



Efedrina versus norepinefrina para inestabilidad hemodinámica materna secundaria a bloqueo subaracnoideo en cesárea

Ephedrine versus norepinephrine for maternal hypotension in cesarean section under spinal anesthesia

José Manuel Albisua Aguilar,* Francisco Ortega Vallado,* Orlando Carrillo Torres,*[‡] Rafael Lazo Gómez,[§] María Elena Pinto Segura*

Citar como: Albisua AJM, Ortega VF, Carrillo TO, Lazo GR, Pinto SME. Efedrina versus norepinefrina para inestabilidad hemodinámica materna secundaria a bloqueo subaracnoideo en cesárea. Acta Med GA. 2023; 21 (2): 134-139. <https://dx.doi.org/10.35366/110259>

Resumen

Introducción: el bloqueo subaracnoideo es la modalidad de anestesia que más se utiliza en cesárea electiva, pero conlleva el riesgo de inestabilidad hemodinámica materna (hipotensión y bradicardia). El uso de vasopresores como efedrina en bolo o norepinefrina en infusión permite controlar la presión arterial, pero no existe suficiente evidencia para guiar la elección del agente específico. **Objetivos:** comparar la frecuencia de eventos de inestabilidad hemodinámica en mujeres sometidas a cesárea electiva con bloqueo subaracnoideo tratadas con efedrina o con norepinefrina. **Material y métodos:** realizamos un ensayo clínico fase IV, pragmático, de etiqueta abierta y de no inferioridad. Los desenlaces primarios fueron el número de eventos de bradicardia e hipotensión, y también se registraron eventos de náusea, vómito, eventos adversos graves y puntaje de Apgar. **Resultados:** el uso de norepinefrina redujo el riesgo de hipotensión en 71%, de náusea en 93% y de emesis en 67%. No se observaron diferencias en los eventos de bradicardia ni en el puntaje de la escala de Apgar. **Conclusión:** la norepinefrina no es inferior a la efedrina para el manejo terapéutico de la hipotensión materna asociada a bloqueo subaracnoideo en cesárea electiva.

Palabras clave: bloqueo subaracnoideo, cesárea, efedrina, escala de Apgar, hipotensión, norepinefrina.

Abstract

Introduction: subarachnoid spinal block is the form of anesthesia more commonly used for elective cesarean section, though it carries the risk of maternal hemodynamic instability (hypotension or bradycardia). Vasopressors, such as ephedrine in bolus or infused norepinephrine, prevent this adverse event, though the evidence to guide vasopressor choice is insufficient. **Objectives:** to compare the frequency of hemodynamic instability events in women undergoing elective cesarean section with subarachnoid spinal block treated with ephedrine or norepinephrine. **Material and methods:** we performed a pragmatic, open-label, non-inferiority, phase IV clinical trial, in which the primary outcomes were the number of bradycardia and hypotension events. We also studied the number of nausea and vomiting events, severe adverse events, and Apgar scores. **Results:** infused norepinephrine reduced 71% the risk of hypotension, 93% the risk of nausea, and 67% the risk of vomiting. There were no differences in the number of bradycardia events or Apgar scores. **Conclusion:** norepinephrine is non-inferior to ephedrine to treat maternal hypotension due to subarachnoid spinal block in elective cesarean section.

Keywords: spinal anesthesia, cesarean section, ephedrine, Apgar score, hypotension, norepinephrine.

www.medigraphic.org.mx

* Servicio de Anestesiología, Hospital Angeles Clínica Londres. México.

[‡] Servicio de Anestesiología, Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". México.

[§] Escuela de Psicología, Universidad Panamericana. México.

Correspondencia:

María Elena Pinto Segura

Correo electrónico: maelenapinto@yahoo.com.mx

Aceptado: 26-08-2022.



