

## Revisión Bibliográfica

### **Anestesia subaracnoidea en la paciente obstétrica: profilaxis y tratamiento de la hipotensión arterial.**

### **Subarachnoid anesthesia in the obstetric patient: prevention and treatment of hypotension.**

**Dra. Mayelín Conyedo Martínez<sup>1</sup>, Dr. Sixto F. González Pérez<sup>2</sup>, Dra. Letty M. Lorenzo Barrios<sup>2</sup>, Dr. Rubén Rodríguez Rodríguez<sup>1</sup>, Dra. María Elena Ruiz Esponda<sup>1</sup>, Dr. Fernando Cabreales Lugones<sup>1</sup>.**

1. Especialista de II grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Instructor.
2. Especialista de II grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Auxiliar

## RESUMEN

La anestesia subaracnoidea es la técnica regional más utilizada en la paciente obstétrica cuando se le realiza cesárea segmentaria. Sin embargo, se asocia con una mayor incidencia y más acentuadas disminuciones de la presión arterial en comparación con otras técnicas. **Objetivo:** Actualizar a través de una revisión la prevención y tratamiento la hipotensión arterial en la paciente obstétrica después de la anestesia subaracnoidea, centrada fundamentalmente en metaanálisis, ensayos clínicos controlados, artículos de expertos y revisiones sistemáticas. **Conclusiones:** El presente de la anestesia obstétrica apunta a un cambio en la conducta terapéutica y profiláctica de la hipotensión materna durante la anestesia subaracnoidea.

**DeCS:** COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES DEL EMBARAZO, HIPOTENSIÓN CONTROLADA, ANESTESIA OBSTÉTRICA .

**Palabras clave:** Anestesia subaracnoidea; Complicaciones cardiovasculares del embarazo; Hipotensión controlada; Anestesia obstétrica.

## ABSTRACT

Subarachnoid anaesthesia is the most commonly used regional technique in the obstetric patient when a segmentary Caesarean operation is carried out. However, it is associated with a greater incidence and marked decreases of arterial pressure compared to other techniques. **Objective:** To update through a review the prevention and treatment of hypotension in the obstetric patient after subarachnoid anaesthesia, centered fundamentally in meta-analyses, controlled clinical trials, experts' articles and systematic reviews. **Conclusion:** The present of obstetric anaesthesia points to a change in the therapeutic and prophylactic behavior of maternal hypotension during subarachnoid anaesthesia.

**MeSH:** PREGNANCY COMPLICATIONS, CARDIOVASCULAR, HYPOTENSION, CONTROLLED ANESTHESIA, OBSTETRICAL .

**Keywords:** Subarachnoid anaesthesia; pregnancy complications, cardiovascular hypotension, controlled; Anaesthesia, obstetrical.

## INTRODUCCIÓN

A pesar que las más recientes pruebas predictivas sobre la hipotensión arterial durante la anestesia subaracnoidea en la paciente embarazada son muy alentadoras, tardará un tiempo tenerlas de manera rutinaria en las unidades quirúrgicas obstétricas <sup>1,2</sup>.

La anestesia subaracnoidea es, indudablemente, la técnica regional mayor más popular en la paciente embarazada cuando es sometida a cesárea segmentaria, tanto de forma electiva, urgente o emergente, alcanzando cifras entre 87 y 95 % de sus aplicaciones <sup>1,2</sup>. Esta popularidad se debe a sus importantes ventajas: Corto período de latencia, analgesia más efectiva con mayor calidad del bloqueo sensitivo, relajación muscular más profunda, dosis inferiores de anestésico local y menor riesgo de toxicidad materna y fetal <sup>1,2</sup>. Sin embargo, esta técnica sigue asociada con una elevada incidencia de hipotensión materna (desde el 40-50 % hasta el 100 %) lo cual puede traer consigo serios daños en el binomio madre (mareos, náuseas, vómitos, hipoxia y trastornos neurológicos) y feto (disminución del pH y exceso de base, acidosis fetal, lesión neurológica y fallo multiórgano) <sup>1,3</sup>.

Se revisa literatura reciente sobre la prevención y tratamiento de esta complicación después de la anestesia subaracnoidea en la operación cesárea.

## DESARROLLO

**Profilaxis:** En la paciente embarazada existen varias medidas profilácticas que posibilitan limitar o eliminar la presencia de hipotensión arterial post-anestesia subaracnoidea, estas se organizan de la siguiente manera:

**Medidas Mecánicas:** La compresión de la aorta y vena cava inferior por el útero grávido, es un problema común que se observa al final de la gestación y es la principal causa de la hipotensión materna durante la anestesia subaracnoidea <sup>1,2</sup>.

