



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO

**EFFECTIVIDAD DE DOS TERAPIAS PROFILÁCTICAS PARA EL
MANEJO DE LA HIPOTENSIÓN MATERNA EN CESÁREAS
ELECTIVAS CON RAQUIANESTESIA EN EL SERVICIO DE
ANESTESIOLOGÍA.**

HOSPITAL SAN JOSÉ CALLAO. 2015

**PRESENTADA POR
JESÚS ORLANDO JIMÉNEZ CASTRO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA**

LIMA – PERÚ

2015



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**EFFECTIVIDAD DE DOS TERAPIAS PROFILÁCTICAS PARA EL
MANEJO DE LA HIPOTENSIÓN MATERNA EN CESÁREAS
ELECTIVAS CON RAQUIANESTESIA EN EL SERVICIO DE
ANESTESIOLOGÍA.**

HOSPITAL SAN JOSÉ CALLAO. 2015

TESIS

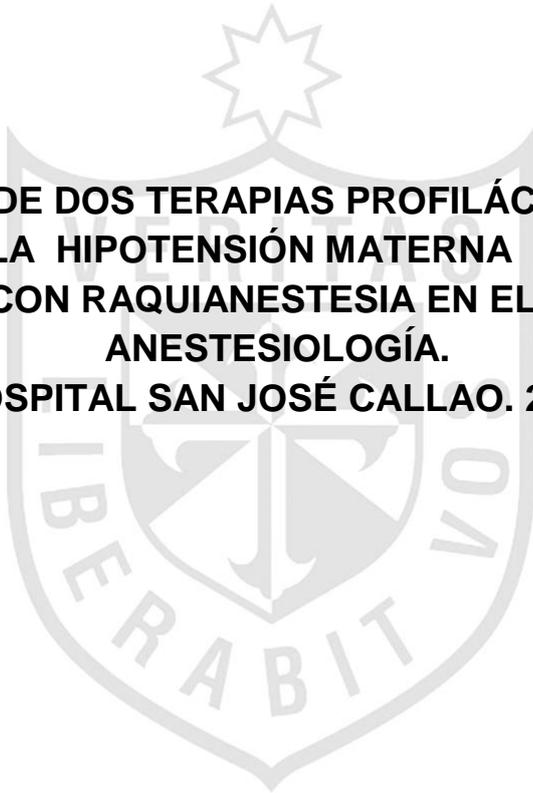
**PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTADA POR

JESÚS ORLANDO JIMÉNEZ CASTRO

LIMA, PERÚ

2015



**EFFECTIVIDAD DE DOS TERAPIAS PROFILÁCTICAS PARA EL
MANEJO DE LA HIPOTENSIÓN MATERNA EN CESÁREAS
ELECTIVAS CON RAQUIANESTESIA EN EL SERVICIO DE
ANESTESIOLOGÍA.**

HOSPITAL SAN JOSÉ CALLAO. 2015

Asesor

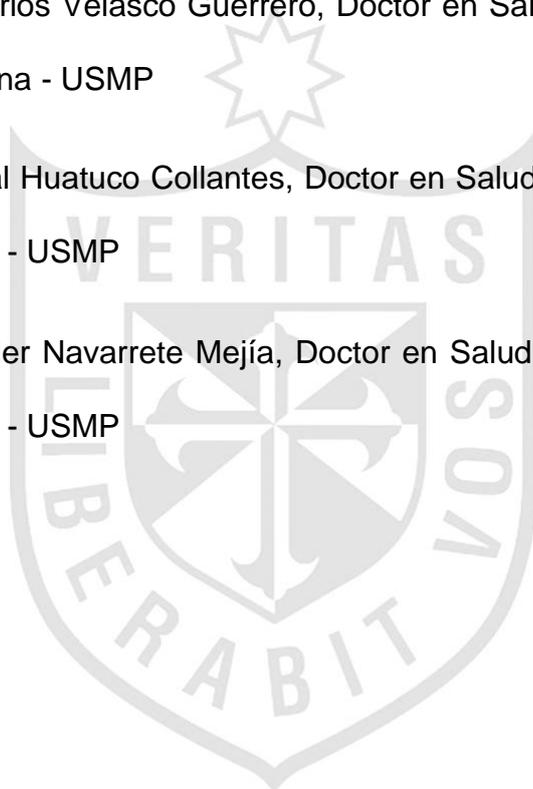
Dra. Anny Heredia Calvera, médico asistente del Servicio de Anestesiología del Hospital San José, MINSA - Callao.

Jurado

Presidente: Juan Carlos Velasco Guerrero, Doctor en Salud Pública, docente de la Facultad de Medicina - USMP

Miembro: Zoel Aníbal Huatuco Collantes, Doctor en Salud Pública, docente de la Facultad de Medicina - USMP

Miembro: Pedro Javier Navarrete Mejía, Doctor en Salud Pública, docente de la Facultad de Medicina - USMP



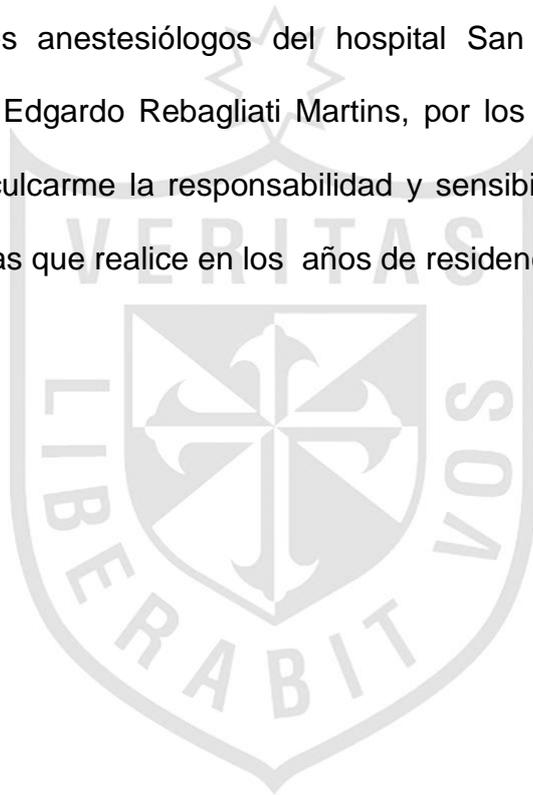


A mi madre por sus consejos sabios y por
su dedicada labor hacia mí, para ser siempre
una persona mejor.

Agradecimiento

Dr. Américo Salcedo Ccasani y Dra. Anny Heredia Calvera, Médicos Anestesiólogos del Hospital San José Callao, por su gran apoyo en mi formación de médico especialista.

Todos mis asistentes anestesiólogos del hospital San José Callao, Hospital Almenara y Hospital Edgardo Rebagliati Martins, por los conocimientos que me transmitieron, por inculcarme la responsabilidad y sensibilidad humana durante las rotaciones externas que realice en los años de residencia médica.



ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	01
ABSTRACT	02
INTRODUCCIÓN	03
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	07
1.1 Antecedentes de la investigación	07
1.2 Bases Teóricas.....	17
1.3 Definiciones conceptuales.....	29
1.4 Hipótesis de investigación	32
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	33
2.1 Tipo y Diseño de investigación.....	33
2.2 Población y Muestra.....	33
2.3 Procedimientos de recolección, procesamiento y análisis de datos.....	34
2.4 Aspectos éticos	37
CAPÍTULO III: RESULTADOS	38
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
4.1 Discusión.....	43
4.2 Conclusiones.....	46
4.3 Recomendaciones.....	47
FUENTES DE INFORMACIÓN	48
ANEXO	54

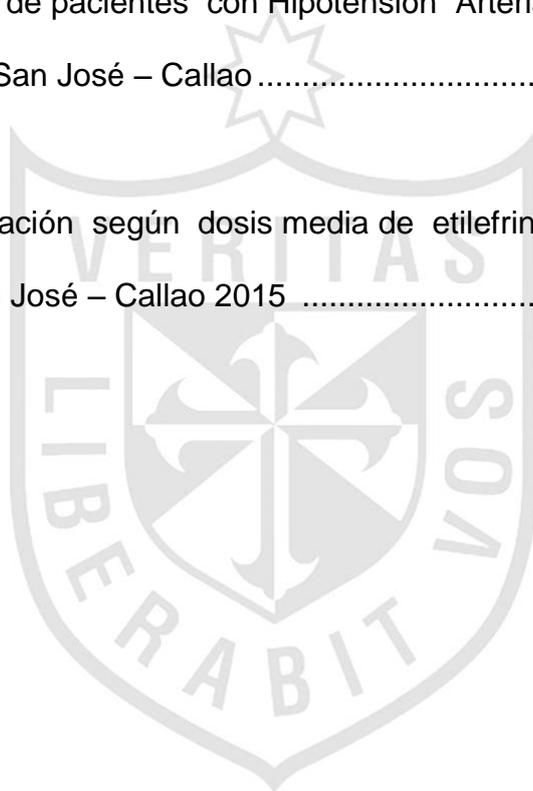
ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla Nº 01. Comparación de las características demográficas y quirúrgicas de las pacientes en ambos grupos – Hospital San José – Callao 38

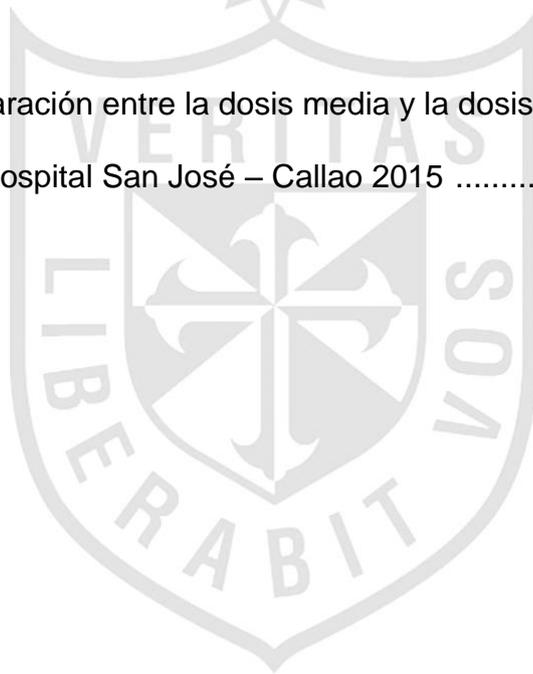
Tabla Nº 02. Número de pacientes con Hipotensión Arterial Materna por grupo – Hospital San José – Callao 41

Tabla Nº 03. Comparación según dosis media de etilefrina por grupo – Hospital San José – Callao 2015 41



ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01. Tendencia en el tiempo de las PAS medias en ambos grupos – Hospital San Jose – Callao 2015	39
Gráfico N° 02. Tendencia en el tiempo de la frecuencia cardiaca media en ambos grupos – Hospital San José – Callao 2015.....	40
Gráfico N° 03. Comparación entre la dosis media y la dosis total de etilefrina en ambos grupos – Hospital San José – Callao 2015	42



RESUMEN

Objetivos: Determinar la terapia profiláctica de mayor efectividad para el manejo de la hipotensión materna en pacientes sometidas a cesáreas electivas con raquianestesia, en el servicio de anestesiología del Hospital San José - Callao en el período de enero 2015 a junio de 2015.

Métodos: Es un estudio cuantitativo, observacional, analítico, prospectivo y longitudinal; donde se incluyeron 40 pacientes, entre 18 y 40 años de edad, estado físico ASA I o II, con embarazos únicos y no complicados, programadas y aleatorizados para cesárea con raquianestesia en dos grupos. Las pacientes del grupo C recibieron 15ml/kg de cristaloides como cocarga y los pacientes del grupo CE recibieron también 15ml/kg como cocarga concomitantemente a la infusión de etilefrina.

