

ARTÍCULO DE REVISIÓN

## Manejo de la hipotensión inducida por anestesia espinal para cesárea

Beatriz Helena Montoya Botero\*, Clara Inés Oliveros Wilches\*, Diego Alberto Moreno Martínez\*\*

### RESUMEN

La hipotensión inducida por la anestesia espinal en pacientes embarazadas que van a ser sometidas a cesárea, es el efecto adverso más frecuente de esta técnica anestésica y está relacionada con efectos adversos maternos y fetales. Este documento es una revisión descriptiva que destaca la frecuencia, la fisiopatología, la importancia clínica, la definición y el tratamiento profiláctico y terapéutico de esta condición.

Los anestesiólogos que se dedican al cuidado de pacientes maternas deben conocer la importancia, implicaciones y aproximación terapéutica de la hipotensión materna, que puede terminar en morbilidad y mortalidad del binomio materno-fetal.

**Palabra clave:** hipotensión, anestesia espinal, vasopresores (Fuente: DeCS, Bireme).

### ABSTRACT

Spinal anaesthesia-induced hypotension in pregnant patients undergoing caesarean section is this anaesthetic technique's most common side-effect and is associated with adverse maternal and foetal outcomes. This document provides a descriptive review highlighting this condition's frequency, pathophysiology, clinical importance, definition, prophylactic and therapeutic treatment.

Anaesthesiologists involved in maternity care should be aware of the significance, implications and therapeutic approach to hypotension which may result in maternal-foetal pair morbidity and mortality.

**Key words:** hypotension, spinal anesthesia, vasopressor agent. (Source: MeSH, NLM).

### INTRODUCCIÓN

La mortalidad materna asociada con la anestesia se reduce en forma sustancial (aproximadamente, en 80%) cuando no se utiliza anestesia general para la cesárea, según los estudios publicados en Estados Unidos y en el Reino Unido entre finales de los setenta y finales de los ochenta.<sup>1,2</sup> Los posibles riesgos y complicaciones asociados a la técnica general para cesárea incluyen manejo definitivo de la vía aérea, asistencia respiratoria o intubación

fallidas, broncoaspiración de contenido gástrico, trauma oral, faríngeo o laríngeo, náuseas y vómito postoperatorios, lactancia retardada y sedación del neonato.<sup>1,3</sup>

Con la anestesia regional, la madre y su hijo pueden compartir la experiencia del parto con todas las implicaciones emocionales derivadas, se disminuye la necesidad del uso de opiáceos sistémicos en el postoperatorio y se evitan los riesgos descritos para la técnica general.

\* Profesora asociada de Anestesiología, Departamento de Anestesiología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia

\*\* Residente de segundo año de Anestesiología, Departamento de Anestesiología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia. Email: diegomoreno@javeriana.edu.co

Recibido para publicación marzo 29 de 2009. Aceptado para publicación julio 6 de 2009.

Las ventajas de la anestesia espinal incluyen su simplicidad en la técnica, el rápido inicio de su acción, la baja frecuencia de fallas, la utilización de volumen y concentración mínima del fármaco, que se aleja en forma importante de la dosis tóxica sistémica y hay adecuada relajación muscular durante la cirugía.<sup>1,4</sup> Estas razones la convierten en el método de elección para la mayoría de cesáreas electivas y una proporción importante de cesáreas de urgencia cuando la materna no tiene un catéter epidural funcionando o no presenta contraindicación para técnicas neuroaxiales.<sup>5</sup>

La hipotensión es un efecto adverso frecuente en la población obstétrica a la que se le administra analgesia o anestesia del neuroeje.<sup>1,5,6</sup> Es más frecuente en quienes requieren anestesia para procedimientos quirúrgicos que en pacientes con analgesia del neuroeje para trabajo de parto, debido a la necesidad de bloques más densos y extensos en el primer grupo.<sup>5,6</sup> Los cambios hemodinámicos suceden abruptamente con la anestesia espinal comparada con la técnica epidural, lo que lleva a manifestaciones clínicas y complicaciones materno-fetales asociadas a hipotensión frecuentes con la anestesia subaracnoidea.<sup>5</sup>

