



## Hipotensión en anestesia regional y velocidad de inyección

## Hypotension in Regional Anesthesia and Rate of Injection

Jorge Andrés Rubio Romero\*

Recibido: agosto 31 de 2011. Enviado para modificaciones: septiembre 30 de 2011. Aceptado: octubre 10 de 2011.

### RESUMEN

**Introducción.** Realizar una reflexión sobre el artículo “Anestesia regional subaracnoidea para cesárea y Pomeroy postparto. Aplicación de anestésico local a una velocidad de inyección menor o mayor a 60 segundos”, para aproximar al lector a otra perspectiva de los resultados presentados.

**Métodos.** Se realizó una lectura crítica del artículo mencionado, con el fin de evaluar la calidad metodológica del mismo, las posibles fuentes de sesgo y de error, las variables de confusión y también para revisar los resultados desde esta nueva mirada.

**Resultados.** La hipotensión es un desenlace frecuente cuando se aplica anestesia subaracnoidea y la velocidad de inyección de la misma puede ser parte de su causa. La serie de casos analizada tiene un tamaño de muestra limitado, por lo que en el estudio se puede presentar sesgo de información y factores de confusión, además de no haberse tenido en cuenta una posible interacción entre la velocidad de infusión y las mezclas de anestésicos empleados.

**Conclusión.** Es necesario realizar un estudio de cohorte con mayor tamaño de muestra, el cual permita controlar la confusión mediante la estandarización de los procedimientos, el análisis

### SUMMARY

**Introduction.** To present some thoughts on the article “Regional subarachnoid anesthesia for C-section and post-partum Pomeroy procedure. Application of a local anesthetic at a rate lower or greater than 60 seconds” in order to provide readers with a different perspective regarding the results reported.

**Methods.** The paper was read critically in order to assess the quality of the methodology, the potential sources of bias and error, the confounding variables, and also to review the results from a fresh perspective.

**Results.** Hypotension occurs frequently when subarachnoid anesthesia is applied, and the rate of injection may explain it in part. The case series analyzed has a limited sample size, creating the possibility of information bias and confounding factors, not to mention that the potential interaction between the rate of infusion and the mix of anesthetics was not considered.

**Conclusion.** A cohort study with a larger sample size must be undertaken in order to control confusion by means of standardized procedures, an analysis stratified by subgroups, and mathematical modeling designed to identify the strength of

\* Profesor Asociado, Departamento de Obstetricia y Ginecología, Instituto de Investigaciones Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Correspondencia: Carrera 30 No. 45-03, Facultad de Medicina. Of. 205. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: jarubior@unal.edu.co

estratificado por subgrupos y el modelamiento matemático para identificar tanto la fuerza de asociación entre la velocidad de inyección del anestésico y la aparición de hipotensión, como las posibles fuentes de confusión e interacción allí presentes.

**Palabras clave:** Anestesia, cesárea, anestésicos locales. (Fuente: DeCS, BIREME).

## INTRODUCCIÓN

Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) que aún están sin consolidar, durante el año 2010 hubo en Colombia 541 292 nacimientos, de los cuales un 60 % fueron partos espontáneos y el otro 40 % cesáreas, lo que corresponde a 215 321 nacimientos.

La tasa de cesáreas es muy variable en los diferentes territorios del país, llegando a ser cercana al 70 % en la zona del Caribe colombiano (1).

Sin embargo, a pesar de la alta frecuencia con la que se practica, la cesárea no es un procedimiento inocuo. Se calcula que su morbilidad es veinte veces superior si se compara con las cifras propias del parto vaginal.

Las técnicas anestésica y quirúrgica requeridas para su realización tienen implicaciones tanto para la madre como para el recién nacido, las cuales se deben a los cambios fisiológicos propios de la gestación, entre los que se encuentran el aumento del gasto cardíaco, la compresión aorto-cava por el útero grávido, y el hecho de que el flujo sanguíneo hacia la placenta dependa de la presión arterial materna.

