

10.5377/rceucs.v12i1.22512

Comportamiento hemodinámico en la anestesia subaracnoidea con bupivacaína sola o combinada con fentanilo

Hemodynamic behavior in subarachnoid anesthesia with Bupivacaine alone or combined with Fentanyl

*Maria Fernanda Medina Torres

RESUMEN

Introducción: La anestesia neuroaxial (epidural, subaracnoidea) es una técnica central de manejo especializado que se elige de acuerdo con el tipo de paciente, tipo de cirugía y tiempo de la misma. La anestesia subaracnoidea (o espinal) proporciona una anestesia completa, rápida y confiable, en una porción importante del cuerpo, con una dosis mínima de anestésico local y durante un período de tiempo predecible. **Objetivo:** mostrar las actualizaciones científicas sobre aspectos generales del comportamiento hemodinámico con el uso Bupivacaína Hiperbárica sola o con fentanilo en anestesia subaracnoidea. **Desarrollo del tema:** La Bupivacaína hiperbárica debido a sus propiedades farmacológicas entre las que destaca: acción prolongada, dosis relativamente bajas; hace de ella uno de los anestésicos locales de elección cuando a esta técnica se refiere. El fentanilo por su parte es un opioide lipófilo, con un inicio de acción rápida, que es utilizado como coadyuvante, con el propósito de reducir la dosis del anestésico local, mantener estabilidad hemodinámica y reducir la aparición de efectos adversos mayores. **Conclusiones** Al utilizar la técnica de anestesia subaracnoidea con un anestésico local unido a un opioide estos se combinan la rapidez, dando una confiabilidad del bloqueo subaracnoideo del primero, con los beneficios de los opioides para extender la duración y/o extensión de la anestesia/analgesia, debido a estas ventajas farmacológicas de la administración de pequeñas dosis empleadas de ambos fármacos, se logra mejor estabilidad hemodinámica.

PALABRAS CLAVE

Anestesia, Bupivacaína, Espacio Subaracnoideo, Opioide

ABSTRACT

Introduction: Neuraxial anesthesia (epidural, subarachnoid) is a central specialized management technique that is chosen according to the type of patient, type of surgery and duration of surgery. Subarachnoid (or spinal) anesthesia provides complete, rapid, and reliable anesthesia, in a significant portion of the body, with a minimum dose of local

* Médico general pasante del postgrado de Anestesiología Reanimación y Dolor, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el Valle de Sula (EUCS, UNAH-VS). <https://orcid.org/0000-0001-5840-1550>, fernandam.tor25@gmail.com
Recibido: 19 de abril 2022 Aprobado: 08 de diciembre 2023

anesthetic and for a predictable period of time. **Objective:** show scientific updates on general aspects of hemodynamic behavior with the use of Hyperbaric Bupivacaine alone or with fentanyl in subarachnoid anesthesia. Development of the topic: Hyperbaric Bupivacaine due to its pharmacological properties, among which: prolonged action, relatively low doses; make it one of the local anesthetics of choice. Fentanyl, for its part, is a lipophilic opioid, with a rapid onset of action, which is used as an adjuvant, with the purpose of reducing the dose of the local anesthetic, maintaining hemodynamic stability and reducing the appearance of major adverse effects. Conclusions: When using the technique of subarachnoid anesthesia with a local anesthetic combined with an opioid, these combine the speed, giving reliability of the subarachnoid block of the first, with the benefits of opioids to extend the duration and/or extension of anesthesia/analgesia, due to these pharmacological advantages of the administration of small doses used of both drugs, better hemodynamic stability is achieved.

KEYWORDS

Anesthesia, bupivacaine, subarachnoid Space, opioids

INTRODUCCIÓN

La anestesia neuroaxial consiste en la colocación de una aguja o catéter a través del espacio intervertebral con el fin de suministrar medicación en el espacio epidural (anestesia epidural) o el espacio subaracnoideo (anestesia espinal), con el fin de producir una combinación de bloqueo simpático, sensitivo o motor en función de la dosis, la concentración o el volumen de anestésico administrado. ⁽¹⁾Se utiliza más habitualmente la anestesia intradural para pacientes que requieren anestesia quirúrgica en procedimientos de duración conocida que afectan a las extremidades inferiores, el perineo, la cintura pélvica o la parte inferior del abdomen. ⁽²⁾