### DEFINICIÓN

Aunque existe variabilidad en la definición de hipotensión para pacientes maternas con anestesia neuroaxial, la mayoría de los autores la define como disminución del 20% al 30% de la presión arterial sistólica, al compararla con los valores iniciales, previos a la colocación de fármacos en el neuroeje, o valores absolutos de presión arterial sistólica entre 100 mm de Hg y 90 mm de Hg.<sup>2,3,4</sup>

Se debe tener en cuenta que las cifras de presión arterial, al igual que otras variables hemodinámicas y fisiológicas, están en constante cambio y adaptación a diferentes fenómenos que afectan la homeostasis; se deben interpretar en el contexto clínico adecuado, por lo que poner puntos de corte para definir la hipotensión solamente debe ser una guía y no es adecuado radicalizar una definición que, como se explicó previamente, tiene múltiples versiones y variabilidad en sí misma.

Como se trata de una medición, puede existir variabilidad explicada por errores aleatorios o sistemáticos inherentes al método de medición (directo o indirecto) y la variabilidad individual, es decir, de un paciente en diferentes momentos, que se debe tener en mente al interpretar cifras aisladas de presión arterial.

### MECANISMOS QUE EXPLICAN LA HIPOTENSIÓN MATERNA

Cuando se utiliza la técnica de anestesia subaracnoidea para la cesárea, se espera alcanzar el nivel sensitivo T4 que permita un periodo intraoperatorio cómodo para el paciente y el ginecólogo, disminuyendo el riesgo de conversión a anestesia general, el uso de medicación parenteral y la insatisfacción del paciente con la técnica anestésica.<sup>6</sup> Esto explica que sea prácticamente inevitable que el paciente presente simpatectomía farmacológica total.

La hipotensión inducida por la anestesia espinal para cesárea tiene múltiples factores desencadenantes, entre ellos:

- La simpatectomía explica una disminución en la resistencia vascular periférica, el retorno venoso y el gasto cardiaco, el cual puede estar disminuido por bajo retorno venoso y bradicardia (bloques extensos).
- La compresión de la aorta y la cava por fenómenos mecánicos del útero grávido en el último trimestre del embarazo, cuando la paciente adopta la posición supina.<sup>4,6</sup>
- Además, las maternas normales presentan desequilibrio autonómico que explica una hiperactividad simpática relativa que las hace más susceptibles de presentar hipotensión por bloqueos neuroaxiales. No debemos olvidar que estas pacientes, ocasionalmente, están sometidas a ayuno muy prolongado.

### Frecuencia

La frecuencia de partos por cesárea varía dependiendo de factores culturales, sociales, económicos, creencias personales y recursos disponibles en cada país. Puede ser tan alta como 55% en Suramérica,<sup>7</sup> o tan baja como 15,5% en Inglaterra.<sup>8,14</sup> En Colombia, según un estudio ecológico, la frecuencia nacional de parto por cesárea es de 16,8%; existe una diferencia sustancial cuando se compara esta frecuencia en hospitales públicos y del seguro social con hospitales privados, 32,5% y 58,6%, respectivamente.<sup>9</sup>

En los países desarrollados, más de 90% de las cesáreas se realizan bajo anestesia regional y se utiliza anestesia espinal en cesáreas electivas y de urgencia en más de 80% y más de 40%, respectivamente.<sup>1</sup>

La incidencia de hipotensión por bloqueo espinal en la población general (no embarazada) es de 33%. En mujeres embarazadas es superior a 90% (según

la definición usada), y se ha convertido en el efecto adverso más frecuente por la intervención descrita. El embarazo múltiple no se considera un factor de riesgo para la hipotensión por anestesia espinal para cesárea, comparado con gestaciones únicas.<sup>6</sup>

### Efectos maternos

Aunque la hipotensión materna se presenta en la mayoría de mujeres con anestesia espinal para cesárea, no están claras las probables implicaciones clínicas que se derivan de este fenómeno; sin embargo, las pacientes pueden presentar síntomas incómodos, como náuseas, vómitos y mareos. Si la hipotensión es sostenida y no se trata adecuadamente, puede resultar en serios efectos adversos de la madre, como pérdida del estado de conciencia, apnea, broncoaspiración de contenido gástrico, neumonía por aspiración y paro cardiorrespiratorio.<sup>4,6</sup>

