



# Valores de la gasometría arterial y lactato sérico transoperatorio en pacientes con hemorragia obstétrica que ingresaron a una unidad de terapia intensiva

Transoperative arterial blood gas and serum lactate values in patients with obstetric hemorrhage admitted to an intensive care unit

Valores de gasometria arterial e lactato serico transoperatoria em pacientes com hemorragia obstetrica internadas em Unidade de Terapia Intensiva

Francisco Alonso Díaz-Aguilar,\* Diego Hernán Penagos-Hernández,† Miguel Ángel Flores-Meza‡

## RESUMEN

**Introducción:** la hemorragia obstétrica es una de las principales causas de morbimortalidad materna en el mundo. Actualmente no existen herramientas para prever esta situación y sus respectivas complicaciones, al momento se traspolan datos utilizados en pacientes de trauma sin tener en cuenta los cambios fisiológicos del embarazo; el objetivo de este estudio fue obtener valores de la gasometría arterial en el evento agudo de la hemorragia obstétrica, como lo son el lactato sérico y exceso de base, con esto ajustar las necesidades terapéuticas para actuar de manera oportuna y evitar mayores complicaciones.

**Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, retrospectivo descriptivo transversal y analítico donde se revisaron los expedientes clínicos de pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital de Gineco-Obstetricia del Centro Médico Nacional «La Raza» en los años 2020 y 2021. Se registraron variables de tipo demográfico, comorbilidades, valores gasométricos transquirúrgicos, complicaciones y tratamiento. Se conformaron dos grupos con hemorragia mayor y menor a 3,000 mililitros, para compararlos se aplicó análisis bivariado. El análisis estadístico se efectuó con el programa SPSS 25.

**Resultados:** en el periodo considerado, 69 expedientes cumplieron con los criterios de inclusión, encontrando una edad promedio de 33 años, semanas de gestación (SDG) promedio de 34.18, preeclampsia (PES) 19 (27.1%), hipertensión arterial crónica (HAS) e hipertensión gestacional (HG) siete (10%), diabetes (DM) 11 (15%), cirugía de urgencia 68 (97%), cesáreas 60 (85%), histerectomía 41 (58.6%), empleo de ventilación mecánica 11 (15%), falla renal 11 (15%), coagulación intravascular diseminada tres (4%) y mortalidad cuatro (5.7%). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los grupos con hemorragia menor a 3,000 mL y con hemorragia mayor a 3,000 mL, 35 y 34 pacientes, respectivamente, observando las siguientes significancias: sangrado: 2,057 mL (RIQ 1,600 mL) versus 5,000 mL (RIQ 4,000 mL)  $p = 0.001$ , pH 7.35 (RIQ 7.31) versus 7.29 mg/dL (RIQ 7.18)  $p = 0.001$ , presión arterial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) 32.8 (RIQ 29.5) versus 38.3 (RIQ 38.3)  $p = 0.02$ , exceso de base (BE) -7.97 mmol/L (RIQ -9.6) versus -0.95 mmol/L (RIQ -10.5)  $p = 0.024$ , lactato 2.4 mmol/L (RIQ 1.7) versus 3.1 mmol/L (RIQ 2.4)  $p = 0.010$ , cristaloideos en quirófano 3,327  $\text{cm}^3$  (RIQ 2,350) versus 3,500  $\text{cm}^3$  (RIQ 3,150)  $p = 0.007$ , coloideos quirófano 157  $\text{cm}^3$  (RIQ 0)  $p = 0.002$ .

**Conclusiones:** al ser nuestra unidad un hospital de referencia y tener población de alto riesgo se observa mayor frecuencia de tratamiento quirúrgico radical. En nuestras pacientes en estado de choque hipovolémico es causa de hipoperfusión celular y tisular, con lo cual se produce disminución de pH, bicarbonato, así como hipoxemia y mayor déficit de base e hiperlactatemia; por lo tanto, el estudio gasométrico es un estudio útil para la toma de decisiones en el tratamiento de la reanimación.

**Palabras clave:** hemorragia obstétrica, gases arteriales, lactato, exceso base.

## ABSTRACT

**Introduction:** obstetric hemorrhage is one of the main causes of maternal morbidity and mortality in the world. Currently there are no tools to anticipate this situation and its respective complications, at the moment data used in trauma patients are transpolated without taking into account the physiological changes of pregnancy, hence the need to obtain closer values in the acute event of obstetric hemorrhage, such as serum lactate, arterial blood gases and adjusting therapeutic needs to act in a timely manner and avoid further complications.

**Material and methods:** an observational, retrospective, descriptive, cross-sectional and analytical study was carried out, where the clinical records of patients admitted to the Intensive Care Unit (ICU) of the obstetrics and gynecology hospital of the national medical center «La Raza» in the years 2020 and 2021. Demographic variables, comorbidities, laboratory values, complications and treatment were recorded. Two groups with hemorrhage greater and less than 3,000 milliliters were formed, performing bivariate analysis. The statistical analysis was carried out with the SPSS 25 program.

**Results:** in the period considered, 69 records met the inclusion criteria, finding an average age of 33 years, average gestational weeks (AGW) of 34.18, preeclampsia (PES) 19 (27.1%), chronic arterial hypertension (HAS) and gestational hypertension (HG) 7 (10%), diabetes (DM) 11 (15%), emergency surgery 68 (97%), caesarean sections 60 (85%), hysterectomy 41 (58.6%), use of mechanical ventilation 11 (15%), renal failure 11 (15%), disseminated intravascular coagulation 3 (4%), and mortality 4 (5.7%). Statistically significant differences were found in the groups with hemorrhage less than 3,000 mL and with hemorrhage greater than 3,000 mL, 35 and 34 patients respectively, observing the following significance: bleeding: 2,057 mL (IQR 1,600 mL) versus 5,000 mL (IQR 4,000  $\text{cm}^3$ )  $p = 0.001$ , pH 7.35 (IQR 7.31) vs 7.29 mg/dL (IQR 7.18)  $p = 0.001$ , arterial carbon dioxide ( $\text{PaCO}_2$ ) pressure 32.8 (IQR 29.5) vs 38.3 (IQR 38.3)  $p = 0.02$ , base excess (BE) -7.97 mmol/L (IQR -9.6) versus -0.95 mmol/L (IQR -10.5)  $p = 0.024$ , lactate 2.4 mmol/L (IQR 1.7) versus 3.1 mmol/L (IQR 2.4)  $p = 0.010$ , crystalloids in the operating room 3,327  $\text{cm}^3$  (IQR 2,350) versus 3,500  $\text{cm}^3$  (IQR 3,150)  $p = 0.007$ , operating room colloids 157  $\text{cm}^3$  (IQR 0)  $p = 0.002$ .

