

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



USO DE HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4 VS SOLUCIÓN HARTMAN EN
PRECARGA PARA PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN ARTERIAL EN
PACIENTES SOMETIDAS A CESÁREA BAJO BLOQUEO SUBARACNOIDEO.

INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL DEL ESTADO DE MÉXICO Y
MUNICIPIOS. HOSPITAL REGIONAL TLALNEPANTLA

TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
M.C. ITZEL GUADALUPE ARANO SÁNCHEZ

DIRECTOR DE TESIS:
ESP. EN ANESTESIOLOGÍA. NORMA TERESA MAGAÑA ACOSTA

CO-DIRECTOR DE TESIS:
ESP. EN ANESTESIOLOGÍA. GISELLE ADRIANA ARCOS STREBER

TUTOR:
ESP. EN ANESTESIOLOGÍA. JUAN CARLOS SALAZAR CONDE

REVISORES:
ESP. EN ANESTESIOLOGÍA. FUENTES REYES KARINA
ESP. EN ANESTESIOLOGÍA. SOLÍS HERNÁNDEZ OSVALDO
ESP. EN ANESTESIOLOGÍA. DE LA ROSA DOMÍNGUEZ JOSÉ GABRIEL
ESP. EN ANESTESIOLOGÍA. SÁNCHEZ LÓPEZ ROBERTO ALEJANDRO

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO 2021

USO DE HIDROXIETILALMIDÓN
AL 6% 130/0.4 VS SOLUCIÓN
HARTMAN EN PRECARGA PARA
PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN
ARTERIAL EN PACIENTES
SOMETIDAS A CESÁREA BAJO
BLOQUEO SUBARACNOIDEO

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
2.1 ANESTESIA NEUROAXIAL	2
2.2 BLOQUEO SUBARACNOIDEO	3
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1 HIPOTENSIÓN INDUCIDA POR EL BLOQUEO SUBARACNOIDEO	6
3.2 MECANISMOS QUE EXPLICAN LA HIPOTENSIÓN MATERNA	9
3.3 EFECTOS MATERNOS DE LA HIPOTENSIÓN	10
3.4 EFECTOS FETALES DE LA HIPOTENSIÓN	10
3.5 MEDIDAS PARA MANTENER ESTABILIDAD HEMODINÁMICA	11
3.6 TIPOS DE SOLUCIONES	12
3.7 HIDROXIETIL ALMIDONES	14
3.8 SOLUCIÓN HARTMAN	17
3.9 VASOPRESORES	20
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
5. JUSTIFICACIÓN	25
6. HIPÓTESIS	27
7. OBJETIVOS	28
7.1 OBJETIVO GENERAL	28
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
8. MATERIAL Y MÉTODOS	29
8.1 TIPO DE ESTUDIO	29

8.2 POBLACIÓN	29
8.3 MUESTRA	29
8.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA	29
8.5 PERIODO	31
8.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	31
8.7 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	31
8.8 VARIABLES	33
8.9 DESARROLLO DE ESTUDIO	36
9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	40
9.1 IMPLICACIONES ÉTICAS	41
10. RESULTADOS	42
11. DISCUSIÓN	52
12. CONCLUSIONES	54
13. RECOMENDACIONES	55
14. BIBLIOGRAFÍA	56

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. COMPARACIÓN DE LA EDAD Y ESTADO NUTRICIONAL	44
TABLA 2. ALTURA DE BLOQUEO	45
TABLA 3. REGISTRO DE HIPOTENSIÓN	45
TABLA 4. USO DE VASOPRESORES	47
TABLA 5. COMPARACIÓN SEGÚN LA TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA	48
TABLA 6. COMPARACIÓN SEGÚN LA TENSIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA	49
TABLA 7. COMPARACIÓN SEGÚN LA FRECUENCIA CARDÍACA	50
TABLA 8 . COMPARACIÓN SEGÚN LA SATURACIÓN DE OXÍGENO	51
TABLA 9. ASOCIACIÓN ENTRE LOS EFECTOS ADVERSOS	52
TABLA 10. EFECTOS ADVERSOS	52

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. INCIDENCIA DE HIPOTENSIÓN MATERNA	43
GRÁFICO 2. PORCENTAJE DE PACIENTES CON HIPOTENSIÓN	46

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. CLASIFICACIÓN ASA	62
ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO	63
ANEXO 3. NIVEL DE BLOQUEO SENSITIVO	65
ANEXO 4. ESCALA APGAR	66
ANEXO 5. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	67

"USO DE HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4 VS SOLUCIÓN
HARTMAN EN PRECARGA PARA PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN ARTERIAL
EN PACIENTES SOMETIDAS A CESÁREA BAJO BLOQUEO
SUBARACNOIDEO"

1. RESÚMEN

Introducción: el bloqueo subaracnoideo es la técnica anestésica de elección en las mujeres embarazadas sanas sometidas a cesárea electiva o de urgencias. Sin embargo, se asocia con una importante tasa de hipotensión (70 %). Dentro de las medidas profilácticas, la carga de soluciones intravenosas preoperatorias es una de las más empleadas.

Objetivo: comparar el efecto de la solución de Hartman con la solución de hidroxietilalmidón en la prevención de la hipotensión arterial de pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Material y métodos: estudio cuasiexperimental, analítico, intervencionista y prospectivo. Se realizó un estudio clínico controlado aleatorizado a simple ciego con 62 pacientes divididas en dos grupos iguales. El grupo A (n=31) recibió una precarga de coloide (hidroxietilalmidón 6%) 10ml/kg vs el grupo B (n=31) que recibió solución Hartman a 10ml/kg 10 minutos previos a la anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica 12.5mg. Se comparó la incidencia de hipotensión, cambios hemodinámicos, efectos colaterales y uso de vasopresores. Se comparó la frecuencia y presencia de hipotensión materna, así como de náuseas, vómitos y la puntuación Apgar del recién nacido. Un valor $p < 0.05$ se considerará estadísticamente significativo.