### Efectos fetales

El flujo sanguíneo útero-placentario depende directamente de la presión arterial materna.<sup>10,11</sup> Tampoco está claro para el feto el compromiso clínico asociado a diferentes niveles de hipotensión mantenidos en el tiempo.<sup>10,6</sup> Hay varios modelos animales que sugieren mayor compromiso fetal relacionado con hipotensión profunda y sostenida.<sup>11</sup>

La hipotensión leve se asocia con hipoxemia y acidosis fetal. Si se mantienen en el tiempo estas condiciones, puede desarrollarse compromiso neurológico profundo y muerte fetal.<sup>10,11</sup>

## TRATAMIENTO

### Profilaxis

Parece razonable pensar que al prevenir la hipotensión materna, se va a disminuir la frecuencia y seriedad de las probables consecuencias materno-fetales descritas. Actualmente, se usan múltiples maniobras y tratamientos para prevenir la hipotensión asociada al bloqueo espinal, como son la adecuada posición de la paciente con desplazamiento del útero grávido para evitar la compresión de la aorta y la cava,<sup>12,13</sup> el uso de líquidos endovenosos cristaloides y coloides para aumentar el volumen vascular disponible<sup>14,15</sup>, el uso de efedrina para aumentar la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco y la resistencia vascular periférica<sup>16,17,18</sup>, el uso de agonistas alfa 1 para aumentar la resistencia vascular periférica y la compresión mecánica de los miembros inferiores para aumentar el retorno venoso.<sup>6</sup>

La administración de líquidos intravenosos es una práctica frecuente durante la cesárea, antes o después de la colocación del bloqueo espinal.<sup>14,19,20</sup> La administración de cristaloides o coloides depende de la disponibilidad local, los costos (en general, son más económicos los cristaloides) y el balance entre posibles riesgos y beneficios.<sup>14,21</sup>

En general, los coloides tienen efectos adversos poco frecuentes pero potencialmente graves, como reacciones "anafíctoides", falla renal, coagulopatía, transmisión de enfermedades como la hepatitis C con albúmina humana y encefalopatía espongiiforme bovina con el uso de preparaciones farmacéuticas derivadas de bovinos como la gelatina *haemaccel*.<sup>19</sup>

Los medicamentos vasopresores no son inocuos y la controversia en cuanto a cuál de ellos usar profilácticamente también se extiende para el manejo de la hipotensión instaurada.<sup>16</sup>

Las conclusiones del metanálisis de Cyna *et al.*<sup>22</sup> sobre técnicas para la prevención de la hipotensión durante la anestesia espinal para la cesárea, fueron las siguientes:

"Se incluyeron 75 ensayos (4.624 mujeres). Los cristaloides fueron más efectivos que ninguna terapia con líquidos endovenosos (riesgo relativo [RR] 0,78; intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,60 a 1,00) y los coloides fueron más efectivos que los cristaloides (RR 0,68; IC del 95%: 0,52 a 0,89; 11 ensayos; 698 mujeres) para prevenir la hipotensión posterior a la anestesia espinal para la cesárea. No se detectaron diferencias para las diferentes dosis, velocidades de infusión o métodos de administración de coloides o cristaloides.

"La efedrina fue significativamente más efectiva para prevenir la hipotensión que el control pasivo (RR 0,51; IC del 95%: 0,33 a 0,78; siete ensayos; 470 mujeres) o el cristaloides (RR 0,70; IC del 95%: 0,50 a 0,96; cuatro ensayos; 293 mujeres). No se observaron diferencias significativas entre la efedrina y la fenilefrina en cuanto a la hipotensión (RR 0,95; IC del 95%: 0,37 a 2,44; tres ensayos; 97 mujeres) y la fenilefrina fue más efectiva que los controles (RR 0,27; IC del 95%: 0,16 a 0,45; dos ensayos; 110 mujeres). Las velocidades de infusión o las dosis de efedrina altas pueden aumentar la incidencia de hipertensión y taquicardia.

"La compresión de los miembros inferiores fue más efectiva que ninguna compresión (RR 0,69; IC del 95%: 0,53 a 0,90; siete ensayos; 399 mujeres) para prevenir la hipotensión, aunque la efectividad de los diferentes métodos de compresión pareció ser variable. Tampoco mostraron ser efectivas otras comparaciones entre métodos físicos diferentes

como la posición, pero con frecuencia estos ensayos fueron pequeños y tuvieron poco poder para detectar efectos verdaderos, en caso de que existieran.”

