

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



“HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4 VS SOLUCIÓN HARTMAN EN COCARGA PARA PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN MATERNA EN CESÁREA BAJO BLOQUEO EPIDURAL”

HOSPITAL REGIONAL DE TLALNEPANTLA ISSEMYM

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA: M.C. ADELINA ARREDONDO SALMERÓN

DIRECTOR DE TESIS: ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA CUITLÁHUAC MÁRQUEZ ZAPIEN

ASESOR DE TESIS: ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA NORMA TERESA MAGAÑA ACOSTA

REVISORES DE TESIS:

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA BLANCA NIEVES MORA ARÉVALO

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA EMMA GONZÁLEZ HIDALGO

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA NORMA TERESA MAGAÑA ACOSTA

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2014

**“HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4  
VS SOLUCIÓN HARTMAN EN  
COCARGA PARA PREVENCIÓN DE  
HIPOTENSIÓN MATERNA EN  
CESÁREA BAJO BLOQUEO  
EPIDURAL”**

# ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
1. RESUMEN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
4. JUSTIFICACIÓN	23
5. HIPÓTESIS	25
6. OBJETIVOS	26
7. MATERIAL Y MÉTODO	27
8. IMPLICACIONES ÉTICAS	29
9. VARIABLES	30
10. DESARROLLO DEL PROYECTO	31
11. PROCEDIMIENTO	32
12. RESULTADOS	34
13. DISCUSIÓN	40
14. CONCLUSIÓN	41
15. RECOMENDACIONES	42
16. BIBLIOGRAFÍA	43
17. ANEXOS	46

## RESUMEN

**INTRODUCCION:** La operación cesárea es la cirugía que se realiza con mayor frecuencia, con un incremento a nivel mundial hasta de un 60%, el principal efecto cardiovascular adverso de la anestesia epidural es la hipotensión materna, secundaria al bloqueo simpático producido. La incidencia de hipotensión materna secundaria a la anestesia epidural para cesárea varía de 5 a 80%.

**OBJETIVO:** Comparar la eficacia de la cocarga de hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 vs solución Hartman, para prevenir hipotensión materna en cesárea bajo bloqueo epidural en el Hospital regional de Tlalnepantla ISSEMyM.

**MATERIAL Y METODOS:** Esta investigación es un ensayo clínico controlado, aleatorio, longitudinal, prospectivo, simple ciego; estudiándose a 88 pacientes de 18 a 40 años valorados con la escala de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA) y se les asignó riesgo I y II, distribuidos al azar en dos grupos: Grupo no. 1. Recibieron 1000 ml de solución Hartman en cocarga, Grupo no. 2. Recibieron 1000 ml de hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 en cocarga. Se valoró presión arterial durante los primeros 20 minutos posteriores a la administración del bloqueo epidural, definiendo hipotensión materna como la disminución del 30% de la presión arterial sistólica, al compararla con los valores iniciales, previos a la colocación de fármacos en el neuroeje, o valores absolutos de presión arterial sistólica entre 100 mm de Hg y 90 mm de Hg.

**ANALISIS ESTADISTICO:** Se empleó "ANOVA factorial".

**RESULTADOS:** Del análisis factorial ANOVA, en PAS se obtuvo el valor crítico para  $F$  es de 2.27 El valor de  $F$  calculado es de 6.89 = se rechaza la Hipótesis de investigación. En PAD El valor crítico para  $F$  es de 2.42 El valor de  $F$  calculado es de 5.32 = se rechaza la Hipótesis de investigación, y se concluyó que no hay diferencia significativa entre la cocarga de hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 vs solución Hartman, para prevención de hipotensión materna en cesárea bajo bloqueo epidural.

**CONCLUSION:** La cocarga de solución Hartman es tan efectiva como hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 para prevención de hipotensión materna en cesárea bajo bloqueo epidural.

**Palabras clave:** Hipotensión materna, cesárea, cocarga, bloqueo epidural.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The cesarean section is the surgery done more frequently, up to 60 % at world, the major adverse cardiovascular effect of epidural anesthesia is maternal hypotension secondary to sympathetic blockade produced. The incidence of maternal hypotension secondary to epidural anesthesia for cesarean section varies from 5 to 80%.

**PURPOSE:** Compare the effectiveness of cocarga 6% hydroxyethyl starch 130/0.4 vs. Hartman solution to prevent maternal hypotension in cesarean section under epidural Regional Hospital ISSEMyM Tlalnepantla.

**MATERIAL AND METHODS:** This study is a controlled clinical trial, randomized, longitudinal, prospective, single-blinded under study to 88 patients 18 to 40 years assessed with the scale of the American Association of Anesthesiology (ASA) and assigned risk I and II, distributed randomly into two groups: Group no. 1. They received 1000 ml of solution cocarga Hartman Group no. Two. They received 1000 ml of 6% hydroxyethyl starch 130/0.4 in cocarga. Blood pressure was assessed during the first 20 minutes after administration of the epidural blockade, maternal hypotension defined as 30% decrease in systolic blood pressure when compared to baseline, prior to the placement of neuraxial drugs, or absolute values of systolic blood pressure between 100 mm Hg and 90 mm Hg.

**STATISTICAL ANALYSIS:** We use "factorial ANOVA".

**RESULTS:** ANOVA factorial analysis in PAS was obtained critical value for F is 2.27 calculated value is 6.89 F = rejecting the research hypothesis. In PAD The critical value for F is 2.42 calculated value is 5.32 F = rejecting the research hypothesis , and concluded that there is no significant difference between the cocarga 6% hydroxyethyl starch 130/0.4 vs Hartman solution for prevention of maternal hypotension in cesarean section under epidural block.

**CONCLUSION:** The cocarga Hartman solution is as effective as 6% hydroxyethyl starch 130/0.4 for prevention of maternal hypotension in cesarean section under epidural block.

**Keywords:** Maternal hypotension, cesarean, cocarga, epidural block.

## MARCO TEÓRICO

### ASPECTOS HISTÓRICOS DE LA ANESTESIA OBSTÉTRICA

Debido a razones históricas, declararemos a Sir James Young Simpson médico escocés, como el padre de la *anestesia obstétrica*, sin olvidar desde luego las legiones de comadronas y médicos anónimos que a través de todos los tiempos dedicaron su vida al consuelo de la mujer durante el glorioso y agonizante trance del *parto*. El 19 de Enero de 1847 Simpson administró éter dietílico a una mujer con pelvis deforme, para abolir su dolor mientras paría. La innovación de Simpson ofreció a las mujeres la oportunidad de evitar una experiencia extremadamente dolorosa. La historia de esta primera administración de anestesia a las parturientas comenzó unas semanas antes, el 16 de Octubre de 1846, cuando un dentista de Boston, William Thomas Green Morton, dio la primera demostración pública exitosa de una anestesia moderna para cirugía en una habitación del Hospital General de Massachusetts, ahora preservado bajo el nombre del "Ether Dome". En Diciembre de 1846 Liston utilizó éter en un hombre al que se amputó una pierna, en Londres. El 26 de Diciembre Simpson habló con Liston, y tres semanas después utilizó éter con una parturienta en Edimburgo. En Marzo de 1847 apareció un artículo de Simpson describiendo este acontecimiento. En Diciembre de 1847, siete meses después de su primera administración de anestesia obstétrica, Simpson publicó un panfleto titulado: "Respuesta a las objeciones religiosas contra el empleo de agentes anestésicos en el parto y cirugía en obstetricia". Siete meses después retomó el tema en una carta al Dr. Protheroe Smith, un obstetra de Londres, quien había escrito un panfleto similar. Simpson describió su desencanto cuando descubrió cómo "los pacientes y otros objetan fuertemente contra la súper inducción de analgesia durante la labor de parto, mediante la inhalación de éter o cloroformo, asumiendo que la inmunidad al dolor durante el parto era contraria a la religión y al mandato expreso de las Escrituras"; el comando de las Escrituras siendo un pasaje del Génesis en el cual Dios condenó a Eva y sus descendientes a sufrir durante la labor de parto a causa de su desobediencia en el Edén. Otros dos personajes importantes en la historia del desarrollo e implantación de la anestesia obstétrica son Charles Delucina Meigs, quien tipificó la actitud prevaleciente entre los obstetras del siglo XIX hacia el parto. El creía que el nacimiento era un proceso natural, y que debía proceder a su propio paso, con el menor grado de intervención de parte de las comadronas o médicos. Para él, la anestesia era peligrosa e innecesaria. Al mismo tiempo se inició la búsqueda de métodos para controlar la labor de parto: derivados del *ergot* para inducir o intensificar las contracciones, fórceps para facilitar el nacimiento, entre otros. La controversia acerca de la anestesia era sólo un aspecto de un gran movimiento de conocimientos en obstetricia. El segundo personaje fue el

Dr. Nathan Cooley Keep, dentista de Boston, quien después de su primera anestesia obstétrica fue nombrado director de la escuela de odontología en Harvard. Ya muchas mujeres de la aristocracia inglesa habían recibido anestesia durante sus partos cuando el médico de cámara de la reina consultó a John Snow, médico de Londres, quien ya se estaba haciendo famoso por su dominio de la anestesia, y éste administró cloroformo a Victoria durante el parto que tuvo en 1853, para el nacimiento de su hijo el príncipe Leopoldo, y nuevamente en 1857. <sup>(1)</sup>

La era de la anestesia regional comienza con el descubrimiento de los anestésicos locales en 1884 por Koller. Ya en 1898, Bier introdujo la anestesia espinal (subaracnoidea, intratecal o raquídea) como un hecho importante en la historia de la anestesiología. Fue Fidel Pagés Miravé quien en 1921 divulgó su descubrimiento de la técnica epidural lumbar en dos artículos sobre la anestesia metamérica en la revista española de cirugía así como en la revista de sanidad militar. <sup>(2)</sup>

## REFERENCIA HISTÓRICA

El origen del término cesárea es oscuro. Se sugirieron tres explicaciones principales:

De acuerdo con la leyenda, Julio Cesar nació de este modo, por el cual el procedimiento se conoció como *operación cesareana*. Varias circunstancias debilitan esta explicación. Primero la madre de Julio Cesar vivió muchos años después de su nacimiento en el año 100 a.C. y hasta por lo menos el siglo XVII, la operación era casi siempre fatal. En segundo lugar, ningún escrito médico menciona la operación, ya sea en un vivo o en un muerto, antes de la edad media.

Se creyó que el nombre de la operación proviene de una ley romana, que supuestamente creó Numa Pompilius (siglo VIII a.C.), en la que ordenaba que se realizara este procedimiento entre las mujeres que morían en las últimas semanas de embarazo, con la esperanza de salvar al niño. Entonces la explicación apoya la *lex regia*, como primero se denominó, que luego se convirtió en la *lex cesárea* con los emperadores, y la operación se comenzó a conocer como operación cesárea. El término alemán *kaiserschnitt* ("corte del káiser") refleja esta derivación.