Una estrategia empleada desde hace muchos años, con la finalidad de disminuir o evitar estos efectos, ha sido la lateralización del útero. Diversas formas existen de aplicar esta importante medida mecánica, entre ellas están <sup>2</sup>:

- Lateralización de mesa operatoria a 12° ó 15°.
- Lateralización del paciente (Paciente colocado en posición lateral, ya sea derecha o izquierda).
- Desplazamiento manual.
- Desplazamiento mecánico (Desplazador de Colón-Morales).
- Colocación de “cuña” en cadera derecha.

Pese a que cada una de estas posiciones tiene detractores y defensores, la efectividad en la práctica señala que una posición lateral izquierda completa es la más superior de todas <sup>2</sup>. También tomando como fundamento que si aproximadamente hay 150 mililitros de sangre por cada miembro inferior en pacientes no obstétricas, en la paciente gestante durante el embarazo y hacia la semana 30 de la gestación este volumen se incrementaría, y aún más en presencia de un bloqueo simpático, por lo que la volemia aumentaría con las medidas de <sup>2</sup>:

- Compresión de miembros inferiores [Mediante dispositivos como vendas de Esmarch o medias de compresión gradual (antitromboembólicas)].
- Elevación de miembros inferiores.

Medidas Hídricas: La expansión de líquidos intravenosos previo a un bloqueo neuroaxial (precarga) es una pauta implementada y adoptada universalmente desde hace varios años con la finalidad de abolir o minimizar la incidencia de hipotensión materna <sup>2,4</sup>.

La disyuntiva estriba en qué tipo de solución debe usarse para este fin: Cristaloides o coloides.

Durante décadas la efectividad de los cristaloides se estudió, con especial atención a aspectos como: Cantidad de volumen a infundir (desde 10 ml/kg hasta 30 ml/kg), velocidad de infusión, temperatura de las soluciones administradas y momento de la colocación previo o posterior a la anestesia <sup>1-11</sup>. Sin embargo, en estos momentos su efectividad se ha minimizado por estudios al respecto <sup>5-11</sup>, los cuales catalogan a los cristaloides como no confiables e inconsistentes en la prevención de la hipotensión arterial inducida por la anestesia subaracnoidea, entre las causas señaladas de su ineffectividad señalan: Corto tiempo de permanencia en el espacio intravascular (luego de 30 minutos de infundir 1 litro de solución cristalóide, quedan en el espacio intravascular menos de 400 ml. Se recuerda entonces que el gasto cardíaco en la embarazada está aumentado en más de 40 %) y mayor liberación de péptido natriurético atrial (generaría mayor vasodilatación).

Por otro lado, los coloides muestran una superioridad en reducir la incidencia de hipotensión, la cual no significa una disminución de los efectos colaterales maternos y neonatales <sup>5-8</sup>. Dos consideraciones deben colocarse en la balanza riesgo/beneficio al usar este tipo de soluciones, uno es el alto costo y otro la incidencia de reacciones adversas, más comunes con el empleo de gelatinas <sup>5-8</sup>.

Con los criterios que emanan de estos artículos se sugirió una técnica hídrica más eficaz en los últimos tiempos. Diferentes autores han comparado la combinación de soluciones coloides (como el Gelofusine) con los cristaloides (como el Ringer-Lactato) con alentadores resultados <sup>4,9-11</sup>.

Medidas Anestésicas: Existen varias opciones anestésicas demostrables para corregir en gran medida la ocurrencia de hipotensión materna:

- *Dosis mínimas de anestésicos locales*: Se ha publicado una baja incidencia de hipotensión después de la administración de bupivacaína entre dosis de 7.5 a 9 mg, concluyendo que su uso permite una estabilidad hemodinámica materna evidente <sup>9-12</sup>.

- *Combinación de anestésico local y opiode*: La adición de opioides (fentanil: 10-25 mg, sufentanil 2.5-5 mg y morfina 0.1-0.2 mg) junto al anestésico local en anestesia subaracnoidea ha demostrado calidad analgésica, prolongación del bloqueo sensitivo, poca duración del bloqueo motor y mínima afectación hemodinámica <sup>5-13</sup>.