www.medigraphic.com/actamedica

INTRODUCCIÓN

La técnica de anestesia que más se utiliza en la cesárea electiva es la anestesia espinal con bloqueo subaracnoideo (BSA) porque es sencilla, rápida, segura y brinda relajación muscular adecuada.^{1,2} Sin embargo, el BSA provoca inestabilidad hemodinámica manifestada como bradicardia, hipotensión, náuseas y emesis maternas³ en hasta 70% de los casos.⁴ Además, esta inestabilidad podría disminuir del flujo sanguíneo útero-placentario y resultar en desenlaces adversos en el neonato.⁵ La hipotensión materna es causada por la disminución en la resistencia vascular periférica. En efecto, la administración de fármacos vasopresores simpaticomiméticos previene la hipotensión materna.⁶ Para garantizar la seguridad de la madre y el neonato, los vasopresores deben tener corta latencia y duración, afectar favorablemente la frecuencia cardíaca fetal, preservar la perfusión útero-placentaria y ser económicos y accesibles.⁷ Dadas estas características, la efedrina ha sido el vasopresor de elección en anestesia obstétrica por varias décadas.⁸ Los efectos cardiovasculares positivos de la efedrina son mediados por la activación de receptores adrenérgicos β_1 , mientras que la activación de receptores β_2 ⁹ contribuye a la dilatación del lecho vascular útero-placentario. Por su parte, el efecto vasopresor es mediado por receptores α_1 , lo que aumenta la postcarga, el retorno venoso y el gasto cardíaco.⁶ Aunque la evidencia disponible señala que la efedrina es segura y eficaz para la madre y el neonato,^{5,6,8,10} la falta de opciones farmacológicas podría limitar el adecuado abordaje terapéutico de la inestabilidad hemodinámica materna por BSA.

La norepinefrina, un agonista de receptores adrenérgicos α y β ,⁸ podría ser una alternativa para esta indicación terapéutica,¹¹ puesto que tiene efecto vasopresor, menor propensión a ocasionar bradicardia y permite un control más estrecho de la presión arterial (PA).¹² La evidencia disponible sugiere que la norepinefrina en infusión es más eficaz para mantener la estabilidad hemodinámica en comparación con administraciones de efedrina en bolo,^{7,13} que es una práctica estándar en la actualidad. Además, la infusión de norepinefrina limita la carga de trabajo del anestesiólogo, aumenta la comodidad de la madre¹⁴ y es más económica y accesible que la efedrina en México. Sin embargo, no existe evidencia suficiente para determinar si ambos fármacos tienen eficacia y seguridad equivalentes. En este estudio comparamos la frecuencia de hipotensión, bradicardia y eventos adversos con el uso de norepinefrina en infusión frente a efedrina en bolo en mujeres sanas con embarazo normoevolutivo sometidas a cesárea electiva.

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un ensayo clínico fase IV, de etiqueta abierta, aleatorizado, pragmático, de no inferioridad, en el que comparamos la eficacia y seguridad de la infusión continua de norepinefrina frente a la administración en bolo de efedrina para el manejo de la hipotensión materna por BSA en mujeres sometidas a cesárea electiva. De marzo a septiembre de 2021, en el Hospital Angeles Clínica Londres (HACL, Ciudad de México) y en el Hospital General de Tenancingo (Estado de México) se incluyeron pacientes sanas de 18-35 años de edad, con embarazo de término, con estado físico ASA I o II y sometidas a cesárea electiva con BSA. Se excluyeron pacientes con contraindicaciones para BSA, con antecedentes patológicos, estado fetal no tranquilizador, bajo inductoconducción, ingresadas en estado de urgencia o con ASA \geq III. Se eliminaron las pacientes que retiraron el consentimiento informado, con información incompleta y que recibieron \geq 60 mg de efedrina.

Los desenlaces primarios fueron la frecuencia de eventos de bradicardia, hipotensión y/o uso/ajuste de vasopresor a lo largo del procedimiento quirúrgico. La bradicardia se definió como frecuencia cardíaca (FC) $<$ 50 latidos por minuto (lpm), la hipotensión como disminución \geq 20% del valor basal (ver abajo) de la PA media (PAM) y el uso/ajuste del vasopresor como cualquier cambio en la dosis o velocidad de infusión de norepinefrina, la administración de dosis adicionales de efedrina o de dosis de atropina. Adicionalmente se estudiaron variables relacionadas con el bienestar materno y fetal según se detalla en los resultados. Considerando las frecuencias reportadas de hipotensión de 63.9% para efedrina¹⁰ y 24.7% para norepinefrina,⁸ se requirieron 44 pacientes por grupo en una relación 1:1 (88 pacientes en total) para detectar diferencias en la proporción de eventos de inestabilidad hemodinámica con un error de tipo I fijado en 0.05, poder estadístico de 80% y amplitud de 10%.

