



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN 3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G"
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

**"MANEJO DE LÍQUIDOS EN CESAREA PARA EVITAR LA HIPOTENSION
ARTERIAL SEVERA DEL BLOQUEO SIMPATICO EN ANESTESIA REGIONAL"**

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
PRESENTA

DRA. LAZCANO RUGERIO SANDRA XOCHITL

ASESOR DE TESIS: DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

MEXICO, D.F. A 18 DE FEBRERO DEL 2013





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO
XXI, D.F. SUR

FECHA 20/02/2013

M.C. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

"MANEJO DE LÍQUIDOS EN CESAREA PARA EVITAR LA HIPOTENSION DEL BLOQUEO SIMPATICO EN ANESTESIA REGIONAL"

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2013-3601-17

ATENTAMENTE

DR. CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Delegación: 3 SUROESTE Unidad de adscripción: HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI

Autor:

Apellido Paterno: LAZCANO

Materno: RUGERIO

Nombres: SANDRA XOCHITL

Matrícula: 98370102

Especialidad: ANESTESIOLOGIA

Fecha Grad. 28 / 02 / 2013

No. Folio: F-2013-3601-21

Título de la tesis:

“MANEJO DE LÍQUIDOS EN CESÁREA PARA EVITAR LA HIPOTENSIÓN ARTERIAL SEVERA DEL BLOQUEO SIMPÁTICO EN ANESTESIA REGIONAL”

RESUMEN

Introducción. La hipotensión materna durante la cesárea con anestesia regional es una complicación frecuente y si esta es severa puede tener consecuencias graves para la madre y el recién nacido. Los estudios sobre las medidas para prevenirla siguen siendo controvertidos.

Objetivo. Estudiar los efectos del uso de solución de Hartman 500 ml. en forma de precarga y 500 ml. de la misma solución en forma de co-carga en la presión arterial sistémica de pacientes sometidas a cesárea con anestesia regional durante el bloqueo simpático. **Material y Métodos:**

Mediante un estudio de ensayo clínico sin grupo control suministramos solución de Hartman 500 ml de precarga y 500 ml de “co-carga” en pacientes con embarazo a término sometidas a cesárea con anestesia regional entre marzo y agosto del año 2012, en el HR IMSS Oportunidades No. 24 de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. Se consideraron valores de presión arterial sistólica menores a 90mmHg o caída de la presión arterial sistólica mayor al 25% de su valor basal como severos. Se excluyeron del estudio a pacientes con embarazo a término sin indicación de cesárea y anestesia regional. Para análisis de datos no se incluyeron a pacientes con enfermedades sistémicas previas, sepsis y preeclampsia. Se utilizó la prueba paramétrica T de Student para datos apareados.

Resultados: Fueron estudiadas 168 pacientes consecutivas (de urgencias n=159 y cesárea electiva n=9) con embarazo a término y anestesia regional. La presión arterial sistólica en condiciones basales fue de 128 ± 15 mmHg y 108 ± 11 mmHg en el bloqueo simpático ($p < .001$). La caída de la presión arterial sistólica fue del $15.4\pm 10.5\%$. La presión arterial sistólica se mantuvo por arriba de 90mmHg. **Conclusión:** El uso de solución de Hartman 1000 ml. En forma de “precarga” y “co-carga” evita la hipotensión arterial severa en pacientes sometidas a cesárea con anestesia regional.

Palabras Clave: Manejo Transoperatorio de Líquidos, Cesárea, Hipotensión Y Bloqueo Simpático en Anestesia Regional.

Doctora

DRA. DIANA G. MENEZ DIAZ

Jefa de la División de Educación en Salud
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.”
Centro Médico Nacional Siglo XXI

Maestro en Ciencias Médicas

DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

Jefe del Servicio de Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.”
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología
Asesor de Tesis

1. Datos del alumno:

LAZCANO RUGERIO SANDRA XOCHITL

No de cuenta: 510213866

Universidad nacional autónoma de México

Facultad de medicina

Anestesiología

55 45 33 50 25

llita.lazcano@yahoo.com

2. Datos del asesor:

DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES,

Jefe del Servicio de Anestesiología, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMNSXXI

“BERNARDO SEPULVEDA”.

Tel: 044-55- 26- 93- 40- 03.

dr_castellanosolivares@hotmail.com

3. Datos de la tesis:

Titulo: “MANEJO DE LÍQUIDOS EN CESÁREA PARA EVITAR LA HIPOTENSIÓN
ARTERIAL SEVERA DEL BLOQUEO SIMPÁTICO EN ANESTESIA REGIONAL”

No de páginas: 41

2013

AGRADECIMIENTOS:

Al Dr. Olaf Rodríguez

Médico internista cardiólogo

Por su tiempo, orientación y esfuerzo.

DEDICATORIA:

A todos los seres de luz que desde el día de mi nacimiento, hasta el presente me han guiado, cuidado y acompañado en esta enorme experiencia que es la existencia.

GRACIAS

ÍNDICE

RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
JUSTIFICACIÓN	24
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
OBJETIVOS.....	25
HIPOTESIS.....	25
MATERIAL Y MÉTODOS.....	25
RESULTADOS.....	29
DISCUSIÓN.....	34
CONCLUSIONES.....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

“MANEJO DE LÍQUIDOS EN CESÁREA PARA EVITAR LA HIPOTENSIÓN ARTERIAL SEVERA DEL BLOQUEO SIMPÁTICO EN ANESTESIA REGIONAL”

RESUMEN

Introducción. La hipotensión materna durante la cesárea con anestesia regional es una complicación frecuente y si esta es severa puede tener consecuencias graves para la madre y el recién nacido. Los estudios sobre las medidas para prevenirla siguen siendo controvertidos. **Objetivo.** Estudiar los efectos del uso de solución de Hartman 500 ml. en forma de precarga y 500 ml. de la misma solución en forma de co-carga en la presión arterial sistémica de pacientes sometidas a cesárea con anestesia regional durante el bloqueo simpático. **Material y Métodos.** Mediante un estudio de ensayo clínico sin grupo control suministramos solución de Hartman 500 ml de precarga y 500 ml de “co-carga” en pacientes con embarazo a término sometidas a cesárea con anestesia regional entre marzo y agosto del año 2012, en el HR IMSS Oportunidades No. 24 de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. Se consideraron valores de presión arterial sistólica menores a 90mmHg o caída de la presión arterial sistólica mayor al 25% de su valor basal como severos; Se excluyeron del estudio a pacientes con embarazo a término sin indicación de cesárea y anestesia regional. Para análisis de datos no se incluyeron a pacientes con enfermedades sistémicas previas, sepsis y preeclampsia. Se utilizó la prueba paramétrica T de Student para datos apareados. **Resultados.** Fueron estudiadas 168 pacientes consecutivas (de urgencias n=159 y cesárea electiva n=9) con embarazo a término y anestesia regional. La presión arterial sistólica en condiciones basales fue de 128±15mmHg y 108±11mmHg en el bloqueo simpático ($p<.001$). La caída de la presión arterial sistólica fue del 15.4±10.5%. La presión arterial sistólica se mantuvo por arriba de 90mmHg. **Conclusión.** El uso de solución de Hartman 1000 ml. En forma de “precarga” y “co-carga” evita la hipotensión arterial severa en pacientes sometidas a cesárea con anestesia regional.

Palabras Clave: *Manejo Transoperatorio de Líquidos, Cesárea, Hipotensión Y Bloqueo Simpático en Anestesia Regional.*

INTRODUCCIÓN

La hipotensión materna durante la cesárea y la anestesia regional es una complicación frecuente, ocurre hasta en un 83% de pacientes (1-4). Si esta hipotensión es severa, es decir, menor a 90 mmHg de presión arterial sistólica o una caída de más del 25% de su valor basal, puede tener consecuencias graves para la madre y el recién nacido debido a que el flujo sanguíneo uterino es dependiente de la presión de perfusión y una caída en la presión arterial sistémica resultaría en una reducción en el flujo sanguíneo uterino comprometiendo la oxigenación fetal y ocasionando náuseas y vómitos en la madre (5--8). Esta caída de la presión arterial sistémica como consecuencia del bloqueo simpático en la anestesia regional es debido a un incremento en la capacitancia venosa y a una disminución de las resistencias vasculares sistémicas, lo cual da como resultado una relativa hipovolemia (6). Sin embargo, La anestesia regional (anestesia epidural o raquídea) para pacientes con indicación de cesárea electiva y aún en casos de emergencia, es la técnica más utilizada actualmente debido a que, a pesar de los riesgos de hipotensión severa tiene los mejores beneficios tanto para la madre como para el feto por la simplicidad de su técnica, la rapidez de su administración, el rápido inicio en la anestesia y los menores riesgos de toxicidad sistémica (9-11). La anestesia general es no obstante, todavía necesaria en casos muy seleccionados porque ofrece una rápida inducción, confiabilidad, reproducibilidad y evita la hipotensión inducida del bloqueo simpático en la anestesia regional. La morbilidad y la mortalidad en la anestesia general se encuentran en relación a las complicaciones que se presentan durante la intubación endotraqueal como broncoaspiración del contenido gástrico (10). Para prevenir la hipotensión arterial severa se han utilizado diversas medidas; desde las posturales (12-14), el uso de soluciones cristaloides (15-17), coloides (18-21) y medicamentos vasopresores (22-23). Los estudios publicados sobre la utilidad de éstas medidas siguen siendo controvertidos.

