



## Anestesia regional subaracnoidea para cesárea y Pomeroy postparto. Aplicación de anestésico local a una velocidad de inyección menor o mayor a 60 segundos

### Regional Spinal Anesthesia for C-section and Postpartum Pomeroy. Administering a Local Anesthetic at a <60 or >60 Seconds Injection Rate

Diana Carolina Hoyos Cerón\*, José Ricardo Navarro Vargas\*\*, Javier Eslava-Schmalbach\*\*\*.

Recibido: agosto 26 de 2010. Enviado para modificaciones: octubre 22 de 2010. Aceptado: mayo 11 de 2011.

#### RESUMEN

**Objetivo.** Describir si existe o no relación entre la velocidad de aplicación del anestésico en anestesia subaracnoidea y la presentación de hipotensión y efectos colaterales en las pacientes programadas para cesárea y Pomeroy postparto.

**Métodos.** Estudio observacional de serie de casos, en el Instituto Materno Infantil-Hospital La Victoria. Se incluyó a 60 pacientes intervenidas por cesárea o Pomeroy postparto, y en quienes se midieron dos variables: la velocidad de aplicación de la anestesia subaracnoidea (menor o mayor a 60 segundos) y los efectos de dos mezclas anestésicas (bupivacaína hiperbárica al 0,5

#### SUMMARY

**Objective.** To identify any potential relationship between the rate of administration of the anesthetic agent in the subarachnoid space and the development of hypotension and side effects in patients scheduled for C-section and postpartum Pomeroy.

**Methods.** Observational case series study at the Instituto Materno Infantil-Hospital La Victoria. 60 patients who underwent a C-section procedure or a postpartum Pomeroy were included and two variables were measured: the rate of administration of the anesthetic agent in the subarachnoid space (<60 or >60 seconds) and the effects

\* Médica, Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: danashc@gmail.com

\*\* Profesor Asociado, Departamento de Cirugía Universidad Nacional de Colombia. Correspondencia: Carrera 30 No. 45-03, Facultad de Medicina. Of. 205. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: jrnavarro@unal.edu.co

\*\*\* Profesor Asociado, Departamento de Cirugía Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: jheslavas@unal.edu.co

% 7,5 mg, más morfina 100 mcg, y bupivacaína hiperbárica al 0,5 % 12 mg, más fentanil 20 mcg). Se registraron las cifras de presión arterial media y los efectos colaterales al aplicar el anestésico, en los minutos 1, 5, 10 y 15, y al final de la cirugía.

**Resultados.** La evidencia obtenida sugiere que no hay diferencias entre los efectos hemodinámicos de las mezclas o entre las técnicas anestésicas, así como tampoco las hay en cuanto a la presentación de efectos secundarios.

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

## INTRODUCCIÓN

La anestesia subaracnoidea es la principal técnica anestésica usada en pacientes obstétricas intervenidas por cesárea electiva o de urgencia (1) y en las cirugías de ligadura de trompas en periodo postparto (2); se ha encontrado, por otra parte, una incidencia mayor del 80 % de hipotensión en tales pacientes (3,4).

El flujo sanguíneo hacia la placenta depende de la presión arterial materna. La hipotensión expone el feto al compromiso de una deficiente perfusión, y a acidemia secundaria (5). Se ha descrito el efecto hemodinámico del uso del desplazamiento uterino con angulación izquierda; la precarga hídrica (10-20 mL/kg de cristaloides en 15 minutos) (6), la posición (de Trendelenburg) (7), el uso profiláctico de vasoconstrictores (8), la variación en las dosis (9) y la velocidad de inyección del anestésico (10,11).

La relación entre la velocidad de inyección del anestésico en la técnica subaracnoidea y la incidencia de hipotensión intraoperatoria sigue siendo un área no resuelta en la anestesiología (12).

El presente estudio pretende observar el efecto de la velocidad de inyección en un grupo de mujeres sometidas a cirugía de cesárea o Pomeroy postparto en la incidencia de hipotensión y de otros efectos adversos perioperatorios.