Conclusiones: La incidencia de hipotensión materna en el grupo de precarga con coloides (hidroxietilalmidón 6%) fue del 9.6% y en el grupo que recibió solución Hartman en precarga fue de 54.8%. El uso de coloides es un factor protector frente al evento de hipotensión arterial materna, comparado con las pacientes a las que se le administró cristaloides, valor de $p=0.000$.

Palabras clave: anestesia subaracnoidea, cesárea, hipotensión, cristaloides, coloides.

2. INTRODUCCIÓN

La operación cesárea es una de las más frecuentes en el mundo. La incidencia varía según se trate de hospitales públicos o privados, en promedio es alrededor del 30%. En EEUU su frecuencia es de aproximadamente un 23%.

La mayor parte de muertes maternas asociadas a anestesia se produce en relación a la anestesia durante la cesárea, principalmente de urgencia. Por esto se deben entender las variables de elección de la técnica anestésica y prevención de complicaciones¹.

La operación cesárea se puede llevar a cabo con distintos tipo de anestesia:

- anestesia general
- anestesia neuroaxial

2.1 ANESTESIA NEUROAXIAL

La anestesia neuroaxial se divide dependiendo el compartimento que se utilice para la anestesia en: epidural, peridural o extradural y espinal o subaracnoideo. El bloqueo subaracnoideo es una técnica de anestesia y analgesia loco regional metamérica de una utilidad clínica relevante².

Con esta técnica, el anestésico se deposita en el espacio subaracnoideo, directamente en el líquido cefalorraquídeo (LCR), mediante punción lumbar. La aracnoides es una membrana altamente selectiva, integrada por múltiples fibras de tejido conectivo entrecruzadas y dispuestas en forma de láminas multidireccionales. Además, cuenta con transporte activo de sustancias que, posiblemente, participan en la eliminación de anestésicos del espacio subaracnoideo hacia el espacio epidural. Se necesitan bajas concentraciones de anestésico local. Aproximadamente con 2 a 4 mL se consigue una rápida instauración de la anestesia y una amplia zona de anestesia.

Es necesario que haya asesoramiento del paciente con respecto al procedimiento, y es fundamental el consentimiento informado firmado. Dado que el procedimiento generalmente se realiza en pacientes despiertos o ligeramente sedados, la indicación de anestesia espinal y qué esperar durante la colocación de neuroaxiales, riesgos, beneficios y procedimientos alternativos son algunas de las discusiones que pueden ayudar a calmar la ansiedad.

Es crucial que los pacientes comprendan que tendrán poca o ninguna capacidad para mover sus extremidades inferiores hasta la resolución del bloqueo. La anestesia subaracnoidea es mejor para procedimientos cortos. Para procedimientos más prolongados o procedimientos que comprometerían la respiración, generalmente es preferible la anestesia general.³

2.2 BLOQUEO SUBARACNOIDEO

La anestesia subaracnoidea solo se realiza en la región lumbar, específicamente a la altura de las vértebras medias y bajas para evitar lesiones en la médula espinal y para prevenir que los medicamentos administrados intratecalmente tengan alguna actividad en las regiones torácica y cervical superior.

El extremo caudal de la médula espinal es el cono medular y generalmente se encuentra en el borde inferior del primer cuerpo vertebral lumbar (L1) o, en ocasiones, el segundo (L2). En la población adulta, la posición media del cono es el tercio inferior de L1 (rango: el tercio medio de la duodécima vértebra dorsal (T12) hasta el tercio superior de L3).

La variación en las posiciones del *conus* sigue una distribución normal y no se observan diferencias significativas en la posición del cono entre pacientes masculinos y femeninos o con el aumento de la edad.

El saco dural generalmente se extiende hasta la segunda o tercera vértebra sacra (S2/3). Por estas razones, la inserción de la aguja espinal para la anestesia espinal suele realizarse en el espacio intermedio L2/3 o L3/4. El trauma de la médula espinal es más probable al elegir espacios intermedios más altos, especialmente en pacientes obesos.

Además, las raíces nerviosas también han demostrado una importante variabilidad en su grosor. Las raíces dorsales que son propiamente sensitivas son más gruesas que las ventrales y su grosor a la altura de la quinta vértebra lumbar (L5) varía entre 2.3-7.7 mm. Por lo tanto, los nervios dorsales suelen presentar mayor superficie de contacto con el anestésico local insertado, produciendo un efecto de anestesia más fácilmente en las raíces dorsales que en las raíces ventrales, lo cual explicaría el porqué primero aparece el bloqueo sensitivo en la anestesia espinal.

La comprensión de la anatomía dermatómica es imprescindible para comprender el nivel de bloqueo de las estructuras objetivo. Por ejemplo, para las cesáreas abdominales inferiores, la incisión generalmente se realiza debajo del dermatoma T10. Sin embargo, se requiere una cobertura de hasta el dermatoma T4 para evitar molestias o dolor por el tirón peritoneal y esto es especialmente evidente con la manipulación uterina.⁴

El procedimiento para la realización del bloqueo subaracnoideo se lleva a cabo generalmente con el paciente en posición de decúbito lateral o sedente. Este tipo de posicionamiento ayuda a establecer un camino recto para la inserción de la aguja entre las vértebras espinales. La posición más utilizada actualmente es la posición de sedente. Esto es debido a que, en la posición de decúbito lateral, la anatomía espinal generalmente no es lateralmente simétrica como la que se logra en la posición sedente.

