

Infusión de adrenalina y noradrenalina para manejo de hipotensión materna post bloqueo espinal

Adrenaline and noradrenaline infusion for management of maternal hypotension post spinal block

Patricia Alegre Andrade¹, Galia Lizeth Castellón Garnica²

Resumen

Objetivos: demostrar el efecto de la infusión de adrenalina en relación con la noradrenalina con el propósito de prevenir la hipotensión materna post anestesia intradural. **Métodos:** estudio prospectivo, longitudinal, analítico y doble ciego con enfoque cuantitativo. Población de 114, muestra de 46 pacientes dividido en 2 agrupaciones: grupo A (noradrenalina) y grupo B (adrenalina) a dosis de 0,02 mcg/kg/min. Medición de variables continuas se sacó media y aplicación de prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Se aplicó T de student para las medias y U de Mann-Whitney para las medianas. En variables nominales se sacó frecuencia. **Resultados:** la media de la edad entre 32 a 33 años de ambas agrupaciones, con latido cardíaco significativo en T3 y T4 para el grupo B, valor p 0,045 y 0,000. Sin cambios importantes en la tensión arterial ni en las puntuaciones del APGAR. Los efectos secundarios son la presencia de cefalea posiblemente relacionado con uso de oxitocina. 18 y 16 pacientes no presentaron hipotensión con chi cuadrado de 0,89. Volumen total de cristaloides de 650 ml a 700 ml tanto en el grupo A y B. El costo referencial fue de 0,9 bolivianos. **Conclusiones:** la adrenalina es un vasopresor sugerente, sin alteraciones en los latidos cardíacos maternos, pero con un mayor control que la noradrenalina, y con una acción similar en la tensión arterial media en ambas agrupaciones.

Palabras claves: anestesia obstétrica, vasoconstrictores, hipotensión, cesárea, anestesia raquídea, epinefrina y noradrenalina

Abstract

Objectives: to demonstrate the effect of adrenaline infusion in relation to noradrenaline for the purpose of preventing maternal hypotension post intradural anesthesia. **Methods:** a total of 114 people, a sample of 46 patients, are distributed in 2 distinct group: A (noradrenaline) and B (adrenaline) at a dose of 0.02 µg/kg/min. Mean of continuous variables was measured and Shapiro-Wilk normality test was applied. Student's T was applied for the means and Mann-Whitney U for the medians. The frequency was determined for nominal variables. **Results:** the age was 32 to 33 years, with a significant heartbeat in T3 and T4 for group B, p value 0.045 and 0.000. No significant changes in blood pressure or APGAR scores. Side effects are the presence of headache possibly related to the use of oxytocin. 18 and 16 patients did not present hypotension with chi square of 0.89. Total volume of crystalloids from 650 ml to 700 ml in both groups A and B. The reference cost was 0.9 bolivianos. **Conclusions:** adrenaline is a suggestive vasopressor, without alterations in maternal heartbeat, but with greater control than noradrenaline, and with a similar action on mean arterial pressure in both groups

Keywords: anesthesia obstetrical, vasoconstrictor agents, hypotension, cesarean section, anesthesia spinal, epinephrine and norepinephrine.

Recibido el
18 de febrero de 2024
Aceptado
21 de mayo de 2024

¹Médico Anestesiólogo – Hospital Obrero N° 2 “Caja Nacional de Salud”, Cochabamba, Bolivia
<https://orcid.org/0000-0002-0810-618X>
²Médico Residente de 3° año de Anestesiología – Hospital Obrero N° 2 “Caja Nacional de Salud”, Cochabamba, Bolivia
<https://orcid.org/0009-0008-7206-1992>
liz_gaia@hotmail.com

*Correspondencia:
Patricia Alegre Andrade
Correo electrónico:

Wonderful122.paa@gmail.com

DOI:
<https://doi.org/10.47993/gmbv47i1.834>

En el caso de la cesárea, se utiliza la anestesia espinal, la cual se emplea en Estados Unidos y Canadá en un 95 % en la atención de los partos por cesárea¹. Por consiguiente, una de las complicaciones más habituales es la hipotensión materna.

El descenso de la presión arterial en la madre causada por la anestesia espinal es la complicación más habitual debido al bloqueo simpático preganglionar que se produce y por lo tanto, con una incidencia del 80 % al 17 % producido por la vasodilatación periférica^{2,3}.

La hipotensión materna grave nos conduce a desenlaces fatales como pérdida de conciencia, broncoaspiración, apnea y paro cardíaco en la madre y en el feto produce hipoxia, acidosis y lesión neurológica. Esta complicación se asocia con la morbilidad y mortalidad materna durante la cesárea^{4,5}.