La palabra *cesárea* provino de algún momento de la Edad Media del verbo latino *caedere*, "cortar". Una derivación obvia es la palabra *caesura*, un corte o una pausa en una línea de un verso. Esta explicación del término *cesárea* parece más lógica, pero no se sabe cuándo se utilizó en forma exacta la operación. Como "sección" proviene del verbo latino *seco*, que también significa "cortar", el término *sección cesárea* sería una redundancia. <sup>(3)</sup>

## CONSIDERACIONES

La anestesia obstétrica ha conseguido importantes avances en las dos últimas décadas, aportando mayor seguridad materna y fetal y una mayor eficacia en el tratamiento del dolor del parto. Los bloqueos neuroaxiales y entre ellos la analgesia epidural, por sus conocidas ventajas, son los métodos más empleados. En estos últimos años se han producido importantes cambios en las características de las gestantes, entre los que cabe destacar mayor edad, incremento de la obesidad, (que conlleva múltiples enfermedades y problemas asociados como tromboembolismo, diabetes, preeclampsia, hemorragia postparto y, en general, malos resultados obstétricos), patología médica más abundante, aumento en las gestaciones múltiples debido a las técnicas de reproducción asistida, elevación en la tasa de cesáreas y mayor proporción de población inmigrante (que puede comportar mayor número de enfermedades poco habituales en nuestro medio, así como dificultades de comunicación).<sup>(4)</sup>

## TERMINOLOGÍA

**Cesárea:** Es un procedimiento quirúrgico que tiene por objeto extraer al feto, vivo o muerto, a través de laparotomía e incisión de la pared uterina, después de que el embarazo ha llegado a la viabilidad fetal.<sup>(5)</sup>

**Cesárea electiva:** Es la que se programa para ser realizada en una fecha determinada por alguna indicación médica y se ejecuta antes de que inicie el trabajo de parto.<sup>(6)</sup>

**Cesárea Urgente:** Es la que se practica para resolver o prevenir una complicación materna o fetal en etapa crítica.<sup>(6)</sup>

**Hipotensión arterial:** Se define como la disminución del 30% de la presión arterial sistólica, al compararla con los valores iniciales, previos a la colocación de fármacos en el neuroeje, o valores absolutos de presión arterial sistólica entre 100 mm de Hg y 90 mm de Hg.<sup>(7)</sup>

**Analgesia epidural, peridural o extradural:** Se define como el bloqueo de la transmisión de la información dolorosa logrado mediante el empleo de diferentes sustancias analgésicas introducidas en el espacio epidural, mediante agujas o catéteres. Se considera como una técnica de analgesia regional, de acción segmentaria, metamérica, que puede extenderse más o menos en función del tipo de fármaco empleado y de las dosis utilizadas.<sup>(8)</sup>

**Cocarga:** El aporte de volumen concomitante al bloqueo neuroaxial.<sup>(9)</sup>

Gasto Cardíaco: Se define como la cantidad de sangre expulsada por el corazón por minuto expresada en litros/minuto. <sup>(10)</sup>

## ANESTESIA EPIDURAL

Es la técnica basada en la colocación de un catéter usado para proporcionar analgesia continua durante el trabajo de parto o en el procedimiento quirúrgico de la cesárea. La dosis de anestésicos locales y de opioides son diez veces mayores que las usadas a nivel espinal y pueden conducir a preocupaciones relacionadas con la eficacia y toxicidad. Hay un inicio lento del bloqueo simpático que permite echar a andar los mecanismos compensatorios para atenuar la gravedad de la hipotensión. Una de las ventajas de la técnica epidural es que permite valorar el nivel y la duración de la anestesia y continuar con la analgesia postoperatoria. En pacientes sometidas a operación cesárea de urgencia y que se encontraban en trabajo de parto con analgesia ya instalada, el anestésico local de elección para la extensión anestésica es la Lidocaína con epinefrina al 2% con un volumen promedio de 20 ml. Debido a su perfil de baja toxicidad neurológica y cardiovascular y coste-efectividad, comparado con los otros anestésicos locales (bupivacaína 0.5%, levobupivacaína 0.5% y ropivacaína 2%), con respecto a los coadyuvantes por vía peridural como el fentanilo (75 a 100 mcg) y la adrenalina fresca (1 en 200,000) disminuyen la latencia del anestésico local y mejoran la calidad del bloqueo epidural. La utilización del bicarbonato al 0.76% como adyuvante a la lidocaína al 2% no disminuyó la latencia ni mejoró la calidad del bloqueo epidural. <sup>(11)</sup>

## HIPOTENSIÓN MATERNA EN CESÁREA BAJO BLOQUEO EPIDURAL

El principal efecto cardiovascular adverso de la anestesia epidural extensa es la hipotensión materna, secundaria al bloqueo simpático producido por niveles torácicos altos de anestesia. La incidencia de hipotensión materna secundaria a la anestesia epidural para cesárea varía de 5 a 80%. <sup>(12)</sup>

La hipotensión es un efecto adverso frecuente en la población obstétrica a la que se le administra analgesia o anestesia del neuroeje. Es más frecuente en quienes requieren anestesia para procedimientos quirúrgicos que en pacientes con analgesia del neuroeje para trabajo de parto, debido a la necesidad de bloqueos más densos y extensos en el primer grupo. Los cambios hemodinámicos suceden abruptamente con la anestesia espinal comparada con la técnica epidural, lo que lleva a manifestaciones clínicas y complicaciones materno fetales asociadas a hipotensión frecuentes con la anestesia subaracnoidea. La incidencia de hipotensión por bloqueo espinal en la población general (no embarazada) es de 33%. En mujeres embarazadas es superior a 90% (según la definición usada), y se ha convertido en el efecto adverso más frecuente por la intervención descrita. El embarazo múltiple no

se considera un factor de riesgo para la hipotensión por anestesia espinal para cesárea, comparado con gestaciones únicas.<sup>(7)</sup>

Mecanismos que explican la hipotensión materna:

Cuando se utiliza la técnica de anestesia subaracnoidea para la cesárea, se espera alcanzar el nivel sensitivo T4 que permita un periodo intraoperatorio cómodo para el paciente y el ginecólogo, disminuyendo el riesgo de conversión a anestesia general, el uso de medicación parenteral y la insatisfacción del paciente con la técnica anestésica. Esto explica que sea prácticamente inevitable que el paciente presente simpatectomía farmacológica total.

La hipotensión inducida por la anestesia espinal para cesárea tiene múltiples factores desencadenantes, entre ellos:

- La simpatectomía explica una disminución en la resistencia vascular periférica, el retorno venoso y el gasto cardiaco, el cual puede estar disminuido por bajo retorno venoso y bradicardia (bloqueos extensos).
- La compresión de la aorta y la cava por fenómenos mecánicos del útero grávido en el último trimestre del embarazo, cuando la paciente adopta la posición supina.
- Además, las maternas normales presentan desequilibrio autonómico que explica una hiperactividad simpática relativa que las hace más susceptibles de presentar hipotensión por bloqueos neuroaxiales. No debemos olvidar que estas pacientes, ocasionalmente, están sometidas a ayuno muy prolongado.<sup>(7)</sup>

Efectos maternos

Aunque la hipotensión materna se presenta en la mayoría de mujeres con anestesia espinal para cesárea, no están claras las probables implicaciones clínicas que se derivan de este fenómeno; sin embargo, las pacientes pueden presentar síntomas incómodos, como náuseas, vómitos y mareos. Si la hipotensión es sostenida y no se trata adecuadamente, puede resultar en serios efectos adversos de la madre, como pérdida del estado de conciencia, apnea, broncoaspiración de contenido gástrico, neumonía por aspiración y paro cardiorrespiratorio.<sup>(7)</sup>

Efectos fetales

El flujo sanguíneo útero-placentario depende directamente de la presión arterial materna. Tampoco está claro para el feto el compromiso clínico asociado a diferentes niveles de hipotensión mantenidos en el tiempo. Hay varios modelos animales que sugieren mayor compromiso fetal relacionado con hipotensión profunda y sostenida. La hipotensión leve se asocia con hipoxemia y acidosis fetal si

ésta se prolonga más de 4 minutos. Si se mantienen en el tiempo estas condiciones, puede desarrollarse compromiso neurológico profundo y muerte fetal. <sup>(7)</sup>

## CAMBIOS FISIOLÓGICOS, ANATÓMICOS Y MECÁNICOS EN EL EMBARAZO

La mujer embarazada experimenta diversos cambios fisiológicos en la mayoría de los órganos y sistemas a partir del inicio de la concepción e incluso después del término del embarazo. El conocimiento de estos cambios adaptativos y su significado son de vital importancia para el anestesiólogo y el obstetra involucrados en su atención. <sup>(12)</sup>

El gasto cardíaco aumenta un 30-50% durante el embarazo, llega a su punto máximo aproximadamente a la semana 28-32 y luego disminuye un poco durante las últimas semanas.

Ueland y col. encontraron que el gasto cardíaco disminuye al acercarse el término del embarazo, pero la disminución fue considerablemente menor en la posición lateral que en la supina.

La PAS (presión arterial sistólica) materna aumenta al final del embarazo. La PAD (presión arterial diastólica) se incrementa menos que la PAS. La PVC (presión venosa central) y oclusión de arteria pulmonar se mantienen constantes.

La PAM (presión arterial media) disminuye debido a una disminución en la resistencia periférica por vasodilatación generalizada. La disminución máxima de la PD es de 10-15 mmHg. La medición de ésta también depende de la posición de la embarazada como del sitio de medición.

Hacia finales del 2º trimestre el peso del útero grávido se vuelve lo suficientemente grande como para comprimir la vena cava inferior y la aorta abdominal en posición supina. La obstrucción de la vena cava interfiere en el retorno venoso y en el 10-15% de las mujeres embarazadas a término produce signos y síntomas del síndrome de hipotensión supina (alrededor de 1 de cada 10 embarazadas presentará síntomas «hipotensión, taquicardia, diaforesis, náuseas, vómito, dolor abdominal, disnea, mareo e inquietud»).

Los efectos de la posición sobre el gasto cardíaco son importantes tanto para el obstetra como para el anestesiólogo porque la posición supina durante el trabajo de parto (sin anestesia) se asocia a un 8% de incidencia de hipotensión.

Además de 15-20% de las parturientas en posición supina, tendrán compresión aortoílica y de la vena cava. La compensación de los efectos sobre estos vasos se lleva a cabo de 2 formas. Primero el retorno cardíaco es desviado de la vena cava a través de los sistemas vertebrales y ácigos hacia la vena cava superior. El otro

mecanismo compensatorio es un aumento en la actividad del simpático que resulta en vasoconstricción que aminora el grado de hipotensión observada. Sin embargo cabe mencionar, que cuando se usa anestesia regional, este segundo mecanismo compensatorio es bloqueado debajo del nivel de la anestesia. <sup>(7)</sup>

## TRATAMIENTO DE HIPOTENSIÓN MATERNA POR BLOQUEO EPIDURAL

### 1.- MEDIDAS NO FARMACOLÓGICAS

Existen algunas medidas no farmacológicas para prevenir la hipotensión arterial como colocación en decúbito lateral izquierdo, hidratación con cristaloides o coloides, medias de compresión en los miembros inferiores, que, aunque logran reducir la incidencia de hipotensión, no la eliminan.

Las pacientes se deben mantener en decúbito lateral izquierdo (cuña de 15°) para evitar el síndrome de compresión aorto-cava hasta la extracción fetal. <sup>(13)</sup>

Medidas Hídricas: La expansión de líquidos intravenosos previo a un bloqueo neuroaxial (precarga) es una pauta implementada y adoptada universalmente desde hace varios años con la finalidad de abolir o minimizar la incidencia de hipotensión materna. <sup>(10)</sup>

Según Dr. César Moral, Dr. Víctor Parra, Dr. Sergio Cerda, en su artículo “*Coloides vs cristaloides en cocarga para operación cesárea: efectos sobre el gasto cardíaco materno*”, El aporte de volumen previo o concomitante al bloqueo neuroaxial es una de las estrategias usadas para disminuir los efectos deletéreos materno-fetales secundarios a la caída del gasto cardíaco (GC) materno. Su hipótesis fue que pacientes tratadas con coloides en cocarga, tienen menor disminución del GC en comparación con las tratadas con cristaloides. Concluyeron que no hay diferencias en el mantenimiento del gasto cardíaco materno usando soluciones coloidales versus cristaloides en forma de cocarga, en embarazadas sanas sometidas a cesárea programada con anestesia neuroaxial usando dosis bajas de anestésico local y que se requieren estudios adicionales para aplicar estos hallazgos en embarazos patológicos o usando menores volúmenes de fluidos. <sup>(9)</sup>

El coloide tetralmidón 6% 130/0.4 hidroxietilalmidón en solución isotónica al 0.9%, tiene un peso molecular de 130,000 daltons con un grado de sustitución de 0.4 y una osmolaridad de 308 mOsm/lit, contiene 154 mEq/lit de cloruro de sodio, con mínimo efecto sobre el tiempo de protrombina (TP) y el tiempo parcial de tromboplastina (TPT), con una eliminación mayor a nivel renal que otros tipos de hidroxietilalmidón, con una vida media intravascular de 4-6 horas, permaneciendo más tiempo en plasma. <sup>(14)</sup>

El efecto “anti-hipotensivo” de esta solución coloide se debe a su peso molecular (130,000 daltons) y a su grado de sustitución (0.4), lo cual determina su poder expansivo y su permanencia dentro del espacio intravascular, respectivamente; y a diferencia de otros almidones, en los cuales hay un límite de dosificación, habitualmente a 20ml/kg/día, por la posibilidad de acumulación en el sistema retículo endotelial y daño renal subsecuente, la dosificación de VOLUVEN® 6% 130/0.4 puede ser de 50, incluso hasta 70 ml/kg/día ya que su acumulación en tejidos es despreciable, preservando su poder expansivo hasta por 6 horas sin repercutir sobre la hemostasia y con menor incidencia de reacciones anafilácticas. <sup>(14)</sup>

HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% (VOLUVEN).

#### COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

1000 ml contienen:

Poli (O-2-hidroxietilalmidón) 60,00 g  
(Sustitución molar: 0,38-0,45)  
(Peso molecular medio: 130.000)  
Cloruro de sodio 9,00 g  
Na<sup>+</sup> 154 mmol  
Cl<sup>-</sup> 154 mmol  
Osmolaridad teórica 308 mosmol/l  
pH 4,0 – 5,5  
Acidez titulable < 1,0 mmol NaOH/l

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Tratamiento de la hipovolemia.

Mantenimiento del volumen sanguíneo circulante adecuado durante procedimientos quirúrgicos.

#### POSOLOGÍA Y FORMA DE ADMINISTRACIÓN

Para perfusión intravenosa continua.

Los primeros 10 – 20 ml se deben perfundir lentamente, bajo una cuidadosa observación del paciente (debido a posibles reacciones anafilactoides).

La dosis diaria y la velocidad de perfusión dependen de la pérdida de sangre del paciente, del mantenimiento o restablecimiento de la hemodinámica y de la hemodilución (efecto dilución).

Dosis máxima diaria:

Hasta 50 ml de Voluven® 6% por kg de peso corporal (equivalente a 3,0 g de hidroxietil- almidón y 7,7 mmol de sodio por kg de peso corporal). Esto equivale a 3500 ml de Voluven 6% para un paciente de 70 kg. Voluven 6% se puede administrar repetitivamente durante varios días de acuerdo a los requerimientos del paciente. La duración del tratamiento depende de la duración y magnitud de la hipovolemia, de la hemodinámica y de la hemodilución.

## CONTRAINDICACIONES

- Sobrecarga de líquidos (hiperhidratación) especialmente en casos de edema pulmonar e insuficiencia cardíaca congestiva
- Fallo renal con oliguria o anuria
- Pacientes que reciben un tratamiento de diálisis
- Hemorragia intracraneal
- Hipernatremia grave o hipercloremia grave
- Hipersensibilidad conocida a los hidroxietilalmidones

## ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES ESPECIALES DE EMPLEO

Se debe evitar en general la sobrecarga de líquidos debida a una sobredosis. Se debe tener en consideración particularmente para pacientes con insuficiencia cardíaca o disfunciones renales graves el riesgo aumentado de hiperhidratación y se debe adaptar la posología.

En casos de deshidratación grave se debe administrar primero una solución cristalóide.

Se debe tener un especial cuidado en caso de enfermedad hepática grave o alteraciones hemorrágicas graves, p. e. casos graves de la enfermedad de von Willebrand.

Es importante administrar el líquido suficiente y monitorizar regularmente la función renal y balance de líquidos.

Se deben monitorizar los electrolitos séricos.

Existe una experiencia limitada sobre la utilización de Voluven 6% en niños. En cirugía no cardíaca de niños menores de dos años, la tolerancia de Voluven 6% administrado perioperatoriamente fue comparable con la albúmina al 5%. Voluven 6% puede ser administrado a bebés prematuros y recién nacidos, únicamente después de una rigurosa evaluación de la relación beneficio/riesgo.

## INTERACCIONES CON OTROS PRODUCTOS MEDICINALES Y OTRAS FORMAS DE INTERACCIÓN

No se conocen interacciones con otros medicamentos o productos nutricionales hasta la fecha.

En relación al posible aumento de la concentración de amilasa sérica durante la administración de hidroxietilalmidón y su interferencia con el diagnóstico de pancreatitis.

## EMBARAZO Y LACTANCIA

No hay actualmente disponibles datos clínicos sobre el uso de Voluven 6% durante el embarazo. Estudios en animales no indican efectos perjudiciales directos o indirectos respecto al embarazo, desarrollo embrio-fetal, parto o desarrollo postnatal.

No se ha observado evidencia de teratogenicidad.

Voluven 6% debe ser utilizado durante el embarazo sólo si el beneficio potencial justifica el potencial riesgo para el feto.

No se dispone actualmente de datos clínicos sobre el uso de Voluven 6% en mujeres en periodo de lactancia.

## REACCIONES ADVERSAS

Los medicamentos que contienen hidroxietilalmidón raramente pueden dar lugar a reacciones anafilactoides (hipersensibilidad, síntomas leves de gripe, bradicardia, taquicardia, broncoespasmo, edema pulmonar no cardíaco). En el caso en que aparezca una reacción de intolerancia la perfusión se debe interrumpir inmediatamente e iniciar el tratamiento médico de emergencia apropiado.

La administración prolongada de altas dosis de hidroxietilalmidón causa frecuentemente pruritos, que es una reacción adversa conocida de los hidroxietilalmidones.

Frecuentemente, la concentración de amilasa sérica puede aumentar durante la administración de hidroxietilalmidón y puede interferir con el diagnóstico de pancreatitis.

A altas dosis los efectos de dilución pueden dar lugar frecuentemente a la correspondiente dilución de los componentes de la sangre tales como los factores de coagulación y otras proteínas plasmáticas y a una disminución del hematocrito.

Con la administración de hidroxietilalmidones 130/0,4 raramente pueden aparecer alteraciones de la coagulación de la sangre, dependiendo de la dosis.

## SOBREDOSIS

Como con todos los expansores plasmáticos, la sobredosis puede dar lugar a una sobrecarga del sistema circulatorio (ej. edema pulmonar). En este caso, se debe interrumpir inmediatamente la perfusión y si fuera necesario se debe administrar un diurético.

## PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS

### Propiedades farmacodinámicas

Voluven 6% es un coloide artificial para la reposición de volumen, cuyo efecto en la expansión del volumen intravascular y hemodilución depende de la sustitución molar de los grupos hidroxietilo (0,4), del peso molecular medio (130.000 Da), de la concentración (6%) así como de la dosificación y velocidad de perfusión.

La perfusión de 500 ml de Voluven 6% durante 30 minutos en voluntarios sanos da lugar a un aumento de volumen no expansivo de aproximadamente un 100% del volumen perfundido, tipo "meseta", con una duración de aproximadamente 4 a 6 horas.

El cambio isovolémico de sangre con Voluven 6% mantiene el volumen sanguíneo durante un mínimo de 6 horas.

## PROPIEDADES FARMACOCINÉTICAS

La farmacocinética del hidroxietilalmidón es compleja, depende del peso molecular y fundamentalmente del grado de sustitución molar. Cuando se administra intravenosamente, las moléculas menores al umbral renal (60.000 – 70.000 Da) se excretan directamente por la orina mientras que las moléculas mayores se metabolizan mediante la  $\alpha$ -amilasa plasmática, antes de que los productos de degradación se excreten renalmente.

El peso molecular medio in vivo de Voluven 6% en el plasma es de 70.000 – 80.000 Da inmediatamente después de la perfusión y se mantiene por encima del umbral renal durante el periodo de tratamiento.

El volumen de distribución es aproximadamente de 5,9 litros. A los 30 minutos de la perfusión, el nivel plasmático de Voluven 6% es todavía el 75% de la concentración máxima. Después de 6 horas, el nivel plasmático ha disminuido a un 14%. Después de la administración de una dosis única de 500 ml de hidroxietilalmidón, los niveles plasmáticos casi han vuelto a los niveles basales a las 24 h.

Cuando se administró una dosis de 500 ml de Voluven 6%, el aclaramiento plasmático fue de 31,4 ml/min, con una AUC de 14,3 mg/ml h, lo que muestra una farmacocinética no lineal. Cuando se administró una dosis única de 500 ml, las vidas medias plasmáticas fueron  $t_{1/2\alpha} = 1,4$  h y  $t_{1/2\beta} = 12,1$  h.

Utilizando la misma dosis (500 ml) en sujetos con una insuficiencia renal estable de moderada a grave, la AUC aumentó moderadamente en un factor de 1,7 (límites de confianza (95%): 1,44 y 2,07) en sujetos con un CLCr < 50 ml/min comparado con > 50 ml/min. La vida media final y la concentración máxima de HES no se vieron afectadas por la insuficiencia renal. Para un CLCr  $\geq 30$  ml/min, el 59% del fármaco se pudo recuperar en orina en comparación al 51% para un CLCr 15 - 30 ml/min.

Incluso después de una administración diaria a voluntarios de 500 ml de una solución de HES 130/0,4 al 10% durante un periodo de 10 días, no se produjo una acumulación plasmática significativa.

En un experimento en ratas utilizando dosis repetidas de 0,7g/kg de peso por día de Voluven 6% durante 18 días, la acumulación tisular después de 52 días fue del 0,6% del total de la dosis administrada.

No hay datos disponibles sobre la utilización de Voluven 6% en diálisis.

## DATOS PRECLÍNICOS SOBRE SEGURIDAD

### Toxicidad subcrónica:

La perfusión intravenosa de 9 g de hidroxietilalmidón como Voluven 6% /kg de peso/día en ratas y perros durante 3 meses no dio lugar a signos de toxicidad, exceptuando una toxicidad debida a un aumento de la carga de trabajo del riñón y del hígado, captación y metabolismo del hidroxietilalmidón en el sistema retículo-endotelial, parénquima hepático y otros tejidos, asociada a un estado no fisiológico de los animales durante el periodo de ensayo.

La dosis menos tóxica es de aproximadamente 9 g de hidroxietilalmidón como Voluven 6%/kg de peso/día, que es como mínimo 3 veces mayor que los niveles de la dosis terapéutica máxima en humanos.

### Toxicidad en la reproducción:

El tipo de hidroxietilalmidón presente en Voluven 6% no tiene propiedades teratogénicas en ratas o conejos. Se observaron efectos embriofetales en conejos a 50 ml/kg de peso/día. En ratas, una inyección en bolus de esta dosis durante el embarazo y lactancia redujo el peso corporal de las crías e indujo retrasos en el desarrollo. Se observó signos de sobrecarga en las madres.

No se han realizado estudios de fertilidad en animales expuestos directamente.

## INCOMPATIBILIDADES

Se debe evitar la mezcla con otros medicamentos. Si en casos excepcionales se necesitara realizar una mezcla con otros medicamentos, se tiene que tener un especial cuidado en lo que se refiere a la compatibilidad (enturbiamiento o precipitación), inyección aséptica y una buena mezcla.