Con el paciente en posición sedente y las piernas colgando sobre la cama, debe alentarse a que mantenga una posición de columna flexionada para ayudar a abrir los espacios intervertebrales. Una vez que el paciente está en la posición adecuada, el sitio de acceso se identifica por palpación. El espacio entre 2 procesos espinosos palpables suele ser el sitio de entrada. Además, siempre es necesaria una técnica aséptica estricta, que se pueda lograr con antisépticos de clorhexidina con contenido de alcohol, lavado adecuado de manos, cubrebocas, gorro y bata. La limpieza siempre comienza desde el sitio de aproximación elegido en círculos y luego lejos del sitio. Posteriormente se usa anestesia local (lidocaína al 1 %) para la infiltración de la piel, y se genera una habón en el sitio de acceso elegido, ya sea en la línea media o paramediana.

En el enfoque de la línea media, en dirección de la columna vertebral al espacio intratecal se realiza sobre la línea media con un movimiento en línea recta. Después de la infiltración con lidocaína, la aguja espinal se introduce en la piel, en ángulo ligeramente cefálico.

La aguja atraviesa la piel, seguida de la grasa subcutánea. A medida que la aguja avanza más profundamente, se encuentra el ligamento supraespinoso y posteriormente el ligamento interespinoso; al estar en estas estructuras se detecta un aumento en la resistencia del tejido. El siguiente es el ligamento amarillo, y este se presenta con un ligero aumento de la resistencia. Al pasar a través de este ligamento, el sitio alcanzado es el espacio epidural, el punto de colocación de los medicamentos y catéteres administrados por vía epidural. Este también presenta el punto donde se percibe la pérdida de resistencia a la inyección de solución salina o aire.

Para continuar con la anestesia espinal, el anestesiólogo continúa con la inserción de la aguja hasta la penetración de las membranas subaracnoideas de la duramadre, que se visualiza mediante el flujo libre de líquido cefalorraquídeo (LCR). Es en este punto donde tiene lugar la administración de la medicación espinal⁴.

La anestesia neuroaxial (subaracnoidea, epidural o combinada) en obstetricia es de elección por presentar una menor incidencia de complicaciones con respecto a la anestesia general, tanto desde el punto de vista materno como fetal¹.

La anestesia neuroaxial ofrece beneficios que no están disponibles con la anestesia general. La anestesia neuroaxial ha permitido realizar diversos procedimientos en un paciente despierto. Por ejemplo, las cesáreas se pueden realizar mejor y de forma segura mediante anestesia neuroaxial que con anestesia general, lo que permite que el establecimiento de vínculos entre la madre y su neonato se realice de inmediato⁵.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 HIPOTENSIÓN INDUCIDA POR EL BLOQUEO SUBARACNOIDEO

Las dos definiciones más comunes de hipotensión inducida por el bloqueo subaracnoideo utilizadas en estudios de investigación son: la disminución al 80 % del valor de la presión arterial sistólica (PAS) basal medida antes de la anestesia o una combinación de dos criterios, es decir, una caída de PAS a 100 mm Hg o menos, o una caída al 80 % basal o inferior (3). Asimismo, la hipotensión es un efecto secundario frecuente de la anestesia subaracnoidea y se estima que ocurre entre el 16 y el 33 % de los casos.

En las gestantes, debido a los cambios fisiológicos del embarazo y a una mayor sensibilidad a los anestésicos locales, la incidencia y severidad de la hipotensión es mayor que en el resto de pacientes no gestantes, siendo de hecho la complicación más frecuente tras una anestesia subaracnoidea².

El principal efecto cardiovascular adverso de la anestesia neuroaxial es la hipotensión materna, secundaria al bloqueo simpático producido por niveles torácicos altos de anestesia⁵.

Los efectos cardiovasculares de los bloqueos neuroaxiales son similares en algunos aspectos al uso combinado de bloqueadores adrenérgicos α -1 y β intravenosos, es decir, disminución de la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

La simpatectomía temporal y reversible que acompaña a la anestesia espinal depende de la altura del bloqueo, extendiéndose de dos a seis dermatomas por encima del nivel sensorial con anestesia espinal y al mismo nivel con anestesia epidural. Esto causa vasodilatación venosa y arterial, pero debido a la considerable proporción de sangre en el sistema venoso (aproximadamente el 75 % del volumen sanguíneo total) predomina el efecto de venodilatación, mientras que el músculo liso vascular en el lado arterial de la circulación retiene un grado considerable del tono autónomo. Si se mantiene el gasto cardíaco normal, la resistencia periférica total debería disminuir en un 15-18 % en pacientes sanos normovolémicos, incluso con simpatectomía casi total.

Dicha hipotensión provoca una disminución proporcional de la perfusión útero-placentaria, que puede conllevar una hipoperfusión fetal y a su vez producir un sufrimiento fetal agudo (SFA). De ahí la importancia de evitar y tratar a tiempo los episodios de hipotensión maternos². La hipotensión materna secundaria al bloqueo neuroaxial en obstetricia es debida a los cambios fisiológicos del embarazo, a una mayor sensibilidad de la embarazada a los anestésicos locales y a la compresión aorto-cava por el útero grávido⁶.