- *Baricidad anestésica*: Se ha demostrado una mejor hemodinamia materna durante la anestesia subaracnoidea con soluciones hiperbáricas (tanto de lidocaína, bupivacaína como ropivacaína) que con soluciones planas. Lo anterior se fundamenta en que las primeras alcanzan un adecuado nivel anestésico para la operación cesárea (T4), no así las segundas <sup>9-14</sup>.

- *Velocidad de inyección de la solución anestésica*: El grado de reducción de la Resistencia Vasculor Sistémica (RVS) está relacionado con el número de segmentos bloqueados, aunque no necesariamente de manera lineal. Después de un bloqueo simpático de los segmentos espinales inferiores, ocurre de forma compensatoria un incremento en el tono simpático, mediante los segmentos no bloqueados. Esto trae como resultado un cambio mínimo de la RVS, con un bloqueo subaracnoideo a un nivel más cefálico, semejante vasoconstricción compensadora se convierte en imposible. Esto explica la correlación entre la incidencia de hipotensión y un bloqueo subaracnoideo alto, por lo que si la velocidad de inyección subaracnoidea del anestésico local es rápida se obtendrá un bloqueo subaracnoideo alto <sup>15</sup>. Lo anterior se pone en evidencia en estudios de Simón <sup>16</sup> y Singh <sup>17</sup> realizados en pacientes gestantes anunciadas para operación cesárea. Por

otro lado, Bouchnak y colaboradores <sup>18</sup>, demostraron que una velocidad de inyección de 0.06 ml/seg brinda un adecuado nivel anestésico sin cambios importantes en la hemodinamia.

Tratamiento: Cuando no es efectiva la profilaxis y se presenta irremediablemente la hipotensión arterial, el paso definitivo es el tratamiento inmediato con el uso de vasopresores que aunque se describen diversos resultados (poco alentadores) con los simpaticomiméticos: Epinefrina, etilefrina, mefentermina, metoxamina, metaraminol, dopamina, norepinefrina y la angiotensina II, la lucha se ha centrado siempre entre la efedrina y fenilefrina <sup>9, 12, 13, 19, 20</sup>.

La selección de un vasopresor ideal para la paciente obstétrica no ha sido fácil, ya que deben valorarse algunos aspectos como <sup>12, 19, 20</sup>:

1. Efectividad y efectos hemodinámicos maternos.
2. Efectos adversos maternos.
3. Efectos adversos sobre la circulación útero-placentaria.
4. Consecuencias sobre el equilibrio ácido-base fetal y neonatal.

*Efedrina*: Un derivado de la planta china llamada Ma Huang (*Ephedra sinica*) la cual fue introducida en Europa en 1923. Poco tiempo después fue usada para tratar la hipotensión inducida por anestesia subaracnoidea. Los estudios realizados en la década de los 60 y 70 <sup>13</sup>, en modelo experimental animal, mostraban una ventaja sobre otros vasopresores, ya que no alteraban el Flujo Sanguíneo Uterino (FSU). El trabajo clásico de Ralston y colaboradores de 1974 <sup>14</sup>, comparaba el efecto de infusiones continuas de efedrina, metaraminol y metoxamina sobre el FSU, este no se modificaba con infusiones de efedrina, pero disminuía 45 % con metaraminol y 62 % con metoxamina.

El fundamento por el cual se posicionó la efedrina como vasopresor de primera opción en obstetricia por muchas décadas, se debe al efecto de incrementar el Gasto Cardíaco (GC) mediante la estimulación de beta (**b**)<sub>1</sub> receptores con un mínimo efecto vasoconstrictor sobre la circulación útero-placentaria. Esta circulación está desprovista de inervación simpática directa, haciéndola resistente al efecto vasoconstrictor, de la liberación de noradrenalina de las terminales simpáticas <sup>15</sup>. Además, su bajo costo, fácil administración (oral, intramuscular e intravenosa) y dosificación (en bolos: 5 a 30 mg y en infusión intravenosa: 0,5 a 5mg/min), es otra ventaja para la paciente embarazada. Sin embargo, tiene varias desventajas, entre ellas <sup>12, 19, 20</sup>:

1. Limitada eficacia, muchas veces se necesitan grandes dosis para alcanzar un estado de normotensión, ya que no actúa sobre el blanco que produce la hipotensión, como lo es la vasodilatación.
2. Efecto de taquifilaxia o tolerancia aguda, la cual se instala de manera rápida.
3. El incremento de la frecuencia cardíaca y contractilidad, aumentarán el consumo de oxígeno miocárdico, esto puede ser una desventaja para pacientes portadores de ciertas cardiopatías.
4. Manifestaciones de palpitaciones y aparición de taquiarritmias y extrasístoles ventriculares.
5. Aparición de náuseas y vómitos.
6. Mayor incidencia alteración en la gasometría del cordón umbilical, dada por disminución del pH y Déficit de Base, acidosis fetal <sup>21</sup>.