**Conclusions:** as our unit is a reference hospital and has a high-risk population, a higher frequency of radical surgical treatment is observed. In our patients in a state of hypovolemic shock, it is the cause of cellular and tissue hypoperfusion, which produces a decrease in pH, bicarbonate, as well as hypoxemia and greater base deficit and hyperlactatemia. Therefore, the gasometric study is a useful study for decision-making, decisions in resuscitation treatment.

**Keywords:** obstetric hemorrhage, arterial gases, lactate, base excess.

## RESUMO

**Introdução:** a hemorragia obstétrica é uma das principais causas de morbidade e mortalidade materna no mundo. Atualmente não existem ferramentas para antecipar esta situação e suas respectivas complicações, no momento os dados utilizados em pacientes traumatizados são traspolados sem levar em conta as alterações fisiológicas da gravidez.

**Objetivos:** obter valores de gasometria arterial no evento agudo de hemorragia obstétrica como lactato sérico e excesso de base, ajustando assim as necessidades terapêuticas para agir em tempo hábil e evitar maiores complicações.

**Material e métodos:** realizou-se um estudo observacional, retrospectivo, descritivo, transversal e analítico, onde foram coletados os prontuários clínicos de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do hospital de obstetricia e ginecologia do Centro Médico Nacional «La Raza» nos anos de 2020 e 2021. Registraram-se variáveis demográficas, comorbidades, valores de gasometria transquirúrgica, complicações e tratamento. Formaram-se dois grupos com hemorragia maior e menor que 3.000 mililitros, realizando análise bivariada. A análise estatística foi realizada com o programa SPSS 25.

\* Unidad de Cuidados Intensivos Adultos. Hospital de Gineco-Obstetricia No. 3 del Centro Médico Nacional «La Raza». Curso de Medicina del Enfermo en Estado Crítico, UNAM. Hospital Ángeles Clínica Londres.

† Hospital de Gineco-Obstetricia No. 3 del Centro Médico Nacional «La Raza».

Recibido: 19/02/2023. Aceptado: 28/08/2023.

Citar como: Díaz-Aguilar FA, Penagos-Hernández DH, Flores-Meza MÁ. Valores de la gasometría arterial y lactato sérico transoperatorio en pacientes con hemorragia obstétrica que ingresaron a una unidad de terapia intensiva. Med Crit. 2023;37(5):411-418. <https://dx.doi.org/10.35366/113051>

**Resultados:** no período considerado, 69 prontuários atenderam aos critérios de inclusão, encontrando idade média de 33 anos, média de semanas gestacionais (ODS) de 34.18, Pré-eclâmpsia (PES) 19 (27.1%), Hipertensão Arterial Crônica (HAS) e Hipertensão Gestacional (HG) 7 (10%), diabetes (DM) 11 (15%), cirugía de emergência 68 (97%), cesárianas 60 (85%), histerectomía 41 (58.6%), uso de ventilação mecânica 11 (15.%) , insuficiéncia renal 11 (15%), coagulação intravascular disseminada 3 (4%) e mortalidade 4 (5.7%). Encontraram-se diferenças estatisticamente significativas nos grupos com hemorragia menor que 3,000 mL e com hemorragia maior que 3,000 mL, 35 e 34 pacientes respectivamente, observando-se a seguinte significância: Sangramento: 2.057 mL (IQR 1,600 mL) versus 5,000 mL (IQR 4,000 cm<sup>3</sup>)  $p = 0.001$ , pH 7.35 (IQR 7.31) vs 7.29 mg/dL (IQR 7.18)  $p = 0.001$ , pressão arterial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>) 32.8 (IQR 29.5) vs 38.3 (IQR 38.3)  $p = 0.02$ , excesso de base (BE) -7.97 mEq/L (IQR -9,6) versus -0.95 mEq/L (IQR -10.5)  $p = 0.024$ , lactato 2.4 mg/dL (IQR 1.7) versus 3.1 mg/dL (IQR 2.4)  $p = 0.010$ , cristaloídes na sala de cirugía 3.327 cm<sup>3</sup> (IQR 2,350) versus 3,500 cm<sup>3</sup> (IQR 3,150)  $p = 0.007$ , coloides na sala de cirugía 157 cm<sup>3</sup> (IQR 0) versus 500 cm<sup>3</sup> (IQR 0)  $p = 0.002$ .

**Conclusões:** como nossa unidade é um hospital de referência e possui população de alto risco, observa-se maior frequência de tratamento cirúrgico radical. Em nossos pacientes em estado de choque hipovolémico, é causa de hipoperfusão celular e tecidual, que produz diminuição do pH, bicarbonato, além de hipoxemia e maior déficit de base e hiperlactatemia. Portanto, o estudo gasométrico é um estudo útil para tomada de decisões no tratamento de reanimação.

**Palavras-chave:** hemorragia obstétrica, gases arteriais, lactato, excesso de bases.

### Abreviaturas:

BE = exceso de base.

CMN-LR = Centro Médico Nacional «La Raza».

HAS = hipertensión arterial crónica.

HG = hipertensión gestacional.

LAPE = laparotomía exploratoria.

PaCO<sub>2</sub> = presión arterial de dióxido de carbono.

PaCO<sub>2</sub> = presión parcial de dióxido de carbono.

PaO<sub>2</sub> = presión parcial de oxígeno.

PES = preeclâmpsia.

SaO<sub>2</sub> = saturación de oxígeno.

SDG = semanas de gestación.

UCI = Unidad de Cuidados Intensivos.

UCIA = Unidad de Cuidados Intensivos Adultos.