Resultados: Los pacientes que hicieron hipotensión materna en el grupo C y grupo CE fueron 7 y 5 respectivamente y eran comparables estadísticamente, además los pacientes que desarrollaron hipertensión reactiva en el grupo C fue 1 y en el grupo CE fue 4. La dosis media de etilefrina en el grupo C y en el grupo CE fue de 3.6 mg y 5.6 mg respectivamente, estos valores fueron estadísticamente significativo ($p= 0.0122$).

Conclusiones: La cocarga y la cocarga mas infusión de etilefrina con 15 ml /kg de cristaloides, tienen efectos similares en la profilaxis de la hipotensión materna en cesáreas electivas con anestesia espinal junto a una monitorización continua de la presión arterial y frecuencia cardiaca maternos en los primeros diez minutos.

Palabras claves: Anestesia, cocarga, hipotensión, etilefrina, espinal

ABSTRACT

Objectives: To determine the most effective prophylactic therapy for the management of maternal hypotension in patients undergoing elective cesarean section under spinal anesthesia, anesthesiology service of the Hospital San José - Callao in the period from January 2015 to June 2015.

Methods: A quantitative, observational, analytical, prospective, longitudinal study; where 40 patients were included, between 18 and 40 years old, ASA physical status I or II, with uncomplicated singleton pregnancies and cesarean section scheduled for spinal anesthesia randomized into two groups. The patients in group C received 15 ml / kg of crystalloid as coload and the group EC patients also received 15ml / kg infusion concomitantly coload etilefrine.

Results: Patients who did maternal hypotension in group C and CE group were 7 and 5 respectively and were statistically comparable, patients also developed hypertension reactive in group C was 1 and the EC group was 4. The average dose etilefrina in group C and in the EC group was 3.6 mg and 5.6 mg respectively, these values were statistically significant ($p = 0.0122$).

Conclusions: Both coload and coload more etilefrina infusion 15 ml / kg of crystalloid, have similar effects in the prevention of maternal hypotension during elective cesarean section under spinal anesthesia with continuous monitoring of blood pressure and heart rate in maternal first ten minutes.

Keywords: Anesthesia, coload, hypotension, etilefrina, spinal

INTRODUCCION

La cesárea es la cirugía más frecuente a nivel mundial y en muchos lugares supera la cifra del 15% establecido por la Organización Mundial de la Salud. La cesárea no solo repercute en una mayor estancia hospitalaria y en el aumento de morbilidad perinatal y materna, sino que también aumenta la mortalidad perinatal, hasta 3.6 veces más que con el parto vaginal.¹

La anestesia raquídea o raquianestesia es la principal técnica anestésica neuroaxial utilizada para cesáreas, hasta en 87% y 90% en el Reino Unido y Estados Unidos respectivamente. Sin embargo, la hipotensión arterial materna es la principal complicación de la técnica raquídea, con incidencias que oscilan entre el 40% y 100% de los casos.²

La hipotensión arterial materna es la complicación de la anestesia raquídea y hay múltiples medidas prácticas para prevenir o evitar la hipotensión arterial, entre las cuales destacan la posición del paciente, la técnica anestésica, la fluidoterapia, los vendajes elásticos compresivos, los vasopresores y la combinación de estos como es la carga con cristaloides asociada a vasopresores, cada una sustentada científicamente. De la misma manera existen varias combinaciones de dosis y juego de volúmenes de anestésicos esto para reducir los efectos de la anestesia, sin embargo, muchas veces a expensas de un mayor dolor intraoperatorio y probable necesidad de anestesia general por anestesia insuficiente.³

Se han utilizado diversos métodos para prevenir o tratar la hipotensión arterial materna, a fin de conseguir un óptimo equilibrio hemodinámico, pero al no hallar

ninguno que sea 100% efectivo por sí solo, se ha intentado aplicar múltiples estrategias incluyendo el tratamiento multimodal con el fin de lograr el objetivo deseado. Las estrategias para evitar este efecto colateral se analizaron a la luz de la mejor evidencia disponible hasta ahora, resumidas como factores mecánicos, anestésicos, fluidos y vasopresores.⁴

Con el incremento de la tasa de cesáreas en el mundo y por supuesto en nuestro centro hospitalario no es la excepción, siendo la primera causa de intervenciones quirúrgicas y además con ello el auge cada vez más de la técnica espinal hace que utilicemos las mejores terapias disponibles para el manejo de la hipotensión materna, una de las complicaciones más frecuentes de ésta técnica. El buen manejo de la hipotensión materna en gestantes con raquianestesia con cristaloides como cocarga o el uso de vasopresores como profilaxis podrían evitar complicaciones maternas y fetales.

En el hospital San José Callao se usa como profilaxis de la hipotensión materna la etilefrina, que es un fármaco simpaticomimético no catecolamínico de estructura química parecido a la fenilefrina, con propiedades agonistas beta adrenérgicas tipo 1 más que beta adrenérgicas tipo 2 y alfa adrenérgicas tipo 1, será esta una buena estrategia que hasta la fecha no ha sido evaluada, así como su eficacia de manera conjunta con otras terapias profilácticas que se vienen usando de manera complementaria. El interés por tanto, es realizar la valoración de las terapias profilácticas que tengan mayor efectividad en el manejo de la hipotensión materna en gestantes sometidas a cesáreas electivas.⁵

Se ha demostrado que la precarga con cristaloides es ineficaz para prevenir la hipotensión materna. Se denomina precarga la administración profiláctica de

líquidos por vía intravenosa antes de la realización del bloqueo subaracnoideo para contrarrestar los efectos hipotensores de la simpatectomía y mantener el volumen intravascular. Es uno de los métodos más comúnmente utilizados para reducir la hipotensión materna tras la anestesia espinal descrita por primera vez por Wollman y Marx.

La precarga con líquidos por vía intravenosa para compensar los efectos vasodilatadores de la simpatectomía causada por la anestesia espinal, mantiene el retorno venoso y por lo tanto evita así la caída en la presión arterial. Los estudios han demostrado que la precarga disminuye la incidencia de hipotensión después de la anestesia espinal en los primeros 5 minutos, en comparación con los pacientes que no recibieron ningún tipo de precarga. Sin embargo, la eficacia de tal administración de fluidos se cuestiona en gran medida por el hecho de que la precarga, especialmente con cristaloides, se redistribuye rápidamente al compartimiento extravascular compensando así el intravascular. Además, este método puede inducir la secreción de Péptido Natriurético Auricular (PNA) que causa la vasodilatación periférica.

Estudios farmacocinéticos han predicho que la cocarga con cristaloides sería más eficaz si es administrado rápidamente en bolo por vía intravenosa inmediatamente después del bloqueo subaracnoideo. Debido a resultados inconsistentes de los beneficios de la pre-carga, el concepto de cocarga ha ido ganando una amplia aceptación entre los médicos. La cocarga parece ser más apropiada fisiológicamente en el aumento del volumen intravascular dado que coincide con la vasodilatación máxima de la anestesia espinal, reduciendo así el grado de hipotensión materna.

Actualmente el empleo de la cocarga hídrica para el manejo de hipotensión materna por anestesia neuroaxial, ha desplazado a la utilización de la precarga hídrica que antiguamente se pregonaba. Por lo tanto, es conveniente identificar la eficacia de esta terapia para evitar la hipotensión materna, bien como intervención única o asociada a la utilización de etilefrina, motivo por el cual el estudio se formuló el siguiente problema: ¿Cuál es la terapia profiláctica de mayor efectividad para el manejo de la hipotensión materna en pacientes sometidas a cesáreas electivas con raquianestesia en el servicio de anestesiología del Hospital San José - Callao 2015?

A la fecha, no existen estudios nacionales ni internacionales relacionados al uso de cocarga hídrica y al uso de etilefrina profiláctica, por lo que el estudio tuvo como objetivo general determinar la terapia profiláctica de mayor efectividad para el manejo de la hipotensión materna en pacientes sometidas a cesáreas electivas con raquianestesia, en el servicio de anestesiología del Hospital San José - Callao en el período de enero 2015 a junio de 2015.

Por lo expuesto la investigación podría contribuir a la generación de evidencias para el cambio de protocolos de atención en anestesia. Asimismo, esperamos que con esta investigación aportar en el conocimiento para un mejor manejo de hipotensión materna y por tanto conseguir en los recién nacidos un mejor APGAR y también menos efectos indeseables maternos.

Además este estudio será un precedente para futuras investigaciones en el uso de etilefrina y estamos seguros que contribuirán como una herramienta para los médicos anestesiólogos y la comunidad médica en general.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Ah-Young Oh et al en un estudio prospectivo, donde la muestra estuvo representada por sesenta gestantes que fueron aleatorizados para recibir 15 ml / kg de cristaloides antes (grupo precarga) o después de la inyección intratecal (grupo cocarga). Los resultados mostraron que la incidencia de hipotensión fue menor en el grupo cocarga comparado con el grupo de precarga (53% vs. 83%, $P = 0,026$), además se requirió menos dosis de efedrina en el grupo cocarga (7,5 [0-30] vs. 15 [0-40] mg, $P = 0,015$). La incidencia de náuseas fue también menor en el grupo cocarga (27% vs. 60%, $P = 0,019$). El estudio concluyó que en caso de utilizar cristaloides la cocarga es más eficaz que la precarga para la prevención de la hipotensión materna después de la anestesia espinal.⁶

Varshney et al en un estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego, donde 42 gestantes fueron aleatorizados para recibir una precarga (Grupo P) de almidón acetato de hidroxilo (10 ml / kg) durante 20 min antes de comenzar la anestesia espinal con dosis baja o cocarga (Grupo C) con un coloide idéntico durante 5 min y empezando en el momento de la visualización de líquido cefalorraquídeo. Donde la incidencia de hipotensión fue menor en el grupo P (10%) en comparación con el grupo C (25%), aunque estadísticamente insignificante. Los parámetros hemodinámicos fueron mejores en el grupo P, aunque no se observaron diferencias estadísticamente entre ambos. El tiempo hasta el primer

episodio de hipotensión fue mayor en el grupo P (17 min) en comparación con el grupo C (14 min). No se observaron efectos secundarios notables o resultados neonatales adversos. Este estudio concluyó que la precarga con coloide tiene una ventaja clínica sobre la cocarga en la reducción de episodios de hipotensión esto a dosis baja de anestesia espinal, además la precarga es mejor, bajo grandes fluctuaciones hemodinámicas mientras cocarga es preferible para situaciones de emergencia.⁷

Bhardwaj et al tuvieron como muestra noventa pacientes ASA I programadas para cesárea electivas, se le asignaron al azar para recibir fenilefrina, metaraminol o efedrina. El objetivo fue mantener la presión arterial sistólica en 100% de línea basal después de la raquianestesia. El pH umbilical fue similar en los tres grupos ($P > 0,05$). La media de la PAS después del bloqueo espinal hasta el parto fue similar en el tiempo para los tres grupos. La incidencia de hipertensión arterial reactiva fue más en el grupo Metaraminol ($P < 0,05$) que en el grupo Efedrina y el grupo fenilefrina. La incidencia de náuseas y vómitos fue similar en los tres grupos. Este estudio concluye que los tres vasopresores fueron igualmente eficaces en el mantenimiento de la presión arterial materna así como en el pH umbilical fetal durante la anestesia espinal para cesáreas sin efectos perjudiciales sobre la madre y el recién nacido.⁸

Lee et al en un estudio observacional prospectivo, estudiaron los cambios hemodinámicos en 157 gestantes que fueron colocados en un orden aleatorio a 0° , 7.5° , 15° . El gasto cardiaco fue en promedio de 5% mayor, cuando los pacientes fueron inclinados a $\geq 15^\circ$ en comparación con los $< 15^\circ$. En un subgrupo

de pacientes (n = 11), el gasto cardiaco disminuyo en más del 20%, sin cambios en la presión arterial no invasiva, cuando estaban inclinados a $<15^\circ$ que se atribuyó a una compresión severa de la vena cava inferior. Sólo un paciente en posición supina que tenía compresión de la aorta cava tenía una presión arterial no invasiva en el miembro superior de 25 mm Hg más alta que la extremidad inferior. Por tanto se concluye que las pacientes con compresión aorta - cava pueden ser identificados por los cambios de gasto cardiaco de mediciones seriadas entre posición supina, nuestros hallazgos sugieren que las gestantes con compresión aorta cava es asintomática y pueden minimizarse con eficacia con el uso de una inclinación lateral izquierda de 15° o mayor.⁹