El fármaco anestésico ideal es aquel capaz de producir la mejor analgesia en calidad y duración, buena relajación en el campo quirúrgico, estabilidad hemo-dinámica en el paciente, mínima incidencia de efectos colaterales, un buen bloqueo sensitivo y un mínimo bloqueo motor; y todo lo anterior, con la menor dosis posible. ⁽³⁾

La administración de medicamentos por vía neuroaxial tiene características farmacocinéticas y farmacodinámicas únicas. Estos se ven afectados por la anatomía de los respectivos compartimentos, sin pasar por el metabolismo de primer paso y la proximidad de los sitios efectores primarios, además de las propiedades fisicoquímicas generales de los respectivos fármacos. ⁽⁴⁾

Fentanilo como coadyuvante para la anestesia espinal se ha recomendado dosis de 10-25 microgramos. Este medicamento causa prolongación y extensión significativa de la analgesia sin aumentar el tiempo de bloqueo motor. Tiene un inicio de acción de 10 a 15

minutos y una duración del efecto de 2 a 4 horas. Se ha mostrado que el fentanilo suplementa la anestesia espinal, pero esto no demuestra que el sitio de acción principal resida en la médula espinal ya que hay estudios que muestran que un gran porcentaje de este medicamento se distribuye al espacio y grasa epidural y luego al plasma, lo que puede sugerir que la analgesia se induzca a través de una acción sistémica en lugar de la acción espinal. ⁽⁵⁾

La Bupivacaína es una aminoamida de duración intermedia a larga. Tiene una latencia de 5 a 8 minutos y una duración de 90-150 minutos. Se usa tanto en formas iso- hipo- o hiperbáricas. Ajustando la dosis, pueden obtenerse anestésias de larga duración o de corta duración. ⁽⁶⁾

La fluidoterapia es el pilar fundamental para controlar la hipotensión inducida por anestesia espinal, con el objetivo de expandir el volumen intravascular. ⁽⁷⁾

Esta revisión literaria recopila la información de artículos científicos publicados en revista indexadas en las siguientes bases de datos: PUBMED, Google Académico, Scielo, con respecto a comportamiento hemodinámico en anestesia subaracnoidea con Bupivacaína hiperbárica sola y en combinación con fentanilo.

DESARROLLO DEL TEMA

La anestesia espinal o subaracnoidea y también llamada anestesia o bloqueo intratecal es una herramienta fundamental en la práctica anestesiológica. Aunque la primera anestesia regional descrita fue tópica y luego local infiltrativa, la anestesia espinal es la primera técnica publicada de inyección percutánea de anestésico local perineural. La primera descripción de una anestesia espinal planificada fue realizada por el cirujano alemán August Bier en agosto de 1898 para manejo quirúrgico de una lesión de tobillo y fue alrededor de la década de 1970 que la anestesia espinal tuvo un resurgimiento. ⁽⁸⁾ El bloqueo subaracnoideo (BAS) se administra con frecuencia en cirugía de las extremidades inferiores como una alternativa segura y eficaz a la anestesia general. ⁽⁹⁾

ANATOMÍA

El bloqueo espinal, como todas las técnicas de anestesia regional requiere del conocimiento acabado de la anatomía; en este caso, de la columna vertebral y sus componentes: La médula espinal está rodeada en toda su extensión por estructuras óseas que le dan sostén y protección. El saco dural que contiene a la médula, se extiende hasta S2 y en ella se reconocen tres membranas: duramadre, aracnoides y piamadre. ⁽⁶⁾

La duramadre es una lámina de tejido conectivo que se extiende desde el foramen magno hasta S2. Tiene una forma oval en su sección transversal. Su espesor no es homogéneo, siendo más gruesa en la línea media dorsal. ⁽⁶⁾ La aracnoides es una membrana delgada,

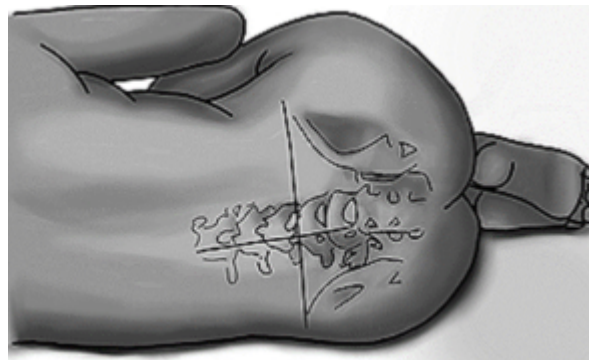
avascular, estrechamente adosada a la duramadre por su superficie interna. Es altamente impermeable, lo que permite mantener el líquido cefalorraquídeo en el saco dural. La aracnoides es responsable del 90% de la resistencia a la migración de las drogas desde y hacia el líquido cefalorraquídeo. La piamadre, la más interna de las tres membranas, es altamente vascularizada. Se encuentra adosada a la médula espinal. Distalmente termina en la forma del filum terminale, que ancla la médula al sacro. ⁽⁶⁾