## INTRODUCCIÓN

La medición de los gases en sangre se ha convertido en una herramienta común para evaluar el comportamiento de los gases en la sangre, el contenido ácido-base en situaciones de trastornos respiratorios, cardiovasculares y metabólicos.<sup>1</sup> La gasometría arterial permite evaluar pH, presión parcial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>), presión parcial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>), saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>), bicarbonato y la base exceso, mediante los cuales podemos evaluar el estado ácido base, estado de oxigenación y ventilación en casos de emergencias, cirugías y durante la recuperación; además de las medidas antes mencionadas, hay analizadores que por medio de este estudio permiten la medición de otros elementos como hemoglobina, ácido láctico, entre otros.<sup>2</sup>

El pH nos permite medir el estado ácido base, mediante la medición de hidrogeniones en sangre arterial, que normalmente oscila entre 35 a 45 nmols/L, lo que se traduce en un pH entre 7.35 a 7.45, definido éste como el algoritmo negativo de la concentración de los

hidrogeniones. Sin embargo, el pH solamente puede indicar el estado de equilibrio ácido-base, pero no es suficiente para señalar el diagnóstico que origina este descontrol de la homeostasis ni tampoco indica si el cuerpo está respondiendo o tratando de compensar dicho desequilibrio.<sup>3</sup>

La PaO<sub>2</sub> es la medida de la presión que ejerce el oxígeno disuelto en el plasma, con valores normales entre 80 a 100 mmHg, sus valores están directamente relacionados con el intercambio gaseoso.<sup>4</sup>

La presión parcial de dióxido de carbono se refiere a la presión ejercida por el dióxido que se encuentra en el plasma, sus valores normales oscilan entre 35 a 45 mmHg e informa acerca de la ventilación.<sup>5</sup>

La SaO<sub>2</sub> es el porcentaje de hemoglobina que está ocupada por oxígeno para su transporte, en situaciones normales su valor es mayor a 95% a nivel del mar.<sup>6</sup>

El bicarbonato reportado en la gasometría no es el resultado de una medida directa, sino el cálculo mediante la fórmula de Hasselbalch, en la cual se tiene en cuenta el pH y la PCO<sub>2</sub>.<sup>7</sup> Éste es el amortiguador por excelencia del equilibrio ácido-base por acción de los riñones, con valores normales entre 22 a 26 mmol/L.<sup>8</sup>

El déficit de base o exceso de base en sangre arterial es un parámetro para valorar en el estado ácido-base, que se usa comúnmente en el proceso de reanimación en estados de choque que se evidencia con acidosis metabólica como resultado de la hipoperfusión tisular por diversas etiologías, este valor se calcula a partir de los valores de pH y de PaCO<sub>2</sub>.<sup>9</sup>

El ácido láctico es un metabolito resultado del metabolismo anaerobio de los carbohidratos, que puede ser un marcador indirecto de hipoxia celular en los estados de choque, puede ser medido en sangre arterial o venosa sin diferencias significativas, los valores iniciales elevados > 2.5 mmol/L.<sup>10</sup>

La PaCO<sub>2</sub> disminuye gradualmente durante los tres trimestres del embarazo hasta llegar a 30 mmHg, esto secundario a la acción de la progesterona, cambio efectuado desde la semana 12 de gestación. Por otro lado, la PaO<sub>2</sub> en el primer trimestre incrementa hasta 107 mmHg y luego durante el tercer trimestre disminuye en promedio a 103 mmHg; de igual forma, el bicarbonato presenta cambios disminuyendo por acción del incremento de la excreción renal en promedio de 20 mEq/L al final de la gestación, que finalmente se traduce en cambio de pH, produciéndose una alcalosis respiratoria compensada desde 7.4 en el primer trimestre hasta 7.44 en el segundo y tercer trimestres.<sup>11</sup>

El lactato sérico como resultado del metabolismo anaeróbico es directamente proporcional al grado de choque hemorrágico, así como su asociación con el déficit de base; el lactato es un indicador sensible a la presencia y severidad del metabolismo anaeróbico, normalmente sus niveles son menores a 2 mmol/L. Se

ha asociado en choque hipovolémico como factor independiente de mortalidad.<sup>12</sup> Su seguimiento tiene dos finalidades: primero, conocer la respuesta bioquímica a la reanimación en el estado de choque y, segundo, como factor pronóstico.<sup>13</sup>

En lo que respecta a la hemorragia obstétrica, se ha traspolado la utilidad del lactato sérico en pacientes de trauma como predictor de mortalidad, así como de hemotransfusión masiva, siendo una herramienta prometedora para identificar y estratificar el riesgo en pacientes con hemorragia obstétrica, previendo que con valores superiores a 4 mmol/L existe una alta probabilidad de hemotransfusión masiva y orientando la terapéutica a seguir de manera oportuna.<sup>14</sup>

En la paciente gestante normalmente se producen cambios cardiovasculares; entre estos tenemos aumento de la volemia y masa eritrocitaria, aumento del gasto cardíaco, distensibilidad de los vasos arteriales, disminución de la presión arterial sistémica (tanto la sistólica como la diastólica) y la distensibilidad vascular periférica.<sup>15</sup>

Los cambios en el sistema respiratorio se deben a la acción hormonal y al efecto mecánico del crecimiento uterino en sí mismo; se empiezan a notar desde la cuarta semana, observándose una dilatación en los capilares de las mucosas nasal, orofaringe y laringe. También hay cambios estructurales por la nueva disposición en la caja torácica, que va a alterar los volúmenes respiratorios; el volumen inspiratorio disminuye debido a que el volumen corriente aumenta al principio del embarazo, pero ya a finales del segundo y durante el tercer trimestre el patrón se invierte, aumentando el volumen de reserva por la disminución de la capacidad funcional secundaria a disminución de la caja torácica por elevación del diafragma, lo que disminuye la capacidad residual funcional y la total, situación que se compensa con un leve incremento de la frecuencia respiratoria.<sup>16</sup>

Debido al incremento sostenido del metabolismo de la paciente y los requerimientos del feto, se incrementa el consumo de oxígeno alrededor de 20%, equilibrado esto por el aumento en el volumen respiratorio minuto entre 40 a 50% por incremento del volumen corriente y el aumento de la frecuencia respiratoria, lo que repercute sobre los gases arteriales donde la  $\text{PaO}_2$  incrementa y la  $\text{PaCO}_2$  disminuye, el bicarbonato disminuye, ocasionando una alcalosis respiratoria compensada.<sup>17</sup>

La hemorragia postparto es la principal causa de morbimortalidad materna en el mundo, representando hasta 10%; hoy se acepta como definición general de hemorragia obstétrica si la pérdida sanguínea es mayor de 500 mL, independientemente de la vía de finalización del embarazo.<sup>18</sup> También se han tenido en cuenta otras definiciones que van más allá de la cuantificación objetiva o subjetiva en la mayoría de las ocasiones, teniendo en cuenta la volemia probable de la paciente y se considera hemorragia obstétrica si la pérdida es ma-

yor a 25% de ésta, o si genera datos de hipoperfusión tisular o requiere de hemotransfusión.<sup>19</sup>