Jabalamei et al en un estudio prospectivo, doble ciego, con 150 candidatas a cesárea electiva con anestesia espinal que fueron asignados aleatoriamente a tres grupos; el primero con solución de solución de lactato Ringer (RL) (15 ml / kg) más Hemacel (7 ml / kg) como precarga, el segundo con RL (15 ml / kg) como precarga más efedrina (15 mg, IV, bolo) y el tercero con Hemacel (7 ml / kg) como precarga más efedrina (15 mg, IV, bolo). La incidencia acumulada de hipotensión fue del 44%, 40% y 46% en los grupos 1, 2 y 3, respectivamente. No hubo diferencias en la incidencia de hipertensión, náuseas o vómitos, tampoco hubo diferencias significativas en los grupos en las puntuaciones de APGAR a los 1 o 5 minutos y en el pH de la arteria umbilical. Por tanto ellos concluyeron que la combinación de métodos profilácticos disminuye la incidencia de hipotensión después de la anestesia espinal en un nivel aceptable. En general, el método más eficaz fue una combinación de precarga de cristaloides con efedrina.¹⁰

Jacob et al propusieron como objetivo comparar la precarga y cocarga de cristaloides para la prevención de la hipotensión materna en gestantes sometidas a cesárea con anestesia espinal, este estudio prospectivo, aleatorizado con 100 gestantes entre 20 y 40 años, programadas para cesárea con anestesia espinal que fueron aleatorizados en dos grupos. El número de gestantes que desarrolló hipotensión en el grupo P y C fue de 30 y 23 respectivamente y fueron similares estadísticamente. Los pacientes que presentaron náuseas (19 frente a 10, $P = 0,0473$) y vómitos (14 frente a 6, $P = 0,0455$) fue mayor en el grupo P que en el grupo C y estos valores fueron estadísticamente significativas. En este estudio se concluyó que tanto la precarga y cocarga a 15 ml / kg de solución de Lactato Ringer son ineficaces cuando se usan solos en la prevención de la hipotensión en la población obstétrica con anestesia espinal.¹¹

Moral et al propusieron como objetivo determinar qué tipo de fluidos: coloides o cristaloides, preserva mejor la hemodinámica materna después de la anestesia espinal en cesáreas y por ende mejores resultados fetales. Se estudiaron 40 gestantes que fueron aleatorizadas en forma simple para recibir un volumen de 15 ml/kg de dehydroxietilstarch 130/0.4 (grupo Col) o de solución Ringer (grupo Crist) como cocarga. Las variables demográficas en los dos grupos eran similares. No hubo diferencias en las variables hemodinámicas maternas basales, en ellos se midió el gasto cardiaco (GC). La mediana del GC fue 7,0 L/min (6,0-7,9 L/min) en el grupo Col vs 7,0 L/min (6,5-7,8 L/min) en el grupo Crist ($P = 0,85$). Las otras variables hemodinámicas maternas (PAS, FC y VS) fueron también similares entre los grupos, así como también los resultados fetales clínicos (score de APGAR) y de laboratorio (PH y BE). En el estudio se concluyó que no hay

diferencias en el mantenimiento del gasto cardíaco materno con soluciones coloides o cristaloides como cocarga en gestantes saludables que fueron programadas a cesárea con anestesia neuroaxial usando dosis bajas de anestésico local.¹²

Carvalho et al propusieron la hipótesis, que las gestantes obesas mórbidas pueden requerir menos anestésico local para la anestesia espinal. El objetivo de este estudio fue determinar la dosis efectiva (ED (50) / ED (95)) de bupivacaína intratecal para cesárea electivas en pacientes con obesidad mórbida (índice de masa corporal ≥ 40). Cuarenta y dos pacientes se sometieron a un estudio doble ciego que fueron asignados al azar para recibir bupivacaína hiperbárica intratecal en dosis de 5, 6, 7, 8, 9, 10, o 11 mg (n = 6 por grupo) se coadministró con 200ug de morfina y 10ug de fentanilo. El éxito de la inducción anestésica se definió como un nivel de bloqueo igual o más de T6 y el éxito de la operación se definió como el éxito de la anestesia más ningún otro suplemento epidural durante toda la operación.

La ED (50) y ED (95) (con intervalos de confianza del 95%) para el éxito (operación) fueron 9,8 (8,6-11,0) y 15,0 (10,0-20,0), respectivamente y fueron similares a los valores correspondientes de una población no obesa determinado previamente utilizando una metodología similar. No hubo diferencias en cuanto a los resultados secundarios (es decir, la hipotensión, el uso de vasopresores, náuseas y vómitos).

Se concluye que los pacientes obesos y no obesos sometidas a cesárea no parecen responder de forma diferente a las dosis moderadas de bupivacaína intratecal. Este estudio de dosis-respuesta sugiere que las dosis de bupivacaína

intratecal menos de 10 mg puede no asegurar adecuadamente el éxito de la anestesia intraoperatoria, incluso cuando el bloqueo inicial obtenido con una dosis baja es satisfactoria, no se garantiza la anestesia adecuada durante la cirugía.¹³

Arzola et al propusieron la hipótesis que hay diferentes estrategias para prevenir la hipotensión inducida por la raquianestesia, incluyendo el uso de bajas dosis de bupivacaína. Se realizó una búsqueda sistemática de ensayos controlados aleatorios que comparan la eficacia de bupivacaína espinal en dosis baja (LD \leq 8 mg) con la dosis convencional (CD $>$ 8 mg) durante el parto por cesárea electiva. Se identificaron treinta y cinco ensayos para la evaluación, 15 fueron seleccionados para la extracción de datos y 12 fueron finalmente incluidos en el metaanálisis. En el grupo de dosis bajas, la necesidad de complementación analgésica durante la cirugía fue significativamente más alta [riesgo relativo = 3,76, intervalo de confianza 95% = 2,38 a 5,92] y el número necesario a tratar para un resultado dañino adicional (NNTD) fue de 4 (IC del 95% = 7.2). Además, el grupo de dosis bajas mostró un menor riesgo de hipotensión (RR = 0,78; IC del 95% = 0,65 a 0,93) y náuseas / vómitos (RR = 0,71; IC del 95% = 0,55-0,93). La conversión a la anestesia general se produjo sólo en el grupo de dosis bajas (dos eventos). Los resultados neonatales (puntuación de APGAR, el estado ácido-base) y variables de calidad clínica (satisfacción del paciente, las condiciones quirúrgicas) mostraron diferencias no significativas en ambos grupos. Este metaanálisis concluye que la bupivacaína a dosis bajas en la anestesia espinal compromete eficacia anestésica (riesgo de complementación analgésica: alto

grado de evidencia), a pesar de la ventaja de los efectos secundarios menores maternas (hipotensión, náuseas / vómitos: grado de evidencia moderada).¹⁴

McDonald et al propusieron como hipótesis de que la cocarga de cristaloides comparado con la cocarga de coloides produciría un aumento sostenido del gasto cardiaco y por tanto reducir los requerimientos de vasopresores. En este estudio controlado aleatorizado, doble ciego, se reclutaron 60 mujeres sanas programadas para cesárea electiva bajo anestesia espinal. En el momento de la inyección de la anestesia espinal los sujetos fueron asignados para recibir un 1litro dehidroxiethyl almidón (HES) o solución de Hartmann (cristaloide) como cocarga. La demografía materna, tiempos quirúrgicos y los datos de resultados fetales fueron similares entre los grupos. La variable gasto cardiaco medido en cualquier punto del tiempo no tuvo diferencias significativas entre los grupos. La frecuencia cardíaca no fue diferente en cualquier punto del tiempo, dentro o entre grupos pero sí disminuyó con el tiempo. La dosis de fenilefrina total desde el final de la anestesia espinal hasta el parto fue similar entre los grupos. Por tanto se concluye que no hay diferencias en el gasto cardiaco en mujeres asignadas al azar a cocarga de coloide o cristaloides. Además, no hubo diferencias en los requerimientos de vasopresores o la estabilidad hemodinámica, también concluimos de que no hay ninguna ventaja en el uso de coloides sobre cristaloides cuando se utiliza en combinación con una infusión de fenilefrina durante la anestesia espinal para cesárea electiva.¹⁵

Klörh et al tuvieron como objetivo identificar el espectro de definiciones de hipotensión utilizados en la literatura científica. En una segunda parte, hemos

aplicado estas definiciones a una cohorte prospectiva con el fin de evaluar el efecto de diferentes definiciones sobre la incidencia de hipotensión. Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura en PubMed desde 1999 hasta 2009 con los términos de búsqueda "hipotensión" y "cesárea". Se revisaron sesenta y tres publicaciones (7120 pacientes), revelando 15 definiciones diferentes de hipotensión. Una disminución por debajo del 80% de la línea de base y la definición conjunta de una presión arterial por debajo de 100 mmHg o una disminución por debajo del 80% basal fueron las dos definiciones más frecuentes, que se encuentra en el 25,4% y el 20,6% de los trabajos, respectivamente. Al aplicar el espectro de definiciones para una cohorte prospectiva, la incidencia de hipotensión varió entre 7,4% y 74,1%. La incidencia aumentó de 26,7% a 38,5% cuando se utiliza un valor por debajo del 75% de la línea de base en lugar de por debajo del 70% de la línea de base.

Entonces ellos concluyen que no hay una definición aceptada de la hipotensión en la literatura científica. La incidencia de hipotensión varía en función de la definición elegida, incluso los cambios de menor importancia de la definición afecta en la frecuencia de hipotensión. Esto hace que sea difícil comparar los estudios sobre las intervenciones para tratar / prevenir la hipotensión y probablemente obstaculiza el progreso en esta área de investigación.¹⁶

Gunusen et al propusieron la hipótesis de que la infusión de efedrina con la carga de cristaloides en la anestesia espinal reduciría la hipotensión y mejoraba el resultado neonatal en comparación con precarga de líquido. Ciento veinte mujeres sometidas a cesárea electiva se asignaron aleatoriamente a uno de tres grupos

para recibir una infusión rápida de solución de Ringer lactato (20 ml/kg, n = 40) o de solución de gelatina succinilada 4% (500 ml, n = 40) antes de la anestesia espinal o una infusión de efedrina (1,25 mg/min) además de solución de lactato de Ringer (1000 ml, n = 40) después de la anestesia espinal. Se compararon la incidencia de hipotensión (moderada y grave) y la dosis de efedrina utilizado para tratar la hipotensión. El resultado neonatal se evaluó a través de las puntuaciones de APGAR y el análisis de gases en sangre arterial y venosa umbilical. La frecuencia de la hipotensión moderada o grave fue inferior en el grupo de efedrina que en el de cristaloides o precarga de coloides (10%, 51%, 38% y 5%, 21%, 23% respectivamente, $p < 0,05$). El análisis de gases en sangre de cordón y puntuación de APGAR fue similar en todos los grupos. Por tanto se concluye que una combinación de efedrina en infusión a 1,25 mg/min con un cristaloides como cocarga fue más eficaz que la precarga con cristaloides o coloides en la prevención de la hipotensión moderada y grave.¹⁷

Banerjee et al propusieron un metaanálisis para determinar si el momento de la infusión de fluidos, antes de (precarga) o durante (cocarga) la inducción de la anestesia espinal para cesárea, influye en la incidencia de hipotensión materna o el resultado neonatal. Se revisó los ensayos controlados aleatorizados que compararon una precarga de líquido con cocarga en pacientes sometidos a anestesia espinal para la cesárea electiva. Se seleccionaron ocho estudios que constan de 518 pacientes. La incidencia de hipotensión en el grupo cocarga fue 159/268 (59,3%) en comparación con 156/250 (62,4%) del grupo precarga (odds ratio (OR) 0,93; intervalo de confianza (IC) 95% = 0,54 a 1,6). No hubo diferencias significativas entre los grupos en ninguno de los otros resultados. Este estudio

concluye que no es necesario retrasar la cirugía con el fin de proporcionar una precarga de fluidos, independientemente del tipo de fluidos la incidencia de hipotensión materna es alta. Los vasopresores profilácticos o terapéuticos pueden ser necesarios en una proporción significativa de pacientes.¹⁸

Belzarena et al tuvieron como objetivo comparar la efedrina y la etilefrina para corregir la hipotensión materna bajo anestesia espinal para cesárea electivas. Se estudiaron 120 mujeres embarazadas que fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos. Todos los pacientes recibieron anestesia espinal con bupivacaína, fentanilo y morfina. Se midió la presión arterial no invasiva y la frecuencia cardíaca. La incidencia de hipotensión arterial materna en los grupos fue un 68% para etilefrina y un 63% para efedrina.