Es por esto que la intervención y manejo de la hipotensión debe ser de manera oportuna y rápida. Para esto se realiza la administración de cristaloides y coloides, uso de vasopresores, desplazamiento lateral del útero a la izquierda y disminución de dosis en la administración del anestésico local⁴.

El uso del vasopresor permite mejorar las resistencias vasculares sistémicas principalmente por su efecto alfa agonista, el vasopresor debe tener características como no influir en el estado ácido base del producto, tener un mecanismo de acción rápido sin repercusión de la frecuencia cardíaca materna, mantener el flujo útero-placenta, disponibilidad hospitalaria y de

bajo costo^{6,7}.

El vasopresor más utilizado a nivel mundial es la fenilefrina (no disponible en nuestro medio), seguida por noradrenalina, en la institución es la etilefrina y el uso de adrenalina como otra alternativa. La adrenalina exhibe una elevada afinidad por receptores adrenérgicos alfa1, beta1 y 2, mecanismo directo, inicio rápido y de corta duración. A dosis bajas predomina efecto beta y dosis altas efecto alfa⁸.

El objetivo del trabajo, demostrar el efecto de la infusión de adrenalina en relación con la noradrenalina con el propósito de prevenir la hipotensión materna post anestesia intradural.

Materiales y métodos

Es un trabajo de cohorte, longitudinal, analítico y doble ciego con enfoque cuantitativo. Se desarrollo desde septiembre a diciembre de 2022 en quirófanos del Departamento de GOB del Hospital Obrero N°2 Cochabamba, Bolivia.

La cantidad de pacientes que se examinaron fue de 114 pacientes obstétricas que fueron llevadas a cesárea bajo anestesia intradural. Se tomaron 23 pacientes para cada grupo de estudio, con un total de 46 pacientes. Los criterios de inclusión se establecieron entre la edad de 18 años a 40 años, ASA II, sin compromiso de vitalidad fetal y que aceptaran ser parte del estudio. Los pacientes con problemas cardiacos, renales y hepáticos fueron excluidos, ya sea que reciban anestesia general o tengan alergia a los medicamentos que se utilizaron en el estudio.

Procedimiento:

Con el propósito de llevar a cabo este estudio, se establecieron dos grupos de estudio, que se conformaron por un grupo A y grupo B de 23 pacientes.

Se llevo a cabo una evaluación preanestésica de todas las pacientes obstétricas que participaron en el trabajo de investigación. A continuación, se monitorizó sus constantes vitales y se procedió a efectuar la anestesia. Se administran medicamentos endovenosos de dexametazona 8mg y metoclopramida 10mg para el control de náuseas y vómitos, esto como medida de prevención durante los 30 minutos previos a la cirugía. En ambas agrupaciones se procedió a la realizar la anestesia intradural, la dosis fue de 20 ug de fentanilo, 10 mg de bupivacaina pesada 0,5 % y 100 mcg de morfina, se calculó el líquido requerido (cristaloide) a 10 ml/kg/h. Se calculo la dosis de los vasopresores de la siguiente forma:

- Al grupo A: Se procedió a la preparación de 250 mcg de noradrenalina en 50 ml de solución fisiológica 0,9% y se procede a administrar inmediatamente después de la aplicación de la anestesia raquídea, en infusión se inicia a 0,02 mcg/kg/min.
- Al grupo B: Se procedió a la preparación de 250 mcg de adrenalina en 50 ml de solución fisiológica 0.9% y se procede a administrar inmediatamente después de la aplicación de la anestesia raquídea, en infusión se inicia a 0,02 mcg/kg/min.

A ambos grupos, se controlaron los niveles de presión arterial (T0: inicial, T1: incisión cutánea, T2: obtención del producto y T4: al finalizar). Se tomaron la frecuencia cardiaca en cinco tiempos al inicio (T0), después del bloqueo (T1), en la incisión de la piel (T2), después del nacimiento del bebé (T3) y al final de la cirugía (T5). Se considero también el APGAR del recién nacido y se controlaron los efectos secundarios.

Se pueden considerar definiciones como bradicardia debajo de 50 latidos por minuto, presión arterial basal como hipotensión por debajo del 20 % e hipertensión arterial por encima del 20 %. La infusión de ambos medicamentos se mantuvo hasta la conclusión de la cirugía, se interrumpió en caso de producir alteraciones hemodinámicas.

Se ha preparado una dosis de etilefrina 1mg/ml para administrar en caso de ser requerido como dosis de rescate.

Análisis estadístico

La información se ha incorporado en el Microsoft Excel y analizado en SPSS 25. Se procede a verificar la distribución normal o libre de cada una de las variables de investigación.