La elegibilidad se realizó durante la valoración preanestésica y la aleatorización antes del ingreso a quirófano; sólo el paciente estuvo cegado al tratamiento asignado. La recolección de datos comenzó con la determinación de valores basales (antes del BSA), y luego cada 3 min hasta el alumbramiento. Para el BSA, se administraron 7-10 mg de bupivacaína hiperbárica 0.5% con 25 μ g de fentanilo; las características de la técnica fueron individualizados a criterio del médico anestesiólogo y en apego a lineamientos nacionales¹⁵ e internacionales. La efedrina fue administrada en bolos de 10 mg IV cada 2-4 min (dosis máxima acumulada de 60 mg) de acuerdo a si había hipotensión. Todas las pacientes asignadas a efedrina recibieron una primera dosis de impregnación de 10 mg IV, y luego se readmi-

nistró la efedrina cuando se presentó hipotensión. La norepinefrina se infundió IV a 0.050 µg/kg/min (previa administración de 5 µg de norepinefrina durante el BSA); la infusión fue ajustada (interrumpida transitoriamente o aumentada a 0.075 µg/kg/min) si la PAM aumentó \geq 20% o si la PAS (presión arterial sistólica) disminuyó $>$ 60% respecto a sus valores basales. En caso de bradicardia se administraron 10 µg/kg de atropina IV.

El análisis estadístico fue realizado con RStudio (versión 1.4-2009-2018, RStudio Inc.; California, EUA). Las variables se expresaron con medidas de localización y de dispersión, según se indique. Para la comparación de proporciones se utilizó prueba exacta de Fisher con corrección de continuidad, mientras que las medias y medianas se compararon con U de Mann-Whitney (previa prueba de Shapiro-Wilk para confirmar ajuste a la normalidad). Los desenlaces secundarios se analizaron mediante modelos lineales de efectos mixtos (MLEM), donde los efectos aleatorios fueron las pacientes y los efectos fijos fueron el momento de evaluación y el tratamiento utilizado; las comparaciones múltiples se hicieron con prueba de Tukey. Para todos los casos, un valor p menor de 0.05 se consideró estadísticamente significativo. Este estudio se apejó a las consideraciones regulatorias establecidas por la Ley General de Salud, se siguieron los principios éticos de la Declaración de Helsinki y fue autorizado por el Comité de Ética e Investigación del HACL (2021-003). Todas las pacientes otorgaron consentimiento informado y autorización verbal.

RESULTADOS

Se identificaron y aleatorizaron 90 pacientes; dos pacientes fueron excluidas (una por información incompleta y otra porque retiró el consentimiento). De las 88 pacientes que completaron el estudio, 43 (48.9%) recibieron efedrina y 45 (51.1%) recibieron norepinefrina, cuyas características fueron similares (*Tabla 1*).

La norepinefrina redujo significativamente el riesgo de hipotensión (-71%), de bradicardia o hipotensión (-68%), y de bradicardia o hipotensión o uso de atropina (-64%). En cambio, la norepinefrina aumentó el riesgo de uso/ajuste del vasopresor (4.04 veces) y de bradicardia o hipotensión o uso/ajuste del vasopresor (2.73 veces; $p < 0.0001$ en todos los casos, prueba exacta de Fisher) (*Tabla 2*). Por otra parte, se observaron diferencias atribuibles al tratamiento y al momento quirúrgico en la PAS ($p = 0.0023$), PAD (presión arterial diastólica) ($p < 0.0001$) y PAM ($p < 0.0001$) (ANOVA de MLEM, prueba de Tukey para comparaciones múltiples). El grupo tratado con efedrina mostró valores significativamente menores de PAS, PAD y PAM respecto al valor basal a partir del minuto 4 y hasta el minuto 13 (*Figura 1*). Por su parte, no se observaron diferencias atribuibles al tratamiento en los valores de FC y saturación periférica de oxígeno, ($p = 0.8117$ y $p = 0.1595$, respectivamente; ANOVA de MLEM). También, la norepinefrina redujo el riesgo de presentar náusea (-93%) y vómito (-67%) ($p < 0.0001$ en ambos casos, prueba exacta de Fisher) (*Tabla 2*).