En la mayoría de las gestantes se corrigió con la primera dosis del vasopresor, sin diferencia entre los grupos (66% etilefrina, 58% efedrina). Se registró hipertensión reactiva en pocas pacientes (un 24% y un 10% del grupo etilefrina y 34% y 8% del grupo efedrina, respectivamente), sin diferencia estadísticamente significativa. No hubo diferencia en los efectos adversos y en los resultados de los recién nacidos. Entonces se concluye que con el método de administración empleado y con las dosis de vasopresor seleccionados no hubo diferencia entre la efedrina y la etilefrina cuando se utilizaron para corregir la hipotensión arterial materna en cesáreas con raquianestesia.¹⁹

1.2 Bases teóricas

La raquianestesia es la principal técnica anestésica neuroaxial utilizada para cesáreas, hasta el 87 y el 90% en el Reino Unido y Estados Unidos respectivamente, es que la madre goza de la grata experiencia emocional de compartir el nacimiento de su bebé y de realizar el apego precoz además de otras ventajas.²⁰

La hipotensión arterial materna es el efecto adverso más frecuente de la raquianestesia esto por la influencia directa del sistema simpático e indirectamente por influencia de otros factores maternos. Se han utilizado diversos métodos para prevenirla y tratarla, pero no hay ningún tratamiento 100% efectivo por si sola es necesario un tratamiento multimodal probablemente porque la gestante tenga un rol a la susceptibilidad individual a la hipotensión que pudiera explicarse por polimorfismos genéticos de receptores adrenérgicos.

Como mencionamos anteriormente la hipotensión arterial materna es la principal complicación de la técnica raquídea, con incidencias que oscilan entre el 40 y el 100% de los casos.²¹

La hipotensión arterial materna es definida como un valor de PAS menor de 100 mmHg o un descenso mayor a 20% de los valores basales en reposo, asociados a síntomas clínicos como náuseas, vómitos, mareos o malestar torácico. Hipotensión arterial grave se define como PAS menor a 80 mmHg.²²

Hay múltiples cambios fisiológicos que se desarrollan al progresar el embarazo que contribuyen a la hipotensión materna. Entre ellos cabe resaltar el aumento del gasto cardiaco en 30-40% con un máximo a las 32 semanas y un posterior

descenso al final del embarazo, ligado a una disminución de la resistencia periférica por vasodilatación generalizada, lo cual se correlaciona con el descenso de la PA media, a la mitad y final del embarazo. Agregado a lo anterior, dado el crecimiento uterino, puede producirse una disminución del retorno venoso al comprimirse la vena cava inferior por el útero grávido, ocasionando el síndrome de hipotensión supina en un 2,5 a 20% de las gestantes a término, exacerbándose cuando la compresión es sobre el nivel de las venas renales.²³

Por otro lado, y en compensación a la disminución del llenado ventricular, se produce un aumento del tono simpático con su respectivo aumento de la resistencia vascular, el cual es abolido por la raquianestesia para alcanzar un nivel sensitivo suficiente para poder realizar apropiadamente el acto quirúrgico.²⁴

La raquianestesia produce una simpaticoplejia, pudiendo incluso comprometer las fibras cardioaceleradoras, al ser el bloqueo simpático al menos dos dermatomas superior al sensitivo.²⁵

Es fácil pensar que al evitar o abolir la hipotensión van a disminuir las complicaciones inherentes a la misma, por tanto hay múltiples medidas encaminadas a dicho fin, como es la fluidoterapia, vasopresores, la técnica anestésica y los factores mecánicos, dentro de este último, la disposición anatómica de la vena cava inferior y la aorta, cuando la paciente adopta la posición supina se puede producir la compresión de dichos vasos por el útero grávido. En coherencia con esto, se realizaron un estudio con 60 pacientes en el cual evidenciaron que no se presentaban diferencias clínicas al inclinar a la paciente hacia lateral izquierdo en 15° o decúbito lateral total, posterior a la realización de la raquianestesia, pero al parecer atenuaba la aparición de

hipotensión en comparación con el decúbito supino; por lo tanto, se estableció como una maniobra obligatoria para disminuir la probabilidad de hipotensión. Sin embargo, en un reciente metaanálisis no encontraron diferencias con dicha práctica, otro estudio confirmó esto, aunque sí demostraron una menor incidencia de náuseas y menos necesidad de uso de vasopresores en el grupo de estudio pero sin diferencias en la incidencia de hipotensión, por lo cual, es probable que dicha maniobra, si bien es útil, pudiera estar sobrevalorada en la práctica clínica actual.²⁶

Otra medida que se ha utilizado con el mismo propósito son los vendajes elásticos compresivos de las extremidades inferiores, como son las vendas de Esmarch o medias de compresión neumáticas. En un metaanálisis, se concluyeron que la compresión de las extremidades inferiores es más efectiva que no realizar ninguna.²⁷

En relación a la técnica anestésica existen múltiples combinaciones de dosis y volúmenes anestésicos a partir de los cuales se puede presentar mayor o menor intensidad de bloqueo y, por consiguiente, efectos adversos relacionados con la técnica.

Se demostró que no había diferencias en las condiciones quirúrgicas con dosis de 9,5 mg de bupivacaína (dosis estándar) frente a 6,5 mg de bupivacaína más 2,5ug de sufentanilo intratecal, pero sí menor incidencia de hipotensión en las pacientes del segundo grupo, junto con menor tiempo de duración del bloqueo.²⁸

Se ha sumado a la disminución de las dosis anestésicas la utilización de técnicas combinadas. Se disminuyeron la dosis intrarraquídea a 6 mg de bupivacaína

asociada a 20ug de fentanilo más 25 mg de bupivacaína por vía epidural y la compararon con 9 mg de bupivacaína y 20ug de fentanilo (dosis tradicional), con disminución de náuseas e hipotensión en el grupo de bajas dosis.²⁹

Recientemente se realizó una revisión sistemática sobre la efectividad del uso de dosis bajas de bupivacaína (menos de 8 mg) frente a dosis convencionales (más de 8 mg) confirmando los hallazgos previos: menor incidencia de hipotensión arterial, náuseas y vómitos. Sin embargo, lo anterior fue a expensas de mayor riesgo de dolor intraoperatorio y necesidad de anestesia general por anestesia insuficiente.

Otra medida muy conocida es la fluidoterapia, sabemos que producto, del efecto vasopléjico de los anestésicos locales intratecales, asociado a un aumento compensatorio insuficiente del gasto cardiaco para mantener de forma inalterada la presión arterial, se instaba a que fuera imprescindible aumentar el volumen sanguíneo circulante con el propósito de disminuir el riesgo de hipotensión, al punto de hacerse obligatorio realizar una infusión de al menos un litro de soluciones cristaloides o coloides previa a la realización de la inyección subaracnoidea, técnica denominada «precarga».³⁰

Se demostraron que dicha técnica era insignificante como medida para reducir la incidencia de hipotensión materna. Además, no reducía la necesidad de uso de efedrina en el grupo de intervención. Por lo tanto, eran necesarios nuevos métodos para suprimir la hipotensión materna. De ahí que un estudio comparara la precarga con lactato de Ringer 1,5 litros frente a coloides en volúmenes de 500 o 1.000 ml, realizando mediciones previa y posterior a la anestesia de volumen sanguíneo y gasto cardiaco con métodos no invasivos²⁷. Encontraron un aumento

del volumen sanguíneo en los 3 grupos pero con una diferencia significativa en el grupo coloidal de un litro lo cual repercutía en una disminución de la hipotensión desde 75% en el grupo lactato de Ringer hasta 17% en el grupo con un litro de coloides, con lo cual se reconocía una forma eficaz de prevenir la hipotensión en cesárea sin que esto tuviese repercusión en los resultados fetales como pudo ser comprobado en estudios posteriores.³¹

Desafortunadamente, los coloides no están exentos de efectos adversos, como trastornos de la coagulación, lesión renal, reacciones alérgicas y prurito, entre otros, aunque con las últimas generaciones de estos fluidos se han disminuido estos efectos colaterales. De igual forma, no se puede olvidar la diferencia de costos, que puede llegar a ser un problema económico sanitario de difícil solución, por lo cual, no se justifica de forma rutinaria el empleo de precarga con coloides en operación cesárea para la prevención de hipotensión tras raquianestesia. A pesar de lo ya mencionado, era importante detectar mejoras en la prevención de la hipotensión materna.

Con el mayor conocimiento de la fisiopatología materno-fetal, es cada vez más evidente que se debe tener control de la vasoplejía, sin olvidar el gasto cardíaco materno. El principal problema radica en que la precarga, al ser administrada muy alejada del momento de la raquianestesia (con la consecuente vasoplejía), pierde su efectividad como profilaxis contra hipotensión al tener un tiempo medio de permanencia en el territorio intravascular muy breve (20 min aproximadamente). La administración de fluidos parece ser más efectiva contra la hipotensión si se infunde rápidamente en el momento de la administración de la raquianestesia. Esta técnica corresponde al concepto de «cocarga».³²

Recientemente se compararon carga con cristaloides y coloides en volúmenes de 1.000 ml para ambos fluidos, infundidos en 5 min de forma concomitante a la administración de la anestesia. Simultáneamente se administró una infusión de fenilefrina 100 µg/min y determinaron por medios no invasivos el gasto cardiaco materno, incidencia de hipotensión y consumo de vasopresores hasta 20 min después de la raquianestesia. Demostraron que la carga con cristaloides, asociada a fenilefrina, es tan efectiva como aquella con coloides. La precarga con cristaloides es inefectiva y, por ende, se debería preferir la cocarga, sobre todo en pacientes en las cuales la sobrecarga de volumen puede desencadenar morbilidad como en la preeclampsia o enfermedades cardiovasculares. A su vez, recuerda que ninguna medida de infusión de líquidos parenterales por sí sola es una técnica óptima para prevenir la hipotensión, por lo tanto apoya el realizar carga de fluidos asociada a infusión de vasopresores. Lo anterior va en perfecta relación con lo descrito hace más de 5 décadas, cuando demostraron en un modelo canino que al aumentar la resistencia periférica dependiente del territorio arterial o del territorio venoso, un pequeño aumento de la resistencia venosa disminuye el gasto cardiaco 8 veces más que un aumento de igual magnitud en el territorio arterial. Lo anterior es altamente probable que se deba a las diferencias en las distensibilidades vasculares: las arterias, que son relativamente no distensibles, son incapaces de secuestrar un volumen sanguíneo significativo de la circulación a pesar del aumento de la resistencia al flujo. A su vez, las venas que son altamente distensibles (30 a 40 veces más que otros vasos del cuerpo) y almacenan cerca del 70% del volumen sanguíneo total, pueden secuestrar rápidamente grandes cantidades de sangre (a pesar de aumentos en la resistencia al flujo), esencialmente robando la precarga del ventrículo derecho e

izquierdo. Es decir, el aumento de la resistencia arterial no es el principal responsable en la disminución del gasto cardiaco, sino la disminución del retorno venoso.³³

El concepto fisiológico antes descrito tiene plena vigencia en el caso de la hipotensión postraquianestesia. Al producirse vasodilatación periférica, gran parte del volumen sanguíneo se acumulará en el sistema venoso. Si se administra un vasoconstrictor alfa adrenérgico tipo 1 puro (como la fenilefrina), su efecto sobre la resistencia vascular dependiente del territorio arterial será una ayuda para mejorar la presión arterial, sin embargo, este efecto será de corta duración y sin efecto benéfico sobre el gasto cardiaco.³⁴

Es en esta situación donde la carga con fluidos tiene su principal rol, al mejorar el retorno venoso y colaborar en aumentar el volumen sanguíneo del territorio venoso, que es uno de los 2 factores (junto a la función cardiaca) responsables del flujo sanguíneo corporal. Es por esta razón por la que probablemente la mezcla de estrategias sea más efectiva.