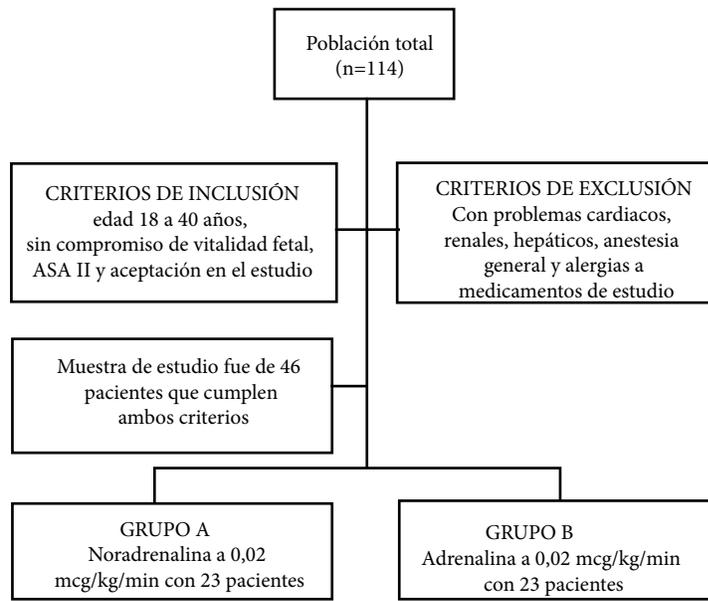
Para describir las variables continuas se empleó la media, el intervalo de confianza y para determinar la prueba de normalidad se empleó la prueba de Shapiro-wilk. Posteriormente, se aplicó T de student para la media y U de Mann – Whitney para las medianas. Se llevo a cabo prueba de chi cuadrado (X²) para variables categóricas.

Se calcularon frecuencias o porcentajes para las variables nominales.

Teniendo un grado de confianza del 95 % y error del 11 %. En la mayoría de los casos se estableció un valor de p < de 0,05 significativo.

Principios éticos

Se solicito la autorización del servicio de Anestesiología y con el respaldo otorgado de las pacientes. Se aseguró confidencialidad, dentro de la declaración de Helsinki.



Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Diagrama de flujo

Resultados

La población total fue de 114 pacientes programados para cesárea en los meses de septiembre a noviembre de la gestión 2022 en el departamento de GOB. La cantidad total de pacientes en estudio fue de 46 y se dividieron en dos agrupaciones: A (noradrenalina) y B (adrenalina) con 23 pacientes (Figura 1).

El grupo A tenía 32 ± 5 años, mientras que el grupo de B fue de 33 ± 4 años. Con un valor p de 0,237.

En lo referente al I.M.C., se encontraron 31 m²/kg en ambos grupos, mientras que la edad gestacional se encuentra en una cifra similar de 38,3 semanas en ambos grupos.

La Clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), fue igual en ambos grupos de investigación de 23 pacientes con ASA II.

El nivel sensitivo del bloqueo subaracnoideo fue de T5 en ambos grupos con 20 pacientes. Con un Chi cuadrado de 1,00.

Respecto a las variables hemodinámicas, uno de ellos fue la evaluación de la frecuencia cardiaca (FC), donde se encontró

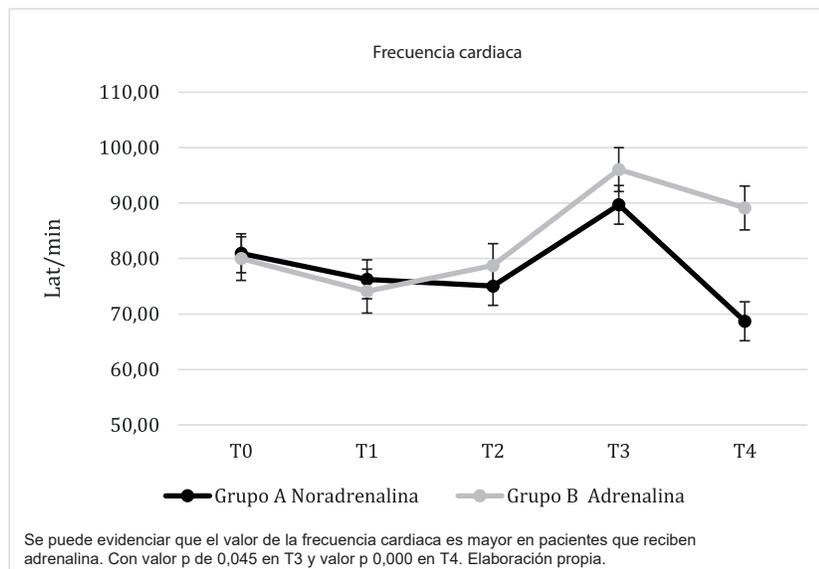
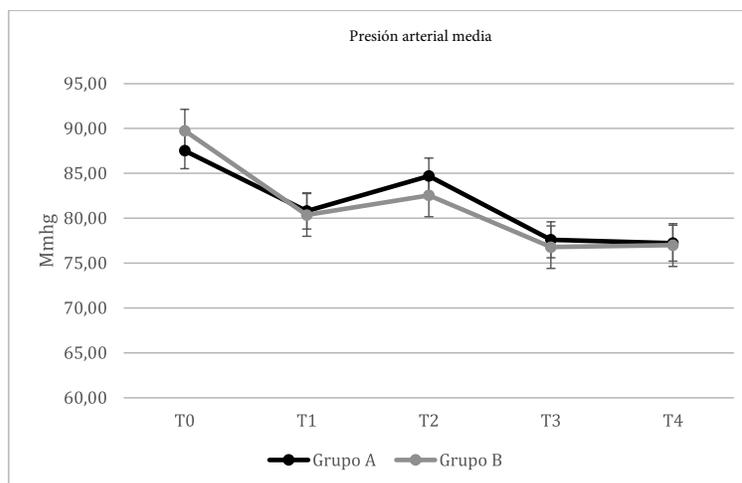