*of two anesthetics combined (0.5 % hyperbaric bupivacaine 7.5 mg, plus morphine 100 mcg, and 0.5 % hyperbaric bupivacaine 12 mg, plus fentanyl 20 mcg). The mean blood pressure values were recorded, together with any side effects following the administration of the anesthetic agent at 1, 5, 10 and 15 minutes and at the end of surgery.*

**Results.** The evidence obtained suggests that there are no differences in the hemodynamic effects of the combination or the anesthetic technique used, nor with regards to the occurrence of side effects.

**Key Words:** Anesthesia, cesarean section, tubal ligation, local anesthetic agents. (Source: MeSH, NLM).

## INTRODUCTION

Spinal anesthesia is the main anesthetic technique used in obstetric patients undergoing elective or emergency C-section (1) and in postpartum tubal ligation procedures (2). An incidence of over 80 % of hypotension has been described in this group of patients (3,4).

The blood flow into the placenta depends on the maternal arterial pressure. Hypotension exposes the fetus to a perfusion deficiency and secondary acidemia (5). The hemodynamic effect of certain procedures has been described, such as left uterine displacement, water preload (10-20 mL/Kg of crystalloids in 15 minutes) (6), body position (Trendelenburg) (7), prophylactic vasoconstrictors (8), change of dose (9) and the rate of administration of the anesthetic agent (10,11).

The relationship between the rate of injection of the anesthetic agent in the subarchnoid technique and the incidence of intraoperative hypotension is an issue yet to be solved in anesthesiology (12).

The purpose of this study is to observe the effect of the rate of injection in a group of women undergoing cesarean section or postpartum Pomeroy on the incidence of hypotension and other perioperative adverse events.

## MÉTODOS

Estudio observacional (serie de casos) en pacientes de cesárea o ligadura de trompas por minilaparotomía, bajo anestesia subaracnoidea. Tres anesthesiólogos aplicaron el agente anestésico, e ignoraron que estaban siendo estudiados hasta que no finalizó el estudio.

Se midió la velocidad de aplicación de la anestesia subaracnoidea menor a 60 segundos, con un promedio de 30 segundos, y mayor a 60 segundos, con un promedio de 70 segundos (*técnica* <60 s y >60 s, respectivamente) y los efectos de dos mezclas anestésicas: bupivacaína hiperbárica al 0,5 % 7,5 mg, más morfina 100 mcg, y bupivacaína hiperbárica al 0,5 % 12 mg, más fentanil 20 mcg (BUPI/MORFI y BUPI/FENTA, respectivamente). La diferencia en la aplicación de dos masas anestésicas distintas se explica por la elección diferente en las mezclas anestésicas por dos de los anesthesiólogos del estudio. El volumen de la mezcla con morfina fue de 2,5 ml y de fentanil, de 2,6 ml.

La información fue recogida en un *Formato de Reporte de Caso*, por una estudiante de último año de Medicina, previamente entrenada para ello. El estudio fue aprobado por el Comité de Investigaciones Institucional.

### DEFINICIÓN DE VARIABLES

- **Presión arterial (PA) sistólica (PAS) y diastólica (PAD):** medida en milímetros de mercurio (equipo Datascope).
- **Presión arterial media (PAM):**  $((PAS - PAD) / 3) + PAD$ .
- **Hipotensión arterial:** disminución de la PAS, PAD y media por debajo del 20 % de los valores basales.
- **Velocidad de aplicación de anestesia regional:** tiempo en segundos desde el inicio de la aplicación en el espacio subaracnoideo hasta la terminación de su aplicación. Se categorizaron en dos grupos: <60 segundos, y 60 segundos o más.
- **Uso de vasoconstrictor (efedrina):** sí/no.

## METHODOLOGY

Observational study (case series) of patients undergoing C-section or minilaparotomy tubal ligation under spinal anesthesia. Three anesthesiologists administered the anesthetic agent and were unaware of the fact that they were being observed until the completion of the study.

The rate of administration of the spinal anesthesia was measured under 60 seconds, with an average of 30 seconds and over 60 seconds with an average of 70 seconds (<60 s and >60 s technique, respectively), in addition to the effects of the combination of two anesthetic agents: 0.5 % hyperbaric bupivacaine 7.5 mg, plus morphine 100 mcg, and 0.5 % hyperbaric bupivacaine 12 mg, plus fentanyl 20 mcg (BUPI/MORFI and BUPI/FENTA, respectively). The difference in the administration of two different anesthetic masses is explained by the selection of different anesthetic combinations by two of the anesthesiologists in the study. The volume of the combination with morphine was 2.5 ml while the fentanyl volume was 2.6 ml.