La solución Hartman es una solución salina balanceada que aporta electrolitos aunque su cantidad está por debajo de las necesidades normales, dentro de sus características electrolíticas está compuesto por 130 mEq de sodio, 4 mEq de potasio, 109 mEq de cloro, 3 mEq de calcio, 28 mEq de lactato, con un pH de 6.5, una osmolaridad de 273 mOsm/ lt. La mayoría de las soluciones cristaloides son acidóticas y por tanto pueden empeorar la acidosis tisular que se presenta durante la hipoperfusión de los tejidos ante cualquier agresión, sin embargo la solución Hartman contiene 45 mEq/L de cloro menos que el suero fisiológico, causando solo hipocloremia transitoria y menos posibilidad de causar acidosis, por ellos es de preferencia cuando debemos administrar cantidades masivas de soluciones cristaloides. Diríamos que es una solución electrolítica *balanceada*, en la que parte del sodio de la solución salina isotónica es reemplazada por calcio y potasio. Queda en el espacio intravascular un 15 a 20% del total administrado y una vida media intravascular de 20 minutos, pudiéndose ver incrementado ese tiempo a 4 o 6 horas en pacientes con shock y a 8 horas si el paciente es poseedor de un bypass cardiopulmonar.<sup>(15)</sup> Eleva la presión intracraneal e incrementa el agua cerebral.<sup>(16)</sup> Por su composición iónica se asemeja al líquido intersticial.<sup>(17)</sup>

## SOLUCIÓN HARTMAN

### COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

Cada 100 ml contienen:

Cloruro de sodio.....	600.00 mg
Cloruro de potasio.....	30.00 mg
Cloruro de calcio.....	20.00 mg
Lactato de sodio.....	310.00 mg
Agua inyectable cbp.....	100.00 ml

El envase con 1,000 ml contiene:

Sodio.....	130.00 mEq
Potasio.....	4.00 mEq
Calcio.....	2.72 mEq

Cloruro.....	109.00 mEq
Lactato.....	28.00 mEq

#### INDICACIONES TERAPÉUTICAS:

Están indicadas en el tratamiento de los pacientes que su patología les trae como consecuencia la pérdida de agua y bases, en acidosis no muy severas, estados de deshidratación, vómitos, diarreas, hiperhidrosis de cualquier etiología, pacientes postquirúrgicos, con datos de hipovolemia, etc.

#### FARMACOCINÉTICA Y FARMACODINAMIA EN HUMANOS:

La solución HARTMAN, es la solución Ringer tradicional a la cual se le adiciona lactato de sodio, permitiéndole ser una formulación altamente eficiente en la corrección de la acidosis metabólica. Su contenido de iones le permite corregir además las pérdidas que se hallan generado por gastroenteritis. La solución HARTMAN se ha usado exitosamente en la corrección de la volemia, incluyendo los estados de choque en donde es tradicional su administración en forma de carga rápida.

#### CONTRAINDICACIONES:

Puede contraindicar su uso el contenido de sodio en aquellos pacientes con hipertensión arterial, cardiopatías o daño renal importante.

#### RESTRICCIONES DE USO DURANTE EL EMBARAZO Y LA LACTANCIA:

Estando bien indicada y administrada, se desconocen contraindicaciones en estas etapas.

#### REACCIONES SECUNDARIAS Y ADVERSAS:

A dosis terapéuticas no se conocen.

#### INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS Y DE OTRO GÉNERO:

No se han reportado hasta la fecha.

#### ALTERACIONES EN LOS RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO:

Administrado a grandes dosis puede alterar ligeramente las concentraciones plasmáticas de los electrolitos que la componen, así mismo pudiera alterarse la osmolaridad plasmática.

## PRECAUCIONES EN RELACIÓN CON EFECTOS DE CARCINOGENESIS, MUTAGENESIS, TERATOGENESIS Y SOBRE LA FERTILIDAD:

Hasta este momento los iones que se encuentran en la solución de HARTMAN, no han demostrado efectos de carcinogénesis, mutagénesis, teratogénesis y sobre la fertilidad.

## DOSIS Y VIA DE ADMINISTRACIÓN:

La solución HARTMAN se aplica mediante venoclisis. La dosificación de la solución HARTMAN deberá individualizarse, tomando en cuenta la patología, la edad del paciente, la superficie corporal, así como otras patologías existentes.

## MANIFESTACIONES Y MANEJO DE LA SOBREDOSIFICACION O INGESTA ACCIDENTAL:

La administración indiscriminada de esta solución puede causar edema, alcalosis, sobrecarga vascular, para el tratamiento lo primero será, suspender la administración de solución y se valorará el tratamiento dialítico u otras alternativas.<sup>(18)</sup>

López Maya y Cols. En un ensayo clínico controlado encontró que el uso de 1 litro de cristaloides como precarga no previene la hipotensión supina después del bloqueo peridural para cesárea.<sup>(12)</sup>

Las conclusiones del metanálisis de Cyna et al, sobre técnicas para la prevención de la hipotensión durante la anestesia espinal para la cesárea, fueron las siguientes:

“Se incluyeron 75 ensayos (4.624 mujeres). Los cristaloides fueron más efectivos que ninguna terapia con líquidos endovenosos (riesgo relativo [RR] 0,78; intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,60 a 1,00) y los coloides fueron más efectivos que los cristaloides (RR 0,68; IC del 95%: 0,52 a 0,89; 11 ensayos; 698 mujeres) para prevenir la hipotensión posterior a la anestesia espinal para la cesárea. No se detectaron diferencias para las diferentes dosis, velocidades de infusión o métodos de administración de coloides o cristaloides.<sup>(7)</sup>

Quizá sea contraproducente el empleo de grandes cargas de soluciones para prevenir la hipotensión en la embarazada, ya que el uso de grandes precargas de cristaloides (alrededor de 1 litro) puede producir más hipotensión. Esta medida no siempre es efectiva, incluso algunos aducen que puede ser negativa ya que puede existir relación directa entre la expansión plasmática aguda y las concentraciones de péptido natriurético atrial como se sabe produce vasodilatación, por un efecto directo sobre el músculo liso vascular.<sup>(16)</sup>

Se ha investigado últimamente el rol del péptido natriurético auricular en este fenómeno y se ha encontrado que su aumento es directamente proporcional al aumento de la presión venosa central y que es capaz de ejercer un efecto transitorio, selectivo y potente sobre la vasodilatación venosa y arteriolar.

Recientemente McDonald et al.<sup>37</sup> 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 mcg/min y determinaron por medios no invasivos el gasto cardíaco materno, incidencia de hipotensión y consumo de vasopresores hasta 20 min después de la ASa. Demostraron que la carga con cristaloides, asociada a fenilefrina, es tan efectiva como aquella con coloides.<sup>(17)</sup>

En suma, lo que hasta hace un tiempo era un estándar aceptado universalmente (sobrecarga con volumen previo a la inducción de bloqueo espinal o epidural en obstetricia) se encuentra actualmente en revisión, y hay evidencia consistente de que, al menos, esta intervención debe ser manejada de acuerdo con cada caso.

## 2.- MEDIDAS FARMACOLÓGICAS

NganKee W.D. et al., 2008<sup>35</sup>. Realizaron un ensayo clínico en 204 pacientes programadas para cesárea peridural urgente categorías 2-3 (NICE) bajo una técnica estandarizada de anestesia espinal. No se incluyeron pacientes que venían recibiendo analgesia peridural para el trabajo de parto y se aleatorizó a las pacientes a recibir vasopresores parenterales en caso de hipotensión (presión arterial sistólica < 100 mmHg); grupo 1: fenilefrina 100 g; grupo 2: efedrina 10 mg. Se evaluaron los desenlaces maternos y neonatales, sin que se encontraran diferencias estadísticas, y se concluye que tanto la fenilefrina como la efedrina bajo las condiciones de este estudio son vasopresores elegibles para el manejo de la hipotensión en pacientes sometidas a cesárea urgente bajo un protocolo estandarizado de anestesia espinal.<sup>(14)</sup> Las conclusiones del metanálisis de Cyna et al, sobre técnicas para la prevención de la hipotensión durante la anestesia espinal para la cesárea, fueron las siguientes:

“La efedrina fue significativamente más efectiva para prevenir la hipotensión que el control pasivo (RR 0,51; IC del 95%: 0,33 a 0,78; siete ensayos; 470 mujeres) o el cristaloides (RR 0,70; IC del 95%: 0,50 a 0,96; cuatro ensayos; 293 mujeres). No se observaron diferencias significativas entre la efedrina y la fenilefrina en cuanto a la hipotensión (RR 0,95; IC del 95%: 0,37 a 2,44; tres ensayos; 97 mujeres) y la fenilefrina fue más efectiva que los controles (RR 0,27; IC del 95%: 0,16 a 0,45; dos ensayos; 110 mujeres). Las velocidades de infusión o las dosis de efedrina altas pueden aumentar la incidencia de hipertensión y taquicardia.<sup>(7)</sup>

Los vasopresores que se recomiendan y utilizan actualmente son la fenilefrina y la efedrina; tienen una relación de potencia para controlar la hipotensión de 80:1, respectivamente. El vasopresor ideal debe ser de corta latencia y duración, afectar favorablemente la frecuencia cardíaca fetal, preservar la perfusión útero-placentaria, ser económico y fácil de conseguir.

## Efedrina

La efedrina fue el vasopresor de elección en anestesia obstétrica por muchos años debido a su perfil farmacodinámico favorable y múltiples modelos animales que demostraban el importante aumento en el flujo sanguíneo útero-placentario. Este medicamento tiene un efecto dual (directo e indirecto). Es agonista directo para los receptores alfa y beta adrenérgicos y estimula la liberación de norepinefrina de la unión adrenérgica. Actúa, principalmente, de forma indirecta (liberación de norepinefrina). Los efectos favorables sobre la circulación útero placentaria se explican por el aumento de la síntesis de óxido nítrico y la disminución de la innervación simpática del lecho vascular uterino. Además, la efedrina presenta acción adrenérgica beta 1, lo cual explica el cronotropismo, el inotropismo y el dromotropismo positivo, que aumenta la frecuencia cardíaca y el gasto cardíaco de forma sustancial y ejerce un efecto modesto sobre los receptores beta 2 adrenérgicos, que podría explicar en parte la dilatación de la vasculatura útero-placentaria. Su acción vasopresora (arterial y venosa) es mediada por acción alfa. La efedrina se excreta por la orina sin ser metabolizada y su fin de acción se debe a la recaptación presináptica en la unión adrenérgica, lo cual hace que tenga un perfil farmacocinético poco favorable (inicio de acción y duración prolongados), que puede explicar, en parte, sus fallas terapéuticas, porque presenta su acción vasopresora y simpaticomimética en momentos diferentes a los episodios de hipotensión. <sup>(7)</sup>

Se han realizado estudios para determinar la dosis ideal que presenta adecuada efectividad para tratar la hipotensión y pocos efectos adversos. Se determinó que la dosis ideal está por encima de 12 mg, diferente a la aconsejada por la mayoría de textos (10 mg). La efedrina aumenta la demanda y el consumo miocárdico de oxígeno; además, aumenta la cantidad de catecolaminas circulantes, lo que hace que el sistema de conducción y el miocardio ventricular sean más susceptibles a arritmias cardíacas. <sup>(19)</sup>

Múltiples estudios han relacionado el uso de efedrina con la acidosis fetal. El mecanismo de acción implicado es el aumento en las catecolaminas fetales, que incrementan el metabolismo, principalmente, en la grasa parda fetal y aumentan la producción de dióxido de carbono fetal. A pesar de ello, no se han demostrado efectos adversos clínicos fetales por la disminución del pH fetal. <sup>(7)</sup>

## Fenilefrina

La fenilefrina es un simpaticomimético sintético que actúa como vasopresor de corta latencia y duración, debido a que se metaboliza por la catecol-O metiltransferasa y la monoaminoxidasa. Actúa sobre los receptores adrenérgicos alfa 1, mediando la vasoconstricción. La hipotensión mediada por simpatectomía se debe principalmente a vasodilatación con disminución en la resistencia vascular periférica, efecto claramente antagonizado por la fenilefrina. Aumenta el retorno venoso y la precarga, lo que media un cronotropismo negativo; además, hay aumento de la presión arterial sistólica, la diastólica y la media, lo que explica la bradicardia refleja y su perfil protector contra arritmias en comparación con la efedrina. <sup>(7)</sup>