Las medidas posturales son insuficientes para evitar la hipotensión severa. Las soluciones cristaloides, solución de Lactato de Ringer o Solución de Hartman, la cual es la solución más ampliamente disponible en nuestro medio sobre todo en el medio rural, ha sido cuestionada en su utilidad para evitar la hipotensión severa en la forma en la cual se ha utilizado que es en forma de “precarga” debido al corto tiempo que permanecen este tipo de soluciones cristaloides en el medio intravascular, el cual es de solo veinte minutos (17). Suministrando otra cantidad semejante en el momento de la anestesia regional de la misma solución de Hartmann puede tener un mejor efecto para la mantener presión arterial y evitar la caída severa de la presión arterial sistémica.

El uso de Soluciones para Reposición de Volúmen Intravascular.

La idea de reposición de líquidos como tal se publicó por primera vez en la revista Lancet en el año de 1832 a partir de haber suministrado en la vena basílica solución con cloruro sódico fabricada con agua hervida a una paciente afectada de vómito y diarrea. No obstante su recuperación inicial la paciente fallece dos días después (24). Sin embargo, fue hasta 1864 cuando se afirmó que la pérdida de volumen intravascular podría causar la muerte. En 1889 se aceptó la solución salina al 0.9% como reposición de volumen para administración intravenosa (25). Se les denominó soluciones cristaloides a las soluciones con iones inorgánicos y pequeñas moléculas orgánicas disueltas en agua. Pero fue en la primera guerra mundial cuando se investigaron soluciones intravenosas que tuvieran mayor permanencia intravascular debido a las limitaciones de las soluciones salinas para mantenerse como volumen circulante, utilizando soluciones intravenosas de goma de acacia y de solución salina hipertónica (25). Posteriormente, en los años ochentas, Shoemaker introdujo el concepto de resucitación con parámetros supranormales utilizando soluciones coloides para mantener la presión coloidosmótica, el gasto cardiaco, las constantes hemodinámicas y evitar la hipoperfusión orgánica. (26,27).

El agua total supone el 60% del peso corporal, del cual dos terceras partes se encuentran distribuidas en el espacio intracelular y un tercio se encuentra en el espacio extracelular; el cual a su vez se divide en espacio intravascular y espacio intersticial. Las pérdidas agudas de volumen intravascular de forma absoluta por hemorragia o bien relativa por venodilatación tienen una clara repercusión sobre los parámetros clínicos básicos del paciente en mayor o menor medida dependiendo de su cuantía (28). Cómo los cristaloides escapan rápidamente del espacio intravascular hacia el espacio intersticial debido a la facilidad con la cual atraviesan la membrana celular. No así las soluciones coloides que se mantienen mayor tiempo, noventa minutos, en el espacio intravascular por su alto peso molecular (29).

Los primeros en suministrar soluciones cristaloides en la prevención de la hipotensión arterial en pacientes sometidas a cesárea y anestesia regional fueron Greiss y Crandell en 1965 al suministrar cristaloides 500 ml. en forma de carga en un tiempo de veinte minutos (30). Sin embargo, fueron Wollman y Marx quienes propusieron la importancia del suministro de las soluciones cristaloides para contrarrestar la hipovolemia inducida por el bloqueo simpático de la anestesia regional (31). Este concepto sobre la importancia de mantener el volumen circulante adicionando cantidades semejantes en el momento del bloqueo simpático en anestesia regional y mantener el gasto cardíaco en la madre son los fundamentos para mantener hasta nuestros días el uso de soluciones cristaloides para evitar la hipotensión arterial severa. No obstante esta medida y en el mejor entendimiento de los mecanismos que producen la hipotensión arterial, la controversia sobre el uso de soluciones cristaloides se mantiene. En todo paciente quirúrgico son necesarios el suministro de líquidos endovenosos para mantener el equilibrio normal del agua corporal y la reposición adecuada de los líquidos perdidos a causa del propio acto quirúrgico.

Ello implica el conocimiento y la aplicación de las bases fisiológicas que explican cómo se comporta el agua en el organismo, tanto en condiciones normales como en los casos de alteraciones producidas por la cirugía. El organismo humano está compuesto en su gran mayoría por agua, la cual representa el 80% del total del peso corporal en el recién nacido y el 60% en el adulto; la proporción es menor en la mujer por el mayor porcentaje de grasa, pero en la mujer embarazada también se encuentra incrementado. De esta proporción, aproximadamente las dos terceras partes se encuentran en el compartimento intracelular y una tercera parte en el espacio extracelular. Éste se divide a su vez en una cuarta parte que ocupa el espacio intravascular y tres cuartas partes en el espacio intersticial (32).

El porcentaje de agua intracelular no varía desde el nacimiento y corresponde siempre al 40% del peso corporal. Las proporciones y los volúmenes del agua en un adulto de 70 kg son los siguientes: Agua corporal total: 60% del peso (42 litros), distribuidos así: agua intracelular: 40% del peso (28 litros); agua intersticial: 15% del peso (10.5 litros); agua intravascular: 5% del peso (3.5 litros) (32). La garantía de mantener estables estos porcentajes en condiciones fisiológicas se basa en las barreras anatómicas que limitan los espacios en el organismo y en la dinámica del agua a través de ellas, la cual depende de la permeabilidad a los elementos que contenga, tales como iones y proteínas. El movimiento del agua entre los compartimentos obedece básicamente al movimiento del sodio, ya que éste la arrastra en forma secundaria, lo que significa que cuando el sodio atraviesa una de las membranas lleva consigo una determinada cantidad de agua, con el fin de mantener equilibrado el valor de la osmolaridad de todos los compartimentos hídricos, la cual se sitúa alrededor de 300 milimoles/ litro.

La membrana celular es la barrera que separa el compartimento intracelular y extracelular (intravascular más intersticial) y es permeable libremente al paso del agua, pero no permite la difusión simple del sodio. En general, el paso de iones a través de dicha membrana se realiza por medio de canales especializados y con consumo de energía para mantener un determinado gradiente eléctrico entre el exterior y el interior de la célula; por lo tanto, la concentración de los iones varía bastante entre lado y lado de la membrana celular; sin embargo, la osmolaridad del medio intracelular es muy semejante a la del espacio extracelular, por lo tanto, en condiciones normales no hay paso neto de agua entre ambos compartimentos, a pesar de haber un continuo intercambio de agua por esta barrera (32).

La membrana vascular separa el compartimento intravascular del intersticial y es libremente permeable al agua y los iones que se encuentran en el plasma, manteniendo muy similares las concentraciones de éstos a cada lado, así como el valor de su osmolaridad. De lo anterior se deduce que el agua infundida al espacio intravascular se distribuirá libremente en todos los compartimentos corporales, sin tener obstáculos en las barreras entre los espacios y tratando de mantener siempre un equilibrio general en la osmolaridad. Si el paciente presenta un estado de osmolaridad similar entre todos sus compartimentos (condiciones fisiológicas normales), esta agua se repartirá en un 66% en las células y un 33% en el espacio extracelular y de éste solamente la cuarta parte estará en el espacio vascular, esto quiere decir que menos del 10% del total de agua infundida mejorará la volemia del paciente. Sin embargo, si se infunde en los vasos sanguíneos una solución cristalóide (agua y iones) con osmolaridad similar a la del plasma, ésta solamente se repartirá en el espacio extracelular, en proporción de 75% intersticial y 25% intravascular.

En contraste, si lo infundido es una solución de agua con solutos de alto peso molecular como lo son los coloides, este compuesto permanecerá mayor tiempo en el espacio vascular (32). Las soluciones para administración endovenosa se pueden clasificar de acuerdo con su composición y propiedades físicas, en cristaloides y coloides: un cristaloides es una solución de apariencia homogénea formada por un solvente y un soluto, que tiene la característica de atravesar libremente una membrana dada (32). Un coloide tiene también una apariencia homogénea, pero su soluto no puede atravesar dicha membrana. La barrera de referencia en el ser humano es la membrana vascular, que es poco o nada permeable a los solutos que componen las soluciones coloidales, los cuales son generalmente proteínas, azúcares u otros productos sintéticos de alto peso molecular y que superan el tamaño de las porosidades que se encuentran en esta barrera anatómica (32).

Los cristaloides de mayor utilidad en el paciente quirúrgico son de tres tipos diferentes: la dextrosa en agua destilada a diferentes concentraciones, la solución salina y la solución de lactato de Ringer o solución de Hartman. A su vez los cristaloides se pueden subdividir en soluciones isosmolares, hiposmolares e hiperosmolares cuando se comparan con el plasma y dependen básicamente de su composición.

Las soluciones de dextrosa en agua destilada se componen únicamente de agua y azúcar en diferentes concentraciones y de acuerdo con esto tienen una osmolaridad similar o superior a la del plasma, pero una vez aplicadas en el organismo el rápido metabolismo y utilización de la dextrosa las convierte básicamente en agua, haciendo que su distribución abarque todos los compartimentos corporales como si se tratara de agua destilada.