*Fenilefrina*: Este agonista alfa 1 selectivo, fue descartado en décadas pasadas como vasopresor a emplear en obstetricia por sus efectos deletéreos sobre el FSU en modelo experimental animal. Recientemente, Ekinaro y colaboradores <sup>22</sup>, compararon efedrina versus fenilefrina en ovejas preñadas bajo un breve período de hipoxemia, aplicando monitoreo hemodinámico invasivo como no invasivo, con el fin de evaluar los cambios sobre la circulación útero placentaria, encontraron que si bien la efedrina presentaba efectos más favorables sobre la circulación uterina y placentaria, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los valores de gasometría del

cordón umbilical ni en los niveles de lactato, lo cual puede corroborar cualquier efecto adverso sobre el feto.

Entre las desventajas que pueden observarse con la fenilefrina están <sup>12, 19, 20, 23, 24</sup>:

1. Mayor costo con relación a la efedrina.
2. Hasta ahora hay pocos estudios sobre el efecto que pueda presentar en fetos comprometidos.
  1. Mayor incidencia de bradicardia
  2. Dificultad para la dosificación por la presentación de 10mg/ml, la cual hay que llevar a diluciones de **mg/mL**.
  3. Mejor resultado en infusión continua que en bolos, lo cual incrementa más el costo de su administración ya que hay utilizar equipos.

Se destacan las siguientes ventajas <sup>12, 19, 20, 23, 24</sup>:

1. Rápido y potente vasopresor de corta duración.
2. Actúa en el blanco de la hipotensión inducida por técnicas neuroaxiales, como es la vasodilatación producida por estas.

Últimamente se fundamenta que el mejoramiento de la fenilefrina sobre el estado ácido-base fetal es debido a que la simpatectomía causada por la anestesia regional deriva sangre a la circulación mesentérica y como los agonistas alfa tienen un gran efecto vasoconstrictor selectivo por esta circulación que por la vasculatura uteroplacentaria, esa vasoconstricción incrementaría la precarga lo cual mejoraría la perfusión útero-placentaria y el estado ácido-base del feto <sup>25,26</sup>.

La fenilefrina se usa en bolos intravenosos de 50 a 200 mg y en forma de infusión intravenosa en rangos de 20 a 50 **mg/min** <sup>12, 19, 20, 21</sup>.

La decisión del uso de cualquiera de estos dos fármacos depende generalmente de la valoración adecuada de cada anestesiólogo. En particular, Vallejo y Ramanthan <sup>25</sup> se guían por la frecuencia cardíaca materna: aplican efedrina con una frecuencia cardíaca normal o menor de 60 pulsaciones por minuto, y si el valor rebasa más de 120 pulsaciones por minuto, administran fenilefrina.