Se registró un evento adverso grave en una paciente tratada con norepinefrina, que consistió en fibrilación au-

Tabla 1: Características demográficas y fisiológicas prequirúrgicas.

	Media \pm desviación estándar		
	Población (N = 88)	Efedrina (N = 43)	Norepinefrina (N = 45)
Edad (años)	28.3 \pm 5.6	29 \pm 5.8	27.6 \pm 5.4
Peso (kg)	76.1 \pm 11.9	75.6 \pm 12.1	76.7 \pm 11.9
Talla (m)	1.6 \pm 0.1	1.6 \pm 0.1	1.6 \pm 0.1
Duración del embarazo (semanas), mediana [RIC]	38.5 [1.3]	38.6 [1.6]	38.5 [1]
PA sistólica (mmHg)	121.9 \pm 11.7	121.4 \pm 12.8	122.4 \pm 10.8
PA diastólica (mmHg)	74.2 \pm 10.4	75.1 \pm 10.8	73.3 \pm 10.1
PA media (mmHg)	80.1 \pm 14.1	80.7 \pm 15.3	79.5 \pm 13.1
FC (latidos/min)	79.1 \pm 12.3	77.5 \pm 13.1	80.7 \pm 11.5
Saturación periférica de oxígeno (%)	94.8 \pm 2.2	94.9 \pm 2.2	94.7 \pm 2.2
Escala ASA, n (%)			
I	23 (26.1)	15 (34.9)	8 (17.8)
II	65 (73.9)	28 (65.1)	37 (82.2)

RIC = rango intercuartil. PA = presión arterial. FC = frecuencia cardiaca. ASA = *American Society of Anesthesiology*.

Tabla 2: Desenlaces primarios y eventos adversos adicionales.

Desenlace	Eventos (%), [pacientes]			p*	RR (IC 95%)
	Población (N = 88)	Efedrina (N = 43)	Norepinefrina (N = 45)		
Bradicardia	5 (0.67), [4]	2 (0.57), [2]	3 (0.77), [2]	> 0.9999	1.40 (0.24-8.35)
Hipotensión	123 (16.4), [55]	94 (25.9), [40]	29 (7.5), [15]	< 0.0001	0.29 (0.20-0.43)
Uso/cambio de vasopresor	361 (31.6), [88]	69 (12.3), [43]	292 (49.9), [45]	< 0.0001	4.04 (3.20-5.12)
Bradicardia o hipotensión	127 (11.1), [57]	95 (16.9), [40]	32 (5.5), [32]	< 0.0001	0.32 (0.22-0.47)
Bradicardia o hipotensión o uso de atropina	140 (12.2), [65]	102 (18.2), [43]	38 (6.5), [22]	< 0.0001	0.36 (0.25-0.51)
Bradicardia o hipotensión o uso/cambio de vasopresor	397 (34.7), [88]	103 (18.4), [43]	294 (50.3), [45]	< 0.0001	2.73 (2.25-3.31)
Evento adverso, n (%)					
Náusea	33 (37.5)	31 (68.9)	2 (4.6)	< 0.0001	0.07 (0.02-0.27)
Emesis	54 (61.4)	41 (91.1)	13 (30.2)	< 0.0001	0.33 (0.21-0.53)

* Prueba exacta de Fisher. RR = riesgo relativo. IC 95 = intervalo de confianza del 95%.

ricular sintomática manifestada como taquicardia y disnea. Este evento se presentó al iniciar la infusión con norepinefrina y remitió tras la suspensión inmediata de la infusión. La hipotensión durante el resto del tiempo anestésico fue manejada con efedrina en bolos de 10 mg IV. No hubo eventos adversos adicionales en esta paciente y tuvo un procedimiento quirúrgico, tiempo anestésico, nacimiento del producto, alumbramiento y tiempo postquirúrgico sin complicaciones. Los datos de esta paciente y de su producto fueron excluidos del análisis estadístico.

De los 88 neonatos, 46 (52.3%) fueron femeninos (23 con efedrina y 23 con norepinefrina); todos nacieron vivos, sin complicaciones y sin malformaciones. En el primer minuto, la escala de Apgar fue 8 [1] (mediana [rango intercuartil]), y al minuto 5 fue 9 [0]; no hubo diferencias entre los tratamientos ($p = 0.4647$ y $p = 0.0798$, respectivamente; U de Mann-Whitney). Asimismo, el alumbramiento tuvo una duración similar en ambos grupos (17.4 ± 4.2 min con efedrina versus 18.2 ± 5.3 min con norepinefrina; $p = 0.4304$, U de Mann-Whitney).