En general, estas soluciones pueden utilizarse para reponer estados de déficit celular de agua como, por ejemplo, en las deshidrataciones crónicas o para reemplazar pérdidas de agua solamente, como en el caso de los líquidos de sostenimiento o cuando se requiera mejorar el soporte energético como en pacientes con hipoglucemia (32).

La solución salina al 0.9% tiene osmolaridad similar a la del plasma, por lo cual una vez aplicada al espacio vascular se distribuirá en un 75% en el intersticio y un 25% en el torrente sanguíneo, lo cual ocurre aproximadamente entre 20 y 30 minutos; por eso es muy útil en el reemplazo del sangrado y de otras pérdidas de líquidos en cirugía y otros estados patológicos. La solución salina está compuesta únicamente de agua y cloruro de sodio. La solución de lactato de Ringer o Hartman tiene una osmolaridad levemente inferior a la del plasma; sin embargo, su comportamiento y distribución son similares a los del suero salino al 0.9%; por lo tanto, tiene igual utilidad en casos de reanimación y reposición de líquidos. La solución de Hartman se compone de agua, cloruro de sodio, cloruro de potasio, cloruro de calcio y lactato de sodio.

En general, la reanimación con soluciones cristaloides puede llevar a sobrecarga de volumen con la presencia de edemas en múltiples sitios tales como piel, conjuntivas, pulmones, intestino, corazón, cerebro, etc., enmascarando a veces el estado patológico del paciente. La mayoría de las veces estos edemas se resuelven en forma espontánea, aunque en ocasiones requieren un manejo más agresivo con base en diuréticos y otras medidas de soporte específico según el órgano afectado. Los coloides, el prototipo de estas soluciones es la albúmina humana y podría decirse que en cierta forma los coloides sintéticos tratan de remedar su acción fisiológica sobre la dinámica del agua, es decir, ejercer una presión oncótica en el espacio vascular para retener agua y, si es posible, atraerla del espacio intersticial.

Además de la albúmina los coloides más utilizados para el reemplazo de líquidos son los dextranes, los almidones y las gelatinas. Las gelatinas son coloides sintéticos, se obtienen a partir del colágeno bovino, el cual una vez procesado da como resultado grandes polímeros con un peso molecular homogéneo entre 30.000 y 35.000 daltones. Una vez en el torrente sanguíneo, las gelatinas permanecen por espacio aproximado de noventa minutos. Su ventaja en la reanimación radica en que, por lo homogéneo del tamaño de sus partículas, su dinámica y eliminación son bastante predecibles. La principal vía de eliminación es la vía renal. Existe la posibilidad de que se presenten reacciones anafilácticas, pero su incidencia es menor del 0.15%. No ocurren falla renal ni trastorno de la coagulación aun cuando se utilicen en grandes volúmenes. En general, las gelatinas son los coloides de elección por su fácil manejo, sus mínimos efectos secundarios y lo predecible de sus beneficios fisiológicos. Se recomienda usarlas en dosis de 1 a 1.5 veces el volumen del sangrado que se va a reponer.

Los esquemas de reposición hídrica más empleados en los pacientes quirúrgicos consideran los siguientes parámetros derivados de los trastornos en el equilibrio del agua corporal causados por la cirugía, los déficits previos al acto quirúrgico, el ayuno o las enfermedades que impliquen la pérdida anormal de agua. Para hacer una adecuada cuantificación de los líquidos a reponer, los esquemas de manejo consideran los siguientes aspectos: sostenimiento, ayuno, pérdidas patológicas, pérdidas por tercer espacio y sangrado.

Líquidos de sostenimiento: se entiende por líquidos de sostenimiento o mantenimiento a los que buscan compensar las pérdidas acuosas que se producen como consecuencia del metabolismo normal y que están representadas por la orina y las pérdidas insensibles de agua, es decir, las de la respiración y la transpiración.

Estas pérdidas son proporcionales al gasto metabólico y en promedio se necesita la administración de 1 ml de agua por cada caloría consumida; por lo tanto, es mayor el consumo mientras mayor sea el metabolismo; tal es el caso de los niños que tienen una tasa metabólica inversamente proporcional a la edad. Los líquidos de sostenimiento se pueden reponer con soluciones cristaloides hipotónicas, ya que la pérdida por orina, transpiración y respiración es básicamente agua; sin embargo, para fines prácticos de cálculos, se acepta también reponerlos con soluciones cristaloides isotónicas. Ayuno, el déficit acumulado de líquidos como consecuencia del ayuno previo al acto quirúrgico se calcula multiplicando las horas de ayuno por el valor del sostenimiento por hora del paciente; y se reponen con soluciones cristaloides isotónicas o hipotónicas. Salvo situaciones especiales en las que el ayuno ha sido tan prolongado que ha llevado al paciente a deshidratación, el tiempo máximo de ayuno para calcular la reposición de líquidos se hace con base en 6 horas. Dado que el ayuno es una pérdida acumulada en varias horas, su reposición se hace de la siguiente manera: primera hora de cirugía: 50% de los líquidos calculados por ayuno; segunda hora, 25% de los líquidos calculados por ayuno; tercera hora: 25% de los líquidos calculados por ayuno. Si se calcula que la cirugía durará menos de tres horas, la reposición del ayuno se hará durante todo el transcurso de ésta y en forma proporcional.

Pérdidas patológicas: este concepto alude a las pérdidas que ocurren como consecuencia de alteraciones de las condiciones fisiológicas tales como el vómito, diarrea, las fístulas de intestino a piel, las colostomías, las sondas a tórax, etc. La reposición de estos líquidos se hace preferiblemente antes de comenzar el acto anestésico o durante la primera hora de éste, con soluciones cristaloides de acuerdo con la tonicidad del líquido perdido, teniendo en cuenta que hay líquidos corporales como la saliva que son hipotónicos y que la cuantificación de estas pérdidas se hace en forma subjetiva pero lo más aproximada

posible con el fin de compensar adecuadamente al paciente antes del acto operatorio. Pérdidas por tercer espacio, se denominan así las pérdidas que se presentan en el transcurso de la cirugía, principalmente como consecuencia de la intervención en la cavidad abdominal o torácica y que son producto de la evaporación del agua del organismo una vez expuestas las vísceras, o secundarias al edema que se produce cuando éstas son manipuladas por el cirujano. El tipo y localización de la cirugía determinarán la magnitud de estas pérdidas, las cuales en general oscilan entre 0 y 10 ml por kilogramo de peso y por hora de cirugía. Aunque el cálculo de estas pérdidas también es subjetivo, se tiene una referencia sobre su reposición de acuerdo con el tipo de cirugía: laparotomía 10 ml por kg de peso por hora de cirugía; toracotomía: 5 a 10 ml por kg de peso por hora de cirugía; esternotomía 10 ml por kg de peso por hora de cirugía; cirugía abdominal baja: 3 a 5 ml por kg de peso por hora de cirugía; las cirugías oftalmológica, otorrinolaringológica, ortopédica menor y otras no requieren reposición de pérdidas por tercer espacio. En el caso de la cesárea se estima de 5- 10ml.

Pérdidas sanguíneas: en general todo procedimiento quirúrgico implica la pérdida de sangre, generalmente secundaria a la disección de tejidos que hace el cirujano o al sangrado anormal como consecuencia de accidentes vasculares intraoperatorios o por un estado anormal de la coagulación. La reposición de estas pérdidas con líquidos debe hacerse de acuerdo con las consecuencias hemodinámicas y de oxigenación que tenga el sangrado; si es necesario se corrigen con transfusiones de productos sanguíneos específicos. Las pérdidas sanguíneas intraoperatorias se pueden reponer con soluciones cristaloides o coloides. Las soluciones cristaloides isotónicas como el suero salino normal o el lactato de Ringer se distribuyen proporcionalmente en el compartimiento extracelular, después de 20 a 30 minutos es lo que permanece en el espacio intravascular la cantidad

infundida, lo cual implica que para compensar en forma adecuada una pérdida sanguínea se debe reponer con tres a cuatro veces su volumen en soluciones cristaloides isotónicas.

Las soluciones hipotónicas tales como las compuestas por agua y dextrosa tienen poca utilidad para este fin, ya que aproximadamente un 66% de ellas se distribuyen en el espacio intracelular y en el espacio vascular y queda, luego del equilibrio, menos del 10% de la cantidad infundida. Los coloides como las gelatinas, los dextranses y los almidones pueden utilizarse también para reponer pérdidas sanguíneas del acto quirúrgico, pero en volumen igual al de la sangre perdida, ya que por su tamaño molecular permanecen un mayor tiempo en el espacio vascular.

En general la vigilancia hemodinámica estricta del paciente mediante la clínica es más importante que una cifra dada de volumen de sangrado, a pesar de que existen directrices sobre el nivel mínimo de hemoglobina y hematocrito que tolera un paciente en un procedimiento quirúrgico específico. De todas maneras, si el sangrado ha afectado la oxigenación de los tejidos y la estabilidad hemodinámica, se debe plantear rápidamente la necesidad de una transfusión sanguínea, para complementar el manejo inicial realizado con soluciones cristaloides o coloides (32).