Otra estrategia para prevenir o tratar la hipotensión materna son los vasopresores, estos deberían tener ciertas características para ser usados en las embarazadas como: rápido inicio y finalización de su acción, no afectar negativamente al flujo útero placentario, no alterar la frecuencia cardiaca ni el estado ácido básico fetal y sin lugar a dudas, el bajo costo con lo cual se podría disponer de él en todos los centros en los que se realice obstetricia. Efedrina y fenilefrina son los fármacos que mayor aceptación tienen, pero en nuestro país se utiliza etilefrina, lo cual motivo este estudio.

La Efedrina es un derivado de la planta *Ephedra dystachia*, con efecto alfa y principalmente beta adrenérgico. Realiza su acción de forma directa e indirecta, esta última gracias a la estimulación de liberación de norepinefrina en las terminales simpáticas. Inicialmente se usaba para el tratamiento de la hipotensión post-raquianestesia de primera elección, gracias a su nulo descenso o incluso aumento del flujo útero placentario.

Se observa una elevación de la presión arterial como resultado de los efectos tanto beta como alfa adrenérgicos, aunque principalmente el primero. Inicialmente la efedrina se utilizó como tratamiento de la hipotensión ya instaurada, con dosis de 10 mg en bolo, produciendo aumento del gasto cardiaco, resistencia vascular y mejoría de la sintomatología en la gestante, sin causar un efecto negativo en el lecho útero placentario.³⁵

Desde el punto de vista hemodinámico, la elevación del gasto cardiaco secundario a un aumento de la frecuencia cardiaca es el principal responsable de la mejoría de la presión arterial. Con el propósito de realizar profilaxis contra hipotensión arterial secundaria a raquianestesia, se ha planteado el uso de infusiones continuas de efedrina previo a la anestesia. Sin embargo, no se han logrado los resultados esperados y solo funciona con las dosis mencionadas como tratamiento.

Se observaron que en el grupo de infusión profiláctica de efedrina se producía una disminución del pH de arteria umbilical y que, si bien no hubo diferencia en el test de APGAR de los recién nacidos, bioquímicamente había un deterioro por aumento del metabolismo neonatal por probable paso placentario del fármaco, lo cual puede repercutir negativamente en neonatos con riesgo de acidosis neonatal.

Por lo tanto, hoy en día la efedrina no es el fármaco de elección para profilaxis de hipotensión en la cesárea con raquianestesia. Por otro lado, el mecanismo fisiopatológico implicado en la hipotensión (secundario a vasoplejia) no es contrarrestado por la efedrina, ya que esta presenta un aumento del gasto cardiaco como principal efecto farmacológico gracias a su mayor efecto beta adrenérgico en vez de mejorar el tono vascular afectado por la simpaticolisis del bloqueo neuroaxial. En consecuencia, y con la necesidad de disponer de fármacos que apunten al mecanismo fisiopatológico de la hipotensión producido por la raquianestesia, se ha planteado el uso de agonistas alfa adrenérgicos tipo 1, así como la Fenilefrina es un simpaticomimético no catecolamínico agonista alfa adrenérgico tipo 1 selectivo, con mayores propiedades vasoconstrictoras venosas que arteriales, lo que produce aumento de precarga gracias a su efecto en los vasos de capacitancia venosos espláncnicos y periféricos.³⁶

Hasta hace poco tiempo había sido restringido su uso en obstetricia por su efecto en la disminución del flujo sanguíneo útero placentario, derivado de estudios realizados en animales. Uno de los principales problemas al utilizar un agonista alfa adrenérgico tipo 1 es que, si bien corrigen la hipotensión materna, no necesariamente mejoran el gasto cardiaco y, consecuentemente, el flujo útero placentario. Se estudiaron el efecto de la carga con cristaloides asociada al uso de fenilefrina, en dosis de 100 µg/min, y lograron una reducción en hipotensión arterial materna del 2%, resultando en la primera técnica efectiva de reducción de hipotensión, sin que esto conllevara efectos adversos neonatales clínicos o bioquímicos como los ya mostrados con efedrina. También se comparó fenilefrina 100 µg/min con efedrina 8 mg/min (dosis equipotentes) asociada a carga con

cristaloides posterior a la anestesia, con relación a efectos metabólicos y paso transplacentario de fármacos. Observaron una incidencia de hipotensión de 4 y 25% respectivamente, menor incidencia de náuseas y vómitos o necesidad de uso de rescate en el primer grupo, aunque con mayor incidencia de bradicardia en el grupo fenilefrina (12 frente a 0%). En el mismo estudio se confirmó la hipótesis del mayor paso transplacentario de efedrina y estimulación del metabolismo fetal, con el consiguiente menor pH fetal, aumento de lactato, glucosa, epinefrina y norepinefrina en el grupo de efedrina. Se confirmaron dichos hallazgos y agregaron que la combinación de efedrina y fenilefrina presentaba menores valores de pH y mayores de Pco₂ comparada con fenilefrina sola. A pesar de la mejor conservación del flujo sanguíneo placentario por la efedrina, el suplemento de oxígeno y las demandas metabólicas del feto afectadas por esta inclinan la balanza a favor de la fenilefrina como tratamiento de la hipotensión en cesárea. Se compararon cuatro formas de infusión de fenilefrina (25, 50, 75 y 100 µg/min) contra placebo, encontrando menor bradicardia en los dos primeros grupos y placebo que en el grupo de 75 y 100 µg/min, con menor incidencia de hipertensión en los primeros grupos, sin que esto conllevara diferencias clínicas en la puntuación de Apgar.³⁷

Por lo tanto, las menores dosis de infusión de fenilefrina son mejores como punto de partida, aumentando la velocidad de infusión o los bolos en caso necesario, con el propósito de mantener la presión arterial dentro de rangos óptimos sin llevar a bradicardia o hipertensión arterial. A lo anterior se agrega que la fenilefrina es más efectiva al ser administrada en infusión continua que en forma de bolos para la prevención y tratamiento de la hipotensión. Además, agrega que

la disminución del gasto cardiaco no genera estragos en pacientes sanas, pero se debería tener precaución en su uso en aquellas pacientes con preeclampsia, retraso del crecimiento fetal u otros estados mórbidos.³⁸

Se estudiaron a 43 pacientes sometidas a cesárea electivas con raquianestesia, comparando los efectos hemodinámicos de efedrina y fenilefrina para el tratamiento de hipotensión arterial. En ambos grupos observaron que, al administrar la anestesia, se producía un aumento del gasto cardiaco y de la frecuencia cardiaca, asociado a hipotensión arterial. En el grupo al que administraron fenilefrina (80 µg en bolos), evidenciaron que al normalizarse la presión arterial a niveles basales, ocurrió lo mismo con el gasto cardiaco (vale decir disminuyó, pero a niveles basales), lo que ocurrió concomitantemente con un descenso de la frecuencia cardiaca materna. En aquellos casos en los que sobredosificaron a las pacientes con fenilefrina, se presentó hipertensión, bradicardia y mayor descenso del gasto cardiaco. Así, plantean que la medición de la frecuencia cardiaca parece ser un excelente y precoz reflejo de los cambios hemodinámicos de este escenario y constituir un muy buen parámetro hemodinámico que guíe el manejo clínico. Lo anterior resalta la necesidad de administrar fenilefrina en forma tal que los parámetros que se alteren con la anestesia vuelvan a la normalidad con este fármaco y que no se sobredosifique, con la ventaja de no producir hipotensión, náuseas, vómitos ni compromiso fetal. Las infusiones continuas de fenilefrina suficientes para producir bradicardia Sinusal debieran ser evitadas. Si se requiere de altas dosis de fenilefrina para mantener la presión arterial sistólica y se observa una disminución de la frecuencia cardiaca materna, el anesthesiólogo debe estar alerta y ser consciente

de que esto va a comprometer el gasto cardiaco materno y por lo tanto, el flujo útero placentario, y deberá aumentar la precarga o tratar la bradicardia con cronótrpos.³⁹

Lo anterior fue editorializado y sugirieron que el uso de fenilefrina en dosis que produzcan hipertensión y bradicardia es inapropiado. En ausencia de métodos de monitorización de gasto cardiaco no invasivos en la práctica clínica habitual, la monitorización de frecuencia cardiaca aparece como un buen parámetro marcador indirecto del gasto cardiaco en estas circunstancias, en las que el objetivo primario es lograr volver a la frecuencia cardiaca basal. Las venas que drenan la zona distensible de la circulación sistémica tienen receptores alfa y beta adrenérgicos. Los agonistas alfa adrenérgicos tipo 1 selectivos (fenilefrina) contraen los vasos de resistencia venosos, lo que disminuye el retorno venoso al corazón. Sin embargo, esta respuesta es muy dependiente de las condiciones iniciales del sistema circulatorio. Si la volemia es normal y tiene buena reserva de volumen en el territorio venoso distensible, la fenilefrina puede incorporar este volumen no reclutado y aumentar el retorno venoso, siempre y cuando este efecto sea mayor que el efecto sobre la resistencia venosa y la función miocárdica esté en la parte ascendente de la curva de función cardiaca de Starling, si por el contrario, el tono simpático ya estaba activado y una porción importante del volumen no reclutado ya lo estaba, el efecto sobre la resistencia venosa será dominante y tanto el retorno venoso como el gasto cardiaco disminuirán.⁴⁰

Por lo expuesto tanto efedrina como fenilefrina tienen sus pro y contras ; pero la balanza se inclina por fenilefrina , pero poco se ha dicho de etilefrina, un simpaticomimético no-catecolamínico de estructura química similar a la fenilefrina,

con propiedades agonistas beta adrenérgicas tipo 1 principalmente y en menor grado como agonistas beta adrenérgicas tipo 2 y alfa adrenérgicas tipo 1. Tiene una buena absorción cuando es administrada por vía parenteral, logrando un máximo efecto a los tres a cinco minutos tras la administración subcutánea y un minuto tras la administración intravenosa. Sus efectos han sido extrapolados de lo observado con la fenilefrina. No obstante, un estudio comparó etilefrina con efedrina, sin evidenciar diferencias significativas clínicas o hemodinámicas ni maternas ni neonatales en los 2 grupos de estudio, manteniendo hipotensión sobre el 60% de los casos.⁴¹

Por lo tanto tras una raquianestesia para cesárea la mejor estrategia disponible hoy en día, para prevenir la hipotensión arterial parece ser el uso de carga de cristaloides conjuntamente con un vasopresor alfa agonista tipo 1.^{42,43}

1.3 Definiciones conceptuales

- Hipotensión arterial materna: Es la disminución de la PAS menor de 100mmHg o una disminución del 20% de la basal en reposo asociado a manifestaciones clínicas después de una anestesia raquídea.
- Precarga hídrica: Es la administración profiláctica de líquidos por vía intravenosa antes de la implementación del bloqueo subaracnoideo para mantener el volumen intravascular y por tanto contrarrestar los efectos hipotensores de la simpatectomía. Fue descrita por primera vez por Wollman y Marx.
- Cocarga hídrica: Es la administración de líquidos por vía intravenosa en bolo inmediatamente después del bloqueo subaracnoideo.