El índice de choque resulta entre la relación de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial media, siendo éste un reflejo de los cambios o ajustes cardiovasculares como respuesta al sangrado,<sup>20</sup> prediciendo un grado de choque que puede ser mayor al considerado clínicamente, por la respuesta fisiológica aún mantiene cifras tensionales dentro de parámetros normales.<sup>21</sup> En el campo de la obstetricia, tienen mayor fortaleza los signos vitales para detectar o predecir hemorragia postparto y sus complicaciones, teniendo una relación inversamente proporcional con el descenso de la hemoglobina en el puerperio.<sup>22</sup> Se considera que este índice es normal con valores inferiores a 0.9; valores mayores son anormales y como predictor de requerimiento de hemotransfusión; y si es superior a 1.7, se requiere de una atención urgente, siendo un fuerte predictor de resultados adversos asociados a hemorragia obstétrica, tales como hemotransfusión masiva, ingreso a unidad de cuidados intensivos y requerimiento de reintervención quirúrgica.<sup>23</sup>

Debido a la amplia gama de causas probables de la hemorragia obstétrica se debe realizar un tratamiento dirigido, teniendo en cuenta la frecuencia con la que se presenta cada una; además que este tratamiento debe ser escalonado, iniciando con maniobras de reanimación hídrica, tratamiento farmacológico con uterotónicos: oxitocina, ergometrinas y prostaglandinas, intervenciones quirúrgicas de ser necesario y siempre tener en cuenta la posibilidad de requerir hemotransfusión.<sup>24</sup>

De acuerdo a la velocidad con la que se pierde volumen y previendo la morbimortalidad puede llegarse a requerir de protocolos de transfusión masiva para disminuir el riesgo de mortalidad materna por sangrado, además de transfusión de paquetes globulares se tiene en cuenta la necesidad de transfusión de plaquetas, plasma fresco congelado y crioprecipitados con la necesidad de corregir la coagulopatía por consumo y dilución que supone la terapéutica inicial y que se superpone a las demás causas de sangrado, evitando así la triada mortal: acidosis, hipotermia y coagulopatía. Se han descrito diferentes pautas de transfusión de los componentes sanguíneos, aceptándose la razón de un paquete globular, un plasma fresco congelado, un paquete plaquetario, relación que puede variar de acuerdo al contexto de la paciente.

En la tesis titulada *Manejo del choque hipovolémico y su impacto en la morbilidad y mortalidad en pacientes de la unidad de terapia intensiva postoperadas por hemorragia obstétrica en el Hospital de Gineco-Obstetricia No. 3 «Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez» en el periodo del 30 de junio de 2016 al 01 de julio de 2017*, con registro R 2017-3504-3, se concluye que el tratamiento con base en hemoderivados de ma-

nera temprana y oportuna mejora el resultado de las pacientes, así como que el esquema 1-1-1 (1 paquete globular, 1 unidad de plasma fresco congelado, 1 paquete plaquetario) es el recomendado actualmente.<sup>25</sup>

En un estudio prospectivo de cohortes realizado en la Clínica El Prado, en Medellín, Colombia, en la unidad de cuidados intensivos con pacientes con hemorragia obstétrica con el objetivo de identificar si la medición seriada del ácido láctico era un marcador predictor de las complicaciones en estas pacientes y valorar su utilidad como guía en la reanimación de las mismas. El estudio incluyó una muestra de 79 pacientes, sin diferencias significativas en la edad, paridad o vía de parto respecto a la severidad de la hemorragia. Tampoco hubo relación entre la causa y la severidad del sangrado; tomando el primer valor al momento en el que activan el código o el momento de ingreso a la unidad, con seguimiento a las dos, cuatro, ocho y 12 horas. Se encontró que un valor inicial  $< 2.25$  mmol/L identificaba mejor las pacientes con menor posibilidad de complicaciones; por el contrario, un valor  $> 3.75$  mmol/L identificó mejor a las pacientes con mayor riesgo de complicaciones. Sin encontrar que un mejor aclaramiento del ácido láctico en el seguimiento a las dos, cuatro, ocho y 12 horas se asocie con mejores resultados.<sup>26</sup>

En un estudio descriptivo de la universidad del Rosario titulado: *Blood Gas Analysis Utility Predicting Multiple Organ Dysfunction Syndrome in Obstetric Patients*, con 277 casos y 558 controles, incluyendo pacientes con preeclampsia, sepsis y hemorragia obstétrica, se identificó que, para hemorragia, el déficit de base 9 (OR 2.0 IC 95% 1.2-3.3,  $p < 0.006$ ) era mejor predictor que el pH y el lactato para predecir falla múltiple; en cambio, en las pacientes con preeclampsia, el pH  $< 7.35$  y lactato  $> 1.2$  mmol/L fueron superiores.<sup>27</sup>

Una vez instaurada la terapia transfusional se debe realizar un seguimiento tanto clínico como bioquímico, teniendo en cuenta la presión arterial, frecuencia cardiaca, estado neurológico, producción de uresis, estado ácido-base, lactato sérico, déficit de base, bicarbonato, tiempos de coagulación, fibrinógeno, tromboelastografía, entre otros, teniendo en cuenta las capacidades de cada institución.<sup>28</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

*Tipo de estudio:* analítico, descriptivo, observacional y retrospectivo en pacientes con hemorragia obstétrica que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital de Gineco-Obstetricia No. 3 del Centro Médico Nacional «La Raza» (CMN-LR) evaluadas en los años 2020 y 2021. Se utilizaron los expedientes de las pacientes que ingresaron a la UCI con diagnóstico de hemorragia obstétrica y se tomaron los datos de los mismos.

*Criterios de inclusión:* todos los expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de hemorragia obstétrica hospitalizadas en la UCI del Hospital de Gineco-Obstetricia No. 3 del CMN-LR evaluadas en los años 2020 y 2021. *Criterios de no inclusión:* expedientes clínicos no disponibles o incompletos. *Criterios de exclusión:* registros clínicos que no contaban con todas las variables a estudiar, expedientes clínicos de pacientes con antecedentes de enfermedades hematológicas.

*Procedimiento:* el estudio fue realizado por el investigador responsable y colaboradores; se estudiaron los expedientes de las pacientes que ingresaron a la UCI con diagnóstico de hemorragia obstétrica. Del expediente clínico se tomó la información sobre edad, edad gestacional, comorbilidades, días de estancia en la UCI, tipo de cirugía, procedimiento quirúrgico, reintervención quirúrgica, transfusión de paquetes globulares, plasma fresco congelado, crioprecipitados y plaquetas, soluciones cristaloides y coloides en quirófano y UCI, valores gasométricos transquirúrgicos, también se registró la mortalidad y complicaciones médicas (Tabla 1). Se conformaron dos grupos con diferentes grados de hemorragia comparándolos y se observaron diferencias estadísticas realizando un análisis bivariado.