La hipotensión, cualquiera que sea su causa, expone el feto a una deficiente perfusión y a la acidemia secundaria (2).

Para la madre, la cesárea incrementa el riesgo de hemorragia post parto y de infección, así como la mortalidad asociada a estos eventos, a la enfermedad tromboembólica y a las complicaciones derivadas de la anestesia. (3,4)

Además de los efectos hemodinámicos generados por la anestesia subaracnoidea, la extracción del feto y la salida del líquido amniótico, la disminución del fenómeno de compresión aorto-

association between the injection rate and the onset of hypotension, as potential sources of confusion and interaction.

**Key words:** Anesthesia, C-section, local anesthetics. (Source: MeSH, NLM).

## INTRODUCTION

Based the Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE (Colombian National Statistics Department) unconsolidated data, there were 541,292 births in Colombia in 2010. Of these, 60 % were spontaneous deliveries and the other 40 % (215,321) were born by C-section.

C-section rates are variable throughout the territory of Colombia, with a high of approximately 70 % in the Caribbean region (1).

However, despite the fact that it is performed with a very high frequency, C-section is not a harmless procedure. It is estimated that the morbidity associated with it is twenty times higher than that associated with vaginal delivery.

The anesthetic and surgical techniques involved in a C-section have implications both for the mother as well as for the neonate, due to the physiological changes associated with the pregnancy, including increased cardiac output, aorto-caval compression by the pregnant uterus, and a placental blood flow that is dependent on the maternal arterial pressure.

Hypotension, regardless of its cause, exposes the fetus to impaired perfusion and secondary acidemia (2).

For the mother, C-section increases the risk of post-partum bleeding and infection, and of mortality associated with those events. It also increases the risk of thromboembolic disease, and of anesthesia-derived complications (3,4).

Aside from the hemodynamic effects produced by subarachnoid anesthesia, the delivery of the fetus, the exit of amniotic fluid, the reduced aorto-caval compression and the subsequent bleeding, ranging between 500 and 1000 cc, there are also dramatic hemodynamic changes in the mother

cava y el sangrado subsiguiente, que está entre 500 y 1000 cc, también generan cambios hemodinámicos dramáticos en la mujer y ocasionan un aumento del gasto cardiaco que puede perdurar hasta por 2 horas luego del parto. Estos cambios son más importantes durante los primeros 10 y hasta los 15 minutos del postparto inmediato, cuando hay un incremento de entre el 60 % y el 80 % en el gasto cardiaco, la frecuencia cardiaca y el volumen sistólico. Estos cambios revierten hasta los valores anteparto en la primera hora postparto (5).

La presencia de enfermedades propias de la gestación o de comorbilidades hace que estos cambios sean todavía más agudos y dramáticos en la gestante.

Dada esta epidemia de procedimientos obstétricos, la cual excede ampliamente el 15 % propuesto por la OMS como tasa óptima de cesárea (6), el estudio observacional realizado por los doctores Hoyos, Navarro y Eslava (7), el cual se publica en el presente número, describe la incidencia de hipotensión y de otros efectos adversos perioperatorios asociados a la velocidad de inyección del anestésico en un grupo de mujeres sometidas a cirugía de cesárea o de ligadura de trompas (Pomeroy) después del parto.

En el artículo se enuncian diferencias entre las mezclas anestésicas utilizadas y las velocidades de inyección, así como las preferencias de cada anestesiólogo respecto a la velocidad de infusión. También se señalan los diferentes factores que determinan la velocidad de inyección según las dosis de anestésico, la urgencia de la realización del procedimiento, las complicaciones médicas asociadas a la gestación y el hecho de que la mujer se encuentre en el embarazo o en el puerperio. Así mismo, se realiza un análisis de regresión para identificar el efecto confusor entre la técnica anestésica y la mezcla utilizada para que se de la aparición de hipotensión durante la cirugía.