- Simpaticomiméticos: Grupo de medicamentos que actúan a nivel del sistema simpático, imitando sus características.
- Profilaxis: Hace referencia a las intervenciones que recibe un paciente, para prevenir algún efecto adverso.
- Anestesia local: Bloqueo anestésico localizado de una región del cuerpo.
- Efedrina: La efedrina es un derivado de la planta Ephedra dystachia, conocida en china como Ma Huang cuyo efecto principal es en los receptores beta adrenérgicos y de menor efecto en receptores alfa, también realiza su acción de forma indirecta a nivel de las terminaciones simpáticas estimulando la liberación de norepinefrina. Actualmente fue sustituido por fenilefrina como tratamiento de elección de la hipotensión post-raquianestesia en cesáreas. La efedrina fue considerada el vasopresor de elección por su nulo efecto en el flujo útero placentario o incluso aumento del flujo útero placentario.
- Cesáreas electivas: Procedimiento quirúrgico que se realiza cuando la paciente reúne todos parámetros dentro de la normalidad, es decir la paciente es preparada con antelación y programada, esto para diferenciarlo del grupo de emergencia que ingresa a sala de operaciones en cualquier momento.
- Raquianestesia: Tipo de anestesia neuroaxial dentro de las anestesia regional, es el procedimiento más realizado en el mundo, por sus ventajas respecto a la epidural.
- Tratamiento multimodal: Se refiere a las intervenciones simultáneas para el manejo de alguna complicación.

- Hipotensión arterial grave materna: Se considera cuando la PAS está por debajo de 80mmHg.
- Vasodilatación: Hace referencia a la relajación del musculo liso del vaso sanguíneo. En caso de anestésicos locales se produce por bloqueo de los canales de sodio.
- Simpaticoplejia: Bloqueo de las fibras simpáticas.
- Fenilefrina: Es un fármaco simpaticomimético, agonista alfa adrenérgico tipo 1 selectivo no catecolamínico, con mayor efecto vasopresor a nivel venoso que arterial, debido a esto se produce un aumento de la precarga gracias a su efecto en los vasos de capacitancia venosos esplácnicos y periféricos. Su uso en obstetricia había sido restringido, esto por su efecto en la disminución del flujo sanguíneo útero placentario, derivado de estudios experimentales realizados en animales.
- Cronotropismo: Grupo de medicamentos que actúan a nivel de receptores B₁, por lo tanto aumentan la frecuencia cardiaca.
- Inotropismo: Medicamentos que actúan estimulando el musculo liso cardiaco, es decir aumentan la contractibilidad miocárdica.
- Etilefrina: Es un fármaco simpaticomimético no-catecolamínico de estructura química similar a la fenilefrina, actúa en receptores beta y alfa. Tiene propiedades beta adrenérgicas tipo 1 principalmente y en menor grado en receptores beta adrenérgicas tipo 2 y receptores alfa adrenérgicas tipo 1.

1.4 Hipótesis de investigación:

Hipótesis alterna:

Será la cocarga hídrica más infusión de etilefrina como terapia profiláctica más efectiva que la cocarga hídrica por sí sola en el manejo de la hipotensión materna en cesáreas electivas con anestesia espinal.

Hipótesis Nula:

Será la cocarga hídrica más infusión de etilefrina como terapia profiláctica inefectiva comparado con la cocarga hídrica por sí sola en el manejo de la hipotensión materna en cesáreas electivas con anestesia espinal.



CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 Tipo y Diseño de Investigación:

Es un estudio cuantitativo, observacional, analítico, prospectivo y longitudinal.

El diseño para el presente estudio es experimental porque se tendrá manipulación de las variables de intervención.

2.2 Población y Muestra:

- Población

Para el estudio la población considerada fue todas las gestantes que se sometieron a cesárea electiva en el servicio de anestesiología del Hospital San José-Callao, en el periodo comprendido de 01 de enero de 2015 hasta 30 de junio de 2015.

- Muestra

La muestra del estudio fue considerada teniendo en cuenta los criterios de selección.

- Criterio de selección

- a. Criterio de inclusión:

- El estudio incluyo todas las gestantes que se someterán a cesárea electivas en el periodo comprendido de enero de 2015 hasta junio de 2015, solo con anestesia raquídea.

- El estudio incluyo pacientes entre 18 a 40 años de edad, estado físico ASA I o II
- Gestantes con embarazo único.

b. Criterio de exclusión:

- Pacientes gestantes con comorbilidades, así como diabetes gestacional, diabetes crónica, hipertensión crónica, enfermedad hipertensiva del embarazo, cardiopatías, obesidad.
- Gestantes con hematocrito menor de 30%
- Gestantes con talla menor a 140cm
- Gestantes con contraindicaciones para anestesia espinal

2.3 Procedimientos de recolección, procesamiento y análisis de datos

Procedimientos de recolección

Este estudio prospectivo aleatorizado fue realizado después de ser aprobado por el Comité de ética en investigación de la institución del Hospital San José; además conto con el consentimiento informado firmado por la paciente participante.

Los pacientes se encontraban con indicación de NPO (Nil per Os) según la guía de la ASA.

Estando el paciente en el centro quirúrgico se hizo un control de la PAS, PAD, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno que fue considerada como funciones vitales basales y en SOP se continuó con la monitorización no invasiva ECG, PANI, SpO2, FC que fueron registrados en un monitor Datex Ohmeda.

A todas las pacientes se les canalizo dos vías periféricas con catéter N° 18, uno para la administración de fármacos y el otro solo para líquidos (cocarga hídrica) y etilefrina.

En la técnica anestésica raquídea todas las pacientes recibieron bupivacaína hiperbárica 0,5% 8mg, fentanilo 20ug, colocados en 15 segundos, en posición sentada en los espacios intervertebrales L2-L3 o L3-L4 con aguja espinal withacre N° 27, luego colocados en posición decúbito dorsal con inclinación izquierda de 15°.

Tan pronto se inició la técnica anestésica se comenzó la hidratación con suero fisiológico (cocarga hídrica) o cocarga hídrica más etilefrina según la aleatorización.

Se tuvieron dos grupos de 20 pacientes, el grupo C (Cocarga hídrica) y el grupo CE (cocarga hídrica mas etilefrina).

Las pacientes de cocarga hídrica (grupo C) recibieron 15ml/kg de suero fisiológico infundidos en 10 a 15 minutos, justo al inicio de la raquianestesia. El grupo de cocarga hídrica más etilefrina (grupo CE) también recibió 15ml/kg de suero fisiológico justo al inicio de la raquianestesia asociado inmediatamente a la inyección endovenosa de 2mg de etilefrina en bolo, seguido de la infusión de 15mg/h (0,25mg/min) hasta el nacimiento del bebe.

Los parámetros de monitorización fueron controlados y registrados cada minuto después de la inyección intratecal por los primeros 10 minutos y cada 5 minutos el resto de la cirugía. Además se administró oxígeno suplementario con mascara de reservorio a 6l/min hasta el nacimiento del bebe.

En caso de hipotensión materna se rescató con bolos de suero fisiológico o etilefrina 2 mg en bolo, siendo estos registrados debidamente.

En caso de bradicardia materna ($FC \leq 50$ latidos/min) se abordó con atropina 0,5mg endovenoso.

La información se extrajo de una ficha de recolección de datos, que fueron completadas, marcadas y rellenadas, durante la monitorización del acto quirúrgico, esta contenía todas las variables a estudiar para lograr el cumplimiento de los objetivos del estudio.

Procesamiento y plan de análisis de datos

Los pacientes fueron aleatorizados usando una computadora que genera números dentro del grupo C (Cocarga hídrica) y el grupo CE (cocarga más etilefrina) que incluye 20 pacientes cada uno.

Los datos fueron tabulados usando el programa Microsoft Excel (2010) y analizados utilizando software o el programa SPSS (versión 22.0)

Se estudiaron las variables propuestas y los resultados fueron analizados, dependiendo el tipo de variable: cualitativa o cuantitativa.

En este estudio usamos ANOVA (análisis de varianza de un solo factor)

Los resultados se presentaron en tablas y gráficos, además para el logro de los objetivos de la investigación se hizo uso también de la estadística descriptiva.

2.4 Aspectos éticos

Todos los pacientes que fueron incluidos en el presente estudio estaban informados del acto anestésico y los riesgos que esto conlleva.

Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado aceptando el acto anestésico, además de formar parte de este estudio, asimismo se tuvo en cuenta los principios bioéticos: respeto, justicia, y no maleficencia, durante el desarrollo del estudio de investigación.



CAPITULO III

RESULTADOS

**TABLA Nº 01. COMPARACION DE LAS CARACTERISTICAS
DEMOGRAFICAS Y QUIRURGICAS DE LAS PACIENTES EN AMBOS
GRUPOS - HOSPITAL SAN JOSE - CALLAO 2015**

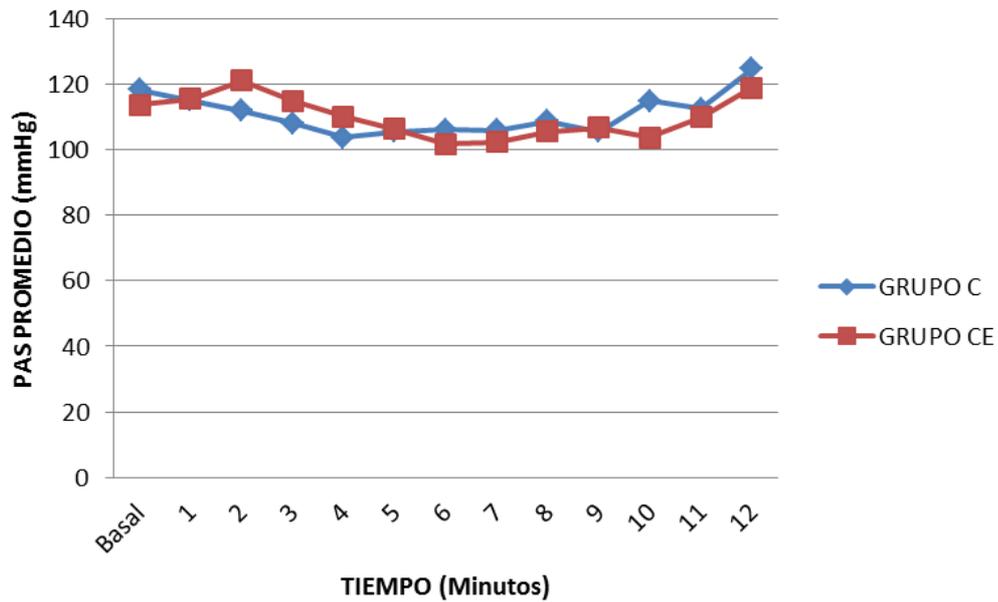
Parametros	Grupo C (n= 17)		Grupo CE (n= 17)		Valor P
edad (años)	30.1	± 7.2	27.5	± 7.1	0.2545
Peso (Kg)	69.4	± 7.9	68.5	± 8.4	0.7151
Talla (cm)	153.8	± 9.3	151.7	± 6.7	0.4298
Intervalo A - D (min)	11.1	± 2.9	12.9	± 4.7	0.1712
Intervalo I - D (min)	5.1	± 2.4	5.8	± 3.4	0.4246
PAS Basal (mmHg)	118.1	± 8.4	113.6	± 10.3	0.1332
PAD Basal (mmHg)	72.1	± 10.2	68.8	± 8.3	0.2686
PAM Basal (mmHg)	84.9	± 9.7	81.6	± 8.4	0.2578
FC Basal (latidos/min)	72.2	± 12.2	77.2	± 10.7	0.1759
Fluidos Totales (ml)	1920	± 167.3	1980	± 216.7	0.3332
Hemoglobina (g/dl)	11.8	± 1.1	11.5	± 1	0.3791

Fuente propia: Ficha de recolección de datos

Las características de las gestantes según edad, peso, talla, intervalo desde la inducción anestésica hasta el nacimiento (intervalo A – D), intervalo desde la incisión quirúrgica hasta el nacimiento (intervalo I – D), cantidad de fluidos administrados (cocarga hídrica) y hemoglobina basal eran comparables estadísticamente en ambos grupos.