A previously trained medical student in her last year recorded the information using a *Case Report Format*. The Committee of Institutional Research approved the study.

### DEFINITION OF VARIABLES

- **Systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP):** measured in millimeters of mercury (Datascope unit).
- **Mean blood pressure (MBP):**  $((SBP - DBP) / 3) + DBP$ .
- **Arterial hypotension:** reduced SBP, DBP and mean below 20 % of baseline values.
- **Rate of administration of regional anesthesia:** time in seconds since the beginning of the administration in the subarachnoid space until the end of the administration. Two groups were identified: <60 seconds and 60 seconds or more.
- **Vasoconstrictor use (ephedrine):** yes/no.

## ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos tuvieron distribución de frecuencias en proporciones. Se utilizó estadística no paramétrica, pues los datos no tuvieron distribución normal con la prueba de Shapiro Wilks. Se utilizó Excel® y STATA versión 10.1.

## RESULTADOS

Las pacientes fueron monitorizadas (con presión arterial, frecuencia cardíaca, pulsioximetría, cardiovisoscopia); tales mediciones se registraron cada cinco minutos. Por protocolo, a todas se les infundió lactato rínger 500 mL en 15 minutos; se les administró también ranitidina 50 mg en bolo endovenoso directo, y metoclopramida 10 mg en infusión, 15 minutos antes de la aplicación de la anestesia.

La posición para la técnica anestésica fue decúbito lateral izquierdo. La punción se realizó en el espacio L3-L4 o L4-L5. En todas las pacientes se utilizó aguja Spinocan®, número 27Gx31/2" (tamaño 0,42 x 88 mm), punta cortante (tipo Quincke). También en todas, se utilizó la posición decúbito supino, con angulación lateral izquierda de 20°, y se utilizaron maniobras de gravedad para obtener un nivel sensitivo T4, en un tiempo de 5 a 10 minutos.

Se incluyeron en el presente estudio 60 casos; 4 de estas pacientes (6,7 %) tuvieron anestesia regional fallida: 3, por dosis insuficiente (2 pacientes del grupo <60 s, y una del grupo >60 s), y 1, por dificultad técnica, por lo cual se administró anestesia general.

El peso promedio de las pacientes fue de 71 Kg, y la talla, de 1,57 m, sin encontrarse diferencias entre los dos grupos. No hubo diferencias en la edad de las madres, la edad gestacional de las pacientes para cesárea o por el diagnóstico de la cesárea para la técnica elegida (tabla 1). Hubo diferencias clínicas en las horas postparto de las pacientes de Pomeroy, y en la elección de cesárea o Pomeroy, según la técnica escogida (tabla 1). El diagnóstico de cesárea iterativa fue clínicamente más habitual en el grupo de pacientes de técnica > 60 s.

## ANALYSIS OF THE DATA

The data had a percentage frequency distribution. Non-parametric statistics was used, because the data did not meet the normal distribution criterion in the Shapiro Wilks test. Excel® and STATA version 10.1 were used.

## RESULTS

The patients were monitored for blood pressure, heart rate, pulse oxymetry, cardioviewer); these measurements were recorded every five minutes. According to the protocol, every patient received an infusion of 500 mL ringer lactate in 15 minutes, in addition to 50 mg of ranitidine as a direct intravenous bolus and a 10 mg infusion of metoclopramide, 15 minutes prior to the administration of the anesthetic agent.

The patients were placed in a left lateral decubitus position. The tap was made in the L3-L4 or L4-L5 space. The Spinocan® needle, number 27Gx31/2" (size 0.42 x 88 mm), sharp edge (Quincke type) was used in every patient. Also in every patient the supine decubitus position was used, with a 20° lateral angulation and gravity maneuvers to achieve a T4 sensitive level in 5 to 10 minutes time.

This study included 60 cases; 4 of the patients (6.7 %) had a failed regional anesthesia: 3 due to insufficient dose (2 patients from the <60 s group) and due to technical difficulties and hence general anesthesia had to be administered.