LA POSICIÓN DE LA TÉCNICA ANESTESIA SUBARACNOIDEA

La posición del paciente es probablemente uno de los determinantes más importantes de una anestesia espinal exitosa, pero algunas veces no es tomado en cuenta. Existen tres formas de posicionar pacientes para una punción espinal: sentado, decúbito lateral y decúbito prono; de ellas, las dos primeras son las más frecuentemente usadas. ⁽¹⁰⁾

El decúbito lateral permite una sedación más profunda, los pacientes son puestos con su espalda paralela al borde de la mesa de procedimientos, en posición fetal, arqueando la espalda, mientras se mantiene el cuello y las caderas flexionadas (Figura 1). ⁽¹⁰⁾ Si el paciente está en decúbito lateral en lugar de sentado, la construcción mental del anestesista ahora gira 90° al calcular los ángulos y redirigir la aguja. ⁽¹¹⁾ La postura lateral es más apropiada en pacientes frágiles y enfermos porque hay menos riesgo de hipotensión ortostática. ⁽¹²⁾

Figura 1. Posición decúbito lateral.



Fuente de Héctor Lacassie Q. Juan Carlos De La Cuadra F. Catalina Kychenthal L. María Jesús Irrázaval M. Fernando R. Altermatt C. (10)

La posición sentada requiere más ayuda por parte del asistente, manteniendo al paciente en una posición más vertical, de modo de facilitar la identificación de la línea media, mientras se flexiona el cuello y arquea la espalda (Figura 2). Es útil el uso de una almohada en el regazo del paciente, que permite apoyar los codos en ella mientras se acentúa el arco de la espalda. ⁽¹⁰⁾

Figura 2. Posición en sentada para una punción espinal.



Fuente: Héctor Lacassie Q. Juan Carlos De La Cuadra F. Catalina Kychenthal L. María Jesús Irrarázaval M. Fernando R. Altermatt C. (10)

ABORDAJES

Existen dos formas de acceder al espacio subaracnoideo, independientemente de la posición del paciente: a través de un abordaje medio (el más comúnmente usado) y el paramediano. (10)

El abordaje medio requiere una adecuada posición del paciente y una correcta identificación de los puntos de reparo anatómicos de superficie. A mayor flexión de la columna lumbar, mayor separación y apertura de los espacios interespinosos, facilitando la punción. La clave radica en identificar la línea media, a través de la inspección y palpación de las apófisis espinosas lumbares bajas, frecuentemente de L3 a L5, y sus correspondientes interespacios (Figura 1). (10)

La línea media se identifica palpando las apófisis espinosas en el abordaje medio. Las crestas ilíacas suelen estar a la misma altura vertical que la cuarta apófisis espinosa lumbar o el espacio intermedio entre la cuarta y quinta vértebra lumbar.

Se puede trazar una línea intercrystalina entre las crestas ilíacas para ayudar a localizar este espacio intermedio. (13)

Considere un enfoque paramediano: La aguja se inserta 1 cm lateral a la cara superior de la apófisis espinosa inferior. La aguja se dirige ligeramente medialmente. Si se hace contacto con la lámina, la aguja se redirige en dirección cefálica hasta que ingresa al espacio subaracnoideo y se obtiene líquido cefalorraquídeo. (14)

AGUJAS PARA LA ANESTESIA SUBARACNOIDEA

Fundamentalmente, las agujas espinales actualmente en uso entran en dos categorías principales: aquellas que cortan las fibras de la dura y las que las separan, sin cortarlas. De las primeras, la más comúnmente usada es la aguja Quincke-Babcock; de las segundas, la Whitacre y la Sprotte son las más frecuentes. Una de las razones más importantes para la evolución hacia agujas espinales de menor diámetro y de punta no cortante la constituye la disminución del trauma del espacio. ⁽¹⁰⁾ El conocimiento de la profundidad del espacio subaracnoideo ayudará en elegir una aguja espinal de una longitud adecuada. ⁽¹⁵⁾