Figura 2. Parámetros de frecuencia cardiaca de ambas agrupaciones



La PAM al finalizar fue de distribución libre (*Prueba U de Mann - Whitney) con valor p de 0,974. Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Demostración de la tensión arterial media de ambos grupos

que durante el nacimiento y al finalizar el procedimiento existe cambios de la frecuencia cardiaca. La FC de grupo de A al momento del nacimiento fue de 89 ± 9 lat/min y al finalizar de $68 \pm 5,7$ lat/min. Y el grupo de B fue de 96 ± 11 al momento del nacimiento y al finalizar de 89 ± 10 lat/min. Con significancia estadística de 0,045 y 0,000 de manera respectiva. En este sentido, podemos ver que al finalizar la cirugía hubo disminución de al menos veinte latidos/min con respecto al uso de noradrenalina con relación al uso de adrenalina. Figura 2.

La tensión arterial media de base estuvo muy similar en ambos grupos con valor p de 0,293. Dado que la tensión arterial media después de la anestesia, en la incisión cutánea y durante la obtención del producto fueron de similares y de distribución normal con valor p de 0,811; 0,267 y 0,717 respectivamente. Y la PAM al finalizar fue de distribución libre (*Prueba U de Mann - Whitney) con valor p de 0,974. Figura 3.

Para la saturación arterial de oxígeno en el grupo de A fue de 95 ± 2 y en el grupo de B fue de $94,8 \pm 1,8$. Con valor p de 0,477.

El uso del rescate de medicamento, se manejó en dos oportunidades en ambos grupos. Chi cuadrado de 0,696, sin ninguna significancia estadística.

La evaluación del APGAR del recién nacido, mediante el uso de un APGAR de 8 al minuto, se registró en el grupo A: 16 pacientes y grupo B: 14 pacientes, Con Chi cuadrado de 0,379. A los 5 minutos, el APGAR fue de 9 en todos los recién nacidos de ambos grupos. Con un Chi Cuadrado de 0,456.

La cirugía duró 45 minutos en el grupo de A y de 60 minutos en el grupo de B. Según el análisis estadístico, son de distribución libre con un valor p de 0,221. No significativo. La dosis total de cristaloides se elevó a 650 ml en el grupo de A y 700 ml en el grupo de B. Valor p de 0,097. No significativo. El volumen total de vasopresor empleado fue de 15 ml en el grupo de A y 18 ml en el grupo de B, con valor p de 0,790. No significativo. Ver tabla 1.

Los efectos secundarios de la administración de medicamentos fueron los siguientes: tres personas experimentaron cefalea

Tabla 1. Evaluación de tiempo quirúrgico, volumen de vasopresor y cristaloides

	GRUPO A		GRUPO B		Valor p
	Mediana	RIQ	Mediana	RIQ	
*Duración de cirugía (min)	45	45-60	60	45-60	0,221
*Volumen total de vasopresor (ml)	15	13-19	18	16-19	0,790
*Volumen total de cristaloides (ml)	650	600-800	700	650-800	0,097
*Prueba U de Mann - Whitney					

En esta tabla podemos identificar que el requerimiento del volumen de vasopresor fue ligeramente mayor para el grupo de la adrenalina. Elaboración propia.

Tabla 2. Efectos secundarios maternos

	Grupo A (n=23)	Grupo B (n=23)	Valor p
Hipotensión	2	2	0,893
Cefalea	2	3	
Hipertensión	1	2	
Ninguno	18	16	

Elaboración propia.

en la agrupación de noradrenalina y dos pacientes en la agrupación de adrenalina; dos personas experimentaron hipertensión en el grupo B y un paciente en el grupo A (Tabla 2).