El estudio evalúa la presencia de hipotensión a los 5, 10 y 15 minutos de la inducción anestésica, pero no proporciona información respecto al nivel de bloqueo motor y sensitivo alcanzado al momento de la extracción fetal, ni aclara tampoco si este hecho pudo modificar la respuesta he-

that increase cardiac output and may last at least 2 hours after the delivery. These changes are more significant during the first 10 to 15 minutes post-partum, when cardiac output, heart frequency and systolic volume may rise 60-80 %. These changes return to ante-partum values within the first hour after delivery (5).

The presence of pregnancy-related diseases or comorbidities render these changes still more acute and dramatic.

Given this epidemic of obstetrical procedures, which is much greater than the 15 % proposed by the WHO as the optimal rate for C-section (6), the observational study undertaken by doctors Hoyos, Navarro and Eslava (7), published in this issue, describes the incidence of hypotension and other perioperative adverse effects associated with the rate of injection of the anesthetic agent in a group of women undergoing C-section or post-partum tubal ligation (Pomeroy).

The paper refers to differences between the anesthetic mixes and the injection rates, as well as to the preferred infusion rates by individual anesthesiologists. It also points out the various factors that influence injection rate depending on the anesthetic dose, the urgency for performing the procedure, the medical complications associated with gestation, and whether the woman is in gestation or in the post-partum period. Likewise, the paper presents a regression analysis designed to identify the confounding factor, between the anesthetic technique and the mix used, as the cause of hypotension during surgery.

The study assesses the presence of hypotension at 5, 10 and 15 minutes after anesthesia induction, but does not provide information regarding the level of motor and sensory block achieved at the time of fetal delivery. Moreover, it does not clarify whether that factor may have modified the hemodynamic response after the anesthetic injection or throughout the procedure.

Likewise, considering that these may be elective or emergency procedures, although the

modinámica de la mujer luego de la inyección del anestésico y/o durante todo el procedimiento.

Del mismo modo, tratándose de cirugías electivas y de urgencia, a pesar de que se refiere una dosis de carga estándar para las pacientes, no se menciona la duración del trabajo de parto ni otras circunstancias que pueden afectar las condiciones de hidratación de las pacientes.

Por otra parte, se analizan dentro del mismo grupo tanto a las mujeres que fueron sometidas a ligadura de trompas postparto como a las que se les practicó cesárea, sin discriminar las ya mencionadas diferencias que se presentan debido a las condiciones hemodinámicas cambiantes durante la gestación, el parto y el puerperio inmediato, las cuales pueden afectar el observado desenlace de hipotensión.

Dado que no existe independencia entre la velocidad de infusión y la mezcla de anestésico, que tampoco se establece la preferencia de los anestesiólogos encargados por una u otra variable, así como que existen diferencias fisiológicas entre las mujeres sometidas a los procedimientos, el análisis de regresión logística resulta inadecuado para poder establecer el peso que tiene cada uno de los factores con respecto a los demás.

Así mismo, el tamaño de muestra limitado impide hacer un análisis más profundo de los diferentes subgrupos y dificulta la identificación no solo de los factores de confusión, sino también de la presencia de interacción entre las diferentes variables, con lo cual se podría explicar la asociación arrojada por el modelo de regresión en el estudio mencionado.

Finalmente, tal y como lo mencionan los autores, este análisis exploratorio busca identificar los factores asociados a la presentación de hipotensión en las pacientes sometidas a anestesia subaracnoidea. Para lograr resultados más precisos, se propone hacer un estudio en el que se estandaricen la preparación, la mezcla anestésica, el tipo de pacientes, la velocidad de infusión (tal como lo realizaron Singh y sus colaboradores (8), quienes no encontraron diferencias en la incidencia de hipotensión y náuseas según la velocidad de infusión de bupivacaína hiperbárica en mujeres en trabajo de parto), y en el cual, ade-

study mentions a standard loading dose for the patients, no reference is made to the length of labor or to any other circumstances that may affect the hydration status of the patients.

On the other hand, patients undergoing C-section and post-partum tubal ligation were analyzed under the same group without making a distinction based on the differences resulting from changing hemodynamic conditions during gestation, delivery and the immediate post-partum period that may have affected the observed outcome observed of hypotension.