BUPIVACAÍNA Y FENTANILO INTRATECAL

La inyección de anestésicos locales en el espacio subaracnoideo, en cantidad y concentración suficientes, produce interrupción de la transmisión neural desde la periferia hacia el sistema central y viceversa. Esto se traduce clínicamente en insensibilidad a estímulos sensitivos, parálisis motora y bloqueo de reflejos viscerales, permitiendo excelentes condiciones quirúrgicas. ⁽¹⁶⁾

La bupivacaína, un fármaco anestésico local de tipo amida, es muy potente y tiene un inicio de acción lento (5 a 8 minutos), pero dura más tiempo (1,5 a 2 horas). Para cesárea, la dosis intratecal de bupivacaína hiperbárica es de 12 a 15 mg y su forma hiperbárica se elabora mediante la agregación de un 8,25% de glucosa. ⁽¹⁷⁾

La anestesia raquídea con agentes anestésicos locales, especialmente bupivacaína, tiene efectos secundarios como hipotensión, depresión respiratoria, vómitos y escalofríos de forma dependiente de la dosis. Sus efectos secundarios dependen de la dosis, por lo que se han intentado diferentes enfoques, incluido el uso de una pequeña dosis de bupivacaína o reduciendo la dosis del anestésico local y mezclándolo con aditivos como los opioides neuroaxiales. ⁽¹⁸⁾

El fentanilo actúa sobre los receptores de la médula espinal y de la periferia. La dosis intratecal recomendada es de 10-25 µg y la dosis óptima en bolo epidural se considera de 50-100 µg. ⁽¹⁹⁾

La adición de opioides a una solución de anestesia local es de uso común cuando se administra anestesia espinal. Ha sido bien documentado el hecho de que la combinación de opioides espinal y anestésico local tiene un efecto analgésico sinérgico. Una dosis alta de anestésico local intratecal puede producir un alto nivel de bloqueo motor y sensitivo, así como una hipotensión arterial. En algunos procedimientos médicos, el uso de una dosis baja de anestésico local para la anestesia espinal demuestra ser poco confiable al otorgar una anestesia inadecuada. La adición de fentanilo resuelve este problema, dado que refuerza la anestesia y aumenta la duración del bloqueo sensitivo, al mismo tiempo

que provee una anestesia adecuada para un procedimiento quirúrgico sin intensificar el bloqueo motor, ni prolongar la recuperación de la micción. ⁽²⁰⁾

El sufentanilo, fentanilo, clonidina, morfina y meperidina son algunos de los adyuvantes que pueden combinarse con bupivacaína intratecal en dosis bajas en la anestesia local para mejorar la calidad de la anestesia, alargar la duración del bloqueo sensorial y reducir la incidencia de inestabilidad hemodinámica. ⁽²¹⁾

Se ha demostrado que el fentanilo en una dosis tan pequeña como 10 mcg, más la adición 10 mg de bupivacaína hiperbárica proporciona anestesia y analgesia quirúrgica adecuada con el menor requerimiento de vasopresores y efectos secundarios insignificantes relacionados con los opioides. Se cree que el fentanilo intratecal actúa sinérgicamente con el anestésico local, reduciendo así su dosis y proporcionando una anestesia adecuada con disminución de los episodios de hipotensión y la necesidad de vasopresores. ⁽²²⁾

HIPOTENSIÓN ARTERIAL BAJO ANESTESIA NEUROAXIAL

La hipotensión después de la anestesia espinal es una complicación que ocurre a menudo con eventos que varían del 25% al 75% entre la población general.

La hipotensión pos espinal se debe principalmente al bloqueo simpático que causa vasodilatación periférica y estancamiento venoso. Como resultado, hay una disminución en el retorno venoso y el gasto cardíaco que luego causa hipotensión. ⁽²³⁾

Las estrategias de carga de líquidos siguen siendo parte de una estrategia antihipertensiva, ya que pueden contrarrestar la hipovolemia relativa debida a la venodilatación y, al aumentar el retorno venoso, ayudar a mantener la estabilidad hemodinámica. ⁽²⁴⁾

Un método sencillo para controlar la presión arterial es la administración de líquidos intravenosos (IV). Además de los líquidos IV, existen muchos tratamientos farmacológicos, como el uso de fenilefrina, que activa los receptores alfa-1, lo que produce vasoconstricción. ⁽²⁵⁾

CARGA DE FLUIDOS

Las estrategias de carga de líquidos siguen siendo otra parte de una estrategia antihipotensiva, ya que pueden contrarrestar la hipovolemia relativa debida a la venodilatación y, al aumentar el retorno venoso, ayudar a mantener la estabilidad hemodinámica. ⁽²⁶⁾

El tipo y la cantidad de líquido intravenoso deben tener en cuenta los efectos del bloqueo simpático, el estado del volumen del paciente antes del bloqueo simpático, así como

cualquier pérdida de líquido intraoperatoria y posoperatoria.