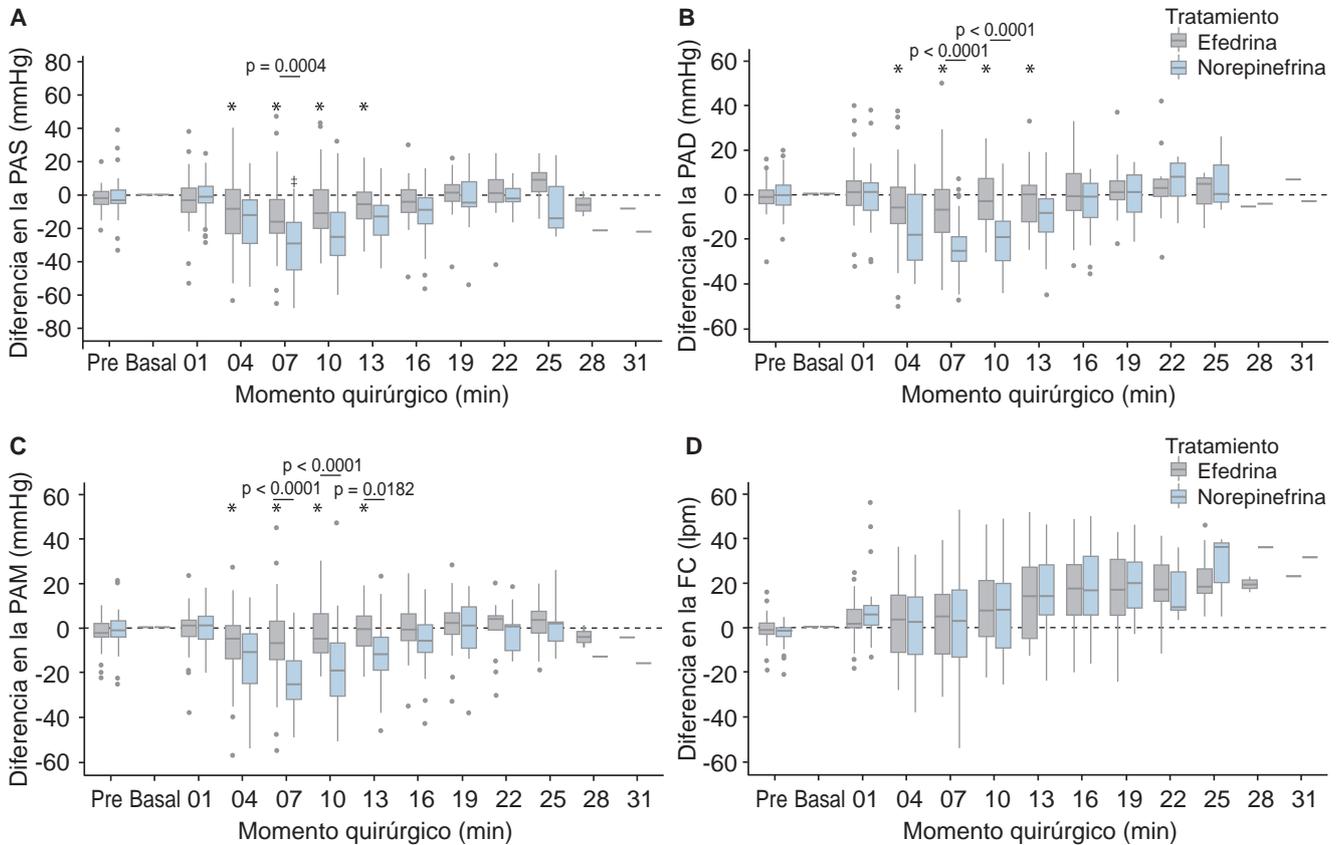
DISCUSIÓN

La cesárea electiva aumenta la estancia hospitalaria y las morbilidades perinatal y materna entre tres y seis veces en comparación con el parto vaginal.⁵ El BSA contribuye a esta morbilidad y los lineamientos para la elección del vasopresor están sustentados en evidencia escasa.¹⁶ Aunque hay evidencia que señala que la norepinefrina en infusión podría ser una opción satisfactoria, pocos estudios la comparan con la efedrina.^{7,13} En este trabajo