La presencia de hipotensión fue comparable en ambas agrupaciones. El total de 18 y 16 pacientes no presentaron efectos secundarios tanto en el grupo A como en el B. Se constató un índice de chi cuadrado de 0,893. No significativo.

El costo referencial de los medicamentos se ubicó en 0,9 bolivianos. De acuerdo con el análisis estadístico, la distribución fue libre y tenía un valor p de 0,453 (Figura 4).

Discusión

Se trata de una de las primeras experiencias llevadas a cabo en nuestro entorno para la prevención de la disminución de la tensión arterial materna después de aplicar la anestesia intradural utilizando adrenalina en infusión. En este estudio encontramos características demográficas y quirúrgicas muy similares en los grupos estudiados, lo que los convierte en grupos comparables, los resultados demuestran una similitud de la eficacia para controlar la tensión arterial materna después de la anestesia raquídea.

El nivel sensitivo de mayor predominio fue en T5 con 20 personas, a propósito del tema Chen Y. et al⁹ argumentan un bloqueo sensitivo en T6. Mientras que Mohta M. et al¹⁰ reportan nivel de dermatoma alcanzado es T5 similar al estudio presentado.

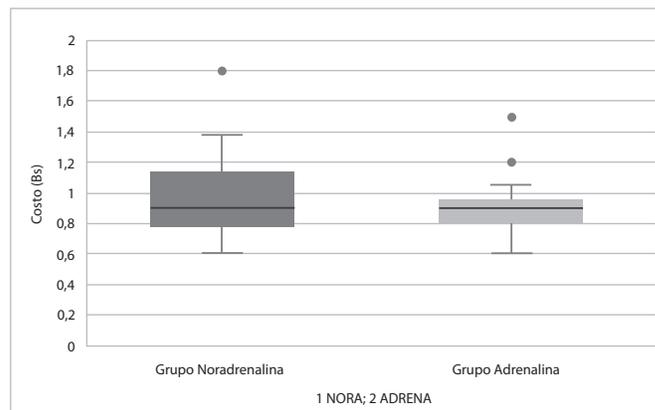
Además, no se observó extravasación tisular, Para Chen Y. et al⁹ da a conocer que no se observa complicaciones en el tejido local a dosis de 0,1 mcg/kg/min de norepinefrina en infusión periférica.

En la actualidad el manejo de la hipotensión es con el uso temprano de vasopresores o infusión de vasopresor después de la anestesia espinal Bower J. et al¹¹ acompañado de la infusión de líquidos cristaloides en menor cantidad, ya que los vasopresores permiten mantener la presión arterial a través de la vasoconstricción y aumentar el retorno venoso de manera indirecta¹², para Birick E. et al dan a conocer el uso de adrenalina para prevenir y tratar la baja tensión arterial materna con poco conocimiento en los anestesiólogos en obstetricia¹³.

A propósito del costo, Hasanin AM. et al¹⁴ sugieren el vasopresor debe de fácil acceso y económico. Kinsella SM. et al⁸ subraya la importancia de un vasopresor debe ser de bajo costo. Dentro de nuestra experiencia, utilizando tanto adrenalina como noradrenalina el costo referencial es bastante económico comparado con otro vasopresor (etilefrina), que en el mercado actualmente tiene un costo referencial de 20 bolivianos.

Para dar continuidad, Hasanin AM. et al¹⁴, argumentan a dosis de 0,03 mcg/kg/min de noradrenalina, la incidencia de hipotensión es más baja (12 %) que usar a 0,02 mcg/kg/min (35 %). Se utilizó a 0,02 mcg/kg/min en ambas agrupaciones con

Figura 4. Análisis del costo referencial de los medicamentos



Fuente: elaboración propia.

similar incidencia de hipotensión. Para Wang YB. et al¹⁵ sostienen que a dosis mínima de epinefrina puede ser la más adecuada para la prevenir de la disminución de la tensión arterial materna y la perfusión uteroplacentaria, Asimismo, en nuestro estudio se utilizo dosis bajas tanto de noradrenalina como adrenalina.