Cambios Fisiológicos en el Embarazo

Es muy importante conocer los cambios fisiológicos que se producen en el embarazo y conocer sus implicaciones clínicas, con lo cual se logrará efectuar un manejo racional de la anestesia obstétrica.

Las modificaciones anatómicas y funcionales durante el embarazo abarcan en mayor o menor grado, y casi sin excepción, a todos los órganos y sistemas.

Durante la gestación y el parto se producen una importante serie de cambios anatómo-fisiológicos en el organismo. Estos cambios se relacionan tempranamente con las demandas metabólicas del feto, placenta y útero, por un lado, y por el otro, con los niveles en aumento de las hormonas del embarazo, especialmente la progesterona y los estrógenos. Luego, a partir de la segunda mitad del embarazo, los cambios anatómicos son provocados por la acción mecánica del útero en crecimiento (32). También se debe tener presente que, durante el embarazo y el parto, la madre presenta reacciones psicológicas que no sólo pueden modificar su bienestar emocional sino que, por desconocimiento de la situación que vive, angustia o temor, pueden ser causa de aumento de la frecuencia cardíaca y de la tensión arterial.

Durante la gestación normal, la embarazada experimenta un incremento de peso, cuyo promedio al finalizar el embarazo es de 11 kg, aproximadamente el 20% sobre el peso habitual. Este aumento está generado por el desarrollo del feto, la placenta y el líquido amniótico; por un lado, y por el crecimiento del útero y de las mamas por el otro. Además, se produce un importante crecimiento del volumen del líquido extracelular, tanto del volumen intersticial como del plasmático. Esto representa el 50% del aumento total del peso corporal alcanzando los 6.000 ml al final del embarazo. La retención de agua durante el embarazo está determinada por la acción de los estrógenos y la progesterona, por la hipoproteinemia relativa y por el aumento de la permeabilidad capilar entre otras causas (32).

En el sistema cardiovascular es donde se presentan los mayores cambios en función del

incremento de las necesidades metabólicas. A medida que aumenta el consumo de oxígeno materno durante el embarazo, el sistema cardiovascular de la madre se va adaptando para alcanzar las demandas del feto en crecimiento. La disminución de la resistencia vascular debida a la acción de estrógenos, progesterona y prostaciclina podría ser el factor desencadenante de estas modificaciones (32).

El aumento del gasto cardíaco materno necesario para cubrir las necesidades de la madre y del feto es el más importante de todos los cambios adaptativos cardiovasculares durante el embarazo. Este gasto cardíaco elevado no se distribuye uniformemente, sino que es consumido en diferentes grados por órganos y sistemas con necesidades metabólicas elevadas.

El útero aumenta su flujo sanguíneo de 50 ml/min a 500 ml/min, pudiendo alcanzar en algunos casos los 800 ml/min. Este flujo llega a representar hasta el 15% del gasto cardíaco total. Es por este motivo que una hemorragia uterina descontrolada puede ser causa de descompensación hemodinámica brusca en una paciente. La piel recibe 300-400 ml/min, los riñones aumentan su flujo sanguíneo hasta 400 ml/min, aproximadamente, y las mamas requieren alrededor de 200 ml/min para poder prepararse para la lactancia. En suma, el total requerido de aumento del gasto cardíaco es de 1,5-1,8 l/min. (33)

Este incremento del gasto cardíaco resulta del aumento de la frecuencia cardíaca y del volumen sistólico y de la disminución de las resistencias vasculares. El gasto cardíaco crece rápidamente durante el segundo trimestre y luego permanece estable hasta el momento del parto. En total el gasto cardíaco se incrementa hasta un 40%, el volumen

latido 25% y la frecuencia cardiaca 25% (TABLA1)

TABLA 1. CAMBIOS EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR DURANTE EL EMBARAZO. (ADAPTADO DE 33)

SISTEMA CARDIOVASCULAR	CAMBIOS
GASTO CARDÍACO	INCREMENTO 40%
VOLUMEN SISTÓLICO	INCREMENTO 25%
FRECUENCIA CARDÍACA	INCREMENTO 25%
PRESIÓN SISTÓLICA	INCREMENTO 0-5 MMHG
PRESIÓN DIASTÓLICA	INCREMENTO 10-20 MMHG
RESISTENCIA PERIFÉRICA	REDUCCIÓN DE LAS RESISTENCIAS PERIFÉRICAS TOTALES
PRESIÓN VENOSA CENTRAL	NORMAL EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA VENA CAVA SUPERIOR. ELEVADA EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA VENA CAVA INFERIOR.
PRESIÓN CUÑA PULMONAR	0%
VOLÚMEN PLASMÁTICO	INCREMENTO DEL 40-50%
MASA CELULAR DE ERITROCITOS	INCREMENTO DEL 20%

Durante las contracciones uterinas se produce una autotransfusión de sangre útero-placentaria hacia la circulación materna, lo que produce, junto con los efectos hemodinámicos del incremento de las catecolaminas inducido por el dolor, un nuevo aumento del gasto cardíaco. El volumen sanguíneo crece entre el 40 y el 50% durante el embarazo. El aumento de nivel de los mineralocorticoides y glucocorticoides

predispondría a la mujer embarazada a la retención de sodio y agua, con el consecuente incremento del espacio intravascular. Por otra parte, el agrandamiento primario de este espacio se debe a la vasodilatación hormonal inducida por prostaglandinas y progesterona y a los cortocircuitos placentario-arterio-venosos, que podría ser el estímulo para la retención renal de sodio y agua. El flujo sanguíneo uterino es 10 veces mayor respecto a las no embarazadas. La resistencia vascular uterina se encuentra reducida, produciéndose un circuito de baja presión en paralelo con la resistencia vascular sistémica materna, que se encuentra totalmente reducida (34). El útero agrandado puede producir compresión mecánica de los vasos abdomino-pelvianos, generando el síndrome supino-hipotensivo. o compresión aorto-cava. Cuando la madre se coloca en posición supina, el útero comprime la vena cava inferior, disminuyendo así el retorno venoso desde el territorio esplácnico y los miembros inferiores. La disminución del retorno venoso va seguida de hipotensión y/o bradicardia, pudiendo generar en la madre: palidez, sudoración, náuseas, vómitos y alteración de la conciencia. La compresión de la aorta puede disminuir la perfusión uterina, ya que la compresión es proximal a la salida de las arterias uterinas, produciendo sufrimiento fetal. La respuesta compensatoria materna a la compresión aorto-cava consiste en taquicardia y vasoconstricción de las extremidades. La compresión aorto-cava, con manifestaciones clínicas, se presenta entre el 15 y el 20% de las pacientes embarazadas al término de la gestación. La hipotensión supina es regulada en el trabajo de parto por dos mecanismos compensatorios (33):

1. el aumento generalizado del tono simpático y
2. la conducción por vía de los plexos venosos vertebrales, y por el sistema ázigos, de la sangre de retorno de la porción inferior del cuerpo.

La compresión de la vena cava inferior puede ser causa de edema de tobillos y de várices en las extremidades inferiores, produciendo estasis venosa. La pérdida de sangre

promedio que se tolera bien, debido al aumento del volumen sanguíneo, es de 300 ml. a 500 ml. para el parto vaginal y de 600 ml. a 1000 ml. para una cesárea. a pesar del incremento del gasto cardíaco, las presiones diastólica y sistólica habitualmente disminuyen durante la gestación, debido a la importante reducción de la resistencia vascular periférica. En la paciente embarazada, una presión venosa central (PVC) o una presión pulmonar en cuña elevadas son hallazgos anormales. Debido al estado hiperdinámico, frecuentemente se encuentran murmullos y soplos funcionales. Los cambios en el ECG resultantes de la rotación cardíaca generada por el crecimiento uterino pueden incluir arritmias benignas, desviación del eje hacia la izquierda, depresión del segmento ST e inversión de la onda T en la derivación d-III. La compresión venosa debida al útero grávido desvía parte de la sangre que retorna de las extremidades inferiores a través del plexo venoso vertebral, las venas peridurales y el sistema ázigos, estas venas están ingurgitadas, por lo que crece la posibilidad de perforación venosa accidental al intentar realizar una técnica peridural (22). Las técnicas anestésicas que interfieren con el tono simpático comprometen severamente los mecanismos compensatorios de la compresión de la vena cava inferior inducidos por la posición supina, pudiendo ser causa de hipotensión arterial severa. Los cambios a nivel del sistema renal están dados porque la pelvis renal y los uréteres se dilatan desde la doceava semana de gestación debido a causas hormonales y a la obstrucción mecánica causada por el útero y los vasos sanguíneos.

JUSTIFICACIÓN

La utilidad del suministro de soluciones cristaloides, solución de Hartman en forma de “precarga” y de “co-carga” para evitar la hipotensión arterial severa es hasta ahora controvertida, no existe un estudio que determine la efectividad del uso de esta solución

considerando los tiempo de su farmacocinética con su utilidad clínica durante la anestesia regional y la instauración del bloqueo simpático, además que considere a la solución de Hartmann como un recurso disponible en la mayoría de los medios intrahospitalarios, sobretodo rural, por lo que un estudio de la naturaleza del nuestro aportara elementos para la toma de decisiones en el manejo hídrico de la paciente embarazada sometida a cesárea con anestesia regional.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Puede el uso de solución de Hartman suministrada en forma de precarga 500ml y co-carga 500ml evitar la hipotensión arterial severa en pacientes sometidas a cesárea con anestesia regional durante la instauración del bloqueo simpático?