Se han estudiado diferentes tipos de líquidos intravenosos y el momento de su administración. Si bien la precarga de cristaloides (es decir, antes de la Anestesia subaracnoida) es ineficaz y no está indicada clínicamente, la precarga de coloides

(utilizando hidroxietil almidón, HES) puede reducir eficazmente la incidencia y gravedad de la hipotensión materna, disminuyendo la cantidad de vasopresores necesarios. ⁽²⁷⁾

CONCLUSION

Se concluye que la asociación de bupivacaína hiperbárica a 0,5% más fentanilo, mediante la técnica espinal, resulta efectiva, pues permite utilizar una menor dosis del anestésico local (bupivacaína hiperbárica), mantiene adecuada estabilidad hemodinámica y respiratoria, a la vez que reduce el dolor posoperatorio y las reacciones adversas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rosales Ledezma, K. E. (2020). Use of ultrasound in neuraxial anesthesia. *Revista medica sinergia*, 5(12). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7677761>.
2. Fleitas-Salazar, C. (2022). Génesis y evolución de la anestesia epidural lumbar en su primer centenario. *Rev Cubana Anestesiología y Reanimación*, 20(3). Disponible en: <https://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/743>.
3. Borló Salazar, D., DCRHO, DOGADYGNDDFDDYSHyDJARE. (2022). Valor del opioide intratecal en la analgesia posoperatoria de cirugía no cardíaca en pacientes con cardiopatía isquémica. *CorSalud*, 14(3).
4. Hermanns, H., Bos, E. M. E., van Zuylen, M. L., Hollmann, M. W., & Stevens, M. F. (2022). The Options for Neuraxial Drug Administration. *CNS drugs*, 36(8), 877–896. <https://doi.org/10.1007/s40263-022-00936-y>.
5. Zamudio Burbano, M. A., & JCG. (2022). Coadyuvantes en anestesia espinal. *Revista Chilena de Anestesia*, 52(1), 37-44. <https://revistachilenadeanestesia.cl/P11/revchilanestv5203111405.pdf>. DOI: 10.25237/revchilanestv5203111405.
6. Lacassie Q., H., JCDLCF, CKL, MJIM, FRAC. (2020). Anestesia espinal. Parte II: Importancia de la anatomía, indicaciones y drogas más usadas. *Revista Chilena de Anestesiología*, 50(2), 398-407. <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv50n02-17>.

7. Martínez, D. R. A. (2023). Fluido terapia como Prevención de Hipotensión Inducida por Anestesia Subaracnoidea en la Cesárea. *Revista Científica de la Escuela Universitaria de las Ciencias de la Salud*, 10(1).
8. De La Cuadra F., J. C., FAC, CKL, MJIM, HLQ. (2020). Spinal anesthesia: Part I. History. *Revista Chilena de anestesia*, 50(2), 393-397. <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv50n02-16/>.
9. Panda, A., Muni, M. K., & Nanda, A. (2022). A Comparative Study of Hemodynamic Parameters Following Subarachnoid Block in Patients With and Without Hypertension. *Cureus*, 14(1):e20948. Doi: 10.7759/cureus.20948. PMID: 35154928; PMCID: PMC8820235. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35154928/>.
10. Altermatt C., F., JCDLCF, CKL, MJIM, HLQ. (2021). Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(3). <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n03-17>.
11. Chin, C. P., & KJ. (2023). Strategies for successful lumbar neuraxial. *BJA Education*, 24(2). <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2023.10.006>.
12. Sharma, H. M., KMBSGSSS. (2022). Comparison of sitting versus lateral decubitus position during spinal anaesthesia on the occurrence of post-dural puncture headache in patients undergoing lower segment caesarean section. *Indian J Anaesth*, 66(10). doi: 10.4103/ija.ija_725_21. Epub 2022 Oct 19.
13. Imbelloni, L. E., MAGVdLN. (2023). Old anatomy and new anatomical concepts for single shot and continuous spinal anesthesia. *Journal of Anesthesia and Critical Care*, 15(5). DOI: 10.15406/jaccoa.2023.15.00570.
14. Lambert, D., HPM, SBM, FSF, F. (2022). Enfoque del bastón blanco para la enseñanza de la anestesia espinal. *Práctica. Educational TOOL*, 16(8). DOI: 10.1213/XAA.0000000000001592.
15. Girimurugan, N., S. M. P. (2022). Actual depth of subarachnoid space - A correlation between subarachnoid space depth estimated by stocker's formula, craig's formula and ultrasound guided spinal anaesthesia in the lumbar region. *Indian Journal of Clinical Anaesthesia*, 9(1). <https://doi.org/10.18231/j.ijca.2022.002>.
16. Lacassie Q., H., JCDLCF, CKL, MJIM, FRAC. (2020). Anestesia espinal. Parte III: Mecanismo de acción. *Revista Chilena de Anestesiología*, 50(3), 526-532. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n03-16>.
17. Iqbal, F., MAFASIS. (2021). The Comparison between hyperbaric bupivacaine plus fentanyl and hyperbaric bupivacaine alone in spinal anesthesia for caesarean