Al realizar la infusión de ambos vasopresores se demuestra la estabilidad hemodinámica, así es como se demuestra en la medición de la presión arterial media de las pacientes estudiadas sin significancia estadística, como bien contrasta Albusia AJM. et al¹⁶ en su artículo, el uso de bomba de infusión realiza una mejor vigilancia de la tensión para la infusión de vasopresores, por ende, habrá menos eventos de hipotensión y mejor seguridad del mismo, Asimismo, señala que permite al anestesiólogo llevar a cabo múltiples procedimientos. Desde una perspectiva similar Nigan W. et al no encontraron asociaciones entre el uso de perfusiones intravenosas continuas de norepinefrina y eventos adversos, lo que sugieren ser una practica segura por periodos cortos¹⁷. Así como Trotter J¹⁸ reporta que a una dosis baja (β) de adrenalina no se produce un efecto en la tensión arterial media, sin embargo, si la dosis es alta (α), se puede observar una elevación en la PAM. Es por esta razón que no se encontró una diferencia estadística en la PAM en ambos grupos de estudio debido que adrenalina se utilizado a dosis bajas.

Como resultado de la evaluación de la frecuencia cardiaca, se observó en el grupo de noradrenalina hubo un descenso de la frecuencia cardiaca al final de la cirugía, pero sin llegar a reportar bradicardia o que tenga repercusión hemodinámica materna con media de 68 latidos/minuto, según Fu F. et al¹⁹ advierten como efectos secundarios de la noradrenalina, la existencia de hipertensión y bradicardia con baja probabilidad de ocurrencia. Para Guo L. et al²⁰ encontraron una incidencia de bradicardia baja en el grupo de noradrenalina frente a fenilefrina. por el contrario, Herbosa G. et al²¹ afirman que el uso de noradrenalina es una opción para el manejo de la hipotensión con disminución de eventos adversos ante la frecuencia cardiaca y el débito cardiaco.

Por otro lado, Biricik E. et al¹³ señalan menor requerimiento de atropina en el grupo de epinefrina frente a los otros grupos de vasopresores, posiblemente debido a los fuertes efectos de este fármaco en beta 1 y con esto menos bradicardia refleja. Una idea similar puede encontrarse con Wang YB. et al¹⁵ donde enfatizan que la adrenalina por su acción beta puede corregir la frecuencia cardiaca materna y el débito cardiaco bajo. Por esta misma razón, en la investigación se observó que no hubo bradicardia en el grupo de adrenalina por el contrario se encontró un mejor manejo con respecto a la noradrenalina.

En cuanto a las puntuaciones del APGAR, Moradi et al²² reportan puntuación de 9 al minuto en un 89 % en el recién nacido del grupo de epinefrina, mientras que en el estudio fue de 61 %, pero a los 5 minutos la puntuación del APGAR fue de 9 en el 100 % en el grupo B.

También en el estudio, se expone el uso de cristaloides a razón de 10 ml/kg/h como cocarga siendo entre 650 ml (grupo A) a 700 ml de cristaloides (grupo B), mientras Massoth C. et al²³ refieren la administración de cristaloides como un pilar fundamental para mitigar la hipotensión y reducir la dosis de vasopresores, donde además refieren la administración de cocarga es una opción mas rápida, ellos sugieren a dosis de 15 ml/kg y 20 ml/kg. Por el contrario, Fitzgerald J. et al⁷ la administración temprana de los vasopresores disminuye la tasa de hipotensión más que la infusión de cristaloides como pre o cocarga.

Dentro los efectos secundarios, Massoth C. et al²³ la administración continua se relaciona con menos hipotensión, así mismo no se asocia con resultados fatales al utilizar fenilefrina y noradrenalina. La elección de un vasopresor debe considerarse a múltiples factores.

Tal como indica Wang y col¹⁵, la adrenalina no solo aumenta la tensión arterial, sino también el débito cardiaco y frecuencia cardiaca. es por esta razón se encontró 2 pacientes hipertensión en el grupo B pero sin repercusión materna ni en el feto contra 1 paciente del grupo A. En referencia a la cefalea puede estar asociada a la administración conjunta de oxitocina siendo uno de sus efectos adversos²⁴.

En lo que se refiere al rescate de medicamento, Mohta M. et al²⁵ plantean que no hubo significancia en la cantidad de rescates para tratar el primer episodio de hipotensión entre los grupos de estudio. De la misma forma, no existe significancia en el uso de rescate con otro vasopresor.