En más de dos terceras partes de los casos de hipotensión arterial, subyace un síndrome de vena cava inferior (SVC), por compresión del este vaso por el útero grávido al adoptar la gestante el decúbito supino. Esta compresión es constante a partir de la semana 24 de gestación, dando lugar a una disminución del retorno venoso y gasto cardíaco (GC).

La vasoconstricción periférica compensadora, se ve inhibida por el bloqueo simpático de las técnicas anestésicas regionales. Se corrige rápidamente con un cambio postural que desplace el útero hacia la izquierda².

La hipotensión tras el bloqueo simpático originado por las técnicas anestésicas neuroaxiales está relacionado con la rapidez, el mayor nivel del bloqueo simpático y la mayor concentración del anestésico local administrado, siendo más frecuente tras la anestesia intradural en cesáreas⁴.

El bloqueo simpático de la anestesia regional produce una disminución de las resistencias vasculares sistémicas (RVS) y un aumento de la capacitancia venosa con disminución del retorno venoso⁵.

El efecto de la hipotensión arterial en la gestante constituye un riesgo materno y fetal. La morbilidad materna más frecuente son las náuseas y vómitos, pero a veces sus efectos secundarios son más graves, como pérdida de consciencia, aspiración pulmonar del contenido gástrico e incluso un colapso cardiovascular.⁶

Un aspecto importante de la circulación placentaria es la aparente ausencia de cualquier mecanismo intrínseco autorregulador, lo que condiciona una relación simple y directa entre la presión arterial materna y el flujo sanguíneo intervelloso. Por ello, a consecuencia de la hipotensión materna existe un riesgo de sufrimiento fetal agudo (SFA) y es debido a la disminución de la perfusión útero-placentaria proporcional a la duración y severidad de la hipotensión materna⁷.

La hipotensión durante la cesárea bajo anestesia espinal ha sido objeto de estudio científico durante los últimos 50 años y la búsqueda de la estrategia más eficiente para lograr la estabilidad hemodinámica continúa siendo un desafío. Numerosos estudios se han centrado en las medidas para tratar y prevenir la hipotensión, incluida la carga cristalóide y colóide, el vendaje de las piernas, la inclinación de la cabeza hacia abajo y el uso de vasopresores como la efedrina.

La fluidoterapia endovenosa es una práctica habitual en la prevención de la hipotensión en la anestesia obstétrica⁸.

La hipovolemia relativa provocada por la vasodilatación sistémica del bloqueo simpático de la anestesia espinal puede contrarrestarse con la administración previa de fluidos, disminuyendo así la dosis requerida del vasopresor y con ello sus efectos secundarios materno- fetales ⁸ .

La fluidoterapia endovenosa más usada son los cristaloides y los coloides. Dentro de los coloides, los hidroxietil almidones (HEA) presentan un efecto expansor volémico superior a los cristaloides y han demostrado una mayor eficacia en la disminución de la incidencia de hipotensión tras la anestesia subaracnoidea para cesárea ² .

Los cambios hemodinámicos suceden abruptamente con la anestesia espinal, lo que lleva a manifestaciones clínicas y complicaciones materno fetales asociadas a hipotensión frecuentes con la anestesia subaracnoidea ⁹ .

La anestesia subaracnoidea presenta una mayor rapidez y potencia que la analgesia epidural, no permitiendo una adecuada compensación hemodinámica materna, requiriendo en la mayoría de las ocasiones de un tratamiento combinado con fluidoterapia y vasopresores ¹⁰ .

3.2 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 cardíaco, 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 pacientes embarazadas sanas 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 prolongado¹¹

3.3 EFECTOS MATERNOS DE LA HIPOTENSIÓN

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.

3.4 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 fetal¹².

3.5 MEDIDAS PARA MANTENER ESTABILIDAD HEMODINÁMICA

Existen cuatro medidas para conseguir la estabilidad hemodinámica materna tras la anestesia neuroaxial en la gestante. La primera y más simple es la de desplazar el útero a la izquierda para evitar el SVCI⁵. En segundo lugar, el ajuste de las dosis de anestésico local a administrar en las técnicas anestésicas neuroaxiales. En tercer lugar, la fluidoterapia endovenosa previa y durante la realización de la técnica anestésica regional es básica y múltiples estudios demuestran su gran eficacia¹. Finalmente la administración de drogas vasoactivas es otra alternativa en la prevención y tratamiento de la hipotensión arterial en la gestante, pero no olvidemos que son fármacos con posibles efectos adversos⁹.

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 materna¹⁰. 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.

3.6 TIPOS DE SOLUCIONES

La osmolalidad y la osmolaridad son dos términos que se usan para expresar la concentración de solutos totales u osmoles (cada uno contiene 6×10^{23} partículas) de una solución. En la osmolalidad, la concentración queda expresada como osmoles por kilogramo de agua (mOsm/kg de H₂O), mientras que en la osmolaridad, como osmoles por litro de solución (mOsm/l). La teoría fisicoquímica indica que la osmolalidad es más precisa, ya que los osmoles están disueltos solo en el agua y no en todo el volumen de la solución. Para soluciones sencillas, como NaCl 0.9%, Ringer lactato, Glucosado 5%, etc., se puede usar tanto mOsm/kg como mOsm/l. Para el plasma deberíamos usar la osmolalidad, máxime cuando las hiperlipidemias y disproteinemias pueden alterar la proporción de sólidos/agua del plasma¹¹.

