hemorragia fue asociada a multiparidad, admisión tardía y transfusión retrasada de productos sanguíneos en las pacientes admitidas de otros centros.

Tres de las pacientes murieron por otras causas: la primera paciente fue una embarazada de 32 semanas que desarrolló un HGAE, con falla hepática asociada y una encefalopatía grado 3, y a quien se practicó una cesárea bajo anestesia general, que requirió soporte con vasopresores e inotrópicos y terapia de reemplazo renal en la unidad estudiada. Fue remitida a un centro, con la posibilidad de trasplante hepático, donde falleció por una hemorragia cerebral. La segunda paciente fue una mujer de 17 años de edad y 40 semanas de embarazo, quien 3 minutos después del parto por cesárea, bajo anestesia peridural, desarrolló un compromiso neurológico, seguido por un colapso cardiovascular y una coagulopatía severa. En esta paciente se sospechó un embolismo de líquido amniótico, y 8 horas más tarde se produjo su deceso, a pesar de los inotrópicos y vasopresores y el uso de productos sanguíneos. El tercer caso fue el de una paciente de 21 años, con 20 semanas de embarazo, quien desarrolló un choque séptico secundario a un aborto séptico. La mortalidad materna en HGAE se reporta con valores tan bajos como el 18 %. Las complicaciones infecciosas y hemorrágicas son las de mayor amenaza a la vida. El trasplante hepático tiene un rol muy limitado, debido al gran potencial de recuperación con el nacimiento, pero debe ser considerado en pacientes cuyo curso clínico siga deteriorándose con una falla hepática progresiva fulminante después del primer o el segundo día posparto, sin signos de regeneración hepática (34). El síndrome de embolismo de líquido amniótico es responsable del 10 % de todas las muertes maternas en Estados Unidos, y puede conducir a déficits neurológicos permanentes hasta en el 85 % de las sobrevivientes (35). Para efectos del presente estudio, no se tienen datos acerca de la incidencia del ELA en Colombia, y el diagnóstico preciso de esta entidad no siempre es posible, debido a la carencia de autopsias sistemáticas en casos de

in our city, has allowed us to manage obstetric patients with rare medical conditions and the usual complications of the common obstetric pathology. The initial admission criteria proposed at the creation of our unit have been broadened to more complex diseases; initially we were an intermediate care unit and a bridge to ICUs, now we are able to manage patients with some classic ICU criteria, in an appropriate environment that includes the possibility of treating them while pregnant and during labor. Decisions about pregnant patient care in the OHDU should be made collaboratively with the anesthesiologist, maternal-fetal specialists, nurses, and neonatologist. Applying the concept of low threshold and early antepartum admission in high income obstetric centers, would possibly decrease the mortality associated to this group of patients.

REFERENCES

1. Hazelgrove JF, Price C, Pappachan VJ, et al. Multi-center study of obstetric admissions to 14 intensive care units in southern England. *Crit Care Med.* 2001;29:770-5.
2. Bouvier-Colle MH, Salanave B, Ancel PY, et al. Obstetric patients treated in intensive care units and mortality. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1996;65:121-5.
3. Dias de Souza JP, Duarte G, Basile-Filho A. Near-miss maternal mortality in developing countries. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2002;104:80.
4. Kilpatrick SJ, Matthey MA. Obstetric patients requiring critical care. A five year review. *Chest.* 1992;101:1407-12.
5. Vásquez DN, Estenssoro E, Canales HS, et al. Clinical characteristics and outcomes of obstetric patients requiring ICU admission. *Chest.* 2007;131:718-24.
6. Collop NA, Sahn SA. Critical illness in pregnancy. An analysis of 20 patients admitted to a medical intensive care unit. *Chest.* 1993;103:1548-52.
7. Panchal S, Arria A, Harris P, et al. Intensive care utilization during hospital admission for delivery. *Anesthesiology.* 2000;92:1537-44.

mortalidad materna. No se han tenido en la institución decesos de pacientes con condiciones médicas preexistentes, a pesar de afecciones orgánicas severas; especialmente, en pacientes admitidas con enfermedades infecciosas tropicales, como la malaria, el dengue hemorrágico o el choque séptico asociado a zoonosis.