encontramos que la norepinefrina en infusión disminuye significativamente el riesgo de hipotensión materna por BSA en 71% en comparación con la efedrina en mujeres sometidas a cesárea electiva. A pesar de que ambos agentes son simpaticomiméticos, es posible que este hallazgo se explique porque la efedrina estimula la liberación periférica de norepinefrina.¹⁶ De esta forma, los efectos terapéuticos de la efedrina podrían estar mediados por la norepinefrina endógena, mientras que los eventos adversos por los efectos inespecíficos en otros lechos vasculares. Esta posibilidad es apoyada por el hecho de que la PA presentó menos variabilidad durante la cesárea en comparación con la efedrina. También, la norepinefrina disminuyó el riesgo de náusea y emesis. Aunque este hallazgo contrasta con reportes previos,⁸ concuerda con la reducción en los eventos de hipotensión y en el mejor control de la PA observado con norepinefrina.

En contraste, no observamos diferencias en los eventos de bradicardia, lo que podría deberse a la activación de receptores adrenérgicos β_1 en el músculo cardíaco por la efedrina;² este hallazgo es apoyado por falta de diferencias en la FC. Por otra parte, la norepinefrina aumentó significativamente el número de ajustes de dosis, pero esto podría reflejar un estricto apego de vigilancia transoperatoria, ya que la PA materna bajo BSA es muy dinámica. Esta labilidad contrasta con la practicidad de la norepinefrina en una bomba de infusión, puesto que libera al médico anestesiólogo de realizar múltiples preparaciones y administraciones de efedrina, y consideramos que no representa una desventaja evidente. Además, la infusión de norepinefrina no resultó en eventos de seguridad re-

Figura 1: Boxplots de las diferencias respecto al valor basal de: **A)** presión arterial sistólica (PAS), **B)** presión arterial diastólica (PAD), **C)** presión arterial media (PAM) y **D)** frecuencia cardiaca (FC), de acuerdo al tratamiento y al momento de evaluación. * $p < 0.05$ versus valor basal de efedrina. † $p < 0.05$ versus valor basal de norepinefrina. Los valores p mostrados corresponden a la comparación entre ambos tratamientos para el momento indicado.



levantes para el neonato ni en la dinámica del parto. Sin embargo, surgió un evento adverso grave en una paciente tratada con norepinefrina (detallado previamente) y no se registró ninguno con efedrina.

Fortalezas y limitaciones

Este estudio aporta evidencia adicional acerca de la equivalencia en eficacia y seguridad de la norepinefrina con la efedrina para el tratamiento de la hipotensión materna en pacientes sometidas a cesárea electiva con bloqueo subaracnoideo. Por supuesto, el hecho de que se trate de un ensayo clínico aleatorizado, nos permitió tener grupos con características similares y controlar las variables confusoras. Asimismo, el diseño pragmático permite un traslado más eficiente hacia la práctica clínica diaria, aunque dificulta establecer causalidad a partir de los resultados obtenidos.

Por otra parte, entre las limitaciones de este estudio que sólo se realizó en dos centros (lo cual impide generalizar los

hallazgos) fue de etiqueta abierta (lo que resulta en dificultades para evaluar la eficacia en la práctica clínica diaria).

CONCLUSIÓN

La norepinefrina en infusión no es inferior en cuanto a eficacia y seguridad al uso de efedrina en bolo para el manejo de la hipotensión arterial en mujeres con embarazo normoevolutivo sometida a BSA para cesárea electiva.

AGRADECIMIENTOS

José Manuel Albisua-Aguilar es residente de tercer año de Anestesiología en la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle (Ciudad de México, México) y realiza su formación clínica en el HACL. Este artículo forma parte de su formación académica y requisitos para titulación. José Manuel Albisua-Aguilar agradece al Dr. José Manuel Albisua Vergara por su paciencia y colaboración en el diseño de este trabajo.