La tonicidad es la *osmolalidad efectiva* de una solución con respecto a una determinada membrana semipermeable. Los solutos efectivos del organismo no cruzan libremente la *membrana celular*, por lo tanto, están restringidos a un compartimento, el espacio intracelular (EIC) o espacio extracelular (EEC). El sodio (Na⁺) es el principal catión del líquido extracelular (LEC) y el potasio (K⁺) es el principal catión del líquido intracelular (LIC), por lo que estos cationes son los determinantes esenciales de la presión osmótica de sus respectivos compartimentos y retienen el agua en sus correspondientes espacios. La tonicidad del plasma no puede ser medida, pero si estimada con base al contenido de sodio y glucosa. La urea cruza libremente las membranas celulares, de modo que no es un soluto efectivo. La glucosa al ser rápidamente metabolizada en el organismo a CO₂ y H₂O, es osmóticamente activa sólo de forma transitoria. De este modo, la administración de líquidos con una tonicidad diferente a la del plasma originará desplazamientos de agua entre el volumen extracelular (VEC) y el volumen intracelular (VIC), produciendo cambios en el volumen celular¹².

Las soluciones según su tonicidad se pueden clasificar en:

a) Solución Hipotónica: presenta solutos efectivos en concentraciones MENORES de las que habitualmente hay en plasma.

b) Solución Isotónica: presenta solutos efectivos en concentraciones IGUALES de las que habitualmente hay en plasma.

c) Solución Hipertónica: presenta solutos efectivos en concentraciones MAYORES de las que habitualmente hay en plasma.

En función de la distribución corporal de las soluciones intravenosas, éstas pueden ser clasificadas en soluciones cristaloides y coloides. Los cristaloides son líquidos compuestos de agua y electrolitos, que se clasifican en soluciones salinas equilibradas, hipertónicas o hipotónicas.

A la hora de la reposición se necesitan volúmenes tres a cuatro veces mayores que el de la cantidad de sangre perdida, ya que el cristaloides se distribuye en una proporción de 1:4, al igual que el líquido extra celular (LEC), (es decir, aproximadamente sólo el 20% permanecerá en el espacio intravascular).

Aunque sólo una pequeña proporción de las partículas sanguíneas con actividad osmótica consiste en proteínas plasmáticas, esas partículas son esenciales para determinar el equilibrio de líquido entre los compartimentos intersticial y plasmático del espacio extra celular (EEC).

Todo esto es debido, a que la separación entre el espacio vascular y el intersticial la establece la *membrana capilar*, que presenta características dialíticas, es decir, deja pasar el agua y solutos a través de sí misma, a diferencia de las proteínas que presentan una mayor permanencia en el espacio vascular. Por lo tanto, en cuanto a los **coloides**, su capacidad para expandir el volumen plasmático está directamente relacionado con la presión coloidosmótica; si es mayor que la del plasma, la expansión del volumen plasmático superará al volumen perfundido¹².

3.7 HIDROXI ETIL ALMIDONES

Los hidroxietil almidones (HEA) son polisacáridos naturales modificados extraídos del maíz o de la patata¹². El primer HEA se produjo en USA en 1970. Este producto presentaba partículas de alto peso molecular (450.000 Daltons), tenía un buen efecto de expansión volémica, pero se vio que producían alteraciones en la coagulación, función renal y reacciones alérgicas.

Desde entonces, estos productos han evolucionado a lo largo de diversas generaciones cuyo objetivo ha sido el mantener su eficacia volémica y mejorar en cuanto a sus posibles efectos secundarios. Esto se ha conseguido mediante la modificación de los parámetros determinantes de la farmacocinética de estas soluciones¹³.

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⁺ 154 mmol□

Cl⁻ 154 mmol□

Osmolaridad teórica 308 mosmol/l

pH 4,0 – 5,5□

Acidez titulable < 1,0 mmol NaOH/l

PROPIEDADES FARMACOCINÉTICAS Y FARMACODINAMICAS

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 α -amilasa plasmática, antes de que los productos de degradación se excreten renalmente.

A los 30 minutos de la perfusión, el nivel plasmático de VOLUVEN® 6% (hidroxietilalmidón) 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 h¹⁴.

El coloide tetralmidón 6% 130/0.4 hidroxietilalmidón (HEA) 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/lt, contiene 154 mEq/lt de cloruro de sodio, con mínimo efecto sobre el tiempo de protrombina (TP) y el tiempo parcial de tromboplastina (TPT); 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.

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.

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 además presenta una menor incidencia de reacciones anafilácticas.

La concentración de los HEA puede ser al 6% y al 10% y esta determina el efecto volémico inicial de la solución. Los HEA al 6% son iso-oncóticos in vivo; 1 litro de solución reemplaza 1 litro de sangre perdida.

El aumento del volumen plasmático intravascular es equivalente al volumen

perfundido. Los HEA al 10% son hiper-oncóticos; su efecto volémico excede al volumen infundido de la solución, aproximadamente un 145%¹⁵.

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 de anafilaxis).

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

3. 8 SOLUCION HARTMAN

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 130.00mEq
Potasio 4.00 mEq
Calcio 2.72 mEq
Cloruro 109.00 mEq
Lactato 28.00 mEq

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. 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.

Solución ligeramente hipotónica. Presenta concentraciones electrolíticas que intentan imitar al compartimento extracelular y conseguir un estado ácido-básico estable con un anión lactato, que se metaboliza en hígado a bicarbonato, previniendo de la acidosis dilucional. Su administración en grandes cantidades podría producir alcalosis metabólica y en un paciente con severa acidosis metabólica, empeorarla¹³.

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.

La administración indiscriminada de esta solución puede causar edema, alcalosis, sobrecarga vascular.

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.