The average weight of the patients was 71 Kg, and the size as 1.57 m; there were no intergroup differences. There were no differences in terms of the age of the mothers, the gestational age of the patients undergoing C-section or the diagnosis of the C-section for the technique chosen (table 1). There were clinical differences in the postpartum times of the Pomeroy patients and the choice of C-section of Pomeroy, according to the technique selected (table 1). The diagnosis of iterative C-section was clinically more frequent in the group of patients of the >60 s technique.

La presión arterial promedio fue de 112/64, con PAM de 80 mm Hg en las 60 pacientes, y solo 4 pacientes con hipertensión asociada al embarazo, cuyo promedio de presión fue de 170/100 con PAM de 120 mm Hg.

La velocidad de inyección estuvo asociada al tipo de mezcla, tal como era de esperarse (tabla 2).

**Tabla 1.** Distribución de las variables al inicio

Variable	Técnica <60 s N = 21	Técnica >60 s N = 38	Valor de p
Edad	25,78 +/- 6,81	25,37 +/- 7,0	0,79*
Horas postparto IC 95 %	13 (9,9 - 17,6)	18 (12 - 31,6)	0,07*
Pomeroy	9 (42,9 %)	8 (21,1 %)	0,07**
Cesárea	12 (57,1 %)	30 (78,9 %)	
Edad gestacional (semanas) IC 95 %	37 (35 - 39)	38,5 (37 - 39)	0,44*
Diagnóstico de cesárea			
Iterativa	2 / 12 (16,7 %)	13 / 30 (43,3 %)	0,26***
Preeclampsia	4 / 12 (33,3 %)	4 / 30 (13,3 %)	
Hipertensión inducida por el embarazo	1 / 12 (8,3 %)	3 / 30 (10 %)	
Detención de la dilatación	2 / 12 (16,7 %)	2 / 30 (6,7 %)	
Otras	3 / 12 (25 %)	8 / 30 (26,7 %)	

\* Prueba de Mann Whitney

\*\*Prueba de  $\chi^2$

\*\*\*Prueba de Fisher.

The average blood pressure was 112/64, with a MBP of 80 mm Hg in the 60 patients and only 4 patients experienced pregnancy-associated hypertension with an average blood pressure of 170/100 and MBP of 120 mm Hg.

As expected, the rate of injection was associated to the type of combination (table 2).

**Table 1.** Baseline Distribution of Variables

Patients	Technique <60 s N = 21	Technique >60 s N = 38	P-Value
Age	25.78 +/- 6.81	25.37 +/- 7.0	0.79*
Hours postpartum 95 % CI	13 (9.9 - 17.6)	18 (12 - 31.6)	10
Pomeroy	9 (42.9 %)	8 (21.1 %)	0.07**
C-section	12 (57.1 %)	30 (78.9 %)	
Gestational age (weeks) 95 % CI	37 (35-39)	38.5 (37-39)	0.44*
C-section diagnosis			
Iterative	2/12 (16.7 %)	13/30 (43.3 %)	0.26***
Preeclampsia	4/12 (33.3 %)	4/30 (13.3 %)	
Pregnancy induced hypertension	1/12 (8.3 %)	3/30 (10 %)	
Stop dilatation	2/12 (16.7 %)	2/30 (6.7 %)	
Others	3/12 (25 %)	8/30 (26.7 %)	

\* Mann Whitney's test

\*\*  $\chi^2$ -test

\*\*\* Fisher's test

**Tabla 2.** Distribución de las pacientes según la técnica y la mezcla utilizadas

Mezcla	Técnica	Técnica	Total
	<60 s N = 19	>60 s N = 37	
BUPI/MORFI	7 (77,8 %)	2 (22,2 %)	9 (100 %)
BUPI/FENTA	12 (25,5 %)	35 (74,5 %)	47 (100 %)

Nota: Prueba exacta de Fisher,  $p = 0,005$ .

De las 56 pacientes a quienes se pudo seguir, 17 (30,4 %) no presentaron hipotensión, y 39 (69,6 %) presentaron hipotensión en algún intervalo registrado.

De las pacientes con BUPI/FENTA, 32/47 (68,1 %) presentaron hipotensión, mientras que 7/9 de las pacientes con BUPI/MORFI (77,8 %) la presentaron igualmente.