Con el fin de evaluar la severidad de la enfermedad de las pacientes durante las primeras 24 horas de admisión se utilizó, aunque tal medida es muy discutida para este grupo de pacientes, la escala de APACHE II. La mortalidad materna observada en el grupo objeto de estudio fue muy inferior a la predicha. Este hallazgo ya había sido reportado previamente: se ha comprobado que la escala de APACHE II es un modelo con una buena discriminación, pero sobreestima la mortalidad, y es posible recalibrar el APACHE II para las admisiones obstétricas, o, más aun, desarrollar un nuevo modelo específico (36).

Pollock *et al.* (37) hicieron una revisión sistemática de todas las publicaciones de admisiones obstétricas a cuidado intensivo, incluyendo un total de 40 estudios elegibles que reportaban los desenlaces de 7.887 mujeres, y concluyeron que el perfil de admisión a UCI de las mujeres fue similar en países desarrollados y en países en vías de desarrollo; sin embargo, las tasas de mortalidad permanecen más altas en las UCI de países en desarrollo, y eso confirma la necesidad de mejoras continuas en la prestación de servicios.

El presente estudio muestra a un grupo de pacientes con clásicos criterios de admisión a una UCI/UADO, combinados con bajas tasas de mortalidad, asociadas, probablemente, al bajo umbral de admisiones, a la elevada tasa de cuidado prenatal y a la baja proporción de pacientes con un corto intervalo entre la aparición de las enfermedades y la admisión a la UADO. Todos estos aspectos han sido descritos como directamente relacionados con la mortalidad (20,21).

Hasta donde tiene conocimiento el equipo a cargo de la presente investigación, este es el primer reporte en Latinoamérica que se hace empleando el concepto de UADO como una estrategia utili-

8. Ryan M, Hamilton V, Bowen M, et al. The role of a high-dependency unit in a regional obstetric hospital. *Anaesthesia* 2000;55:1155-58.
9. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13:818-29.
10. Antonelli M, Levy M, Andrews PJ, et al. Hemodynamic monitoring in shock and implications for management. International Consensus Conference. *Intensive Care Med.* 2007;33:575-90.
11. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, et al. The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;149:818-24.
12. Marshall JC, Cook DJ, Christou NV, et al. Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Crit Care Med.* 1995;23:1638-52.
13. Taylor FB Jr, Toh CH, Hoots WK, et al. Towards definition, clinical and laboratory criteria, and a scoring system for disseminated intravascular coagulation. *Thromb Haemost.* 2001;86:1327-30.
14. World Health Organization (WHO). International statistical classification of diseases and related health problems, 10th revision. Geneva: WHO; 1992.
15. Lapinsky SE, Kruczyński K, Slutsky AS. Critical care in the pregnant patient. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:427-55.
16. Lapinsky SE, Kruczyński K, Seaward GR, et al. Critical care management of the obstetric patient. *Can J Anaesth.* 1997;44:325-29.
17. Zeeman GG, Wendel GD Jr, Cunningham FG. A blueprint for obstetric critical care. *Am J Obstet Gynecol.* 2003;188:532-6.
18. Saravanakumar K, Davies L, Lewis M, et al. High dependency care in an obstetric setting in the UK. *Anaesthesia.* 2008;63:1081-6.
19. Baskett TF, Sternadel J. Maternal intensive care and near-miss mortality in obstetrics. *Br J Obstet Gynaecol.* 1998;105:981-4.
20. Karnad DR, Lapsia V, Krishnan A, et al. Prognostic factors in obstetric patients admitted to an Indian intensive care unit. *Crit Care Med.* 2004;32:1294-9.
21. Munnur U, Karnad DR, Bandi VD, et al. Critically ill obstetric patients in an American and an Indian public hospital: comparison of case-mix, organ dysfunction, intensive care requirements, and outcomes. *Intensive Care Med.* 2005;31:1087-94.
22. Mahutte NG, Murphy-Kaulbeck L, Le Q, et al. Obstetric admissions to the intensive care unit. *Obstet Gynecol.* 1999;94:263-6.

zada en los centros obstétricos de gran volumen, y, especialmente, en países en vías de desarrollo, donde la remisión de pacientes obstétricas a la UCI es muy difícil, y se requiere proporcionar un mejor cuidado a la paciente embarazada de alto riesgo y mejorar la transición entre la sala de cirugía y la sala de partos y la UCI. Incluso, es muy útil para manejar a pacientes admitidas con condiciones especiales, quienes no deben ser tratadas en pabellones generales.