*Análisis estadístico:* toda la información recabada se escribió en hojas de recolección de datos y en un documento en Excel; posteriormente se usó el programa SPSS 25 para el análisis estadístico y la realización de los cálculos. Para todas las variables se empleó estadística descriptiva, ocupando rangos y frecuencias; y para las variables cuantitativas, ya que todas fueron de libre distribución, se ocupó la mediana como medida de tendencia central y el rango intercuartil como medida de dispersión. Se aplicó U de Mann-Whitney para

**Tabla 1: Características basales de las pacientes con hemorragia obstétrica. N = 69.**

Variable	Mediana	Percentil 25	Valor (mín.-máx.)
Edad, años	33	28	15-48
Edad gestacional	35	33	15-41
Sangrado	3,000	1,975	1,000-11,000
pH	7.33	7.24	6.90-7.40
PaO <sub>2</sub>	72.5	55.07	29-135
PaCO <sub>2</sub>	35.45	31	23-68
Bicarbonato	15.8	13.8	7.30-22
Base exceso	-8.5	-10	-22-1.80
Lactato	2.75	1.90	0.70-15.40
Creatinina	0.78	0.66	0.51-3.55
Cristaloides quirófano	3,350	2,700	1,700-6,750
Cristaloides UCIA	3,900	2,375	500-14,350
Coloides quirófano	313.4	0	500-1,500
Coloides UCIA	0	0	0-0

pH = algoritmo negativo de hidrogeniones. PaO<sub>2</sub> = presión parcial de oxígeno. PaCO<sub>2</sub> = presión parcial de dióxido de carbono. UCIA = Unidad de Cuidados Intensivos Adultos.

**Tabla 2:** Análisis bivariado de las pacientes con hemorragia obstétrica. N = 69.

Variable	Hemorragia < 3,000 mL M (PE = 25%) N = 35	Hemorragia > 3,000 mL M (PE = 25%) N = 34	Prueba de U de Mann-Whitney p
Edad, años	34 (31)	31 (28)	0.62
Edad gestacional	33 (31.6)	35.3 (33.6)	0.30
Sangrado	2,057 (1,600)	5,000 (4,000)	0.001
pH	7.35 (7.31)	7.29 (7.18)	0.001
PaO <sub>2</sub>	75.96 (60)	62.4 (46.25)	0.119
PaCO <sub>2</sub>	32.8 (29.5)	38.3 (32.9)	0.002
Bicarbonato	16.2 (15.4)	14.7 (13.07)	0.16
Base exceso	-7.97 (-9.6)	-0.95 (-10.5)	0.024
Lactato	2.4 (1.7)	3.1 (2.4)	0.001
Creatinina	1.05 (0.66)	0.79 (0.66)	0.61
Cristaloides quirófano	3,327 (2,350)	3,500 (3,150)	0.007
Cristaloides UCIA	3,536 (2,300)	4,125 (2,937)	0.35
Coloides quirófano	157 (0)	500 (0)	0.002
Coloides UCIA	0 (0)	0 (0)	1

N = tamaño de la muestra. M = mediana. PE = percentil 25 o rango intercuartil 25. pH = algoritmo negativo de hidrogeniones. PaO<sub>2</sub> = presión parcial de oxígeno. PaCO<sub>2</sub> = presión parcial de dióxido de carbono. UCIA = Unidad de Cuidados Intensivos Adultos.

comparar grupos de hemorragia menor de 3,000 mL y mayor de 3,000 mL y para obtener la significancia en el análisis bivariado (Tabla 2).

**Implicaciones éticas:** el presente estudio cumple los lineamientos mencionados en el Comité de Ética e Investigación del Hospital de Gineco-Obstetricia No. 3 del CMN-LR, la Declaración de Helsinki, la Ley General de Salud, el Reglamento de la Ley General en Materia de Investigación en salud con número de registro-2022-3504-016, donde se considera este tipo de estudios como investigación sin riesgo; no requiere de consentimiento por parte del paciente o familiares al ingreso a la terapia intensiva. Se trató de una revisión de expedientes.

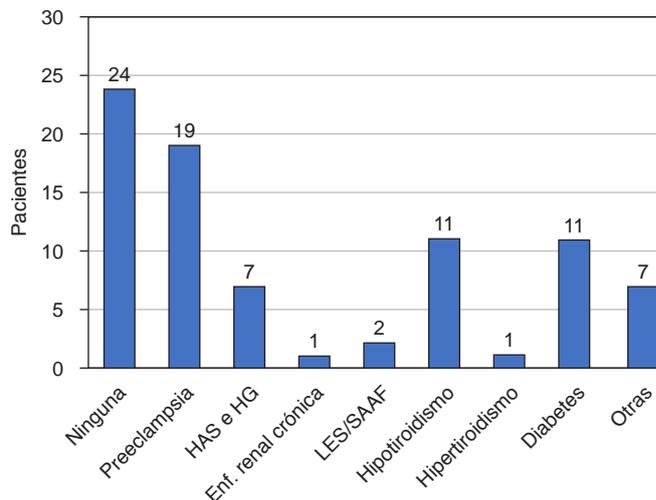
## RESULTADOS

La edad promedio de las pacientes con hemorragia obstétrica que ingresaron a la UCI fue de  $33.02 \pm 6.31$  años, presentándose nueve (12.8%) en el rango de edad de 15 a 25 años, 36 (51.4%) de 26 a 35 años, 24 (34.2%) de 36 a 45 años y una (1.4%) mayor de 45 años.

La edad gestacional promedio fue de  $34.18 \pm 4.85$  semanas de las pacientes que ingresaron a Unidad de Cuidados Intensivos Adultos (UCIA) a causa de hemorragia obstétrica, presentándose en tres (4.2%) entre 15 y 25 semanas, siete (10%) entre las 25 y 30 semanas, 26 (37.1%) entre 30.2 y 35 semanas, 32 (45.7%) entre 35.1 y 40 semanas, y dos (2.8%) pacientes mayores de 40 semanas de gestación.

De las pacientes que ingresaron por hemorragia obstétrica se presentaron las comorbilidades mostradas en la Figura 1.

Los procedimientos que se realizaron de manera urgente representaron 97.1% con 68 casos frente a dos (2.9%) que fueron programadas.



**Figura 1:** Principales complicaciones de las pacientes hospitalizadas.

HAS = hipertensión arterial sistémica. HG = hipertensión gestacional. LES = lupus eritematoso sistémico. SAAF = síndrome de anticuerpos antifosfolípidos.