Se observó, por otra parte, una diferencia significativa en la aparición de hipotensión a los 15 minutos: se presentó con menos frecuencia al utilizar la técnica <60 s (tabla 3).

La mediana de la PAM y los cambios de la PAM según las técnicas anestésicas se aprecian en la tabla 4.

**Tabla 3.** Frecuencia de hipotensión según técnica utilizada

Hipotensión	Técnica	Técnica
	<60 s N = 19	>60 s N = 37
Minuto 5	5 / 19 (26,3 %)	10 / 37 (27 %)
Minuto 10	6 / 19 (31,6 %)	21 / 37 (56,8 %)
Minuto 15	5 / 19 (26,3 %)	20 / 37 (54,1 %)*
Final de cirugía	7 / 19 (36,8 %)	15 / 37 (40,5 %)

\* Prueba de  $\chi^2$ ,  $p < 0,05$ .

**Table 2.** Distribution of patients based on the technique and the combination used

Combination	Technique	Technique	Total
	<60 s N = 19	>60 s N = 37	
BUPI/MORFI	7 (77.8 %)	2 (22.2 %)	9 (100 %)
BUPI/FENTA	12 (25.5 %)	35 (74.5 %)	47 (100 %)

Note: Fisher's Exact test,  $p = 0.005$ .

Of the 56 patients followed, 17 (30.4 %) had no hypotension and 39 (69.6 %) experienced hypotension at some point during the recorded times.

Of the patients with BUPI/FENTA, 32/47 (68.1 %) experienced hypotension, while 7/9 of the patients with BUPI/MORFI (77.8 %) also exhibited hypotension.

A significant difference was observed however in the occurrence of hypotension after 15 minutes; it was less frequent in the <60 s technique (table 3).

Table 4 shows the mean MBP and the changes in the MBP according to the anesthetic technique.

**Table 3.** Frequency of hypotension depending on the technique used

Hypotension	Technique	Technique
	<60 s N = 19	>60 s N = 37
Minute 5	5/19 (26.3 %)	10/37 (27 %)
Minute 10	6/19 (31.6 %)	21/37 (56.8 %)
Minute 15	5/19 (26.3 %)	20/37 (54.1 %)*
End of surgery	7/19 (36.8 %)	15/37 (40.5 %)

\*  $\chi^2$  test,  $p < 0.05$ .

**Tabla 4.** Distribución de las pacientes según la técnica y la mezcla utilizadas

Tiempo de registro	PAM mediana IC95 % (min-max)	<60 s % IC95 % (min-max)	>60 s % IC95 % (min-max)
Minuto 5	75 (71,1 - 82,9)	8,6 % (3,6 - 23,1)	11,3 % (8,7 - 17,3)
Minuto 10	72,5 (67,6 - 76,1)	16,9 % (4,1 - 23,5)	22,4 % (16,5 - 27)
Minuto 15	70 (65,1 - 73,9)	13,2 % (6,6 - 21,9)	22,3 % * (16,1 - 26,9)
Final	72 (70,3 - 75,3)	16,9 % (13,6 - 23,4)	14,6 % (11,1 - 21,7)

\* Prueba de Mann Whitney, p < 0,05.

De las 3 pacientes con preeclampsia severa, 2 presentaron cambios hasta de un 50 % en la PAM durante toda la cirugía (ambas recibieron la técnica >60 s con BUPI/FENTA). La incidencia de hipotensión fue mayor a los 15 minutos: se la encontró en 20/37 pacientes (55,1 %), en las de la técnica >60 s, y en 5/19 pacientes (26,3 %) en los de la técnica < 60 s ( $\chi^2$ , p = 0,048).

No presentaron efectos secundarios 40/56 (71 %) de las pacientes. No los tuvieron en la técnica <60 s 14/19 (73 %), ni 26/37 (70 %) en la técnica >60 s. Los efectos fueron náuseas (ambos grupos) y vómito, bradicardia, y diaforesis en la técnica >60 s. Hubo un caso de náusea y bradicardia en cada uno de ambos grupos.