OBJETIVO

Estudiar los efectos del uso de solución de Hartman 500 ml. en forma de precarga y 500 ml. de la misma solución en forma de co-carga en la presión arterial sistémica de pacientes sometidas a cesárea con anestesia regional en relación al bloqueo simpático

HIPÓTESIS

El uso de solución de Hartman suministrada en forma de precarga 500ml y co-carga 500ml evita la hipotensión arterial severa en pacientes sometidas a cesárea con anestesia regional durante la instauración del bloqueo simpático.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Diseño del Estudio. Ensayo clínico sin grupo control.

Mediante un estudio de ensayo clínico sin grupo control suministramos solución de

Hartman 500 ml de precarga y 500 ml de “co-carga” en pacientes con embarazo a término sometidas a cesárea con anestesia regional. Valores de presión arterial sistólica menores a 90mmHg o caída de la presión arterial sistólica mayor al 25% de su valor basal se consideraron severos. El estudio se realizó entre marzo y agosto del año 2012 en el Hospital Regional de Salud IMSS Oportunidades número 24 de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Descripción de las Variables.

Variable Dependiente, Presión Arterial Sistémica Sistólica, Presión Arterial Sistémica Diastólica y Presión Arterial Sistémica Media.

1. **PRESIÓN ARTERIAL MEDIA (PAM)**: presión arterial es la presión ejercida por la sangre circulante sobre las paredes de las arterias. Es el producto del gasto cardíaco por la resistencia vascular periférica. La PAM se define como el resultado de $(PS+2PD)/3$.
2. **PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA (PS)**: presión arterial medida durante el período de contracción ventricular (sístole).
3. **PRESIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA (PD)**: nivel mínimo de presión arterial medida entre dos contracciones cardíacas.

Variable Independiente, Solución de Hartmann suministrada en forma de “precarga” 500 ml. y 500 ml. en forma de “co-carga”.

1. **Solución de hartmann**: La solución Hartmann (Ringer Lactato), es una solución isotónica que se utiliza de forma intravenosa como fluidoterapia. Básicamente consiste en: Sodio:130 meq/l, Potasio: 4 meq/l, Cloro: 109 meq/l, Calcio: 3 meq/l y Bicarbonato: 28 meq/l. permanece 20 minutos en el espacio intravascular.

2. **Precarga:** cantidad de solución de hartmann administrada previa al procedimiento anestésico, la cual consiste en 500ml, 20 minutos aproximadamente previos a la instauración del bloqueo simpático.
3. **Co-carga:** cantidad de solución de hartmann administrada durante la aplicaciones de la anestesia regional, durante la instauración del bloqueo simpático, que corresponde a 20 minutos una vez instaurado el procedimiento anestésico.

Criterios de Inclusión. Se incluyeron a todas las pacientes con embarazo a término e indicación de cesárea con anestesia regional, ASA I y II.

Criterios de Exclusión. Se excluyeron del estudio a todas las pacientes con embarazo a término que no tuvieron indicación de cesárea y pacientes con embarazo a término con indicación de anestesia distinta a la anestesia regional.

Criterios de No Inclusión. Para los fines del análisis de datos no se incluyeron a pacientes con enfermedades sistémicas previas y complicaciones asociadas al embarazo a término que pudieron influir en la presión arterial sistémica como la sepsis, o preeclamsia.

Técnica Anestésica. Una vez que la paciente ingresó a la sala quirúrgica, a todas las pacientes se les monitorizó la presión arterial sistémica mediante el método automático no invasivo con la colocación de esfingomanómetro en uno de los antebrazos. A todas las pacientes se les colocó en posición de decúbito lateral izquierdo sobre un plano horizontal. Previa realización de asepsia y antisepsia de la región lumbar, a la altura de L3-L4 se aplicó habón cutáneo, con lidocaína simple al 2%, y con técnica de Pitkin positivo, aguja Touhy número 17 se abordó el espacio peridural, se aplicó lidocaína al 2% con epinefrina con una dosis inicial de 60 mg y se colocó catéter peridural cefálico el cual

se fijará con cinta adhesiva a la piel de la región lumbar, se completó la dosis anestésica hasta un total de 300 mg, y se reposicionó a la paciente en decúbito supino, se verificó el nivel del adecuado bloqueo sensitivo, del bloqueo motor y se inició el procedimiento quirúrgico.

Manejo de Líquidos. Previa aplicación de la anestesia regional, se realizó el suministro de una precarga con 500 ml. de solución de Lactato de Ringer (solución de Hartman), y se completó a 1000 ml (co-carga de 500 ml.) en un tiempo de veinte minutos, tiempo de instauración del bloqueo simpático en las pacientes. Las pérdidas de líquidos una vez iniciado el procedimiento quirúrgico se repusieron con soluciones cristaloides, coloides o bien con paquete globular eritrocitario de acuerdo a la estimación de las pérdidas durante todo el período quirúrgico.

Recolección de Datos. En una hoja de recolección de datos, se llevó el registró de la variable dependiente, presión arterial sistólica, diastólica y presión arterial sistémica media en condiciones basales y bajo bloqueo simpático de la anestesia regional. Se llevaron a cabo desde que la paciente ingresó a sala quirúrgica, los registros cada cinco minutos de la presión arterial sistémica, frecuencia cardiaca, saturación arterial de oxígeno cantidad y tipo de soluciones administradas, el ingreso total de líquidos, el egreso total de líquidos, el balance de líquidos, las pérdidas por el acto quirúrgico y el volumen total de diuresis.

Análisis Estadístico. Los valores de los datos antropométricos de la población de estudio, edad, peso y talla se encuentran expresados en sus rangos y en sus valores medios \pm su desviación estándar. Para la presión arterial sistémica los resultados se analizaron mediante la prueba estadística paramétrica T de Student para datos pareados, presión arterial sistólica, diastólica y media, en condiciones basales y en el bloqueo simpático bajo anestesia regional. Para la presión arterial sistólica, los resultados se

expresaron también en sus rangos y en su porcentaje de variación entre las condiciones basales y bajo anestesia regional. Un valor de presión arterial sistólica con las pacientes bajo anestesia regional por debajo de 90 mmHg o una caída mayor al 25% de su valor basal se consideró hipotensión arterial severa. Estos datos se analizaron con el programa de software estadístico IBM SPSS Statistics versión 20.0.0. Chicago, U.S.A.

Aspectos Éticos

Con apego a las consideraciones establecidas en la declaración de Helsinki se solicitó la aprobación del comité local de investigación. A todas las pacientes se les solicitó un consentimiento firmado para realizar el procedimiento anestésico-quirúrgico, incluyendo el uso de soluciones intravenosas y medicamentos anestésicos. Los registros y la periodicidad de la toma de presión arterial sistémica, ritmo cardiaco, frecuencia cardiaca, oximetría de pulso, anestésicos utilizados son procedimientos estándares en la práctica y no requieren de alguna intervención médica agregada. Las soluciones hidratantes cristaloides, coloides y gelatinas constituyen suministros estándares de uso común en este tipo de procedimientos. La información y el uso de los datos recabados de las pacientes en estudio de manera individual se mantienen de manera confidencial.

RESULTADOS

Del total de pacientes mujeres con embarazo a término e indicación de cesárea quienes se ingresaron al Hospital Regional de Salud Número 24 del Instituto Mexicano del Seguro Social Oportunidades en Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, entre marzo y agosto del año 2012, a todas las pacientes se les practicó cesárea con anestesia regional; y a ninguna mediante anestesia general. Fueron estudiadas 168 pacientes consecutivas (de urgencias n=159 y cesárea electiva n=9) con embarazo a término y anestesia regional. No se incluyeron en el análisis de datos a seis pacientes una debido a hipertensión arterial

sistémica crónica, una paciente por anemia crónica severa, una paciente con tumor ovárico asociado, dos pacientes con óbito fetal y otra paciente más por epilepsia y diabetes mellitus gestacional. Las características antropométricas de las 168 pacientes se encuentran descritas en la tabla 2.

Tabla 2. Datos Antropométricos del Total de Pacientes (168 pacientes)

	Rango	Media ± Desviación Estándar
Edad	15 a 45 (años)	25.7 ±6.6 (años)
Peso	30 a 96 (kgrs.)	65.2 ± 10.5 (kgrs)
Talla	130 a 167 (cm.)	148.4 ± 6.3 (cm.)

Kgrs.= kilogramos; cm.=centímetros

El rango de valor mínimo registrado para la presión arterial sistólica fue mayor a 90 mmHg en 167 pacientes y solo una paciente tuvo una caída de la presión arterial sistólica hasta 80mmHg. (tabla3) El porcentaje en la caída de la presión arterial sistólica durante el bloqueo simpático respecto a sus valores basales fue del $15.4 \pm 10.5\%$ (figura 1).