La adrenalina es un vasopresor sugerente para el control preventivo de la tensión arterial disminuido en maternas sin comorbilidades bajo anestesia raquídea, debido a un mejor control en la frecuencia cardiaca, con una intervención similar de la presión arterial media frente a la noradrenalina.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

- Lopez JM, Martin R. Anestesia general en cesárea. recomendaciones actuales. en: Emilia Guasch. protocolos asistenciales de la sección de anestesia obstétrica de la SEDAR. 3a edición. 2021. p. 193-201.
- Alemayehu, TY, Berhe, YW, Getnet, H. et al. Hemodynamic changes after spinal anesthesia in preeclamptic patients undergoing cesarean section at a tertiary referral center in Ethiopia: a prospective cohort study. *Paciente Saf Surg* [internet]. 2020 [citado el 12 de febrero de 2024]:14,9. <https://doi.org/10.1186/s13037-020-00234-w>. Disponible en: <https://pssjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13037-020-00234-w#citeas>
- Arvisu, M. Labra, L. Norepinefrina contra Efedrina para la Hipotensión Intraoperatoria Bajo Anestesia Neuroaxial. *Anestesia en México* [Internet]. 2021 [citado el 21 de febrero de 2023]; 33(2):82-87. disponible en: <https://fmcaac.mx/revistaanestesia/Revista2-2021/Articulos%20Separados/Articulo4.pdf>
- Tsen, L. Bateman, B. anesthesia para cesarean. En: Chesnut D, et al. *Anestesia obstetrica Principios y práctica*. eds 6 a. Barcelona – España. Elsevier. 2020. p 568-626.