A 8 pacientes (14,3 %) se les administró efedrina (5,35 % del grupo de la técnica <60 s, y al 8,92 % del grupo de la técnica >60 s); al usar la técnica <60 s en el minuto 5, la requirieron 2 pacientes; al minuto 10, una paciente; al minuto 15, ninguna paciente. De las pacientes con técnica anestésica >60 s, a los 5 minutos ninguna de ellas requirió efedrina, y solo 2 de ellas la requirieron, una a los 10 minutos y otra a los 15 minutos. La dosis promedio fue de 18 mg en infusión, durante 20 minutos.

El análisis *post hoc* sugirió un efecto *más* marcado en relación con la técnica que con la mez-

**Table 4.** Mean percentage change in MBP

Time of record	MBP 95 % CI (min-max)	<60 s % 95 % CI (min-max)	>60 s % 95 % CI (min-max)
Minute 5	75 (71.1 - 82.9)	8.6 % (3.6 - 23.1)	11.3 % (8.7 - 17.3)
Minute 10	72.5 (67.6 - 76.1)	16.9 % (4.1 - 23.5)	22.4 % (16.5 - 27)
Minute 15	70 (65.1 - 73.9)	13.2 % (6.6 - 21.9)	22.3 % * (16.1 - 26.9)
Final	72 (70.3 - 75.3)	16.9 % (13.6 - 23.4)	14.6 % (11.1 - 21.7)

\* Mann Whitney's test. p < 0,05.

Of the 3 patients with severe preeclampsia, 2 experienced changes of up to 50 % in the MBP throughout surgery (both received the >60 s technique with BUPI/FENTA). The incidence of hypotension was greater at 15 minutes; i.e., in 20/37 patients (55.1 %), in the >60 s technique, and in 5/19 patients (26.3 %) in the < 60 s technique ( $\chi^2$ , p = 0.048).

40/56 (71 %) of the patients had no side effects. There were no side effects in 14/19 (73 %) with the <60 s techniques and no side effects in 26/37 (70 %) with the >60 s technique. The side effects included nausea (both groups) and vomiting, bradycardia and diaphoresis in the >60 s technique. There was one case of nausea and bradycardia in each group.

8 patients (14.3 %) received ephedrine (5.35 % of the group in the <60 s technique, and 8.92 % in the >60 s technique); when the <60 s technique was used at minute 5, 2 patients required ephedrine; at minute 10, one patient; at minute 15, none. Of the patients with the >60 s technique, at 5 minutes none of them required ephedrine and only 2 of them at 10 minutes while other at 15 minutes. The average dose was 18 mg in infusion for 20 minutes.

The post hoc analysis suggested a stronger effect with regards to the technique, rather than with

cla de anestésico local, tanto a los 10 minutos como a los 15 minutos (tabla 5).

**Tabla 5.** Análisis *post hoc* de regresión logística, para evaluar el efecto conjunto de la técnica y la mezcla en la presentación de hipotensión a los 10 minutos

Hipotensión	Técnica	Mezcla
<i>Odds Ratio</i>	4,4587	0,29717
Error estándar	3,2194	0,2665
<i>z</i>	2,07	-1,35
<i>p &gt; z</i>	0,038	0,176
Intervalo Confianza 95 % (min-max)	1,0829 - 18,3580	0,0512 - 1,7235

## DISCUSIÓN

En la institución se utiliza un protocolo de preparación de las pacientes para anestesia regional, y dicho protocolo hace que el manejo sea estándar para todas ellas. Esto facilita parcialmente la observación realizada.

Se encontraron diferencias en cuanto al número de horas posparto de las pacientes con Pomeroy y la técnica utilizada, lo cual podría estar relacionado con las preferencias de los anesthesiólogos de la jornada de la mañana respecto a los de la tarde.

Cabe destacar que la técnica lenta se usó preferiblemente en las pacientes llevadas a cesárea por iterativa; probablemente, porque las condiciones de la cirugía y del procedimiento “electivo” facilitaron esta decisión.

La técnica lenta se utilizó más a menudo cuando las mezclas tenían mayor cantidad de anestésico local, lo que es de esperar en el manejo predecible del nivel anestésico. La velocidad de inyección estuvo relacionada con la mezcla utilizada, por lo que la hipotensión producida pudo deberse a la mayor dosis de anestésico (en el grupo >60 s), como está reportado (10). La diferencia en la hipotensión en ambos grupos fue más evidente a los 15 minutos.

regards to the combination of local anesthetic agent, both at 10 and at 15 minutes (table 5).