Disminuir la dosis del anestésico local utilizado en anestesia espinal puede disminuir la incidencia y seriedad de la hipotensión materna por anestesia subaracnoidea. En este sentido, se han publicado experimentos clínicos que comparan dosis espinales fijas y ajustadas por peso y se ha encontrado menor frecuencia de hipotensión al ajustar la dosis por peso de forma clínicamente significativa (diferencia de 20% entre grupos) y estadísticamente significativa.<sup>23</sup>

### Tratamiento de la hipotensión

A pesar del uso de todas las medidas profilácticas descritas, algunas efectivas para la prevención de la hipotensión como el uso de cristaloides, coloides, efedrina, fenilefrina y compresión de miembros inferiores, ninguna de esas intervenciones profilácticas evita totalmente el tratamiento de hipotensión materna instaurada durante la cesárea con anestesia espinal y, finalmente, entre 40% y 60% de las pacientes serán tratadas con vasopresores en el contexto descrito.<sup>6</sup>

Los vasopresores que se recomiendan y utilizan actualmente son la fenilefrina y la efedrina<sup>6</sup>; tienen una relación de potencia para controlar la hipotensión de 80:1, respectivamente.<sup>16,17</sup> El vasopresor ideal debe ser de corta latencia y duración, afectar favorablemente la frecuencia cardíaca fetal, preservar la perfusión útero-placentaria, ser económico y fácil de conseguir.<sup>18</sup>

*Efedrina.* La efedrina fue el vasopresor de elección en anestesia obstétrica por muchos años debido a su perfil farmacodinámico favorable y múltiples modelos animales que demostraban el importante aumento en el flujo sanguíneo útero-placentario.<sup>6,24</sup>

Este medicamento tiene un efecto dual (directo e indirecto). Es agonista directo para los receptores alfa y beta adrenérgicos y estimula la liberación de norepinefrina de la unión adrenérgica. Actúa, principalmente, de forma indirecta (liberación de norepinefrina).<sup>6,16</sup>

Los efectos favorables sobre la circulación útero-placentaria se explican por el aumento de la síntesis de óxido nítrico y la disminución de la inervación simpática del lecho vascular uterino. Además, la efedrina presenta acción adrenérgica beta 1, lo cual explica el cronotropismo, el inotropismo y el dromotropismo positivo, que aumenta la frecuencia cardíaca y el gasto cardíaco de forma sustancial y

ejerce un efecto modesto sobre los receptores beta 2 adrenérgicos, que podría explicar en parte la dilatación de la vasculatura útero-placentaria. Su acción vasopresora (arterial y venosa) es mediada por acción alfa 1.<sup>18</sup>

La efedrina se excreta por la orina sin ser metabolizada y su fin de acción se debe a la recaptación presináptica en la unión adrenérgica, lo cual hace que tenga un perfil farmacocinético poco favorable (inicio de acción y duración prolongados), que puede explicar, en parte, sus fallas terapéuticas, porque presenta su acción vasopresora y simpaticomimética en momentos diferentes a los episodios de hipotensión.<sup>24,6</sup>

Se han realizado estudios para determinar la dosis ideal que presenta adecuada efectividad para tratar la hipotensión y pocos efectos adversos. Se determinó que la dosis ideal está por encima de 12 mg, diferente a la aconsejada por la mayoría de textos (10 mg).<sup>25,6</sup>

La efedrina aumenta la demanda y el consumo miocárdico de oxígeno; además, aumenta la cantidad de catecolaminas circulantes, lo que hace que el sistema de conducción y el miocardio ventricular sean más susceptibles a arritmias cardíacas.<sup>25</sup>

Múltiples estudios han relacionado el uso de efedrina con la acidosis fetal. El mecanismo de acción implicado es el aumento en las catecolaminas fetales, que incrementan el metabolismo, principalmente, en la grasa parda fetal y aumentan la producción de dióxido de carbono fetal. A pesar de ello, no se han demostrado efectos adversos clínicos fetales por la disminución del pH fetal.<sup>25</sup>