La presión arterial sistólica en condiciones basales fue de 128 ± 15 mmHg y 108 ± 11 mmHg en el bloqueo simpático ($p < .001$) (figura 2). Para la presión arterial media fue de 95 ± 10 mmHg en condiciones basales y de 79 ± 9 mmHg ($p < .001$) bajo anestesia regional (tabla3). Para la presión arterial diastólica los valores en condiciones basales fueron de 78 ± 9 mmHg y de 65 ± 8 mmHg ($p < .001$) (figura 3) en condiciones de anestesia regional. La saturación arterial de oxígeno medida por oximetría de pulso digital se mantuvo siempre mayor al 93% de saturación con valores medios de $97\% \pm 1.2$ en condiciones basales y de 99.4 ± 0.96 bajo bloqueo simpático en anestesia regional ($p < .001$) (tabla 3). La frecuencia cardiaca no presentó variaciones significativas en sus valores en condiciones basales y bajo anestesia regional ($p = .728$, ns) (tabla3). En la figura 4 se muestran la cantidad de líquidos suministrados durante el bloqueo simpático en forma de “Precarga” y “Co-Carga” y durante el todo el procedimiento quirúrgico.

Tabla 3. Datos de los Rangos de Presión Arterial Sistólica, Presión Arterial Sistémica Media, Frecuencia Cardiaca, Oximetría de Pulso en Condiciones basales y a los Veinte minutos (Total N=168 Pacientes).

	BASAL	20 MIN. □
PRESION ARTERIAL SISTOLICA (RANGO)	93-179 mmHg.	80-140mmHg.
PRESION MEDIA	95 ± 10	79 ± 9 ($p < .001$)

FREC. CARDIACA	86 ± 16	86 ± 13 (p= ns.728)
OXIMETRIA DE PULSO	97 ± 1.2	99.40 ± 0.96 (p=<.001)

□ Valores analizados con prueba paramétrica T de Student para datos pareados, valor de p < 0.05 estadísticamente significativa.

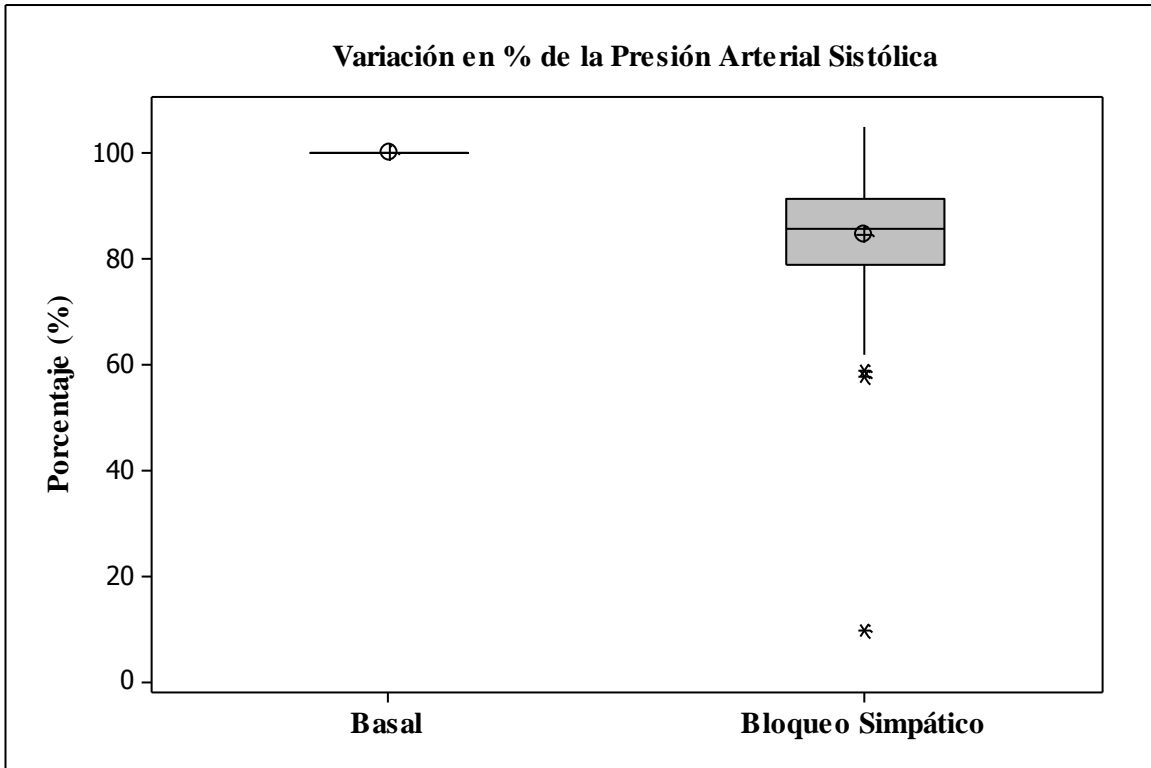


Figura 1. Variación en Porcentaje (%) de la caída de la Presión Arterial Sistólica, valor medio 15.4 ± 10.5 % en el bloqueo simpático respecto a su valor basal.

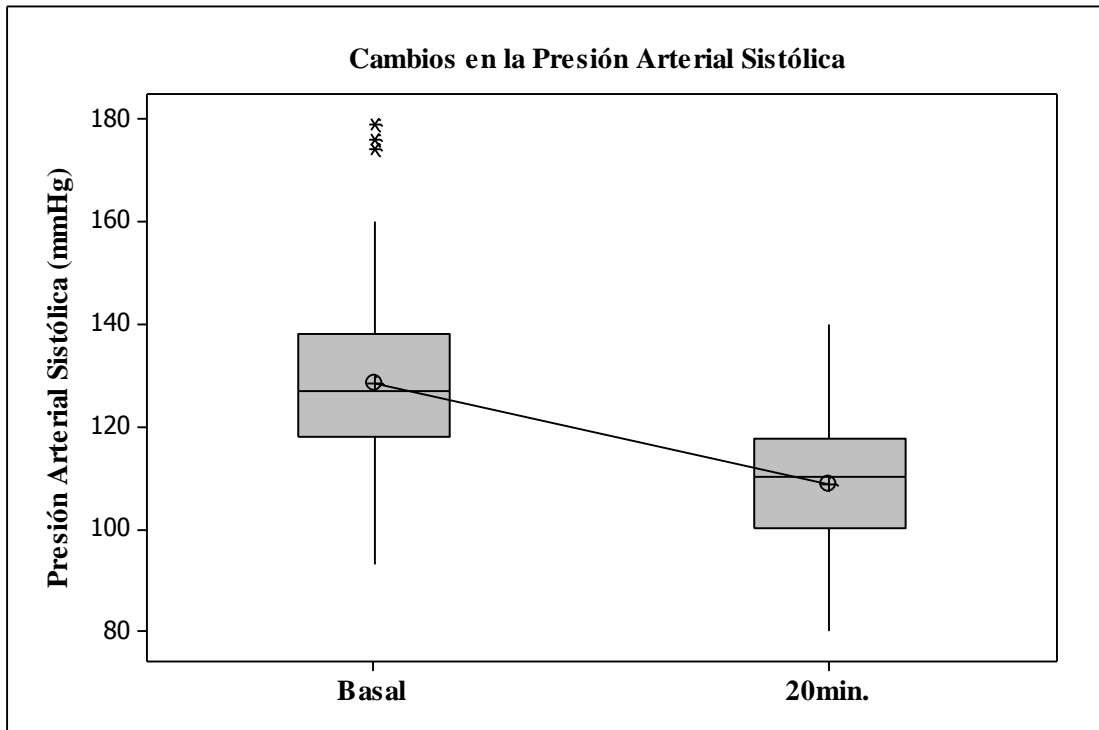


Figura 2- Cambios de la Presión Arterial Sistólica Posterior al Bloqueo Simpático (valor de $p < .001$, mediante prueba estadística paramétrica T de Student).