La precarga endovenosa óptima en relación al tipo de solución y al volumen a administrar, para el control hemodinámico en obstetricia tras un bloqueo neuroaxial, continúa siendo un reto para el anestesiólogo.

Existen múltiples estudios que demuestran una mayor eficacia de los coloides frente a los cristaloides en la disminución de la incidencia de hipotensión tras anestesia subaracnoidea en las cesáreas¹⁴.

Ueyama H et al, realizaron un ensayo clínico, aleatorizado, doble ciego. Las gestantes se repartieron en tres grupos según la precarga de 1500 ml RL, 500 ml 6% HEA 130/0.4 y 1000 ml 6% HEA 130/0.4, con una incidencia de hipotensión materna respectivamente del 75%, 58% y 17%¹².

En cambio, sólo existe un estudio que compare la eficacia de los coloides vs cristaloides en relación a la incidencia de hipotensión materna tras la analgesia regional en el trabajo de parto. Barbe et al, realiza este ensayo clínico, aleatorizado, doble ciego, a 100 gestantes ASA I y II, demostrando que la administración endovenosa de 6% HEA 130/0.4 (500 ml) frente al RL (1000 ml) previa a la analgesia combinada subaracnoidea-epidural presenta una mayor eficacia en la reducción de la incidencia de hipotensión en el trabajo de parto.

Encontraron además un 14% de diferencias en la incidencia de hipotensión entre el grupo experimental (6% HEA 130/0.4-incidencia de hipotensión del 6%) y el control (RL-incidencia de hipotensión del 20%)¹⁷.

Morgan et al, realizaron una revisión sistemática cualitativa de 23 artículos donde evaluaron la eficacia del aumento del volumen sanguíneo central antes de la anestesia subaracnoidea en las cesáreas con respecto a la incidencia de hipotensión materna y encontraron que los coloides eran más eficaces en la prevención de la hipotensión que los cristaloides¹⁸. Favoreciendo el uso de coloides.

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 cristaloides¹⁷.

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 debido a que produce vasodilatación, por un efecto directo sobre el músculo liso vascular.

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.

Estudios recientes confirman que la hipervolemia aguda daña el glicocálix y desencadena la liberación del péptido natriurético atrial (PNA), favoreciendo la pérdida del volumen efectivo intravascular y en consecuencia al posible deterioro del control hemodinámico del paciente¹⁸.

El glicocálix está íntimamente relacionado con las funciones homeostáticas del endotelio y su destrucción conlleva al edema tisular, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, angiopatía diabética y aterogénesis. Múltiples situaciones pueden producir la degradación del glicocálix endotelial (GE), como la isquemia, la hiperglicemia, las endotoxinas, la disminución de la concentración plasmática de albúmina, el PNA y la hipervolemia aguda. La precisión en la selección del tipo de fluido, el volumen a administrar y su velocidad de infusión, según los requerimientos de cada paciente, será esencial para conseguir la integridad del GE. Estudios recientes demuestran que una sobrecarga endovenosa aguda de 15-20 ml/kg desencadena la liberación del PNA, mientras que un volumen de 9 ml/Kg no es suficiente para la sobredistensión de la pared atrial²⁰.

El mantenimiento de la normovolemia y de la concentración plasmática proteica fisiológica, son los dos pilares para prevenir el daño del endotelio vascular y mantener la hemodinamia del paciente bajo el efecto anestésico regional²¹.

3.9 VASOPRESORES

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.

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 mediante la liberación de norepinefrina.

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 hipotensión¹⁹.

Los efectos favorables sobre la circulación útero placentaria se explican por el aumento de la síntesis de óxido nítrico y la disminución de la inervación 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.

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.

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 cardiacas²².

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El bloqueo subaracnoideo es la técnica anestésica de elección en las mujeres embarazadas sanas sometidas a cesárea electiva o de urgencias²³. No obstante, la hipotensión es la principal complicación de esta técnica en este grupo y su incidencia es alta (alrededor del 70 %).

Los factores de riesgo asociados a la hipotensión en mujeres embarazadas incluyen: hipertensión preoperatoria, la edad, el tipo de bloqueo utilizado y el peso del recién nacido, entre otros. Por otro lado, las mujeres embarazadas experimentan un aumento en la actividad simpática *versus* parasimpática, junto con una mayor susceptibilidad a los efectos del bloqueo simpático, un hecho que puede dar lugar a un aumento de la vasodilatación, lo que las predispone a la hipotensión²³.

La hipotensión grave prolongada puede tener efectos nocivos que incluyen isquemia orgánica, pérdida del estado de alerta, colapso cardiovascular e hipoperfusión uteroplacentaria. Por lo tanto, el objetivo fisiológico durante el bloqueo subaracnoideo es mantener el gasto cardíaco y la perfusión uteroplacentaria²⁴.

La literatura reciente subraya que la prevención de la hipotensión durante el bloqueo subaracnoideo para la cesárea se basa fundamentalmente en el uso profiláctico de vasopresores.

La efedrina es el vasopresor de elección actual para la prevención de la hipotensión materna y las náuseas. No obstante, puede presentar graves efectos secundarios, como: taquifilaxia, hipertensión reactiva, taquicardia, aumento de la contractilidad miocárdica y la demanda de oxígeno por el miocardio²⁵.

A la fecha, la administración de líquidos continúa siendo una estrategia eficaz para reducir la incidencia y la gravedad de la hipotensión o la necesidad de fármacos vasopresores.