*Fenilefrina.* La fenilefrina es un simpaticomimético sintético que actúa como vasopresor de corta latencia y duración, debido a que se metaboliza por la catecol-O-metiltransferasa y la monoaminooxidasa. Actúa sobre los receptores adrenérgicos alfa 1, mediando la vasoconstricción.<sup>24,6</sup> La hipotensión mediada por simpatectomía se debe principalmente a vasodilatación con disminución en la resistencia vascular periférica, efecto claramente antagonizado por la fenilefrina.<sup>6</sup>

Aumenta el retorno venoso y la precarga, lo que media un cronotropismo negativo; además, hay aumento de la presión arterial sistólica, la diastólica y la media, lo que explica la bradicardia refleja y su perfil protector contra arritmias en comparación con la efedrina.<sup>6</sup>

En un comienzo, se empezaron a investigar otros agonistas alfa 1 para el manejo de la hipotensión mediada por simpatectomía farmacológica (como la metoxamina), pero en los modelos animales se

presentaba vasoconstricción del lecho vascular útero-placentario, lo que impidió su desarrollo temprano dentro del arsenal terapéutico para la indicación en discusión.<sup>16,17</sup> Sin embargo, debido a las fallas terapéuticas de la efedrina (muchas de ellas explicadas por inadecuada titulación y tiempo de administración), se introdujo la fenilefrina como fármaco vasopresor durante el parto.<sup>18</sup>

La fenilefrina ha demostrado que tiene efecto vasoconstrictor del lecho útero-placentario, pero este efecto no se traduce en complicaciones clínicas fetales o cambios paraclínicos (desequilibrios ácido-base) en sangre de la arteria umbilical. Por el contrario, brinda mejor seguridad al mantener el pH fisiológico fetal.<sup>6</sup>

Existen varios estudios clínicos que respaldan el uso de fenilefrina en anestesia obstétrica, pero hay que resaltar que no hay pruebas clínicas en situaciones de urgencia, como estado fetal insatisfactorio, feto prematuro o en madres con hipertensión.<sup>6</sup>

*Etilefrina.* Pocos estudios clínicos evalúan la efectividad y seguridad de este medicamento para la indicación clínica en cuestión. Este medicamento es de fácil consecución en nuestro medio y se extrapolan los efectos clínicos de otros alfa 1 agonistas como la fenilefrina.

*Otros vasopresores y formas de administración.* El metaraminol, la metoxamina y la angiotensina II son otros vasopresores que se usan en la práctica clínica con menos pruebas clínicas y sin ventajas en su efectividad o seguridad, comparados con la efedrina o la fenilefrina.<sup>6</sup>

La administración de infusiones de vasopresores o terapia combinada no ha demostrado beneficios, sustentados metodológicamente, para la indicación en cuestión.<sup>2,6</sup>

## **PACIENTES CON TRASTORNOS DE HIPERTENSIÓN DEL EMBARAZO**

Las pacientes que presentan trastornos de hipertensión del embarazo, especialmente preeclampsia, tienen aumento del tono vascular por cambios endoteliales y, en parte, por aumento del influjo simpático, lo que las hace más proclives a hipotensión por simpatectomía farmacológica que las embarazadas sanas. Sin embargo, algunos estudios muestran que la hipotensión inducida por la anestesia espinal en pacientes con preeclampsia es menos frecuente y menos grave, posiblemente por presentar alteraciones placentarias y de restricción del crecimiento.<sup>26,6</sup>

Falta investigación para identificar el vasopresor y la dosis de elección en este grupo de pacientes. Sin embargo, en publicaciones realizadas en casos de preeclampsia grave, se ha utilizado efedrina a dosis de 3 a 6 mg, con adecuados desenlaces. Muchos autores recomiendan disminuir la dosis del vasopresor, para prevenir el riesgo de hipertensión asociada a su uso.<sup>26,6</sup>

## **INVESTIGACIÓN**

Se están realizando estudios para determinar polimorfismos genéticos en los receptores adrenérgicos que expliquen la susceptibilidad individual a la hipotensión durante la simpatectomía farmacológica y la respuesta a los vasopresores. Además, hay hipótesis que hacen pensar que el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca está relacionada con la actividad simpática individual e, indirectamente, al riesgo de hacer hipotensión y responder a vasopresores.<sup>6</sup>