**Table 5.** Logistic Regression *Post hoc* analysis to assess the technique and the combination in the occurrence of hypotension at 10 minutes

Hypotension	Technique	Combination
<i>Odds Ratio</i>	4.4587	0.29717
Standard error	3.2194	0.2665
<i>z</i>	2.07	-1.35
<i>p &gt; z</i>	0.038	0.176
95 % confidence interval (min-max)	1.0829 - 18.3580	0.0512 - 1.7235

## DISCUSSION

A protocol for preparing patients for regional anesthesia is used at the institution. This protocol provides a standard management for every patient and hence facilitates the observation.

Differences were found with regards to the number of hours postpartum of the patients with Pomeroy and the technique used. This could be related to the preferences of the anesthesiologists working during the morning shift versus the afternoon shift.

It should be stressed that the slow technique was preferably used in the patients undergoing iterative C-section, possibly because the surgical conditions and the “elective” procedure made the decision easier.

The slow technique was more often used when the combinations had a larger amount of local anesthetic agent as expected for a predictable management of the level of anesthesia. The injection rate was related to the combination used and thus the resulting hypotension may have been due to the higher dose of anesthetic agent (in the >60 s group), as reported (10). The difference in hypotension in both groups was more evident at 15 minutes.



La anestesia regional subaracnoidea no necesariamente conduce a hipotensión, como está reportado en la literatura (13). Una tercera parte de estas pacientes en ningún momento presentó hipotensión. Un bajo porcentaje de pacientes requirió efedrina.

Los opioides potencian el efecto del anestésico local y prolongan la duración de la analgesia durante el postoperatorio. La duración de la analgesia es mayor con la morfina que con el fentanil (14,15).

Considerando que se buscaba la aparición de efectos secundarios o adversos relacionados con el uso de ambas técnicas, no era apropiado conducir un estudio experimental para evaluar esta asociación.

Los estudios de series de casos no tienen la intención de usar la estadística inferencial, sino la de sugerir potenciales pruebas de fuentes de hipótesis en estudios con observaciones de mayor fortaleza causal. Este es un estudio básicamente exploratorio sobre la posible asociación entre la hipotensión y la técnica de inyección empleada, al que se le adicionó un análisis *post hoc* del efecto confusor del tipo de mezcla utilizada, y en el cual se sugiere un mayor papel de la técnica que de la mezcla, gracias a este análisis.

En la literatura se han encontrado muchos factores que influyen en la extensión del bloqueo simpático, a pesar de la velocidad de inyección del anestésico local, como la dosis, la densidad, la temperatura de la solución, la posición del paciente e incluso la variabilidad entre una paciente y otra (16,17). Esta es la primera vez que en Colombia se exploran los efectos del uso de ambas técnicas, y los resultados sugieren que la hipotensión presentada podría tener relación más con la técnica anestésica utilizada que con la mezcla.

Se sugiere la realización de estudios observacionales de índole analítico, para evaluar el efecto de la velocidad de inyección, ya sea controlando o estandarizando la mezcla utilizada, en este tipo de pacientes obstétricas, entre quienes, ocasionalmente, los tiempos de espera exigen el uso de técnicas más rápidas de inyección espinal.

Regional subarachnoid anesthesia does not necessarily cause hypotension, as reported in the literature (13). One third of these patients did not experience any hypotension at all. A small percentage of patients required ephedrine.

Opiates enhance the anesthetic effect of the local anesthetic agent and extend the duration of analgesia during the postoperative period. The duration of analgesia is longer with morphine than with fentanyl (14,15).

Considering that the goal was to identify any side effects or adverse events related to the use of both techniques, it was inappropriate to follow an experimental study to assess this association.

Case series studies are not intended to use inferential statistics but rather to suggest potential proof of hypothesis in studies with stronger causal strength. This is basically a exploratory study of the association between hypotension and the injection technique used, with the addition of a *post hoc* analysis of the confounder effect of the type of combination used; the analysis suggests a major role of the technique over the combination.