Durante el evento quirúrgico inicial para la hemorragia obstétrica, a 60 (85.7%) pacientes se les realizó cesárea, a nueve (12.8%) laparotomía exploradora, en 41 (58.5%) se practicaron histerectomías obstétricas, en 10 (14.2%) se utilizaron técnicas de suturas compresivas, en 20 (28.5%) se realizaron ligaduras de arterias hipogástricas, en ocho (11.4%) se hicieron técnicas de desarterialización, en 18 (25.7%) se realizó cirugía de control de daños con empaquetamiento y en nueve pacientes se realizaron otros procedimientos; de los cuales, seis (8.5%) fueron partos, dos (2.8%) traquelorrafía y una (1.4%) paciente con revisión de cavidad.

Se realizaron reintervenciones quirúrgicas en 37 (52.8%) pacientes, distribuidas como se muestra en la Figura 2.

La mediana del pH fue de 7.33 (RIQ 7.24), con 11 (15.7%) casos entre 6.9 y 7.2, 18 (25.7%) entre 7.21 y 7.30, 13 (18.5%) entre 7.31 a 7.35, 27 (38.5%) entre 7.36 a 7.45 y una (1.4%) pacientes con pH superior a 7.45.

La mediana de exceso de base fue -8.5 mmol/L (RIQ -10), con 12 (17.1%) casos con base exceso mayor de -6 mmol/L, 30 (42.8%) pacientes entre -6 y -9 mmol/L, 19 (27.1%) entre -9.1 a -12 mmol/L, tres (4.2%) entre -12.1 y -15.0 mmol/L, y seis (8.5%) pacientes con exceso de base menor de -15.0 mmol/L.

La mediana de lactato sérico fue 2.75 mmol/L (RIQ 1.9), presentando 29 (41.4%) casos con valor inferior a 2.5 mmol/L, 31 (44.2%) entre 2.5 y 5.0 mmol/L, siete (10%) entre 5.1 y 7.5 mmol/L, y tres (4.2%) mujeres con lactato superior a 7.5 mmol/L (Tabla 1).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los grupos con hemorragia menor a 3,000 mL y con hemorragia mayor a 3,000 mL, 35 y 34 pacientes, respectivamente, observando las siguientes significancias que se muestran en la Tabla 2.

La estancia en UCIA fue de un día en 21 (30%) casos, dos días en 25 (35.7%), de tres a cinco días en 22 (31.4%), y más de cinco días en dos (2.8%) pacientes, presentándose diferentes complicaciones (Figura 3).

Durante el evento quirúrgico, se transfundieron 64 (91.4%) mujeres con paquetes globulares, en promedio de 4.08 unidades por paciente, distribuidas así: cero paquetes en seis (8.5%) casos, entre uno y cuatro paquetes en 41 (58.5%), entre cinco y nueve paquetes en 20 (28.5%) y 10 o más paquetes en tres (4.2%); mientras en la UCI se transfundieron 15 (21.4%), todas entre una a cuatro unidades. La transfusión de plasma fresco congelado durante el evento quirúrgico se realizó en 57 (81.4%) pacientes, distribuidas así: 13 (18.5%) ninguna unidad, 44 (62.8%) entre una y cuatro unida-

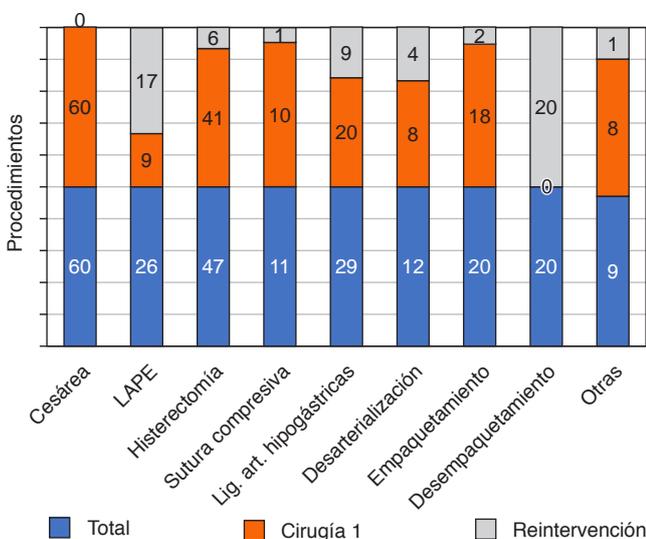


Figura 2: Tratamiento quirúrgico realizado. LAPE = laparotomía exploratoria.

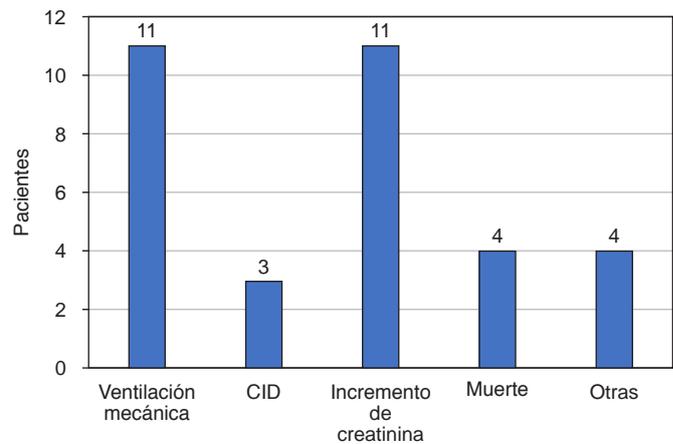


Figura 3: Principales complicaciones.

des, 11 (15.7%) entre cinco a nueve unidades y en dos (2.8%) se usaron 10 o más unidades; en tanto que, en la UCI, se trataron 12 pacientes con plasma fresco congelado, todas con uso entre una a cuatro unidades. El tratamiento con crioprecipitados en quirófano durante el evento quirúrgico se realizó en 12 (17.1%) mujeres; entre las cuales, a tres (4.2%) se les transfundieron de una a cuatro unidades, a seis (8.5%) casos cinco a nueve unidades y a tres (4.2%) pacientes con 10 o más unidades; mientras que en la UCI se requirió crioprecipitados en una (1.4%) paciente que estuvo entre una a cuatro unidades. Durante la reanimación con hemocomponentes en el evento quirúrgico se transfundieron nueve (12.8%) pacientes con paquetes plaquetarios, de las cuales en dos (2.8%) se emplearon de cinco a nueve unidades y en siete (10%) se requirieron 10 o más paquetes plaquetarios; tras su ingreso a la UCI, tres (4.2%) se trataron con paquetes plaquetarios, de las cuales, una (1.4%) con una a cuatro unidades y dos (2.8%) con 10 o más paquetes plaquetarios.