- section. *Pak Armed Forces Med J*, 71(3). <https://doi.org/10.51253/pafmj.v71i3.3618>.
18. Ebrie, A. M., WM, ABJ, ASA, ZA, YY, AZ, & MS. (2022). Hemodynamic and analgesic effect of intrathecal fentanyl with bupivacaine in patients undergoing elective cesarean. *PLoS one*, 17(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268318>.
19. Fabrica, L. K. (2022). A favor y en contra de los adyuvantes a la anestesia neuroaxial y bloqueos nerviosos periféricos. *Acta Clin Croat*, 61(2). doi: 10.20471/acc.2022.61.s2.07.
20. de la Cuadra Fontaine, J. C., MD, GCEMM1, XPJM, NLdIFM, VAPM, PMHM. (2019). Efecto del fentanilo intratecal en hiperalgesia secundaria posoperatoria de cirugía ligamento cruzado anterior de rodilla. *Revista Chilena de anestesia*, 49(1), 151-159. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv49n01.13>.
21. Fattahi-Saravi, Z., NBV, AA, AS, AN, & KMB. (2023). Adequate Anesthesia and More Effective Analgesia by Adjusted Doses of Bupivacaine during Cesarean. *Iranian journal of medical sciences*, 48(4), 393–400. <https://doi.org/10.30476/IJMS.2022.95205.2653>.
22. Sigdel, R., MLSGBGAPNAP. (2023). Intrathecal Bupivacaine with Fentanyl versus Bupivacaine alone in Cases undergoing Elective Cesarean Section: Comparison of Hemodynamics. *Medical Journal of Pokhara Academy of Health Sciences*, 6(1).
23. Artawan, I. h., SBSSDM. (2020). Comparación del efecto de la precarga y la carga conjunta con líquido cristaloide sobre la incidencia de hipotensión después de la anestesia espinal en la cesárea. *Bali Journal of Anesthesiology*, 4(1), 3-7. DOI: 10.4103/BJOA.BJOA_17_19.
24. Rijs, K., MFJ, LDN, RR, KM, & HM. (2020). Fluid loading therapy to prevent spinal hypotension in women undergoing elective caesarean. *European journal of anaesthesiology*, 37(12). <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001371>.
25. Nadella, H., AI, EAI, DL, y TBJ. (2024). Manejo de la hipotensión relacionada con la anestesia espinal y epidural durante el parto por cesárea en Estados Unidos. *Cureus*, 16(3). DOI 10.7759/cureus.56340.
26. Rijs, K., FJM, DNL, RR, M Ky MH. (2020). Terapia de carga de líquidos para prevenir la hipotensión espinal en mujeres sometidas a cesárea electiva. *Eur J Anaesthesiol*, 37(12), 1126–1142. doi: 10.1097/EJA.0000000000001371.
27. Ferré, F., CM, LB, MK, OL, VM. (2020). Control de la hipotensión inducida por anestesia espinal en adultos. *Local and regional anesthesia*, 13, 39–46. <https://doi.org/10.2147/LRA.S240753>.