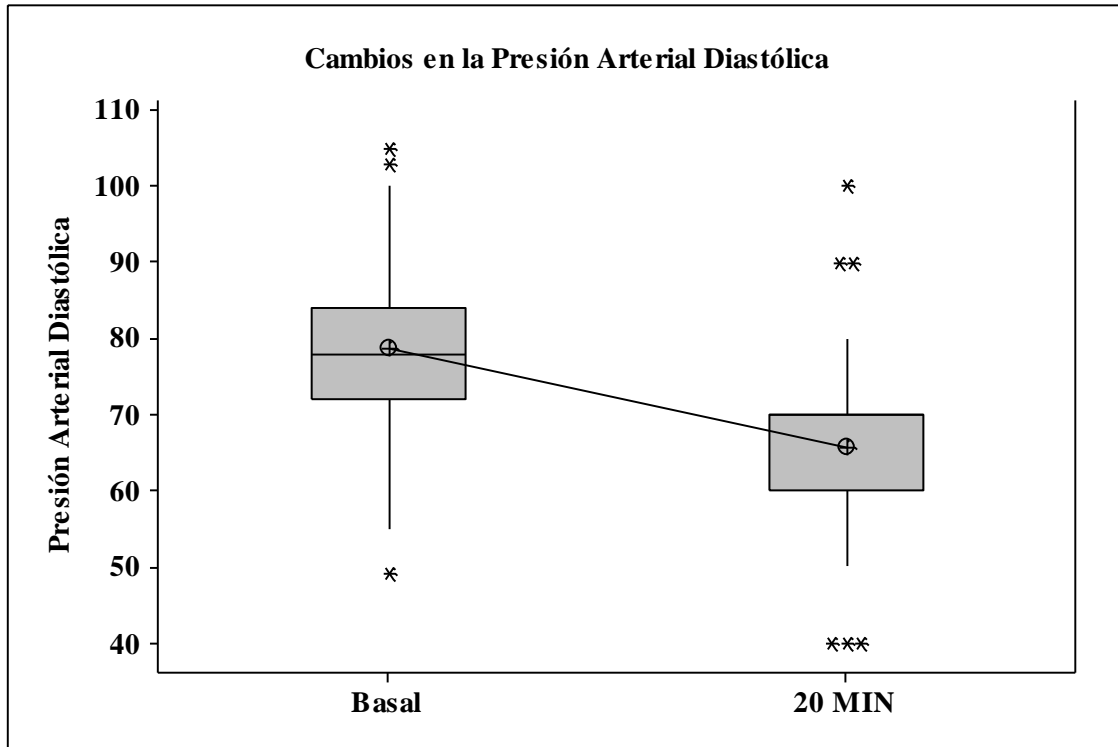


Figura 3. Cambios de la Presión Arterial Diastólica Posterior al Bloqueo Simpático (valor de $p < .001$, mediante prueba estadística paramétrica T de Student).

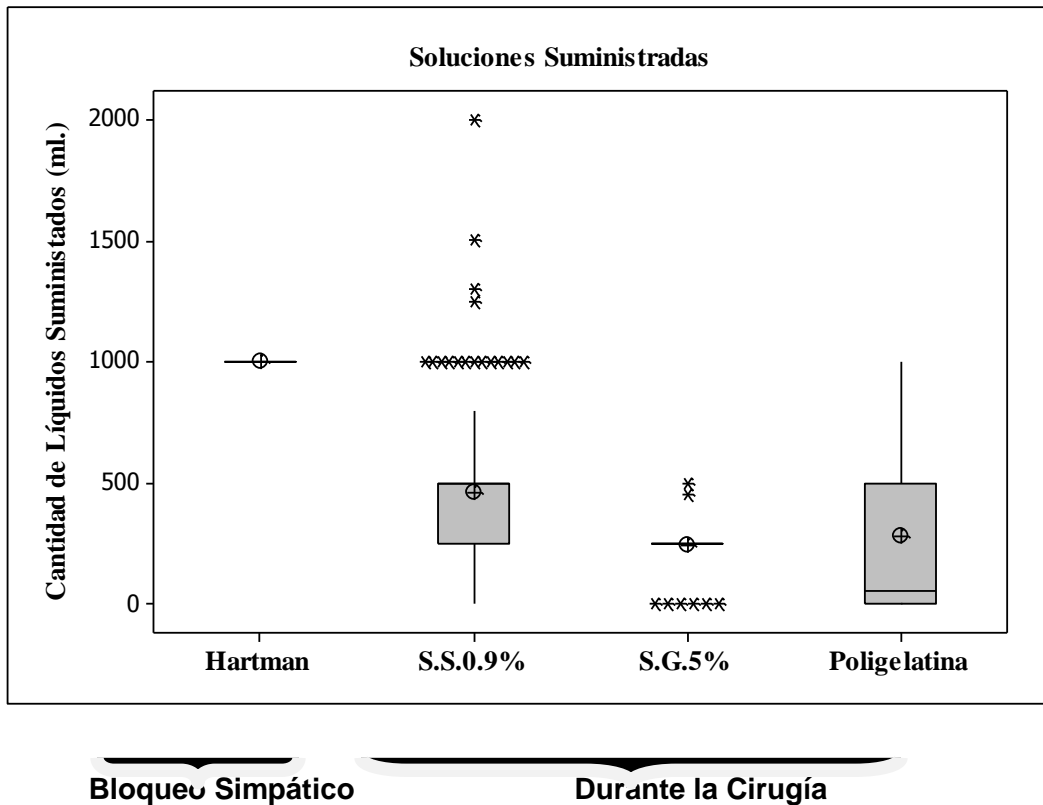


Figura 4. Cantidad de Líquidos Suministrados Durante el Bloqueo Simpático en forma de “Carga” y “Co-Carga” y durante el Procedimiento Quirúrgico.

DISCUSIÓN

En este estudio, en el grupo de 168 pacientes con embarazo a término a quienes les fue practicada cesárea con anestesia regional, con el uso de 1000 ml. de solución de Hartmann, fraccionada en forma de “precarga” 500 ml. y de “co-carga” 500 ml, no se registraron casos de hipotensión arterial sistémica severa como consecuencia del bloqueo simpático.

La hipotensión asociada en pacientes sometidas a cesárea con anestesia regional, durante el bloqueo simpático, es el resultado de un incremento en la capacitancia venosa y una disminución de las resistencias vasculares sistémicas, lo cual da como consecuencia una relativa hipovolemia. Para mantener una adecuada presión arterial

sistémica, se debe de mantener un adecuado incremento compensatorio en el gasto cardiaco o bien en las resistencias vasculares sistémicas (35). El régimen óptimo para mantener una presión arterial sistémica adecuada para evitar complicaciones en la madre y el feto es mantener el adecuado balance entre vasopresores y soluciones intravenosas, esto lograría una disminución limitada de las resistencias vasculares sistémicas y un adecuado incremento en el gasto cardiaco. Para los vasopresores, la efedrina es la que parece ganar más consenso de uso. Sin embargo, sigue existiendo controversia en cuanto al uso de soluciones como tratamiento único para evitar la hipotensión, al tipo de soluciones si pueden ser solo cristaloides o si el uso de soluciones coloides solas o en combinación con las soluciones cristaloides puede dar mejores resultados; y aún, si el suministrarlas en el momento solo del bloqueo simpático puede evitar la hipotensión. Nosotros suministramos 1000 ml. de solución de Lactato de Ringer divididas en cantidades de 500 ml. en forma de “precarga” y adicionamos 500 ml. durante 20 minutos en el momento del bloqueo simpático “co-carga” como primero lo propusieron Marx y colaboradores desde 1968 (31) pero suministrados en tiempos diferentes durante el tiempo del bloqueo simpático. Esta forma de suministrar una cantidad de líquidos semejante en forma de carga ya había estado cuestionada por Jackson, Reid y Thorburn quienes suministraron 1000 ml. de solución cristaloides en forma de carga 10 minutos antes del bloqueo simpático por anestesia regional y quienes no encontraron la utilidad de suministrar de esta forma este tipo de líquidos (36). Para nosotros era importante realizar este tipo de estudio porque en nuestro medio las soluciones cristaloides son las más ampliamente disponibles, sobretodo en un medio rural en donde la mayoría de las veces no cuenta con vasopresores. Encontrar que, mediante el suministro de solución de Hartman en esta cantidad y tiempos puede mantener la presión arterial sistémica en valores normales es un aliciente para continuar con esta práctica.

El grupo de 168 pacientes estudiadas en este trabajo sigue la tendencia en general de publicaciones acerca de la experiencia en otros países, para realizar procedimientos anestésicos mediante anestesia regional, aún en situaciones de emergencia (37). Aunque la menor frecuencia de procedimientos de cesárea electiva respecto a pacientes bajo procedimientos de cesárea por urgencias en el hospital de estudio que describimos, se encuentran relacionados a la misma tendencia registrada en estudios previos de publicaciones nacionales (38,39). Estos estudios nacionales muestran una tendencia de menor frecuencia de práctica de cesáreas electivas en instituciones de salud pública respecto a la mayor frecuencia de cesáreas electivas observadas en instituciones de salud privadas. Las pacientes en nuestro grupo de estudio fueron consecutivamente ingresadas para estudio en un periodo de tiempo específico y muestran un porcentaje del 94.7% de cesáreas de emergencias respecto a solo el 5.3% de cesáreas electivas. Este escenario de pacientes con cesárea de emergencias puede suponer condiciones especiales en este grupo de pacientes, en el cual se presenta un tiempo limitado para realizar procedimientos anestésicos y sin la posibilidad de suministrar líquidos adecuadamente debido a lo urgente de cada caso. No obstante, estas posibilidades de un tiempo limitado en situaciones de emergencia, observamos en nuestro grupo de pacientes estudiadas que la presión arterial sistémica disminuyó en valores considerados aceptables para mantener una adecuada presión de perfusión con referencias a valores de situaciones graves y en las que se ha considerado que valores por arriba de 65mmHg de presión arterial sistémica media pueden ser suficientes para estos objetivos (40, 41).