El promedio de los valores basales maternos como frecuencia cardiaca (FC), presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD) y presión arterial media (PAM) eran comparables estadísticamente en ambos grupos.

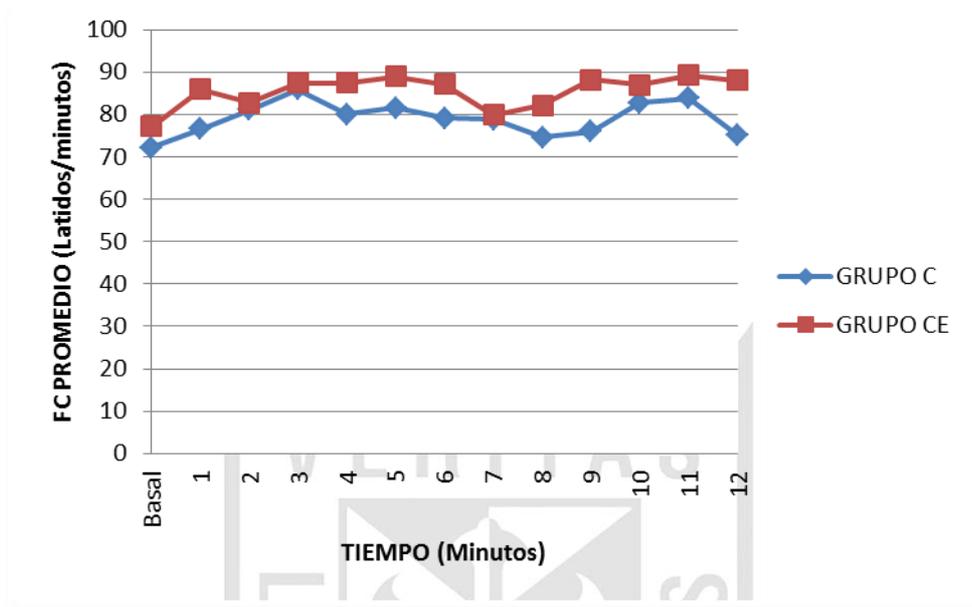
GRÁFICO No 01. TENDENCIA EN EL TIEMPO DE LAS PAS MEDIA EN AMBOS GRUPOS – HOSPITAL SAN JOSE – CALLAO 2015



Fuente propia: Ficha de recolección de datos

Se observa la presión arterial sistólica media basal en ambos grupos (comparables estadísticamente) y luego se observa la tendencia de la presión arterial sistólica media post anestesia raquídea de ambos grupos en cada minuto. La PAS media mínima en los dos grupos eran 103.7 ± 13.2 en el grupo C y 101.7 ± 18.5 en el grupo CE ($P = 0.7037$).

GRÁFICO No 02. TENDENCIA EN EL TIEMPO DE LA FRECUENCIAS CARDIACA MEDIA EN AMBOS GRUPOS – HOSPITAL SAN JOSE – CALLAO 2015



Fuente propia: Ficha de recolección de datos

Se observa el promedio de la frecuencia cardiaca basal en ambos grupos, luego se observa la tendencia promedio de la frecuencia cardiaca post anestesia raquídea de ambos grupos evaluados cada minuto. Las pacientes del grupo CE tuvieron en todo momento una frecuencia cardiaca mayor o igual que los del grupo C, esto hasta el nacimiento del neonato, esto probablemente por el efecto principalmente β_1 de la etilefrina.

**TABLA Nº 02. NUMERO DE PACIENTES CON HIPOTENSION ARTERIAL
MATERNA POR GRUPO- HOSPITAL SAN JOSE - CALLAO 2015**

PARAMETRO	GRUPO C (n=20)	GRUPO CE (n=20)	VALOR <i>p</i>
Hipotensión	7 (35)	5 (25)	0.8954

Fuente propia: Ficha de recolección de datos

El número de pacientes que desarrollo hipotensión en el grupo cocarga fue 35% (grupo C) y grupo cocarga mas infusión de etilefrina (grupo CE) fue 25%, estos fueron comparables estadísticamente ($P = 0.8954$).

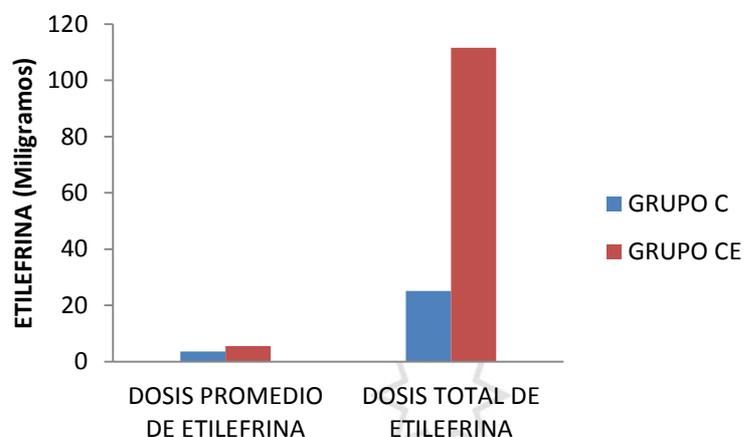
**TABLA Nº 03. COMPARACION SEGÚN LA DOSIS MEDIA DE ETILEFRINA
POR GRUPO - HOSPITAL SAN JOSE - CALLAO 2015**

	GRUPO C	GRUPO CE	VALOR <i>p</i>
Dosis media de Etilefrina	3.6 ± 0.8	5.6 ± 1.7	0.0122

Fuente propia: Ficha de recolección de datos

La dosis media de etilefrina en el grupo cocarga que hicieron hipotensión fue de 3.6 mg y la media en el grupo cocarga – etilefrina fue 5.6 mg, estos valores fueron estadísticamente significativo.

GRAFICA Nº 03. COMPARACION ENTRE LA DOSIS MEDIA Y LA DOSIS TOTAL DE ETILEFRINA EN AMBOS GRUPOS - HOSPITAL SAN JOSE - CALLAO 2015



Fuente propia: Ficha de recolección de datos

En la gráfica se observa la relación entre la dosis promedio de etilefrina que se usó en los pacientes que hicieron hipotensión en el grupo C y la dosis promedio que se utilizó por paciente en los del grupo CE, además se compara la dosis total de etilefrina, en el grupo CE es 3 veces más que el grupo C.

TABLA Nº 03. COMPARACION DEL APGAR EN AMBOS GRUPOS - HOSPITAL SAN JOSE - CALLAO 2015

PARAMETRO	GRUPO C (n=20)	GRUPO CE (n=20)	VALOR <i>p</i>
SCORE APGAR < 8			
AL 1 min	0	0	1
AL 5 min	0	0	1

Fuente propia: Ficha de recolección de datos

Al comparar ambas medidas profilácticas ningún recién nacido presento un APGAR <8.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 DISCUSIÓN

La hipotensión arterial materna es una de las complicaciones más comunes después de la anestesia raquídea. En nuestro estudio el 35% de los pacientes que recibió cloruro de sodio al 0.9% (cristaloides) a 15ml/kg como cocarga desarrollo hipotensión y el 25% de las pacientes que recibió cocarga más infusión de etilefrina también desarrollo hipotensión. Ah – Young Oh et al en un estudio previo usando 15ml/kg de cristaloides como cocarga y precarga en gestantes ha encontrado una incidencia de hipotensión de 53% y 80% respectivamente.⁶

Hay muchos otros estudios que han evaluado la cocarga hídrica en obstetricia como prevención de la hipotensión materna inducido por anestesia espinal, Varshney et al en un estudio donde se usó coloides como cocarga encontró 25% de hipotensión comparado con coloides como precarga (10%), esto a dosis baja de anestésico local.⁷ Así mismo Jacob et al en un estudio donde se usó Lactato de Ringer a 15ml/kg como cocarga y precarga, se halló hipotensión en el grupo cocarga en 46% y en el grupo precarga 60%.¹¹

Moral et al evaluó los efectos del gasto cardiaco en gestantes con anestesia raquídea, utilizaron coloides y Lactato de Ringer como cocarga, este estudio concluyo que no hay diferencias en el mantenimiento del gasto cardiaco materno con coloides o cristaloides como cocarga en pacientes saludables para cesáreas electivas.¹² Banerjee et al en un metaanálisis evaluaron cocarga y precarga para

cesárea con anestesia espinal, se encontró una incidencia de hipotensión con cocarga de 59.3% y con precarga 62.4%.¹⁸

Como vemos casi todos los estudios analizados con respecto a la administración de fluidos en forma de cocarga, reportan menos hipotensión que la tradicional administración en forma de precarga, motivo por el cual en nuestro estudio la elegimos. Nosotros en el estudio encontramos 35% de hipotensión materna en el grupo de cocarga y 25% en el grupo cocarga asociado a etilefrina, con resultados estadísticos semejantes, a pesar de encontrar una escasa diferencia a favor del grupo cocarga más etilefrina (Tabla N° 02).

Sin embargo hay estudios donde se utilizó cocarga hídrica más infusión de vasopresores para mantener la presión arterial materna, es así que Mc Donald et al en su investigación utilizó solución de Hartmann (cristaloide) y coloide como cocarga, ellos concluyen que no hay ninguna ventaja entre el uso de coloides y cristaloides cuando se usa en combinación con la infusión de fenilefrina en anestesia espinal para cesárea electiva.¹⁵ Bhardwaj et al en su estudio utilizó tres vasopresores para el control estricto de la presión arterial materna en cesáreas con raquianestesia, ellos concluyeron que los tres vasopresores son igualmente eficaces en el mantenimiento de la hipotensión materna.⁸

Gunusen et al en un estudio hace referencia a que la infusión de efedrina con cocarga de cristaloides en anestesia espinal es más eficaz que la precarga con cristaloides o coloides en la prevención de la hipotensión materna moderada y grave.¹⁷ Belzarena et al en un estudio comparativo administró etilefrina y efedrina como vasopresor para corregir la hipotensión arterial materna en cesáreas electivas con raquianestesia, donde se encontró que la incidencia de hipotensión

en el grupo etilefrina fue 68% y en el grupo efedrina 63% y concluyeron que, la forma de administración, la dosis del vasopresor elegido, no hubo diferencias entre ambos cuando se utilizaron para corregir la hipotensión materna en cesáreas con anestesia espinal.¹⁹ En nuestro estudio utilizamos la terapia combinada cocarga mas infusión de etilefrina, con esta terapia se halló hipotensión materna en 25% con un ligero beneficio con respecto a cocarga.

Las dosis media de etilefrina en el grupo cocarga que presentaron hipotensión materna posterior a la anestesia raquídea fue 3,6 mg y en el grupo cocarga mas infusión de etilefrina fue 5.6 mg, todos los pacientes del grupo cocarga mas infusión de etilefrina presentaron una frecuencia cardiaca media mayor o igual al del grupo de cocarga, esto es debido al efecto principal β_1 adrenérgico de la etilefrina (Grafica N° 02).

Nosotros para el estudio consideramos hipotensión arterial materna si hay una disminución de la presión arterial sistólica mayor al 20% de la basal, esto posterior a la raquianestesia, además concordamos con Klorh et al donde refiere que aún no hay una definición aceptada y que de acuerdo a la definición elegida o una variación mínima en esta, afecta la frecuencia de hipotension.¹⁶

En este estudio ningún recién nacido presento un APGAR ≤ 8 (Tabla N° 03), nuestros hallazgos son semejantes a los hallazgos de Bhardwaj et al y Jacob et al.^{8,11}

Este estudio no evaluó la presencia de acidosis fetal, por no contar con este estudio de forma rutinaria. El tratamiento y manejo de la hipotensión materna en

ambos grupos fue de manera responsable, manteniendo la presión arterial materna lo más cercano a su basal.