En un comienzo, se empezaron a investigar otros agonistas alfa 1 para el manejo de la hipotensión mediada por simpatectomía farmacológica (como la metoxamina), pero en los modelos animales se presentaba vasoconstricción del lecho vascular útero-placentario, lo que impidió su desarrollo temprano dentro del arsenal terapéutico para la indicación en discusión. Sin embargo, debido a las fallas terapéuticas de la efedrina (muchas de ellas explicadas por inadecuada titulación y tiempo de administración), se introdujo la fenilefrina como fármaco vasopresor durante el parto. <sup>(7)</sup>

La fenilefrina ha demostrado que tiene efecto vasoconstrictor del lecho útero-placentario, pero este efecto no se traduce en complicaciones clínicas fetales o cambios paraclínicos (desequilibrios ácido-base) en sangre de la arteria umbilical. Por el contrario, brinda mejor seguridad al mantener el pH fisiológico fetal. <sup>(20)</sup>

Existen varios estudios clínicos que respaldan el uso de fenilefrina en anestesia obstétrica, pero hay que resaltar que no hay pruebas clínicas en situaciones de urgencia, como estado fetal insatisfactorio, feto prematuro o en madres con hipertensión. <sup>(7)</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La operación cesárea es una de las cirugías que se practican con más frecuencia. Su incidencia se ha visto incrementada en los últimos años, como consecuencia del mayor número de mujeres con factores de riesgo que se embarazan, y de la existencia de mejores técnicas de vigilancia fetal durante la gestación y el parto. <sup>(21)</sup>

Se espera que el 15% de todos los nacimientos ocurridos en el mundo sean por operación cesárea. Al contemplar las estadísticas mundiales, se observa un incremento en las tasas de operación cesárea de hasta el 60%, lo que se explica por un incremento en los embarazos de alto riesgo y casos en que las pacientes obstétricas se presentan en situaciones que amenazan su vida o la del feto. <sup>(22)</sup>

Estos datos claramente indican que la anestesia para la operación cesárea representa una parte importante de nuestra práctica diaria como anesthesiólogos. <sup>(19)</sup>

Otros factores que han contribuido al aumento de la frecuencia son, sin duda, su mayor empleo en la atención del parto pretérmino, el manejo de las presentaciones anormales y las situaciones de orden médico-legal que pueden generarse como consecuencia de dificultades en el parto. La elección de la técnica anestésica para cesárea depende del motivo de la operación, el grado de urgencia y el criterio clínico del anesthesiólogo. <sup>(16)</sup>

La cesárea es un procedimiento que se puede realizar con anestesia general o regional. Dado que la anestesia general en cesárea se ha asociado a diversas complicaciones, cada vez es menos utilizada como técnica anestésica de elección. A pesar de esto, entre 0,5 a 1% de las cesáreas realizadas sigue haciéndose bajo anestesia general.

Los bloqueos centrales (epidurales y subaracnoideos) causan bloqueo simpático, analgesia sensitiva y bloqueo motor en mayor o menor medida dependiendo de la técnica utilizada, la dosis, la concentración y el volumen de fármaco utilizado. Son técnicas muy útiles en gran cantidad de procedimientos quirúrgicos así como para obtener una analgesia prolongada y eficaz en el postoperatorio.

El debate acerca de la seguridad, la eficacia y los beneficios de estas técnicas ha aumentado desde finales del siglo XX, cuando se ha generalizado su uso.

Las complicaciones mayores no son muy frecuentes pero cuando aparecen suelen ser graves.

Esto es especialmente llamativo en los procedimientos obstétricos en los que las pacientes son jóvenes y sanas y en las que una complicación o lesión irreversible será difícilmente entendible. No existen grandes series de pacientes en las que se

hayan valorado las complicaciones ligadas a los bloqueos neuroaxiales. Una de la mayores es la que incluye a 500.000 pacientes sometidas a bloqueo epidural para el parto, estimando las complicaciones en 1/4700074.

Se han realizado muchos estudios para valorar el efecto de diversas medidas para la prevención de la hipotensión arterial en estas circunstancias, como medidas físicas, administración de fluidos y de fármacos vasoactivos.

Las catecolaminas, que son los fármacos más empleados con esta indicación, pueden presentar efectos adversos cardiocirculatorios, y en ocasiones están contraindicadas en pacientes con ciertas enfermedades. Hasta el momento, los resultados no han sido homogéneos ni concluyentes. <sup>(23)</sup>

En cuanto al empleo de fluidos, es un tema de actualidad la controversia sobre el momento de la administración de la fluidoterapia (preload o coload), el tipo de fluido administrado y los diferentes tipos de fuga extravascular que provocan. <sup>(24)</sup>

Realizamos una búsqueda bibliográfica preliminar sobre el empleo de fluidos, y más concretamente coloides, encontrando escasas referencias del efecto profiláctico del hidroxietilalmidón (HEA) y otros coloides para la prevención de la hipotensión arterial durante la cesárea con anestesia subaracnoidea. La profilaxis de la hipotensión arterial con (HEA) 130/0,4 es tan útil como la proporcionada por 5 o 10 mg de efedrina iv. Podría estar indicada, en lugar de los fármacos simpaticomiméticos, si se prevé efectos adversos o si existen contraindicaciones de los mismos. <sup>(16)</sup>

¿La cocarga de Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 será más efectiva que la Solución Hartman en la prevención de hipotensión materna en cesárea bajo bloqueo epidural?

## JUSTIFICACIÓN

La cesárea es una operación que se realiza frecuentemente, en países europeos como gran Bretaña se reporta una incidencia de 21%, en estados unidos 26%, y en Australia 23%,. En algunos países latinoamericanos chile, argentina, Brasil, Paraguay y México rebasa el 50%. (Crowther DJ, 2008). <sup>(5)</sup>

La organización mundial de la salud menciona que en ninguna región del mundo se justifica una incidencia de cesárea mayor del 10-15%; sin embargo se ha incrementado su frecuencia en las dos últimas décadas (Chaillet N, 2007). <sup>(5)</sup>

En el Hospital de concentración satélite ISSEMyM (Hoy Hospital Regional de Tlalnepantla ISSEMyM) del 01 de enero al 30 de junio del 2012 se realizaron 684 cesáreas (681 urgentes y 3 programadas), en pacientes de 16 a 45 años de edad.

Ningún método de anestesia es el ideal para las cesáreas; el anestesiólogo deberá elegir el método que crea más seguro tanto para la madre como para el feto, además de cómodo para la madre; menos depresor para el recién nacido y que produzca las mejores condiciones de trabajo para el obstetra. La anestesia regional permite que la madre esté alerta, minimiza el problema de la aspiración materna y evita la depresión neonatal farmacológica por los anestésicos sistémicos. Debido a su uso, la mortalidad materna por causas anestésicas ha disminuido. <sup>(20)</sup>

Las técnicas de anestesia regional tienen muchas ventajas, como que disminuye el riesgo de fracaso en la intubación y aspiración del contenido gástrico, que se puede prescindir de agentes depresores y que permite a la madre permanecer despierta y disfrutar de la experiencia del nacimiento. Además, se ha sugerido que la pérdida sanguínea se reduce bajo anestesia regional en cesáreas. <sup>(20)</sup>

La anestesia regional altera profundamente la hemodinamia materna siendo la hipotensión arterial el efecto de mayor importancia clínica, esto provocado por acción directa de los anestésicos locales que causan vasodilatación periférica disminuyendo el retorno venoso, lo que resulta en una disminución del gasto cardíaco y de la presión arterial y por bloqueo simpático, el cual puede ser profundo dependiendo del nivel de bloqueo; si esta hipotensión no se maneja adecuadamente puede repercutir en forma deletérea tanto en el estado materno como en el fetal. <sup>(25)</sup>

Las estrategias más comunes para prevenir o disminuir la incidencia y severidad de la hipotensión arterial en las pacientes embarazadas, incluyen desplazamiento del útero a la izquierda al estar en la mesa de operaciones y administración de líquidos intravenosos (coloides o cristaloides) así como el empleo de vasopresores. <sup>(26)</sup>

La expansión de líquidos intravenosos en cocarga a un bloqueo neuroaxial, es una pauta implementada recientemente con la finalidad de abolir o minimizar la

incidencia de hipotensión materna según investigaciones, dando pauta para esta investigación al comparar las cualidades antihipensoras del hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 vs solución Hartman. <sup>(7)</sup>

## **HIPÓTESIS**

### **HIPÓTESIS ALTERNA**

La cocarga con Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 es más efectiva que la solución Hartman para prevenir hipotensión materna en cesárea bajo bloqueo epidural.

### **HIPÓTESIS NULA**

La cocarga con hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 no es más efectiva que la solución Hartman para prevenir hipotensión materna en cesárea bajo bloqueo epidural.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Comparar la eficacia de la cocarga de hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 vs solución Hartman, para prevenir hipotensión materna en cesárea bajo bloqueo epidural en el Hospital regional de Tlalnepantla ISSEMyM.

### ESPECÍFICO

Valorar la presión arterial en las pacientes programadas para cesárea que recibieron cocarga de hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4, durante los primeros 20 minutos posteriores al bloqueo epidural.

Valorar la presión arterial en las pacientes programadas para cesárea que recibieron cocarga de solución Hartman, durante los primeros 20 minutos posteriores al bloqueo epidural.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### 1. UNIVERSO DE TRABAJO

Para el presente estudio se consideraron a 88 pacientes que fueron sometidas a cesárea bajo bloqueo epidural en el Hospital regional de Tlalnepantla ISSEMyM.

### 2. ÁREA DE TRABAJO

Área del servicio de anestesiología en unidad toco quirúrgica, quirófano y recuperación en el Hospital regional de Tlalnepantla ISSEMyM.

### 3. TIPO DE ESTUDIO.

Ensayo clínico controlado

Aleatorio

Longitudinal

Prospectivo

Simple ciego

### 4. PERIODO

El estudio se realizó Del 01 de enero al 30 de junio del 2013.

### 5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes derechohabientes

Pacientes de edad entre 18-40 años

Pacientes con ASA I – II (ANEXO 1)

Pacientes con indicación para cesárea electiva o urgente.

Pacientes con embarazo de 37 a 41 semanas de gestación.

Pacientes candidatas a bloqueo neuroaxial.

Pacientes que acepten el estudio con consentimiento informado (ANEXO 2)

## 6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes ASA III-V (ANEXO 1)

Pacientes alérgicas a fármacos que se utilizarán en la investigación.

Pacientes menores de 18 años y mayores de 40 años.

Pacientes con embarazo menor de 37 o mayor a 41 semanas.

Pacientes no candidatas a bloqueo neuroaxial.

Pacientes que requirieron transfusión de hemoderivados.

Pacientes cardiópatas; con hipertensión arterial crónica o inducida por el embarazo o con alguna coagulopatía.

Pacientes con feto con malformación.

Pacientes que no acepten el estudio

## 7.-CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Pacientes que presenten complicaciones quirúrgicas

Pacientes que presenten complicaciones durante la técnica anestésica.

Cambio de técnica anestésica.

Pacientes que presenten reacción alérgica a fármacos empleados.

Pacientes que presenten hipotensión arterial y requieran administración de efedrina.

## 8.- TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se utilizó el tamaño de muestra para comparar promedios

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

En total se incluyeron 88 pacientes de sexo femenino, 44 pacientes por grupo (el tamaño de muestra se calculó en base al total de cesáreas del 01 de enero a 30 de junio del 2012).

Donde N = tamaño de la muestra (342 pacientes)

Z=valor obtenido por niveles de confianza al 95% equivalente a 1.96

e= límite de error muestral, utilizando un valor del 9% (0.09)

□ □ □ desviación estándar constante (0.5)

## **IMPLICACIONES ÉTICAS**

Previo consentimiento del Comité De Ética e Investigación del Hospital de concentración Satélite ISSEMyM (Hoy Hospital Regional de Tlalnepantla ISSEMyM), con consentimiento informado por escrito, se informó a cada paciente sobre el objetivo del estudio, así también se les explicó la posibilidad de presentar efectos adversos por la administración de soluciones coloides o cristaloides mismos que fueron evaluados y se les dio solución para minimizarlos al máximo, riesgos y beneficios en caso de presentarlos. Al aceptar la participación en el estudio se solicitó a las pacientes firmaran la hoja de consentimiento informado (ANEXO 2).