Los anestesiólogos pueden elegir entre dos diferentes tipos de fluidos (coloides o cristaloides), cada uno con ventajas y desventajas y sin que se haya demostrado una superioridad de forma sistemática²⁶.

En el Hospital Regional de Tlalnepantla, el uso de los dos tipos de soluciones para la prevención de la hipotensión en mujeres sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo no ha sido determinado, por lo que surge la siguiente pregunta.

¿Existen diferencias significativas entre el uso de la solución Hartman y el hidroxietilalmidón para la prevención de la hipotensión arterial en pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo?

5. JUSTIFICACIÓN

Dentro de este proyecto se evaluó la utilidad de la solución Hartman (cristaloide) vs hidroxietilalmidón 6% (coloide) para prevenir la presencia de hipotensión arterial en las pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo, así como la presencia de hipotensión sintomática con base a la presencia de efectos adversos y requerimiento del uso de vasopresor.

En la actualidad, la anestesia espinal o subaracnoidea es una técnica ampliamente aceptada para la cesárea; sin embargo, en la mayoría de los casos, conduce a la presencia de hipotensión materna¹. Entre los mecanismos que causan la hipotensión se encuentran: la simpatomolisis, que induce una disminución de la resistencia vascular sistémica, y el reflejo de Bezold-Jarisch. Este último se activa por la disminución del retorno venoso al corazón derecho, activando receptores en la pared cardíaca, lo que conduce a vasodilatación, bradicardia e hipotensión.

Una disminución en la presión arterial puede aumentar el riesgo de complicaciones cardiovasculares, como isquemia e insuficiencia cardíaca. Como resultado de la hipotensión, el flujo sanguíneo al lecho vascular uterino disminuye, lo que conduce a hipoxia, acidosis, sufrimiento fetal, reducción de la calificación Apgar y riesgo para la funcionalidad y vida del bebé. Además, diversos estudios demuestran que esta respuesta es más intensa en pacientes que no están bien hidratadas antes de la anestesia. Por lo tanto, la monitorización asidua del trabajo de parto y la técnica anestésica adecuada son dos de los aspectos médicos más importantes durante la cesárea.

Existen diversas estrategias para prevenir la hipotensión inducida por el bloqueo subaracnoideo, como el vendaje compresivo de las piernas de las pacientes, el uso de medias elásticas, el posicionamiento de las pacientes, la prescripción de vasopresores (v. gr. efedrina o fenilefrina) o la infusión de soluciones coloides (hidroxi-etil-almidón) o cristaloides (solución de Hartmann). Aunque cada una de

ellas tiene algún grado de efecto preventivo hipotensor, en la actualidad no existe un método específico para disminuir la aparición de la hipotensión materna⁵.

El objetivo de la infusión de líquidos antes de la anestesia es neutralizar la hipovolemia inducida por el bloqueo subaracnoideo. Los líquidos coloides permanecen en los vasos sanguíneos durante largos períodos y el volumen que requieren es igual al volumen perdido. Dentro de estas soluciones se encuentra el hidroxietilalmidón (HEA), un derivado no iónico del almidón. Por su bajo peso molecular, el HEA, con la ayuda del líquido extracelular, puede mejorar los trastornos hemodinámicos con mayor calidad y velocidad que otras soluciones coloides¹⁴.

Así mismo, diversos estudios demuestran que los cristaloides, especialmente la solución Hartman, pueden prevenir la hipotensión inducida por el bloqueo subaracnoideo de manera significativa. Es de destacar que los cristaloides son significativamente más económicos que los coloides y poseen mayor disponibilidad en los hospitales en nuestro medio; sin embargo, deben administrarse en grandes volúmenes y durante más tiempo. Además, los cristaloides pueden causar complicaciones, como edema y alteraciones electrolíticas. Los cristaloides al ingresar al espacio extravascular pueden no reemplazar completamente el espacio intravascular¹⁹.

Teniendo en cuenta la importancia de la estabilidad hemodinámica durante el bloqueo subaracnoideo, especialmente en mujeres embarazadas, y la presencia de resultados contradictorios de estudios anteriores, es importante contar con la mejor evidencia científica que defina si existe alguna superioridad entre los dos tipos de soluciones intravenosas, disponibles en el mercado, en la prevención de la hipotensión arterial inducida por el bloqueo subaracnoideo en las pacientes embarazadas sometidas a cesárea.

6. HIPÓTESIS

H1: La precarga con hidroxietilalmidón previene la hipotensión arterial en pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo en comparación con la solución Hartman.

H0: La precarga con hidroxietilalmidón no previene la hipotensión arterial en pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo, en comparación con la solución Hartmann.

7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Comparar el uso de hidroxietilalmidón vs solución Hartman, para prevenir hipotensión arterial en pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo en el Hospital Regional de Tlalnepantla ISSEMyM.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar el efecto de la infusión de ambas soluciones sobre el estado neonatal, evaluado mediante la escala de APGAR
- ✓ Identificar que efectos adversos, como náusea y vómito son los que se presentan con mayor frecuencia en nuestra población de estudio.
- ✓ Reconocer los requerimientos de drogas vasoactivas en ambos grupos.

8. METÓDOS

8.1 TIPO DE ESTUDIO.

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, cuantitativo, intervencionista, analítico, cuasiexperimental.

Para el presente estudio se consideraron a pacientes que fueron sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo en el Hospital Regional Tlalnepantla ISSEMyM del 01 enero a 01 julio de 2020.

8.2 POBLACIÓN

Se utilizó como población a pacientes que se sometieron a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo en el Hospital Regional Tlalnepantla ISSEMyM del 01 enero a 01 julio de 2020.