CONCLUSIONES

En nuestro grupo de pacientes con embarazo a término e indicación de cesárea y bloqueo simpático en anestesia regional, el uso de soluciones cristaloides suministradas en forma de pre y co-carga en el tiempo de inicio del bloqueo simpático no mostró una caída

significativa de la presión arterial sistólica. El valor de presión arterial sistólica se mantuvo por arriba de 90mmHg. No fue necesario el uso de medicamentos vasopresores en nuestro grupo de pacientes. La elección de la anestesia regional en pacientes con cesárea, continua a ser un método anestésico de primera elección por sobre la anestesia general. Nosotros no observamos complicaciones en alguna de las pacientes estudiadas. Este tipo de anestesia en este grupo de pacientes, aún en situaciones de emergencia, es preferible por sobre la elección de anestesia general. En nuestro medio y sobretodo en el medio rural. La práctica del uso de soluciones cristaloides en forma de “precarga” y de “co-carga” puede ser suficiente para mantener la presión arterial sistémica en rango de valores normales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ilies C, Kiskalt H, Siedenhans D. Detection of hypotension during Caesarean section with continuous non-invasive arterial pressure device or intermittent oscillometric arterial pressure measurement. Br J Anaesth. 2012;109:413-9.
2. Martínez Navas A, Echevarría Moreno M, Gómez Reja P. Multivariate study of risk factors for arterial hypotension in pregnant patients at term undergoing Caesarean section under subarachnoid anesthesia. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2000;47:189-93.
3. Dahlgren G, Granath F, Wessel H, Irestedt L. Prediction of hypotension during spinal anesthesia for Cesarean section and its relation to the effect of crystalloid or colloid preload. Int J Obstet Anesth. 2007;16:128-34.
4. Rout CC, Rocke DA, Levin J, Gouws E, Reddy D. A reevaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective cesarean section. Anesthesiology. 1993;79:262-9.
5. Rout CC, Rocke DA. Prevention of hypotension following Spinal Anesthesia for Cesarea Section. International Anesthesiology Clinics 1994;32:117-135.

6. Corke BC, Datta S, [Ostheimer GW](#), [Weiss JB](#), [Alper MH](#). Spinal anaesthesia for Caesarean section. The influence of hypotension on neonatal outcome. [Anaesthesia](#). 1982;37:658-62.
7. Caritis SN, [Abouleish E](#), [Edelstone DI](#), [Mueller-Heubach E](#). Fetal acid-base state following spinal or epidural anesthesia for cesarean section. [Obstet Gynecol](#). 1980; 56:610-5.
8. [Roberts SW](#), [Leveno KJ](#), [Sidawi JE](#), [Lucas MJ](#), [Kelly MA](#). Fetal acidemia associated with regional anesthesia for elective cesarean delivery. [Obstet Gynecol](#). 1995;85:79-83.
9. [Arndt M](#), [Benad G](#). The risks of anesthesia in obstetric interventions. [Anaesthesiol Reanim](#). 1994;19:88-94.
10. [Dick W](#), [Traub E](#), [Kraus H](#), [Töllner U](#), [Burghard R](#), [Muck J](#). General anaesthesia versus epidural anaesthesia for primary caesarean section--a comparative study. [Eur J Anaesthesiol](#). 1992;9:15-21.
11. [Bjørnstad E](#), [Iversen OE](#), [Raeder J](#). The impact of increasing the use of regional anaesthesia for emergency caesarean section. [Eur J Anaesthesiol](#). 2004 10:776-80.
12. Cyna AM, Andrew M, Emmett RS, Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. Cochran Database of Systematic Reviews. 2006;(4).22-51.
13. [Bjørnstad E](#), [Iversen OE](#), [Raeder J](#). Wrapping of the legs versus phenylephrine for reducing hypotension in parturients having epidural anaesthesia for caesarean section: a prospective, randomized and double-blind study. [Eur J Anaesthesiol](#). 2009;26:842-6.
14. Coppejans HC, Hendrickx E, Goossens J, Vercauteren MP. The sitting versus right lateral position during combined spinal–epidural anesthesia for Cesarean delivery: Block characteristics and severity of hypotension. [Anesth Analg](#). 2006;102:243–7.
15. [Rocke DA](#), [Rout CC](#). Volume preloading, spinal hypotension and caesarean section. [Br J Anaesth](#). 1995;75:257-9.

16. Park G, Hauch M, Curlin F. The effects of varying volumes of crystalloid administration before cesarean delivery on maternal hemodynamics and colloid osmotic pressure. *Anesth Analg* 1996;83:299–303.
17. Rout C, Rocke D, Levin J. A reevaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective cesarean section. *Anesthesiology* 1993;79:262-9.
18. [McDonald S](#), [Fernando R](#), [Ashpole K](#), [Columb M](#). Maternal cardiac output changes after crystalloid or colloid coload following spinal anesthesia for elective cesarean delivery: a randomized controlled trial. [Anesth Analg](#). 2011;113803-10.
19. Fernando R. Gerard W. Ostheimer “what’s new in obstetric anesthesia” lecture. *Anesthesiology* 2007;106:615–21.
20. Karinen J, Rasanen J, Alahuhta S. Effect of crystalloid and colloid preloading on uteroplacental and maternal haemodynamic state during spinal anaesthesia for caesarean section. *Br J Anaesth* 1995;75:531–5.
21. Ueyama H, Le H, Tanigami H. Effects of crystalloid and colloid preload on blood volume in the parturient undergoing spinal anesthesia for elective cesarean section. *Anesthesiology* 1999;91:1571– 6.
22. [Cooper DW](#), [Mowbray P](#). Ephedrine or phenylephrine to prevent or treat hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. [Int J Obstet Anesth](#). 2004;13:197-8.
23. [Dyer RA](#), [Biccard BM](#). Ephedrine for spinal hypotension during elective caesarean section: the final nail in the coffin?. [Acta Anaesthesiol Scand](#). 2012;56:807-8.
24. Latta T: Treatment of malignant cholera by aqueous injections into veins. *Lancet* 1832; 2: 274-77.
25. Asuero de Lis MS. Volume replacement during anesthesia, colloids, crystalloids. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2002;49:443-7.

26. Shoemaker WC, Hauser CJ. Critique of crystalloids versus colloid therapy in shock and shock lung. *Crit Care Med* 1979;7:117-124.
27. Shoemaker WC, Appel P, Bland R. Use of physiologic monitoring to predict outcome and to assist in clinical decisions in critically ill postoperative patients. *Am J Surg* 1983;146:43-50.
28. Piper GL, Kaplan LJ. Fluid and electrolyte management for the surgical patient. [Surg Clin North Am.](#) 2012;92:189-205.
29. Hamilton MA. Perioperative Fluid Management Progress despite lingering controversies. *Cleveland Clinic Journal of Medicine.*2009;76: 27-31.
30. Greiss FC, Crandell DL. Therapy for Hypotension induced by spinal anesthesia during pregnancy. Observations on gravid Ewes. [JAMA](#);1965:191:793-6.
31. Wollman SB, Marx GF. Acute hydration for Prevention of Hypotension of Spinal Anesthesia in Parturients. *Anesthesiology.* 1968;2:374-380.
32. Haberer JP, Diemunsch P. Anestesia Obstétrica. *Enciclopedia Médica Quirúrgica-* 2010; 36-595 A-1
33. Karinen J, Rasanen J, Alahuhta S, et al. Effect of crystalloid and colloid preloading on uteroplacental and maternal haemodynamic state during spinal anaesthesia for caesarean section. *Br J Anaesth* 1995;75:531–5.
34. Hamilton MA. Perioperative Fluid Management Progress despite lingering controversies. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*;2009;76(S4) 27-31.
35. Morgan PJ, Halpern SH. Tarshis J.: The Effects of an Increase of Central Blood Volume Before Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: A Qualitative Systematic Review. *Anesth Analg* 2001;92:997-1005.
36. [Jackson R](#), [Reid JA](#), [Thorburn J](#). Volume preloading is not essential to prevent spinal-induced hypotension at caesarean section. [Br J Anaesth.](#) 1995 Sep;75(3):262-5.

37. [Dyer RA](#), [Els I](#), [Farbas J](#), [Torr GJ](#), [Schoeman LK](#), [James MF](#). Prospective, randomized trial comparing general with spinal anesthesia for cesarean delivery in preeclamptic patients with a nonreassuring fetal heart trace. [Anesthesiology](#). 2003 99:561-9.
38. Puentes Rosas E, Gómez Dantés O, Garrido-Latorre F,,: Las cesáreas en México: tendencias, niveles y factores asociados. *Salud Pública Méx* 2004; 46:16-22.
39. Velasco V, Navarrete E, Pozos JL, Ojeda RI, Cárdenas C, Cardona JA. Indicaciones y justificación de las cesáreas en el IMSS. *Gac Med Mex*.2000;136:421-431.
40. Dellinger RP; Carlet JM, Masur H, Gerlach H, Calandra T, et al. Surviving Sepsis Campaign Guideliness for the managementos severe sepsis and septic shock. *Crit. Care Med* 2004;32: 858-73.
41. [Cooper D](#), [Schofield L](#), [Hynd R](#), [Selvan D](#), [Lloyd A](#), [Meek T](#), [Winnard J](#). Prospective evaluation of systolic arterial pressure control with a phenylephrine infusion regimen during spinal anaesthesia for caesarean section. [Int J Obstet Anesth](#). 2012;21:245-52.