## CONCLUSIONES

La hipotensión materna puede ocasionar un efecto deletéreo sobre el bienestar madre-feto. Las medidas mecánicas como lateralización del útero mediante una "cuña", es un método práctico y efectivo. La precarga con cristaloides ofrece pocas ventajas y los coloides por su alto costo y potenciales reacciones alérgicas limitan un poco su administración a casos específicos, se evidencia efectividad con la combinación de ambas soluciones en determinados pacientes. La fenilefrina se posiciona como vasopresor de primera elección en obstetricia y desplaza a la efedrina por el efecto de acidosis fetal causa. El presente de la anestesia obstétrica apunta a un cambio en la conducta terapéutica y profiláctica de la hipotensión materna durante la anestesia subaracnoidea.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Van Houwe P, Heytens L, Vercruyssen P. A survey of obstetric anaesthesia practice in Flanders. *Acta Anaesth Belg.* 2006;57:29-37.
2. Cyna AM, Andrew M, Emmett RS, Middleton P, Simmons SW. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006; 18(4):CD002251.
3. Khaw KS, Ngan Kee WD, Lee SWY. Hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section: implications, detection, prevention and treatment. *Fetal and Maternal Medicine Review.* 2006;17(2):157–83.
4. Ngan Kee WD, Khaw KS, Ng FF, et al. A prospective comparison of vasopressor requirement and hemodynamic changes during spinal anesthesia for cesarean delivery in patients with multiple gestation versus singleton pregnancy. *Anesth Analg.* 2007;104(2):407–11.
5. Ko JS, Kim CS, Cho HS, Choi DH. A randomized trial of crystalloid versus colloid solution for prevention of hypotension during spinal or low-dose combined spinal-epidural anesthesia for elective cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth.* 2007;16(1):8-12.
6. Mercier FJ, Bonnet MP, De la Dorie A, Moufouki M, Banu F, Hanaf A, et al. Spinal anaesthesia for caesarean section: fluid loading, vasopressors and hypotension] *Ann Fr Anesth Reanim.* 2007;26(7-8):688-93.
7. Butwick A, Carvalho B. The effect of colloid and crystalloid preloading on thromboelastography prior to Cesarean delivery. *Can J Anaesth.* 2007; 54(3):190-5.
8. Basora M, Moral V, Llaur JV, Silva S. Utilización perioperatoria de coloides por los anestesiólogos españoles: encuesta de opinión. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2007;54:162-168.
9. Van de Velde M. Spinal anesthesia in the obstetric patient: prevention and treatment of hypotension. *Acta Anaesth Belg.* 2006;57:383-386.
10. Dahlgren G, Granath F, Wessel H, Irestedt L. Prediction of hypotension during spinal anesthesia for Cesarean section and its relation to the effect of crystalloid or colloid preload. *Int J Obstet Anesth.* 2007;16(2):128-34.
11. Nishikawa K, Yokoyama N, Saito S, Goto F. Comparison of effects of rapid colloid loading before and after spinal anesthesia on maternal hemodynamics and neonatal outcomes in cesarean section. *J Clin Monit Comput.* 2007; 21(2):125-9.
12. Macarthur A, Riley ET. Obstetric Anesthesia Controversies: Vasopressor Choice for Postspinal Hypotension During Cesarean Delivery. *Int Anesthesiol Clin.* 2007;45(1):115-32.
13. Stoelting RK, Hillier SC. Sympathomimetics. In: Stoelting RK, Hillier S, eds. *Pharmacology & Physiology in Anesthetic Practice.* 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006:292–310.
14. Ralston DH, Shnider SM, DeLorimer AA. Effect of equipotent ephedrine, metaraminol, mephentermine and methoxamine on uterine blood flow in the pregnant ewe. *Anesthesiology.* 1974;40:354-370.
15. Donati A, Scarcella M, Nardella R, Zompanti V, Sinkovetz L, Luorio S, et al. Fluid challenge in patients submitted to spinal block. *Minerva Anesthesiol.* 2007 73(4):213-8.
16. Simon L, Boulay G, Ziane AF, Noblesse E, Mathiot JL, Toubas MF, et al. Effect of injection rate on hypotension associated with spinal anesthesia for cesarean section. *Int J Obstet Anesth.* 2006;9:10–4.
17. Singh S, Morley-Forester P, Shamsah M. Effect of injection speed on level of spinal block in parturient. *Can J Anesth* 2006;49:13.
18. Bouchnak M, Belhadj N, Chaoua T, Azaiez W, Hamdi M, Maghrebi H. Spinal anaesthesia for Caesarean section: dose injection speed have an effect on the incidence hypotension? *Annales Francaises d'Anesthésie et de Réanimation.* 2006;25:17-19.
19. Ngan Kee WD, Khaw KS. Vasopressors in obstetrics: what should we be using? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2006;19:238–243.
20. Reidy J, Douglas J. Vasopressors in Obstetrics. *Anesthesiology Clin.* 2008;26:75–88.

21. Lai FM, Jenkins JG. Ventricular bigeminy during phenylephrine infusion used to maintain normotension during caesarean section under spinal anaesthesia. *Int J Obstet Anesth.* 2007; 16(3):288-90.
22. Erkinaro T, Makikallio K, Kavasmaa T, Alahuhta S, Räsänen J. Effects of ephedrine and phenylephrine on uterine and placental circulations and fetal outcome following fetal hypoxaemia and epidural-induced hypotension in a sheep model. *Br J Anaesth.* 2006; 93:825–832.
23. Dewachter P, Mouton-Faivre C. Anaesthetists should be aware of delayed hypersensitivity to phenylephrine. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2007;51:637.
24. Saravanan S, Kocarev M, Wilson RC. Equivalent dose of ephedrine and phenylephrine in the prevention of post-spinal hypotension in caesarean section. *Br J Anaesth.* 2006;96(1):95–9.
25. Vallejo MC, Ramanathan S. Should L-agonists be used as first line management of spinal hypotension. *Internat J Obst Anesth.* 2003;12:243-5.