5. Chooi C, Cox JJ, Lumb RS, Middleton P, Chemali M, Emmett RS, Simmons SW, Cyna AM. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database of Syst Rev* [internet]. 2017. [citado el 16 de enero de 2024];8(8):CD002251. Doi: 10.1002/14651858.CD002251.pub3. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Jul 1;7:CD002251. PMID: 28976555; PMCID: PMC6483677. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28976555/>
6. Porteiro L, Manrique S, Soler I, García M. Manejo de la hipotensión en la cesárea bajo anestesia intradural en: Emilia Guasch. protocolos asistenciales de la sección de anestesia obstétrica de la SEDAR. 3a edición. 2021. p. 181-192. Disponible en: https://www.sedar.es/images/images/site/SECCIONES/obstetricia/Protocolos_Assistenciales_Anestesia_Obstetrica_SEDAR_3_Edicion.pdf
7. Fitzgerald JP, Fedoruk KA, Jadin SM, Carvalho B, Halpern SH. Prevention of hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: a systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *Anaesthesia* [internet]. 2020 [citado el 24 de febrero de 2023];75 (1): 109-121. doi:10.1111/anae.14841. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31531852/>
8. Kinsella, S.M., Carvalho, B., Dyer, R.A., Fernando, R., McDonnell, N., Mercier, F.J., Palanisamy, A., Sia, A.T.H., Van de Velde, M., Vercueil, A. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia* [internet]. 2018 [citado el 25 de febrero de 2023];73: 71-92. <https://doi.org/10.1111/anae.14080> 2018;73: 71-92. Disponible en: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anae.14080>
9. Chen Y, Zou L, Li Z, et al. Prophylactic norepinephrine infusion for postspinal anaesthesia hypotension in patients undergoing caesarean section: A randomized, controlled, dose-finding trial. *Pharmacotherapy* [internet]. 2021 [citado el 24 de febrero de 2023];41:370-78. <https://doi.org/10.1002/phar.2514>. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33583066/>
10. Mohta M, R L, Chilkoti GT, Agarwal R, Malhotra RK. A randomised double-blind comparison of phenylephrine and norepinephrine for the management of postspinal hypotension in pre-eclamptic patients undergoing caesarean section. *Eur J Anaesthesiol* [internet]. 2021 [citado el 12 de enero de 2024];38(10):1077-84. doi:10.1097/EJA.0000000000001461. disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34524157/>
11. Bower JR, Kinsella SM. Preventing and treating hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *BJA Educ* [internet]. 2020 [citado el 12 de febrero de 2024];20(11):360-61. doi:10.1016/j.bjae.2020.08.001. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7808038/pdf/main.pdf>
12. Wodack KH, Graessler MF, Nishimoto SA, Behem CR, Pinnschmidt HO, Punke MA, et al. Assessment of central hemodynamic effects of phenylephrine: an animal experiment. *J Clin Monit Comput* [internet]. 2019 [citado el 13 de febrero de 2024];33:377-84. <http://dx.doi.org/10.1007/s10877-018-0204-6>. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30264219/>
13. Biricik E, Karacaer F, Ünal İ, Sucu M, Ünlügenç H. The effect of epinephrine for the treatment of spinal-hypotension: comparison with norepinephrine and phenylephrine, clinical trial. *Braz J Anesthesiol* [internet]. 2020 [citado el 14 de febrero de 2024];70(5):500-7. doi:10.1016/j.bjan.2020.04.017. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32980142/>
14. Hasanin AM, Amin SM, Agiza NA, Elsayed MK, Refaat S, Hussein HA, Rouk TI, Alrahmany M, Elsayad ME, Elshafaei KA, Refaie A. Norepinephrine Infusion for Preventing Postspinal Anaesthesia Hypotension during Caesarean Delivery: A Randomized Dose-finding Trial. *Anesthesiology* [internet]. 2019 [citado el 16 de febrero de 2024];130(1):55-62. doi:10.1097/ALN.0000000000002483. PMID: 30335625. disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32980142/>
15. Wang YB, Yang ZY, Zhang WP (2020) Comparison of Continuous Infusion of Epinephrine and Phenylephrine on Hemodynamics During Spinal Anesthesia for Caesarean Delivery: A Randomized Controlled Trial. *Clin Ther* [internet]. 2020 [citado el 7 de febrero de 2024];42:2001-9. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2020.08.004>. disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32980142/>
16. Albusia 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* [internet]. 2023 [citado el 22 de enero de 2024]; 21 (2): 134-9. <https://dx.doi.org/10.35366/110259>. disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2023/am232h.pdf>
17. Ngan Kee WD, Lee SWY, Ng FF, Lee A. Norepinephrine or phenylephrine during spinal anaesthesia for Caesarean delivery: a randomised double-blind pragmatic non-inferiority study of neonatal outcome. *Br J Anaesth* [internet]. 2020 [citado el 24 de enero de 2024];125(4):588-595. doi: 10.1016/j.bja.2020.05.057. disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32682556/>
18. Trotter J. Catecholamine-resistant hypotension following induction for spinal exploration. *AANA Journal*. [internet]. 2012 [citado el 4 de mayo de 2024];80(1):55-60. PMID: 22474806. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Catecholamine-resistant-hypotension-following-for-Trotter/8067254f9e00103f483bf2e3fd583f4724448ca1/figure/0>
19. Fu F, Xiao F, Chen W, et al. A randomised double-blind dose-response study of weight-adjusted infusions of norepinephrine for preventing hypotension during combined spinal-epidural anaesthesia for Caesarean delivery. *Br J Anaesth* [internet]. 2020 [citado el 13 de enero de 2024];124(3):e108-e114. disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31959386/>
20. Guo L, Xu X, Qin R, Shi Y, Xue W, He L, Ma S, Chen Y. Prophylactic Norepinephrine and Phenylephrine Boluses to Prevent Postspinal Anaesthesia Hypotension During Cesarean Section: A Randomized Sequential Allocation Dose-Finding Study. *Drug Des Devel Ther* [internet]. 2023 [citado el 22 de enero de 2024];17:1547-1555. doi: 10.2147/DDDT.S406671. PMID: 37249928; PMCID: PMC10224683. disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37249928/>
21. Herbosa, G.A.B., Tho, N.N., Gapay, A.A. et al. Consensus on the Southeast Asian management of hypotension using vasopressors and adjunct modalities during caesarean section under spinal anaesthesia. *J Anesth Analg Crit Care* [internet]. 2022 [citado el 22 de enero de 2024];2, 56. <https://doi.org/10.1186/s44158-022-00084-1>. disponible en: <https://janesthanalgcritcare.biomedcentral.com/articles/10.1186/s44158-022-00084-1>
22. Moradi, Fatemeh, Mohsen Pouryaghobi, Seyyed, Rezaee, Mehdi, Bayat, Fatemeh, Hashem Nejad, Maryam, Montaseri, Alireza y Mashak Banafsheh . Comparison of the effect of intravenous epinephrine and ephedrine in the management of hypotension and bradycardia during caesarean section under spinal anaesthesia in Kamali Hospital, Karaj. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica* [internet]. 2021 [citado el 15 de febrero de 2024];40(2):148-158. ISSN: 0798-0264. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55969713007bir>
23. Massoth C, Töpel L, Wenk M. Hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: how to approach the iatrogenic sympathectomy. *Curr Opin Anaesthesiol* [internet]. 2020 [citado el 18 de febrero de 2024];33(3):291-98. doi:10.1097/ACO.0000000000000848. disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32371631/>
24. Sanchez V, Manrique S, Utrilla M, Suescun MC. Actualizaciones en el uso de uterotónicos. En: Emilia Guasch. protocolos asistenciales de la sección de anestesia obstétrica de la SEDAR. 3a edición. 2021. p. 279 - 296. Disponible en: https://www.sedar.es/images/images/site/SECCIONES/obstetricia/Protocolos_Assistenciales_Anestesia_Obstetrica_SEDAR_3_Edicion.pdf
25. Mohta M, Garg A, Chilkoti GT, Malhotra RK. A randomised controlled trial of phenylephrine and noradrenaline boluses for treatment of postspinal hypotension during elective caesarean section. *Anaesthesia* [internet]. 2019 [citado el 14 de febrero de 2024];74(7):850-55. doi:10.1111/anae.14675. disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31044424/>