## DISCUSIÓN

La hemorragia obstétrica sigue siendo una de las principales causas de mortalidad materna global, afectando principalmente a países en vías de desarrollo, conociendo la mayoría de sus factores de riesgo; sin embargo, no se cuenta con herramientas que puedan prever esta complicación.

La mayoría de las mujeres que presentan la complicación de hemorragia tienen factores de riesgo para la misma; en nuestro estudio, las pacientes que presentaron hemorragia obstétrica e ingresaron a la UCI tenían alguna comorbilidad en 65.8%, siendo los trastornos hipertensivos asociados al embarazo los de mayor prevalencia.<sup>19</sup>

En la población del estudio, el comportamiento de las pacientes frente al choque hipovolémico clínicamente

difiere en relación con la población general, dadas las condiciones de acondicionamiento por los cambios fisiológicos y, al parecer, bioquímicamente son similares en la generación de acidosis. Sin embargo, no se conoce el grado de tolerancia de esta población a la acidosis por los propios cambios del embarazo; en contraparte, en la población general, con revisiones con hiperlactatemia mayor a 4.0 mmol/L o pH inferior a 7.1, se tienen mayores índices de complicaciones.<sup>15</sup>

La incidencia de histerectomía obstétrica es de 0.7 a ocho histerectomías obstétricas/1,000 nacidos vivos en la población general y al agrupar hospitales de diferentes niveles de atención. Sin embargo, en nuestra unidad, al ser un hospital de tercer nivel, se atienden pacientes de mayor complejidad y de ahí la alta frecuencia de hemorragia obstétrica y de requerir tratamiento quirúrgico definitivos, realizándose histerectomía en casi tres cuartas partes de la población en estudio.<sup>25</sup>

Los valores de la gasometría arterial se utilizan en la orientación de la reanimación en pacientes de choque hipovolémico en general y en pacientes con hemorragia obstétrica. Sin embargo, no se cuenta con valores propios de esta población para que esta orientación terapéutica sea más cercana a las necesidades propias de este grupo poblacional y mejorar así sus desenlaces.

El lactato sérico elevado se relaciona con los resultados de la gasometría con tendencia a la acidosis en pacientes con hemorragia obstétrica con sangrados mayores de 3,000 mL, así como con sus complicaciones con valores mayores a 4.0 mmol/L en estudios pequeños. Sin embargo, es importante realizar más estudios para establecer su valor de corte y su validez como orientación terapéutica y factor pronóstico en nuestra población.<sup>14,26</sup>

El uso de los coloides tiene un papel controvertido en la reanimación hídrica en pacientes con choque hipovolémico. En este estudio sólo se realizó en la reanimación hídrica en el evento quirúrgico inicial como expansores de plasma en pacientes de mayor sangrado para dar mejor estabilidad inicial a la paciente, sin que se utilicen de manera rutinaria en la reanimación ni tratamiento de mantenimiento en cirugía o en terapia intensiva.<sup>9</sup>

## CONCLUSIONES

Los trastornos hipertensivos son la comorbilidad de mayor prevalencia en las pacientes con hemorragia obstétrica en este estudio. Se deberá brindar tratamiento durante el control prenatal para obtener un control óptimo de las cifras tensionales y evitar complicaciones como hemorragia obstétrica.

La frecuencia de histerectomía obstétrica que se presentó en este estudio fue elevada, debido a que las pacientes que se atienden en esta unidad son de alto riesgo ya que es un hospital de referencia, y no tene-

mos cifras comparativas de otras instituciones. En este sentido, se deberán analizar los casos para contemplar la probabilidad de tratamiento conservador en los casos que sea útil.

En nuestro estudio, el estado de choque hipovolémico por hemorragia obstétrica es la causa de hipoperfusión celular y tisular, con lo cual se produce disminución de pH y bicarbonato, así como hipoxemia y mayor déficit de base e hiperlactatemia; por lo tanto, el estudio gasométrico es útil en este grupo de pacientes para la toma de decisiones en el tratamiento de la reanimación según la cantidad de sangrado expresada en el estudio durante el cuadro agudo, tomando en cuenta que la fisiología del embarazo ayuda a compensar las pérdidas sanguíneas. Esto nos da una pauta para la mejor reanimación con líquidos o hemoderivados en este grupo de pacientes.

Los trastornos hipertensivos fueron la comorbilidad de mayor prevalencia en las pacientes con hemorragia obstétrica en este estudio; se deberá brindar tratamiento durante el control prenatal para obtener un control óptimo de las cifras tensionales y evitar complicaciones como hemorragia obstétrica. La frecuencia de histerectomía obstétrica que se presentó en este estudio fue elevada; esto debido a que las pacientes que se atienden en esta unidad son de alto riesgo, ya que es un hospital de referencia y no tenemos cifras comparativas de otras instituciones. En este sentido, se deberán analizar los casos para contemplar la probabilidad de tratamiento conservador en las pacientes en quienes sea útil. En la mayoría de los casos no se lleva a cabo el tratamiento con hemocomponentes de acuerdo a guías internacionales, que recomiendan la relación de paquetes globulares, plasma fresco congelados y paquetes plaquetarios 1:1:1. En nuestras pacientes, el estado de choque hipovolémico es causa de hipoperfusión celular y tisular con lo cual se produce disminución de pH y bicarbonato, así como hipoxemia y mayor déficit de base e hiperlactatemia; por lo tanto, el estudio gasométrico es un estudio útil para la toma de decisiones en el tratamiento de la reanimación, según la cantidad de sangrado expresada en el estudio, tomando en cuenta que la fisiología del embarazo ayuda a compensar las pérdidas sanguíneas, dándonos una pauta para la toma de decisiones.

A pesar de que la hemorragia obstétrica es una de las principales causas de morbimortalidad materna, se conocen en buena parte los factores de riesgo y la fisiopatología de ésta, no encontrándose estudios predictores que ayuden a una detención temprana y ejercer un tratamiento oportuno, motivo por el cual se realizó este estudio; para que sea de utilidad en la toma de decisiones dirigidas a este grupo de pacientes que son compensadoras por excelencia, aunque sí cuentan con cambios bioquímicos significativos.

## AGRADECIMIENTOS

A mi equipo de trabajo.