En resumen, la creación de la UADO en la institución estudiada, que es también el mayor centro obstétrico de su ciudad, ha permitido manejar a pacientes obstétricas que presentan tanto condiciones médicas extraordinarias como las complicaciones usuales de la patología obstétrica común.

Los criterios de admisión inicialmente propuestos al crear la unidad han sido ampliados a enfermedades más complejas, ya que inicialmente la unidad estudiada era una de cuidado intermedio y un puente a la UCI. Ahora, sin embargo, puede manejar a pacientes con algunos de los criterios clásicos de la UCI en un ambiente apropiado, que incluye la posibilidad de manejarlas mientras están embarazadas y durante el trabajo de parto.

Las decisiones acerca del cuidado de la paciente embarazada en la UADO deben ser tomadas de manera conjunta con el anesthesiólogo, el especialista de medicina materno-fetal, las enfermeras y el neonatólogo.

Aplicando el concepto de un bajo umbral y admisión preparto temprana en centros obstétricos de alto volumen podría disminuir la mortalidad asociada a este grupo de pacientes.

23. Martin JN Jr, Thigpen BD, Moore RC, et al. Stroke and severe preeclampsia and eclampsia: a paradigm shift focusing on systolic blood pressure. *Obstet Gynecol.* 2005;105:246-54.
24. Sibai BM, Mabie BC, Harvey CJ, et al. Pulmonary edema in severe preeclampsia-eclampsia: analysis of thirty-seven consecutive cases. *Am J Obstet Gynecol.* 1987;156:1174-9.
25. Gilbert WM, Towner DR, Field NT, et al. The safety and utility of pulmonary artery catheterization in severe preeclampsia and eclampsia. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;182:1397-403.
26. Drakeley AJ, Le Roux PA, Anthony J, et al. Acute renal failure complicating severe preeclampsia requiring admission to an obstetric intensive care unit. *Am J Obstet Gynecol.* 2002;186:253-6.
27. Cardona A; Monsalve G; Vasco M, et al. Obstetric hemorrhage: morbidity and mortality in a high dependency unit in Medellin, Colombia South America. Poster presentations. *Journal of Perinatal Medicine.* 2007;35(s2):S101-S301.
28. Flood KM, Said S, Geary M, et al. Changing trends in peripartum hysterectomy over the last 4 decades. *Am J Obstet Gynecol.* 2009;200:632.e1-6.
29. Marik PE, Plante LA. Venous thromboembolic disease and pregnancy. *N Engl J Med.* 2008;359:2025-33.
30. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med.* 2001;345:1368-77.
31. Monsalve G, Arango G, Osorio A, Arango J, Mojica L, et al. Early Goal Directed Therapy (EGDT) for severe sepsis and septic shock in the pregnant patient. outcome in 34 consecutive patients. *Anesth Analg.* 2008; 106:A-202.
32. Khan KS, Wojdyla D, Say L, et al. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet.* 2006;367:1066-74.
33. Sosa CG, Althabe F, Belizán JM, et al. Risk factors for postpartum hemorrhage in vaginal deliveries in a Latin-American population. *Obstet Gynecol.* 2009;113:1313-9.
34. Hay JE. Liver disease in pregnancy. *Hepatology.* 2008;47:1067-76.
35. Moore J, Baldisseri MR. Amniotic fluid embolism. *Crit Care Med.* 2005;33:S279-85.
36. Harrison DA, Penny JA, Yentis SM, Fayek S. Case mix, outcome and activity for obstetric admissions to adult, general critical care units: a secondary analysis of the ICNARC Mix Programme Database. *Critical Care.* 2005;9:S25-37.
37. Pollock W, Rose L, Dennis CL. Pregnant and postpartum admissions to the intensive care unit: a systematic review. *Intensive Care Med.* 2010;36:1465-74.

Conflicto de intereses: Ninguno declarado.

Financiación: Recursos propios de los autores.