## VARIABLES

### DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Cocarga de Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 o solución Hartman en cesárea bajo bloqueo epidural.

### VARIABLES DEPENDIENTES

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	NIVEL DE MEDICIÓN
<b>HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4</b>	Administración de 1,000 ml en cocarga	Numérica	ml
<b>SOLUCIÓN HARTMAN</b>	Administración de 1,000 ml en cocarga	Numérica	ml
<b>PRESIÓN ARTERIAL</b>	Valoración de la presión arterial los primeros 20 minutos Post administración de bloqueo epidural	Numérica	mm de Hg

## DESARROLLO DEL PROYECTO

Se estudiaron 88 pacientes, de edades comprendidas entre 18 y 40 años, que se repartieron en 2 grupos seleccionados al azar, con indicación para cesárea, realizando su valoración preoperatoria de manera adecuada y oportuna, con clasificación ASA I-II (Ver anexo 1 ) Previo consentimiento informado (Anexo 2)

Las pacientes fueron asignadas, por medio de una tabla de números aleatorios a uno de los siguientes grupos de tratamiento:

Grupo 1: Solución Hartman. A su llegada a recuperación, se midieron temperatura, frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica y media basal, frecuencia respiratoria y Saturación de oxígeno con monitor de signos vitales básico General Electric Dash 2500. A su llegada a sala de quirófano (minuto 0) se monitorizaron signos vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica y media, temperatura y Saturación de oxígeno), con monitor automático Cardiocap II, DATEX OHMEDA TYPE CG-CS.04, y se administró un volumen de 1000 ml de Solución Hartman en cocarga al bloqueo epidural el cual se realizó con prueba de resistencia Pitkin positiva, y se administró dosis fraccionada de lidocaína al 2% con epinefrina en un total de 5 a 7 mg/kg + adyuvantes (fentanil 50 mcg). Para comparar la eficacia de los tratamientos se midieron frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica y media a los minutos 5, 10, 15 y 20 posteriores al bloqueo epidural y se valoró la presencia de hipotensión materna, la cual es definida como una disminución del 30% de la TAS basal, o TAS < de 100 mm de Hg, así como náusea y/o vómito, no fue necesario administrar maniobra de rescate con efedrina.

Grupo 2: Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4. A su llegada a recuperación, se midieron temperatura, frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica y media basal, frecuencia respiratoria y Saturación de oxígeno con monitor de signos vitales básico General Electric Dash 2500. A su llegada a sala de quirófano (minuto 0) se monitorizaron signos vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica y media, temperatura y Saturación de oxígeno), con monitor automático Cardiocap II, DATEX OHMEDA TYPE CG-CS.04, y recibieron un volumen de 1000 ml de Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 en cocarga al bloqueo epidural el cual se realizó con prueba de resistencia Pitkin positiva, y se administró dosis fraccionada de lidocaína al 2% con epinefrina en un total de 5 a 7 mg/kg + adyuvantes (fentanil 50 mcg). Para comparar la eficacia de los tratamientos se midieron frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica y media a los minutos 5, 10, 15 y 20 posteriores al bloqueo epidural y se valoró la presencia de hipotensión materna, la cual es definida como una disminución del 30% de la TAS basal, o TAS < de 100 mm de Hg, así como náusea y/o vómito, no fue necesario administrar maniobra de rescate con efedrina.

El cegamiento fue simple ciego, ya que las pacientes no tuvieron conocimiento de que tipo de solución recibieron, y la investigadora fue quien realizó la administración de la solución en cocarga y el procedimiento anestésico.

## **INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

El instrumento que se utilizó para la recopilación de la información fueron las hojas de recolección de datos (ANEXO 3), aplicadas a las pacientes programadas para cesárea bajo bloqueo epidural en la unidad de toco quirúrgica.

## **PROCEDIMIENTO**

En el área de recuperación se realizó valoración preoperatoria, además se proporcionó información clara y precisa sobre el procedimiento y se obtuvo el consentimiento informado. Se canalizó vía venosa periférica con punzocat 18 G. Se registraron Temperatura, presión arterial sistólica y diastólica media y basal, frecuencia cardíaca, Saturación de oxígeno con monitor de signos vitales básico General Electric Dash 2500, así como edad, peso, talla, diagnóstico y edad gestacional.

Al pasar a sala y bajo monitoreo tipo 1 (presión arterial sistólica, diastólica y media no invasiva, frecuencia cardíaca, electrocardiografía en derivación DII, temperatura, Saturación de oxígeno y capnografía continua), éstos datos se registraron al ingresar a quirófano (minuto 0), y cada 5 minutos hasta los 20 minutos de administrado el bloqueo epidural, con un monitor de signos vitales electrónico no invasivo Cardiocap II, DatexOhmeda, Type CG-CS.04.

Las pacientes recibieron 1000 ml de Solución Hartman o Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 en cocarga, se realizó bloqueo epidural en espacios L2-L3, con prueba de Pitkin positivo, por catéter epidural permeable se administró lidocaína al 2% con epinefrina en un total de 5 a 7 mg/kg + adyuvantes (50 mcg de fentanil).

Se colocó a la paciente en decúbito dorsal. Se registró cualquier evento transoperatorio (hipotensión, hipertensión, taquicardia, bradicardia, desaturación de oxígeno, pérdida de capnograma, náusea o vómito, y movimiento), así como los requerimientos de dosis suplementarias de medicamentos). No se presentó hipotensión materna, la cual es definida como una disminución del 30% de la TAS

basal, o TAS <de 100 mm de Hg, por lo que no se realizó maniobra de rescate con efedrina. La vía venosa se mantuvo permeable con Solución Hartman.

Al término de evento quirúrgico se retiró catéter epidural. A su ingreso a recuperación, a las pacientes se les realizó monitoreo tipo 1; con monitor de signos vitales básico General Electric Dash 2500 y se asistió a cada paciente con oxígeno por mascarilla reservorio a 6 litros por minuto. Se egresaron de recuperación al servicio tratante.

Grupo 1 (n = 44): Recibió 1000 ml en cocarga de Solución Hartman. Para comparar eficacia, se valoró presión arterial a los 5, 10, 15 y 20 minutos después de administración de bloqueo epidural, además de presencia de otros efectos adversos.

Grupo 2 (n = 44): Recibió 1000 ml en cocarga de Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4. Para comparar eficacia, se valoró presión arterial a los 5, 10, 15 y 20 minutos después de administración de bloqueo epidural, además de presencia de otros efectos adversos.

UNIDAD EMPÍRICA.

88 pacientes de sexo femenino de edades comprendidas entre 18 y 40 años repartidos en dos grupos aleatoriamente internados en el hospital de Regional de Tlalnepantla ISSEMYM sometidas a cesárea bajo bloqueo epidural.

Prueba estadística: ANOVA factorial

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

Distribución muestral: tabla valores críticos para ANOVA

REGIÓN DE RECHAZO:  $F_c > F_t$  Se acepta Hipótesis de Investigación

## RESULTADOS

Comparado la TAS en ambos grupos, observamos los siguientes puntos: El primero que en el grupo de Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4, se estudiaron 44 pacientes de edades entre 18 y 39 años (TABLA 2 Y GRÁFICA 2); dicho grupo presentó una mayor estabilidad hemodinámica y esto se traduce en una menor baja de PAS durante los primeros 20 minutos posteriores al bloqueo epidural. (TABLA 3). En segundo plano observamos que en ambos grupos, ninguna paciente presentó hipotensión arterial. (GRÁFICA 3).

Realizando un análisis de varianza factorial ANOVA, (GRÁFICA 3) se obtiene un test F= de 2.27 al que corresponde un valor F (crítico) 6.89, éste valor es mayor que el nivel de significancia 0.05, lo que indica que no hay diferencia significativa en la PAS medida en ambos grupos para prevenir hipotensión materna en pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo epidural, por lo que se rechaza la hipótesis general.

Comparado la PAD en ambos grupos, observamos los siguientes puntos; (TABLA 4).El primero que el grupo de Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 presentó una mayor estabilidad hemodinámica y esto se traduce en una menor baja de PAD durante los primeros 20 minutos posteriores al bloqueo epidural. En segundo plano observamos que en ambos grupos, ninguna paciente presentó hipotensión arterial. (GRÁFICA 4).

Realizando un análisis de varianza factorial ANOVA, (GRÁFICA 4). Se obtiene un test F= de 5.32 al que corresponde un valor F (crítico) 2.42, éste valor es mayor que el nivel de significancia 0.05, lo que indica que no hay diferencia significativa en la PAD medida en ambos grupos para prevenir hipotensión materna en pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo epidural, por lo que se rechaza la hipótesis general.

**EFFECTOS ADVERSOS:** Durante éste estudio, ninguna paciente presentó efectos adversos.

**MEDICAMENTOS DE RESCATE:** No hubo necesidad de administrar medicamentos de rescate.

## TABLAS Y GRAFICAS

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN POR GRUPO ETAREO EN SOLUCIÓN HARTMAN

Solución Hartman	
Edades	Número de Pacientes
18-23 años	10
24-28 años	10
29- 33 años	13
34-39 años	11
<b>Total</b>	<b>44</b>

FUENTE: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. (Anexo 3).

GRAFICA 1. DISTRIBUCIÓN POR GRUPO ETAREO EN SOLUCIÓN HARTMAN.



FUENTE: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. (Anexo 3).

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN POR GRUPO ETAREO EN HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4.

Hidroxietilalmidón	
Edades	Número de Pacientes
18-23 años	11
24-28 años	13
29- 33 años	13
34-39 años	7
<b>Total</b>	<b>44</b>

FUENTE: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. (Anexo 3).

GRAFICA 2. DISTRIBUCIÓN POR GRUPO ETAREO EN HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4.