REFERENCIAS

- Ibarra-López R, Santalla-Piñero M, Carabeo-Pujol M, López-Espinosa N, Legón-Carrillo A. Profilaxis de la hipotensión arterial en la cesárea de urgencia. *MediCiego*. 2017; 23 (3): 12-18.
- Montoya-Botero BH, Oliveros-Wilches CI, Moreno-Martínez DA. Manejo de la hipotensión inducida por anestesia espinal para cesárea. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2009; 37 (2): 131-140.
- Xu S, Mao M, Zhang S, Qian R, Shen X, Shen J et al. A randomized double-blind study comparing prophylactic norepinephrine and ephedrine infusion for preventing maternal spinal hypotension during elective cesarean section under spinal anesthesia: A CONSORT-compliant article. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98 (51): e18311.
- Chen D, Qi X, Huang X, Xu Y, Qiu F, Yan Y et al. Efficacy and safety of different norepinephrine regimens for prevention of spinal hypotension in cesarean section: a randomized trial. *Biomed Res Int*. 2018; 2018: 2708175.
- Aragao FF, Aragao PW, Martins CA, Salgado Filho N, Barroqueiro ES. Comparison of metaraminol, phenylephrine and ephedrine in prophylaxis and treatment of hypotension in cesarean section under spinal anesthesia. *Rev Bras Anesthesiol*. 2014; 64 (5): 299-306.
- Bolaños-Arboleda D, Fonseca-Ruiz NJ, Socha-García NI, García-Peñuela E, Monsalve-Mejía G. Etilerina vs. fenilefrina en hipotensión por anestesia espinal para cesárea: ensayo clínico multicéntrico, controlado, aleatorizado y doble ciego. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2016; 44 (2): 89-96.
- Hasanin AM, Amin SM, Agiza NA, Elsayed MK, Refaat S, Hussein HA et al. Norepinephrine infusion for preventing postspinal anesthesia hypotension during cesarean delivery: a randomized dose-finding trial. *Anesthesiology*. 2019; 130 (1): 55-62.
- Saravanan S, Kocarev M, Wilson RC, Watkins E, Columb MO, Lyons G. Equivalent dose of ephedrine and phenylephrine in the prevention of post-spinal hypotension in Caesarean section. *Br J Anaesth*. 2006; 96 (1): 95-99.
- Miranda D, Lacassie HJ. Fluidoterapia para la prevención de hipotensión arterial secundaria a anestesia espinal en operación cesárea: ¿tenemos todas las respuestas? *Rev Chil Anest*. 2017; 46 (2): 80-85.
- Simon L, Provenchere S, de Saint Blanquat L, Boulay G, Hamza J. Dose of prophylactic intravenous ephedrine during spinal anesthesia for cesarean section. *J Clin Anesth*. 2001; 13 (5): 366-369.
- Onwochei DN, Ngan Kee WD, Fung L, Downey K, Ye XY, Carvalho JCA. Norepinephrine intermittent intravenous boluses to prevent hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: a sequential allocation dose-finding study. *Anesth Analg*. 2017; 125 (1): 212-218.
- Wang X, Mao M, Liu S, Xu S, Yang J. A comparative study of bolus norepinephrine, phenylephrine, and ephedrine for the treatment of maternal hypotension in parturients with preeclampsia during cesarean delivery under spinal anesthesia. *Med Sci Monit*. 2019; 25: 1093-1101.
- Veeser M, Hofmann T, Roth R, Klohr S, Rossaint R, Heesen M. Vasopressors for the management of hypotension after spinal anesthesia for elective caesarean section. Systematic review and cumulative meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2012; 56 (7): 810-816.
- Vallejo MC, Attaallah AF, Elzamzamy OM, Cifarelli DT, Phelps AL, Hobbs GR et al. An open-label randomized controlled clinical trial for comparison of continuous phenylephrine versus norepinephrine infusion in prevention of spinal hypotension during cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth*. 2017; 29: 18-25.
- Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011, Para la práctica de la anestesiología. México: Diario Oficial de la Federación; 2012.
- Macarthur A, Riley ET. Obstetric anesthesia controversies: vasopressor choice for postspinal hypotension during cesarean delivery. *Int Anesthesiol Clin*. 2007; 45 (1): 115-132.

Conflicto de intereses: Rafael Lazo-Gómez es empleado de Biogen México en el área de asuntos médicos. El resto de los autores declaran no tener conflicto de intereses.