Las características demográficas y quirúrgicas de las gestantes eran comparables estadísticamente en ambos grupos de estudio. No se observaron efectos adversos secundarios maternos ni neonatales en el grupo de estudio.

Los resultados de la comparación de las PAS medias basales de ambos grupos con las PAS medias posterior a la anestesia raquídea fue como sigue: La media de la PAS en el grupo cocarga fue 113.05 ± 7.2 (grupo C) y en el grupo Cocarga – Etilefrina (Grupo CE) fue 112.28 ± 1.8 , estos resultados fueron estadísticamente comparables ($P = 0.8954$), cabe mencionar que se presentó hipertensión reactiva en uno del grupo cocarga y en cuatro del grupo cocarga mas etilefrina, similar al estudio de Jacob et al.¹¹ La realización del presente estudio científico, nos ha permitido tener una visión más clara sobre el manejo de la hipotensión materna en cesáreas electivas con anestesia raquídea.

4.2 CONCLUSIONES

- La cocarga y la cocarga mas infusión de etilefrina con 15 ml /kg de cristaloides (cloruro de sodio 0.9%) tienen efectos similares en la prevención de la hipotensión materna en cesáreas electivas inducido por raquianestesia.
- La monitorización continua de la presión arterial materna con intervalos de un minuto en los primeros 10 minutos, permite detectar y manejar de

manera oportuna la hipotensión materna, por tanto mejor desenlace materno y neonatal.

- Todos los pacientes del grupo cocarga mas infusión de etilefrina presentaron una frecuencia cardiaca media mayor o igual al de solo cocarga.

4.3 RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de etilefrina en bolos o en infusión asociado a la administración de fluidos en forma de cocarga para el manejo de la hipotensión materna en cesáreas con raquianestesia.
- Nosotros recomendamos una monitorización continua de la presión arterial materna con intervalos de un minuto en los primeros 10 minutos.
- Evaluación continua de la frecuencia cardiaca materna, cuando se utiliza etilefrina.

FUENTES DE INFORMACION

1. Liu S, Liston R, Joseph K. Maternal mortality and severe morbidity associated with low risk planned cesarean delivery versus planned vaginal delivery at term. *Canadian Medical Association Journal*. 2007 February; 176(4).
2. Lyons G, Akerman N. Problems with general anaesthesia for Caesarean section. *Minerva Anestesiologica*. 2005 January-February; 71(1-2).
3. Deneux-Tharoux C, Carmona E, Bouvier-Colle M. Postpartum maternal mortality and cesarean delivery. *Obstetrics and gynecology*. 2006 September; 108(3).
4. Arzola C, Wieczorek P. Efficacy of low dose bupivacaine in spinal anaesthesia for caesarean delivery: systematic review and meta-analysis. *British Journal of anaesthesia*. 2011 September; 107(3).
5. Smiley R, Blouin J, Negron M. Beta2- adrenoceptor genotype affects vasopressor requirements during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2006 April; 104(4).
6. Ah-Young O, Jung-Won H, In-Ae S. Influence of the timing of administration of crystalloid on maternal hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: preload versus coload. *BMC Anesthesiology*. 2014 May; 14(36).
7. Varshney R, Jain G. Comparison of colloid preload versus coload under low dose spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesia Essays and Researches*. 2013 September-December; 7(3).
8. Bhardwaj N, Jain K, Arora S. A comparison of three vasopressors for tight control of maternal blood pressure during cesarean section under spinal anesthesia: Effect on maternal and fetal outcome. *Journal of anaesthesiology*,

- clinical pharmacology. 2013 January; 29(1).
9. Lee S, Khaw K, Ngan Kee W. Haemodynamic effects from aortocaval compression at different angles of lateral tilt in non-labouring term pregnant women. *British Journal of anaesthesia*. 2012 December; 109(6).
 10. Jabalameli M, Soltani HA, Hashemi J. Prevention of post-spinal hypotension using crystalloid, colloid and ephedrine with three different combinations: A double blind randomized study. *Advanced Biomedical Research*. 2012 August; 1(36).
 11. Jewel JJ, Aparna W. Crystalloid preload versus crystalloid coload for parturients undergoing cesarean section under spinal anesthesia. *Journal of Obstetric Anaesthesia and Critical Care*. 2012 August; 2(1).
 12. Moral C, Parra V, Cerda S. Coloides Vs Cristaloides en cocarga para operación cesárea: Efectos sobre el gasto cardíaco materno. *Revista Chilena de Anestesiología*. 2011; 40.
 13. Carvalho B, Collins J, Drover D. ED50 and ED95 of intrathecal bupivacaine in morbidly obese patients undergoing cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2011 March; 114(3).
 14. Arzola C, Wieczorek P. Efficacy of low-dose bupivacaine in spinal anaesthesia for Caesarean delivery: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. 2011 September; 107(3).
 15. McDonald S, Fernando R, Ashpole K. Maternal cardiac output changes after crystalloid or colloid coload following spinal anesthesia for elective cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Anesthesia and analgesia*. 2011 October; 113(4).
 16. Klohr S, Roth R, Hofmann T. Definitions of hypotension after spinal

- anaesthesia for caesarean section: literature search and application to parturients. *Acta anesthesiologica escandinava*. 2010 September; 54(8).
17. Gunusen L, Karaman S, Ertugrul V. Effects of fluid preload (crystalloid or colloid) compared with crystalloid co-load plus ephedrine infusion on hypotension and neonatal outcome during spinal anaesthesia for caesarean delivery. *Anaesthesia and intensive care*. 2010 July; 38(4).
 18. Banerjee A, Stocche R, Angle P. Preload or coload for spinal anesthesia for elective Cesarean delivery: a meta-analysis. *Canadian Journal of anaesthesia*. 2010 January; 57(1).
 19. Belzarena S. Estudio comparativo entre efedrina y etilefrina como vasopresor para corrección de la hipotensión materna en cesáreas electivas con raquianestesia. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 2006; 56(3).
 20. Moore E, Anderson G, Berqman N. Early skin to skin contact for mothers and their healthy newborn infants. *Cochrane Database System Review*. 2007 July; 18(3).
 21. Martinez Navas A, Echevarria Moreno M, Gomez Reja P. Multivariate study of risk factors for arterial hypotension in pregnant patients at term undergoing Caesarean section under subarachnoid anesthesia. *Revista española de Anestesiología y Reanimación*. 2000 Mayo; 47(5).
 22. Dahlgren G, Irestedt L. The definition of Hypotension affects its incidence. *Acta Anaesthesiology Scandinava*. 2010; 54(8).
 23. Birnbach D. *Manual de anestesia Obstetrica*. 2002..
 24. Brull S, Greene N. Time courses of zones of differential sensory blockade during spinal anesthesia with hyperbaric tetracaine or bupivacaine. *Anesthesia and analgesia*. 1989; 69.

25. M VdV. Spinal anesthesia in the obstetric patient: prevention and treatment of hypotension. *Acta Anaesthesiology Belgium*. 2006; 57.
26. Rees S, Thurlow J, Gardner I. Maternal cardiovascular consequences of positioning after spinal anaesthesia for Caesarean section : left 15 degree table tilt vs. left lateral. *Anaesthesia*. 2002; 57.
27. Calvache J, Muñoz M, Baron F. Hemodynamic effects of a right lumbar pelvic wedge during spinal anesthesia for cesarean section. *International Journal of Obstetric Anaesthesia*. 2011; 20.
28. Van de Velde M, Van Schoubroeck D, Jani J. Combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: dose-dependent effects of hyperbaric bupivacaine on maternal hemodynamics. *Anesthesia and analgesia*. 2006; 103.
29. Ko J, Kim C, Cho H. A randomized of crystalloid versus colloid solution for prevention of hypotension during spinal or low dose combined spinla-epidural anesthesia for elective cesarean delivery. *International Journal of Obstetric Anaesthesia*. 2007; 16.
30. Rout C, Rocke D, Levin J. A revaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective cesarean section. *Anesthesiology*. 1993; 79.
31. H U, He Y, Tanigami H. effects of crystalloid and colloid preload on blood volume in the parturient undergoing spinal anesthesia for elective cesarean section. *Anesthesiology*. 1999; 91.
32. Guzman F, Vergara A, Jimenez C. Liquido y electrolitos en cirugía. *Fisiopatología celular y bioquímica*. 2004.

33. Thiele R, Nemergut E. The physiologic implications of isolated alpha adrenergic stimulation. *Anesthesia and analgesia*. 2011; 113.
34. Harrop-Griffiths W, Thomas D. Ephedrine is the vasopressor of choice for obstetric regional anesthesia. *International journal of Obstetric Anesthesia*. 2002; 11.
35. Dyer R, Reed A. Hemodynamic effects of ephedrine, phenylephrine and the coadministration of phenylephrine with oxytocin during spinal anesthesia for elective cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2009; 111.
36. Tong C, Eisenach J. The vascular mechanism of ephedrine's beneficial effect on uterine perfusion during pregnancy. *Anesthesiology*. 1992; 76.
37. Allen T, George R, White W. A double blind, placebo controlled trial of four fixed rate infusion regimens of phenylephrine for hemodynamic support during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesia and analgesia*. 2010; 111.
38. Habib A. A review of the impact of phenylephrine administration on maternal hemodynamics and maternal and neonatal outcomes in women undergoing cesarean delivery under spinal anesthesia. *Anesthesia and analgesia*. 2012; 114.
39. Stewart A, Fernando R, McDonald S. The dose-dependent effects of phenylephrine for elective cesarean delivery under spinal anesthesia. *Anesthesia and analgesia*. 2010; 111.
40. Erkinaro T, Makikallio K, Kavasmaa T. Effects of ephedrine and phenylephrine on uterine and placental circulations and fetal outcome following fetal hypoxaemia and epidural induced hypotension in a sheep model. *British*

Journal of Anaesthesia. 2004; 93.

41. Westfall T, Westfall D. The pharmacological basis of therapeutics New York: Mc Graw Hill; 2011.
42. Ngankee W, Lee A, Khaw K. A randomized double blinded comparison of phenylephrine and ephedrine infusion combinations to maintain blood pressure during spinal anesthesia for cesarean delivery: the effects on fetal acid-base status and hemodynamic control. *anesthesia and analgesia*. 2008; 107.
43. Arias J, Lacassie H. Profilaxis y tratamiento de la hipotensión arterial en la cesárea con anestesia subaracnoidea. *Revista Española de anestesiología y Reanimación*. 2012 Julio.



ANEXO

ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS															Fecha:	
USMP <small>UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRÉS</small>																
FICHA N°:					Edad:					C: ()			CE: ()			
Diagnostico preoperatorio:															ASA:	
Peso:															RQ:	
TALLA:					EG:					IMC:					Ayuno (horas):	
	basal	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8	9	10	15	20	25	30	EXAMEN DE LABORATORIO Hb: Hto: GS: ANESTESIA RAQUIDEA: Bupivacaina hiperbárica 0.5%: Fentanilo: Morfina: TÉCNICA DE ANESTESIA: Posición: Punción: Nivel: Volumen: N° de intentos: N° de aguja:
PAS																
PAD																
PAM																
FC																
FR																
SpO2																
		1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8	9	10	15	20	25	30	
Dosis total de etilefrina																
Nacl 0,9% (Cocarga)																
Nacl 0,9% Adicional																
TIEMPOS															Complicaciones Maternas: No náuseas: Náuseas sin vómito: Náuseas con vómitos: Prurito:	
Ingreso a SOP:								Termino anestesia:								
Inicio de anestesia:								Termino cirugía:								
Inicio de cirugía:								Salida SOP:								
Intervalo incisión uterina al nacimiento:																
Intervalo inducción al nacimiento:																
APGAR: Al minuto:					A los 5 minutos:											