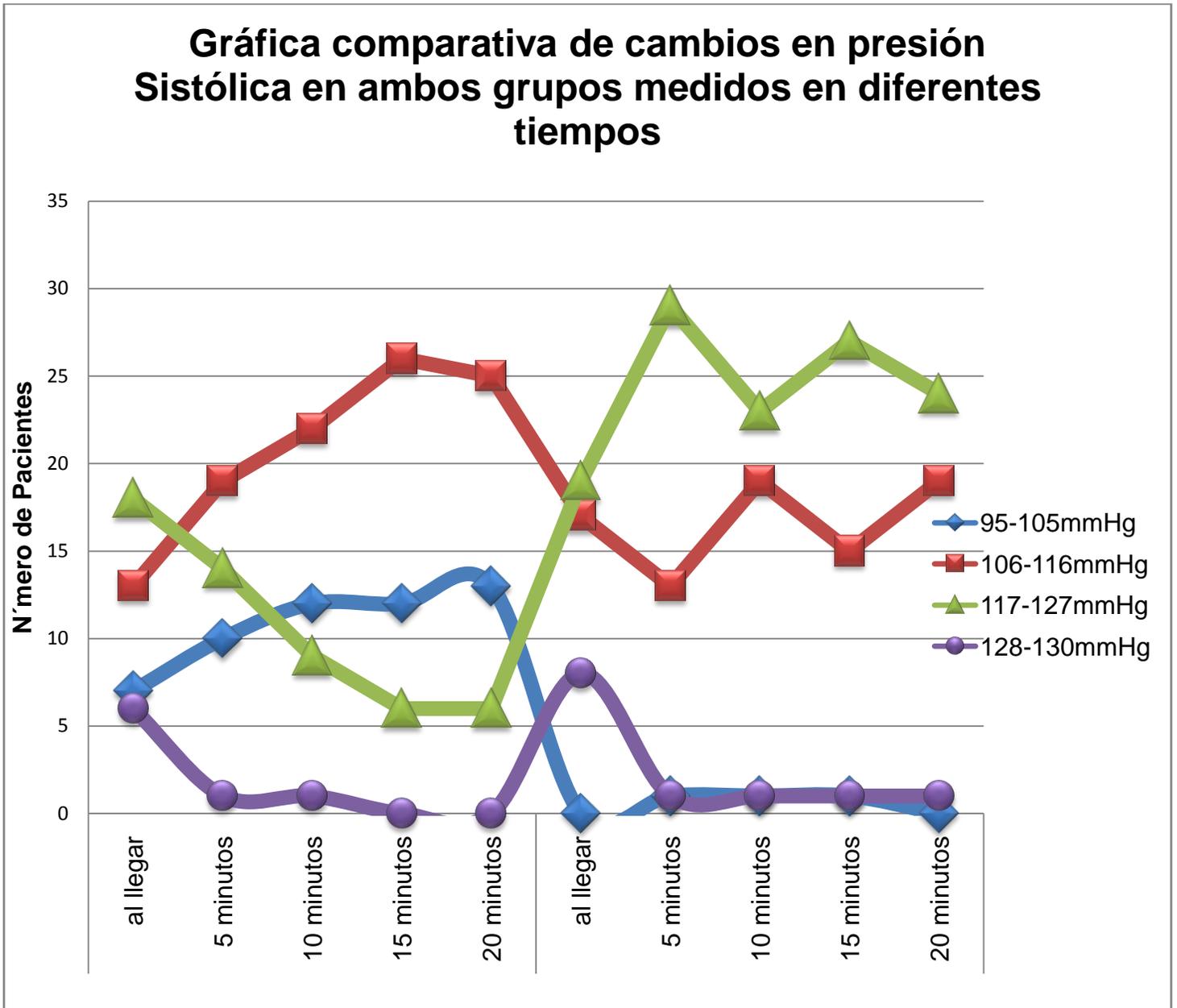
FUENTE: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. (Anexo 3).

TABLA 3. PRESIÓN SISTÓLICA EN AMBOS GRUPOS.

Presión Sistólica en ambos Grupos										
	Solución Hartman					Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4				
	al llegar	5 minutos	10 minutos	15 minutos	20 minutos	al llegar	5 minutos	10 minutos	15 minutos	20 minutos
95-105mmHg	7	10	12	12	13	0	1	1	1	0
106-116mmHg	13	19	22	26	25	17	13	19	15	19
117-127mmHg	18	14	9	6	6	19	29	23	27	24
128-130mmHg	6	1	1	0	0	8	1	1	1	1
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
<b>F= 2.27</b>										

FUENTE: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. (Anexo 3).

GRAFICA 3. GRAFICA COMPARATIVA DE CAMBIOS EN PRESIÓN SISTÓLICA EN AMBOS GRUPOS MEDIDOS EN DIFERENTES TIEMPOS



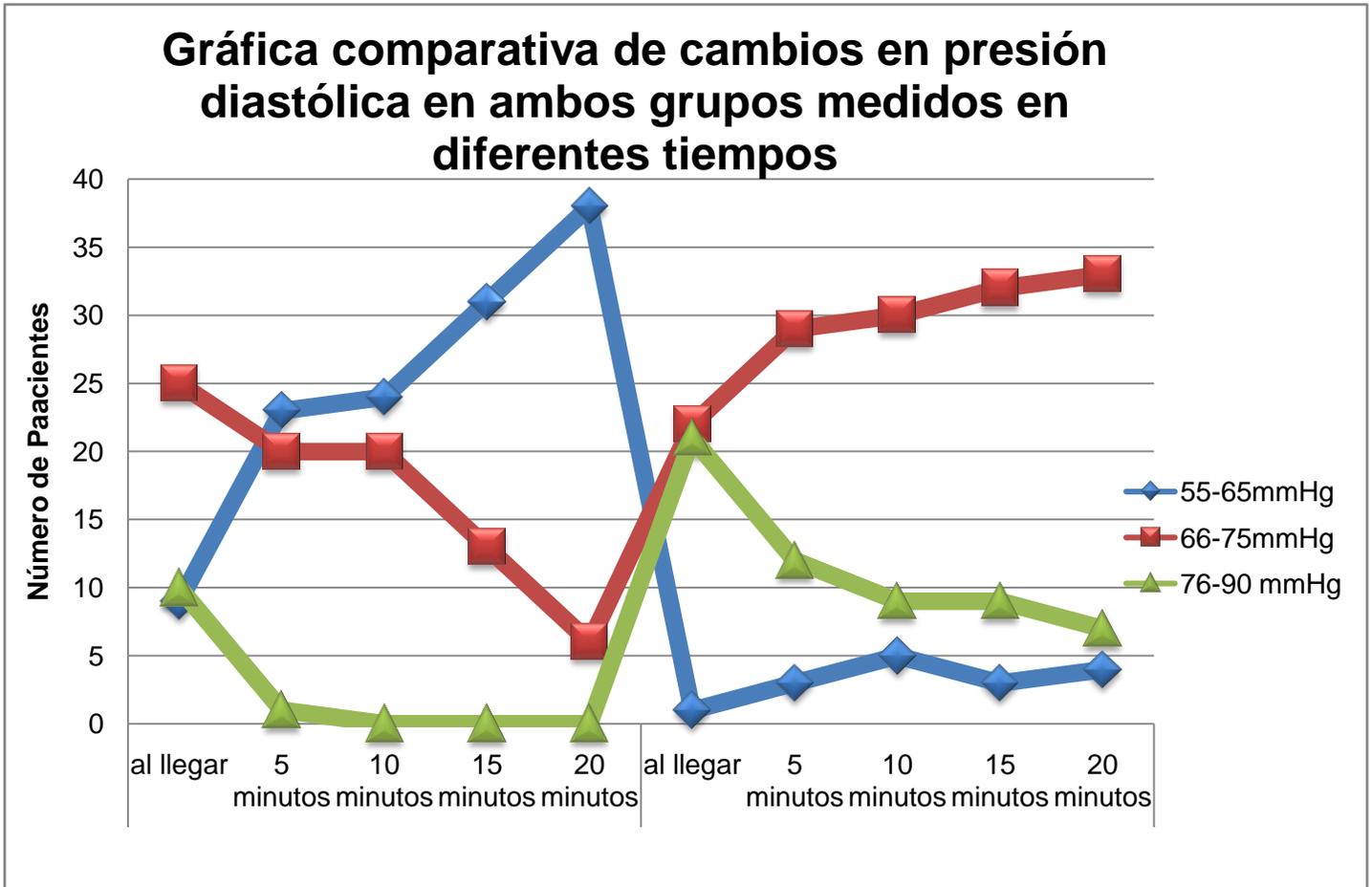
FUENTE: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. (Anexo 3).

TABLA 4. PRESION DIASTÓLICA EN AMBOS GRUPOS

<b>Presión Diastólica en ambos Grupos</b>										
	Solución Hartman					Hidroxietilalmidón				
	al llegar	5 minutos	10 minutos	15 minutos	20 minutos	al llegar	5 minutos	10 minutos	15 minutos	20 minutos
<b>55-65mmHg</b>	9	23	24	31	38	1	3	5	3	4
<b>66-75mmHg</b>	25	20	20	13	6	22	29	30	32	33
<b>76-90 mmHg</b>	10	1	0	0	0	21	12	9	9	7
<b>Total</b>	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
<b><math>F = 2.42</math></b>										

FUENTE: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. (Anexo 3).

GRAFICA 4. GRAFICA COMPARATIVA DE CAMBIOS EN PRESIÓN DIASTÓLICA EN AMBOS GRUPOS MEDIDOS EN DIFERENTES TIEMPOS.



FUENTE: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. (Anexo 3).

## DISCUSIÓN

El principal objetivo de nuestro estudio fue determinar si una cocarga de 1,000 ml de hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4, es un método efectivo en prevenir la hipotensión materna en cesárea bajo bloqueo epidural comparándolo con una cocarga de 1,000 ml de solución Hartman, en relación a lo anterior sólo se pudo demostrar que no hubo incidencia de dicha hipotensión en ambos grupos.

Recientemente McDonald et al.<sup>37</sup> 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 mcg/min y determinaron por medios no invasivos el gasto cardíaco materno, incidencia de hipotensión y consumo de vasopresores hasta 20 min después de la anestesia subaracnoidea. Demostraron que la carga con cristaloides, asociada a fenilefrina, es tan efectiva como aquella con coloides. <sup>(17)</sup>

En relación a lo anterior, es importante la perfusión de soluciones coloides o cristaloides en cocarga, para prevenir hipotensión materna en cesárea bajo bloqueo epidural, de acuerdo a la condición clínica del paciente y el criterio del anestesiólogo.

## CONCLUSIÓN

La hipotensión materna es el efecto cardiovascular adverso más común en pacientes programadas para cesárea bajo bloqueo epidural.

Tras los resultados obtenidos, podemos concluir varios puntos, el primero y más importante acorde a nuestros objetivos es que en pacientes que recibieron cocarga de Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4, a comparación del grupo que recibió la cocarga de solución hartman, ambos grupos presentaron muy buena estabilidad hemodinámica. Segundo, ambas previenen la hipotensión materna en un 100%, por lo que no hubo la necesidad de administrar medicamentos de rescate para el tratamiento de dicha hipotensión. Tercero, concluimos que ambas soluciones son eficaces para prevención de hipotensión materna en pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo epidural siempre y cuando sean administradas en cocarga.

Durante el desarrollo de este estudio y en base a los resultados obtenidos y a pesar de ser un trabajo realizado en poco tiempo, se pudo establecer con fundamento estadístico que no existe diferencia alguna entre administrar una cocarga de soluciones coloidales y cristaloides, desde el punto de vista estadístico esto no representa una diferencia significativa. Al obtenerse una  $p > 0.05$  es evidente que no existe una significancia estadística y de esta manera se interpreta que la prevención de hipotensión puede ser igual en ambos grupos, lo que no significa que aceptemos la hipótesis de nulidad, sino que queda abierta la posibilidad de estudios prospectivos con una muestra poblacional mayor en un período de tiempo mayor.