Many factors affecting the extension of the sympathetic block despite the rate of injection of the local anesthetic agent have been identified in the literature; i.e., the dose, the density, the temperature of the solution, the patient's position and even the variability across patients (16,17). This is the first time that the effects of the use of both techniques are explored in Colombia and the results suggest that the occurrence of hypotension maybe more related to the anesthetic technique used, rather than with the combination.

The recommendation is to undertake observational analytical studies to assess the effect of the rate of injection, either controlling or standardizing the combination used in this type of obstetric patients in which occasionally the waiting times demand the use of faster spinal injection techniques.

## REFERENCES

1. Navarro Vargas JR. Anestesia para cesárea regional vs general. *Rev Col Anest.* 1999;27:227-36.
2. Lee SHR. Anesthesia for postpartum sterilization. En: Norris MC, *Obstetric Anesthesia*, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999. p. 685-95.
3. Rout CC, Rocke DA, Levin J, et al. A reevaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective cesarean section. *Anesthesiology.* 1993;79:262-9.
4. Beye MD, Ka-Sall B, Diouf E, et al. Spinal anaesthesia for cesarean section: rate and management of complications in 110 Senegalese parturients. *Dakar Med.* 2002;47:244-6.
5. Reynolds F, Seed PT. Anaesthesia for caesarean section and neonatal acid-base status: a meta-analysis. *Anaesthesia.* 2005;60:636-53.
6. Kol IO, Kaygusuz K, Gursoy S, et al. The effects of intravenous ephedrine during spinal anesthesia for cesarean delivery: a randomized controlled trial. *J Korean Med Sci.* 2009;24:883-8.
7. Mercier FJ, Bonnet MP, De la Dorie A, et al. Spinal anaesthesia for caesarean section: fluid loading, vasopressors and hypotension. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2007;26:688-93.
8. Ayorinde BT, Buczkowski P, Brown J, et al. Evaluation of pre-emptive intramuscular phenylephrine and ephedrine for reduction of spinal anaesthesia-induced hypotension during Caesarean section. *Br J Anaesth.* 2001;86:372-6.
9. Bouchnak M, Belhadj N, Chaaoua T, et al. Spinal anaesthesia for Caesarean section: does injection speed have an effect on the incidence of hypotension? *Ann Fr Anesth Reanim.* 2006;25:17-9.
10. Simon L, Boulay G, Ziane AF, et al. Effect on injection rate on hypotension associated with spinal anesthesia for cesarean section. *Int J Obstet Anesth.* 2000;9:10-4.
11. Robson SC, Samsoon G, Boys RJ, et al. Incremental spinal anesthesia for elective caesarean section, maternal and fetal haemodynamic effects. *Br J Anaesth.* 1993;70:634-8.
12. Rout CC, Rocke DA. Prevention of hypotension following spinal anesthesia for cesarean section. *Int Anesthesiol Clin.* 1994;32:117-35.
13. Butterworth JF, Walker FO, Lysak SZ. Pregnancy increases median nerve susceptibility to lidocaine. *Anesthesiology.* 1990;72:962-5.
14. Reyes R, Navarro JR, Camargo H. Anestesia espinal para cesárea con bupivacaína pesada al 0.5% 7 mg más fentanyl 20 mcg vs bupivacaína pesada al 0.5% 9 mg. *Rev Col Anest.* 2002;30:179-89.
15. Mc Clure JH, Brown DT, Wildsmith JAW. Effect of injectate volume and speed injection on the spread of spinal anaesthesia with isobaric amethocaine. *Br J Anaesth* 1982; 54: 917-920
16. Simon L, Boulay G, Ziane AF, Noblesse E, Mathiot JL, Toubas MF, Hamaza J. Effect of injection rate on hypotension associated with spinal anesthesia for cesarean section. *International Journal of Obstetric Anesthesia.* 2000; 9: 10-14
17. Tuominen M, Pitkanen M, Rosenberg PH. Effect of speed injection of 0.5 % plain bupivacaine on the spread of spinal anaesthesia. *Br J Anaesth* 1992; 69: 148-149. Van Gessel EF, Gamulin Z. High injection speed overwhelms other maneuvers for controlling the spread of spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1995; 81: 427-428

**Conflicto de intereses:** Ninguno declarado.

**Financiación:** Este estudio fue financiado parcialmente por la Universidad Nacional de Colombia.