Considering that there is no independence between the infusion rate and the anesthetic mix, that no preference for either variable is established, and that there are physiological differences among the women that underwent the procedures, the logistic regression analysis is inadequate for the purpose of determining the weight of each of the factors.

Moreover, the limited sample size does not allow a more in-depth analysis of the different subgroups and hinders the identification, not only of the confounding factors but also of the interaction, if any, among the different variables, which might explain the association found by the regression model of the study in question.

Finally, just like the authors state, this exploratory analysis seeks to identify the factors associated with the presence of hypotension in patients receiving subarachnoid anesthesia. In order to obtain more accurate results, there is a need to undertake a different study based on standardized preparations, anesthetic mixes, patient types and rates of infusion (like the one undertaken by Singh, et al. (8), which did not find differences in the incidence of hypotension and nausea on the basis of the rate of infusion of hyperbaric bupivacaine in women in labor).

Such a study should also indicate the length of the labor period as well as the timing of the delivery. It should also recruit a sufficient number of patients in order to conduct an analy-

más, se indiquen tanto la duración del trabajo de parto como el momento de la extracción fetal.

Dicho estudio debería también reclutar un número suficiente de pacientes, el cual permita realizar análisis por subgrupos y modelar los factores asociados a la hipotensión, tanto como a otros efectos adversos de interés, con el uso de la anestesia regional subaracnoidea. El tamaño de la muestra debería estar calculado de tal modo que incluya al menos diez pacientes con hipotensión, o con el desenlace específico evaluado, por cada variable incluida dentro del modelo de regresión logística.

sis by subgroups and allow modeling of the factors associated with hypotension and with other adverse effects related to the use of regional subarachnoid anesthesia. The sample size should be estimated in such a way as to include at least ten patients with hypotension, or with the specific outcome assessed, for every variable included in the logistic regression model.

## REFERENCES

1. DANE Colombia. Nacimientos por tipo de parto. Información estadística; 2010. Disponible en: [http://www.dane.gov.co/daneweb\\_V09/index.php?](http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?). Consultado el 29 de agosto de 2011.
2. Reynolds F, Seed PT. Anaesthesia for caesarean section and neonatal acid-base status: a meta-analysis. *Anaesthesia*. 2005;60:636-53.
3. Rubio-Romero JA, Ángel-Müller E. Operación cesárea. En: *Obstetricia integral siglo XXI*. 1 ed, tomo II. Disponible en [http://www.medicina.unal.edu.co/obstetricia\\_integral](http://www.medicina.unal.edu.co/obstetricia_integral).
4. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health Commissioned by the National Institute for Clinical Excellence. Caesarean section Clinical Guideline; 2004. Disponible en: <http://guidance.nice.org.uk/CG13/Guidance/pdf/English>. Consultado el 29 de agosto de 2011.
5. Monga, M. Maternal cardiovascular and renal adaptation to pregnancy. En: Creasy RK, Resnik R, Iams JD, editores. *Maternal-fetal medicine: principles and practice*. 5 ed, Philadelphia: Sanders; 2004.
6. Althabe F, Belizan JF. Caesarean section: The paradox. *The Lancet* 2006;368:1472-3.
7. Hoyos-Cerón DC, Navarro-Vargas JR, Eslava-Schmalbach J. Anestesia regional subaracnoidea para cesárea y Pomeroy postparto. Aplicación de anestésico local a una velocidad de inyección menor o mayor a 60 segundos. *Rev. Colomb. Anesthesiol*. 2011 Aug-Oct;39(3):341-50.
8. Singh SI, Morley-Forster PK, Shamsah M, Butler R. Influence of injection rate of hyperbaric bupivacaine on spinal block in parturients: a randomized trial. *Can J Anaesth*. 2007 Apr;54(4):290-5.

**Conflicto de intereses:** Ninguno declarado.

**Financiación:** Recursos Propios.