A nivel institucional es más económico usar una solución cristaloides para perfusión de pacientes programadas para cesárea bajo bloqueo epidural, u otra cirugía, siempre y cuando se valore condición clínica, así como riesgo beneficio.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Las soluciones coloidales y cristaloides están indicadas para la perfusión de todo paciente sometido a cirugía, siempre y cuando se sigan indicaciones y vigilancia médica estricta.
- 2.- Se deben realizar estudios en poblaciones mayores y bajo otra técnica anestésica neuroaxial así como uso de diferentes anestésicos locales, para pacientes sometidas a cesárea.
- 3.- Para la institución las soluciones cristaloides son más económicas y seguras para perfusión de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos.
- 4.- Independientemente del tipo de solución (coloide o cristaloides) y momento de perfusión (precarga o cocarga), el anestesiólogo siempre debe contar con un fármaco vasoconstrictor (efedrina o fenilefrina) administradas en bolos o infusión para tratamiento de hipotensión materna en pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo epidural u otras técnicas anestésicas, para evitar los efectos deletéreos que dicho efecto cardiovascular adverso puede provocar a la madre y el feto.
- 5.- El anestesiólogo debe conocer y llevar a cabo las demás medidas no farmacológicas para prevención de hipotensión materna en cesárea bajo bloqueo epidural u otras técnicas anestésicas, tales como: vendaje compresivo de miembros inferiores y lateralización izquierda a 15° de mesa quirúrgica o usar una cuña en nalga derecha de paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Casillas-Sánchez, Bernardette, Zepeda-López Vilma A. Anestesia obstétrica moderna. *Anestesia en México* 2009; 21 (1): 12.
- 2.- González Pérez Sixto F, Lorenzo Barrios Letty M, Rodríguez Rodríguez Rubén. Caracterización de la hipotensión materna en anestesia espinal obstétrica. *Revista cubana de Anestesiología y Reanimación*. 2008; 7-12.
- 3.- Cunningham F. Gary, Gant Norman F, Leveno Kenneth J, Gilstrap III Larry C, Hauth John C, Wenstrom Katharine D. *Williams Obstetricia*. Panamericana. 2004; 23: 481-483.
- 4.- FernandezLópez de Hierro C. Anestesia obstétrica. Un reto en nuestras manos. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación*. 2011; 58: 3-5
- 5.- Guía de práctica clínica realización de operación cesárea. SSA, SEDENA, SEMAR. Evidencias y recomendaciones. *Catálogo maestro de guías de práctica clínica imss 048-08-2007-2012*.
- 6.- Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Protección de la Salud, Dirección General de Salud Reproductiva. *Cesárea segura, lineamiento técnico*. 2009; 13.
- 7.- Montoya Botero Beatriz Helena, Oliveros Wilches Clara Inés, Moreno Martínez Diego Alberto. Manejo de hipotensión inducida por anestesia espinal para cesárea. *Rev. Col. Anest.* 2009; 37: 131-140
- 8.- Illodo M Gustavo, Doniz C María, Vázquez M Alberto, Filgueira G Pilar. ¿Cuál es la mejor técnica para colocación de catéter epidural? *Rev Chil Anest*, 2011; 40: 7-12
- 9.- Moral César, Parra Víctor, Cerda Sergio. Coloides vs cristaloides en cocarga para operación cesárea: efectos sobre el gasto cardiaco materno. *Rev Chil Anest* 2011; 40: 155-164
- 10.- Díaz Esquivel Alejandro, Monares Zepeda Enrique, Aguirre Sánchez Janet, Poblano Moreno Manuel, Camarena Alejo Gilberto, Franco Granillo Juvenal. Correlación entre el gasto cardiaco por termodilución y el medido a través de VCO<sub>2</sub>. *Revista de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva*. 2012: 36-4

- 11.- Martínez Salazar Guillermo Genaro. Criterios para el manejo de cesárea de urgencia. *Revista mexicana de Anestesiología*. 2013; 36: 159-162.
- 12.- López-Maya Lorena, Lina-Manjarrez Francisco. Prevención de hipotensión supina en la embarazada sometida a cesárea bajo BPD precarga contra carga rápida. 2008: 21-27.
- 13.- Palacio F, b, Ortiz-Gómez J. R, Fornet I, Morillas P, Bermejo L, López A. ¿Es realmente necesaria y útil la oxigenoterapia suplementaria en la cesárea programada bajo anestesia subaracnoidea? *Rev. Esp. Anestesiol. Reanim*. 2008; 55: 597-604.
- 14.- FreseniusKabi. HES Hipertónico Fresenius. Solución para perfusión. España. 2006.
- 15.- Conyedo Martínez Mayelín, Rodríguez Rodríguez Rubén, Ruiz Esponda María Elena, Cabreales Lugones Fernando, González Pérez Sixto F, Lorenzo Barrios Letty M. Anestesia subaracnoidea en la paciente obstétrica: profilaxis y tratamiento de la hipotensión arterial. *Gaceta Médica Espirituana*. 2009; 11: 3.
- 16.- Ariasa J, y Lacassieb H. J. Profilaxis y tratamiento de la hipotensión arterial en la cesárea con anestesia subaracnoidea. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2012; 60: 511-518.
- 17.- PISA Laboratorios. Solución de Hartman. Solución inyectable. Guadalajara; México. 1999.
- 18.- Aldrete Jorge Antonio, Paladino Miguel Angel. *Farmacología para anestesiólogos, intensivistas, emergentólogos y medicina del dolor*. Corpus. 2006; 561-562.
- 19.- León-Rojas M. A, González-De Dios A. M, Martínez-Félix J. I, Peraza-Garay F. Utilidad del Hidroxietilalmidón 6% 130/0.4 en la Prevención de la Hipotensión Arterial por Bloqueo Peridural en Cesárea. *A. S. Sin*. 2009; 3: 6-11
- 20.- Tornero Tornero J. C, Gómez Gómez M, Fabregat Cid G, Aliaga Font L, Roqués Escolar V. Complicaciones tras técnicas de anestesia regional. *Rev. Esp. Anestesiol. Reanim*. 2008; 55: 552-562.
- 21.- Guasch E, Anta D, Díez J, Gilsanz F. Estimación del decúbito lateral en cesáreas: estudio observacional entre anestesiólogos y conocimiento de matronas y personal de enfermería obstétrica. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2011; 58: 417-420.

22.- Guasch E, Gilsanz F, Díez J, Alsina E. Hipotensión arterial materna con dosis bajas de bupivacaína intradural para cesárea más extensión epidural con salino. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2010; 57: 267-274

23.- Osseyran Sampera F, Errando C. L, Plaza Lloreta M, Díaz Cambronero O, García Gregoria N, De Andrés Ibáñez J. Prevención de la hipotensión arterial en cesáreas con anestesia subaracnoidea. Estudio prospectivo, aleatorizado comparativo entre hidroxietilalmidón 130/0,4 y efedrina. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2011; 58: 17-24.

24.- Navarro V José Ricardo. Hipotensión en anestesia regional y velocidad de inyección. Rev. Colomb. Anesthesiol. Noviembre 2011 - enero 2012; 39: 605-606.

25.- Miller Ronald D. Miller Anestesia. Elsevier. 2005; 2323-2324

26.- Köhnenkamp C. Ruth, Nazar J. Claudio y Lacassie Q. Héctor J. Anestesia general para operación cesárea: Beneficios, riesgos y complicaciones asociadas. Rev Chil Anest, 2011; 40: 335-343

# ANEXOS



Anexo 1

## Clasificación de ASA

Clasificación del estado físico preoperatorio de los pacientes de acuerdo con la American Society of Anesthesiologists (ASA).

---

Escala:

---

I Paciente normal sano.

II Paciente con enfermedad sistémica leve y sin limitaciones funcionales.

III Paciente con enfermedad sistémica de grado moderado a grave que origina cierta limitación funcional con cierta limitación funcional.

IV Paciente con enfermedad sistémica que es amenaza constante para la vida e incapacitante a nivel funcional.

V Enfermo moribundo que no se espera que sobreviva 24 horas, con o sin cirugía.

VI Un paciente con muerte cerebral, cuyos órganos se toman para trasplante.

---

CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN:  
“HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4 VS SOLUCIÓN HARTMAN EN COCARGA PARA PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN MATERNA EN CESÁREA BAJO BLOQUEO EPIDURAL”

**PROPÓSITO DEL ESTUDIO:** Las pacientes obstétricas sometidas a operación cesárea, requieren administración de anestesia regional el mayoría de las ocasiones, cuya principal complicación es hipotensión arterial, dicho evento puede tener efectos adversos sobre la madre y el feto, para prevenir ésta complicación existen medidas no farmacológicas tales como la expansión de líquidos intravenosos en cocarga al bloqueo neuroaxial, ésta ha sido implementada recientemente con la finalidad de abolir o minimizar la incidencia de hipotensión materna según investigaciones, dando pauta para esta investigación, estudiaremos las cualidades antihipotensoras del hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 vs solución Hartman.

**PROCEDIMIENTOS:** Si, yo estoy de acuerdo en participar, los siguientes eventos sucederán:

1. Yo responderé a preguntas acerca de historia médica.
2. Se me realizara un examen físico y se me tomaran mis signos vitales (presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura) para detectar cualquier anomalía.
3. Durante el procedimiento anestésico (bloqueo epidural) se me administrara una cocarga vía intravenosa de 1000 ml de Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 o Solución Hartman.
4. Durante el transanestésico se me registrara en forma continua la actividad de mi corazón a través del electrocardiograma, mi frecuencia cardiaca, presión arterial, temperatura y saturación de oxígeno por medio de la oximetría de pulso. Todos estos procedimientos no son invasivos (no producen molestias) y se utilizan para brindar una mayor seguridad durante el procedimiento.
5. Después de haberme realizado la cesárea un médico anestesiólogo estará pendiente de mi estado y me proporcionara los medios necesarios para mantenerme lo más confortable posible

**BENEFICIOS:** No obtendré beneficio económico, sin embargo, si acepto o no, se me proporcionara la misma calidad de atención como si hubiera participado.

**RIESGOS:** La probabilidad de que se presente alguna complicación importante está presente pero es muy pequeña. Las soluciones coloides y cristaloides han sido utilizados durante muchos años en forma rutinaria en pacientes sometidas a Cesárea y la probabilidad de complicaciones cuando son administrados por un anestesiólogo con experiencia es mínima. Sin embargo, como cualquier otro procedimiento anestésico siempre existe un riesgo, en este caso en particular el de presentar alergia a las soluciones coloides o cristaloides. Sin embargo seré vigilado constantemente y cualquier problema será manejado de manera oportuna.

**CONFIDENCIALIDAD:** La información proporcionada únicamente será conocida por los médicos investigadores.

Excepto por esto, toda la información obtenida en el estudio será considerada como confidencial y utilizada únicamente para propósitos de investigación y publicación.

PREGUNTAS: El investigador MC. Adelina Arredondo Salmerón ha discutido conmigo la información y se ha ofrecido a responder todas mis preguntas. En caso de que surgieran más preguntas puedo consultarlo en cualquier momento.

DERECHO A RETIRARSE O REHUSAR: Mi participación en el estudio es totalmente voluntaria y soy libre de rehusarme a tomar parte en el estudio o retirarme en cualquier momento sin afectar la atención médica que se brinde.

CONSENTIMIENTO: Estoy de acuerdo en participar en el estudio se me ha dado una copia de este documento y he tenido tiempo de leerla.

LUGAR Y FECHA \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL INVESTIGADOR \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO \_\_\_\_\_

Para dudas y comentarios comunicarse con la Dra. Adelina Arredondo Salmerón, residente del tercer año de anestesiología. Tel. cel. 5529223248 o con el Dr. Cuitláhuac Márquez Zapien, Anestesiólogo y jefe de área.

ANEXO 3

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

“HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4 VS SOLUCIÓN HARTMAN EN COCARGA PARA PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN MATERNA EN CESÁREA BAJO BLOQUEO EPIDURAL EN EL HOSPITAL REGIONAL DE TLALNEPANTLA ISSEMyM DE 01 DE ENERO AL 30 DE JUNIO DEL 2013.”

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_

AFILIACIÓN: \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_ HORA \_\_\_\_\_

ASA \_\_\_\_\_ PESO \_\_\_\_\_ TALLA \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_

SIGNOS VITALES: T/A \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ TAM \_\_\_\_\_ FC \_\_\_\_\_

FR \_\_\_\_\_ SPO2 \_\_\_\_\_ TEMPERATURA \_\_\_\_\_

DIAGNÓSTICO \_\_\_\_\_

PROCEDIMIENTO REALIZADO \_\_\_\_\_

MÉTODO ANESTESICO \_\_\_\_\_

COCARGA DE 1000 ML DE HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4 \_\_\_\_\_

COCARGA DE 1000 ML SOLUCIÓN HARTMAN \_\_\_\_\_

VALORACIÓN HEMODINÁMICA AL LLEGAR A QUIRÓFANO

TIEMPO	T/A	TAM	FC	FR	SPO2
<b>MINUTO 0</b>					

VALORACIÓN HEMODINÁMICA POST ADMINISTRACIÓN DE BLOQUEO EPIDURAL

TIEMPO	T/A	TAM	FC	NÁUSEAS VÓMITO	O
<b>AL MINUTO 5</b>					
<b>AL MINUTO 10</b>					
<b>AL MINUTO 15</b>					
<b>AL MINUTO 20</b>					

Efectos adversos: \_\_\_\_\_

Medicamento de rescate: \_\_\_\_\_

Dosis administradas: \_\_\_\_\_

Apgar del recién nacido: \_\_\_\_\_