### REFERENCIAS

1. Castro D, Patil SM, Keenaghan M. *Arterial blood gas*. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
2. Severinghaus JW, Preller JM. *Arterial blood gases*. In Geoffrey J. Laurent, Steven D. Shapiro, Encyclopedia of respiratory medicine. 2th ed., Academic Press, 2022, 155-165.
3. Larkin BG, Zimmanck RJ. Interpreting arterial blood gases successfully. *AORN J*. 2015;102(4):343-357.
4. Oliver P, Rodríguez O, Marín JL et al. Estudio de la oxigenación e interpretación de la gasometría arterial. *SEQC*, 2015;(1):31-47.
5. Mangas A, Oliver P, Casitas R, Laorden D. Indicaciones e interpretación diagnóstica de la gasometría arterial. *Medicine*. 2018;12(66):3898-3902.
6. Melena A. Oxygen parameters. In: Mane A, *Arterial blood gas interpretation in clinical practice*, 1st ed. Cham. Springer Nature Switzerland AG, 2021, 5-22.
7. Andrade LG, Muniz A.B, Mondelli A.L, Ponce D. Concordance analysis between dosed serum bicarbonate and that calculated by gas analysis in chronic renal patients. *J Bras Nefrol*. 2020;42(4): 478-481.
8. Beaume J, Braconnier A, Dolley-Hitze T, Bertocchio JP. Bicarbonate: de la physiologie aux applications thérapeutiques pour tout clinicien [Bicarbonate: from physiology to treatment for all clinicians]. *Nephrol Ther*. 2018;14(1):13-23.
9. Fitz-Sullivan E, Salim A, Demetriades D, Asensio J, Martin MJ. Serum bicarbonate may replace the arterial base deficit in the trauma intensive care unit. *Am J Surg*. 2005.190(6):941-947.
10. Vandromme MJ, Griffin RL, Weinberg JA, Rue LW 3rd, Kerby JD. Lactate is a better predictor than systolic blood pressure for determining blood requirement and mortality: could prehospital measures improve trauma triage? *J Am Coll Surg*. 2010;210(5):861-869.
11. Zaigham M, Helfer S, Kristensen KH, Isberg PE, Wiberg N. Maternal arterial blood gas values during delivery: effect of mode of delivery, maternal characteristics, obstetric interventions and correlation to fetal umbilical cord blood. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2020;99(12):1674-1681.
12. Sabogal CE, Rivera AF, Higuera AY. Lactate and base deficit in trauma: prognostic value. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2014;42(1):60-64.
13. Lavery RF, Livingston DH, Tortella BJ, Sambol JT, Slomovitz BM, Siegel JH. The utility of venous lactate to triage injured patients in the trauma center. *J Am Coll Surg*. 2000; 190(6):656-664.
14. Sohn CH, Kim YJ, Seo DW, Won HS, Shim JY, Lim KS, Kim WY. Blood lactate concentration and shock index associated with massive transfusion in emergency department patients with primary postpartum haemorrhage. *Br J Anaesth*. 2018;121(2):378-383.
15. Norwitz ER, Robinson JN, Malone FD. Pregnancy induced physiologic alterations. *Critical Care Obstetrics*. 2010;5:30-52.
16. Carrillo-Mora P, García-Franco A, Soto-Lara M, Rodríguez-Vásquez G, Pérez-Villalobos J, Martínez-Torres D. Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. *Rev Fac Med*. 2021;64(1):39-48.
17. Tan EK, Tan EL. Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2013;27(6):791-802.
18. Sentilhes L, Vayssière C, Deneux-Tharoux C, et al. Postpartum hemorrhage: guidelines for clinical practice from the French College of Gynaecologists and Obstetricians (CNGOF): in collaboration with the French Society of Anesthesiology and Intensive Care (SFAR). *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2016;198(1):12-21.
19. Shields LE, Goffmann D, Caughey AB. Committee on practice bulletins-obstetrics practice bulletin No. 183: postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol*. 2017;130(4):e168-e186.
20. Mutschler M, Nienaber U, Münzberg M, Wöfl C, Schoechl H, Paffrath T, et al. The shock index revisited a fast guide to transfusion requirement? A retrospective analysis on 21,853 patients derived from the TraumaRegister DGU. *Crit Care*. 2013; 12;17(4):R172.
21. Sohn CH, Kim WY, Kim SR, Seo DW, Ryoo SM, Lee YS, et al. An increase in initial shock index is associated with the requirement for massive transfusion in emergency department patients with primary postpartum hemorrhage. *Shock*. 2013;40(2):101-105.
22. Drew T, Carvalho JCA, Subramanian C, Yoon EW, Downey K, Thorneloe B, et al. The association of shock index and haemoglobin variation with postpartum haemorrhage after vaginal delivery: a prospective cohort pilot study. *Int J Obstet Anesth*. 2021;45(1):67-73.
23. Nathan HL, El Ayadi A, Hezelgrave NL, Seed P, Butrick E, Miller S, et al. Shock index: an effective predictor of outcome in postpartum haemorrhage? *BJOG*. 2015;122(2):268-275.
24. Pacheco LD, Saade GR, Hankins GDV. Medical management of postpartum hemorrhage: an update. *Semin Perinatol*. 2019;43(1):22-26.
25. Díaz-Aguilar F. *Manejo del choque hipovolémico y su impacto en la morbilidad y mortalidad en pacientes de la unidad de terapia intensiva post operadas por hemorragia obstétrica en el Hospital de Gineco Obstetricia No.3 Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez en el periodo del 30 de junio del 2016 al 01 de julio del 2017* [postgrado]. Instituto Mexicano del Seguro Social UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 "Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez" del Centro Médico Nacional "La Raza"; 2018. Registro R 2017-3504-3 Repositorio UNAM 2018, 1-48.
26. García-Velásquez V, Rodas-Acosta D, González-Agudelo M, Ardila-Castellanos R. Ácido láctico como marcador pronóstico en hemorragia obstétrica posparto [Lactic acid as a prognostic marker in obstetric postpartum hemorrhage]. *Med Intensiva*. 2014;38(8):524-526.
27. Montoya E, Carrizosa J, Castro A, Sanchez A, Nino R. Blood gas analysis utility predicting multiple organ dysfunction syndrome in obstetric patients. *Obstet & Gynecol*. 2017;129(5):61-62.
28. Kogutt BK, Vaught AJ. Postpartum hemorrhage: Blood product management and massive transfusion. *Semin Perinatol*. 2019;43(1):44-50.

**Correspondencia:**  
**Dr. Francisco Alonso Díaz-Aguilar**  
**E-mail:** diaf77@hotmail.com