8.3 MUESTRA

La población de estudio se conformó por pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y aceptaron entrar al protocolo de estudio, previa firma de consentimiento informado en el Hospital Regional Tlalnepantla ISSEMyM

8.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA□

La muestra se obtuvo en forma probabilística simple sin reposición. Se utilizó la fórmula de variables categóricas para dos proporciones²⁷. De acuerdo con Ni *et al.*, por medio de un metaanálisis que incluyó 824 estudios que compararon el efecto sobre la prevención de la hipotensión de las soluciones cristaloides administradas pre o durante la anestesia subaracnoidea, encontraron que la proporción de pacientes con esta complicación fue del 57.8 % cuando se administró antes de la anestesia²⁸.

Para obtener una diferencia significativa en este parámetro (riesgo relativo [RR] ≥ 5), con un nivel de confianza a una cola de 95 % y un poder estadístico del 80 %, se plantea la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{r + 1}{r} \right) \frac{(\bar{p})(1 - \bar{p})(Z\beta + Z\alpha/2)^2}{(P1 - P2)^2}$$

n es el tamaño de la muestra.

r es la relación de pacientes necesarios para cada abordaje, equivale a 1.

\bar{p} es variabilidad de la proporción, equivalente a la desviación estándar, vale 0.769.

Z_{α} es el valor Z, que para un nivel de significancia (α) de 0.05, tiene un valor crítico de 1.96.

Z_{β} es el valor Z, que para una potencia estadística (β) de 0.80, tiene un valor crítico de 0.842.

P1 es la proporción de pacientes esperadas con hipotensión inducida por el bloqueo subaracnoideo en el grupo de solución de Hartmann, equivalente a 57.8%.

P2 es la proporción de pacientes esperadas en el grupo coloide para que la magnitud del efecto sea considerable (RR ≥ 5), obtenido de la siguiente manera:

$$P2 = \frac{P1 * RR}{1 + P1 * (RR - 1)} = 0.873$$

Posteriormente, se realizó un ajuste asociado a pérdidas máximas (R) del 10 %, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$n(\text{ajustada}) = n * \frac{1}{(1 - R)}$$

Por lo que se obtiene un total de 31 pacientes por grupo.

8.5 PERIODO

El estudio se realizó del 01 enero a 01 julio de 2020.

8.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Pacientes mujeres embarazadas derechohabientes del Hospital Regional Tlalnepantla ISSEMyM.
2. Pacientes de edad entre 18-45 años
3. Pacientes con ASA I – II (ANEXO 1)
4. Pacientes con indicación para cesárea electiva o urgente.
5. Pacientes con embarazo de 37 a 41 semanas de gestación.
6. Pacientes candidatas a bloqueo neuroaxial.
7. Pacientes que acepten el estudio con consentimiento informado (ANEXO 2)

8.7 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes NO derechohabientes del Hospital Regional Tlalnepantla ISSEMyM.
2. Pacientes ASA III-V (ANEXO 1)
3. Pacientes alérgicas a fármacos que se utilizarán en la investigación.
4. Pacientes menores de 18 años y mayores de 45 años.
5. Pacientes con embarazo menor de 37 o mayor a 41 semanas.
6. Pacientes no candidatas a bloqueo neuroaxial.
7. Pacientes que requirieron transfusión de hemoderivados.
8. Pacientes cardiopatas; con hipertensión arterial crónica o inducida por el embarazo o con alguna coagulopatía. Pacientes con enfermedad pulmonar o renal, disfunción hepática o trastornos hemorrágicos.
9. Pacientes con feto con malformación.
10. Pacientes que no acepten el estudio

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN□

1. Pacientes que retiren su participación del estudio.
2. Pacientes que presenten complicaciones quirúrgicas
3. Pacientes que fallezcan en el transcurso del procedimiento quirúrgico
4. Pacientes que presenten complicaciones durante la técnica anestésica.□
5. Cambio de técnica anestésica.□
6. Pacientes que presenten reacción alérgica a fármacos empleados.□

8.8 VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Análisis estadístico	Instrumento de medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Años	Cuantitativa discreta	Medidas de tendencia central y de dispersión	Hoja de recolección
ASA	Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia de acuerdo al estado del paciente.	1-2	Cualitativa ordinal	Frecuencias y porcentaje	Hoja de recolección
IMC	El Índice de Masa Corporal (IMC) es un método utilizado para determinar si el peso está dentro del rango normal, o se tiene sobrepeso, obesidad o desnutrición.	Kilogramos sobre metros cuadrados	Cuantitativa continua	Medidas de tendencia central y de dispersión	Hoja de recolección
Tipo de solución intravenosa	Los coloides y los cristaloides son tipos de soluciones que se utilizan para el reemplazo y/o reposición de líquidos corporales, por vía intravenosa.	A= solución hidroxietilalmidón (coloide) B= solución HARTMAN (cristaloide)	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencias y porcentajes	Hoja de recolección

Hipotensión materna	Disminución al 80% del valor de la presión arterial sistólica (PAS) basal o una caída de PAS igual o mayor a 100mmHg	0= ausente 1= presente	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencias y porcentaje	Hoja de recolección
Frecuencia cardíaca	Es el número de veces que se contrae el corazón.	Latidos por minuto	Cuantitativa continua	Medida de tendencia central y de dispersión	Hoja de recolección
Presión arterial	Es la medida de la fuerza sobre las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea a través del cuerpo.	Milímetros de mercurio	Cuantitativa discreta	Medida de tendencia central y de dispersión	Hoja de recolección
Saturación periférica de oxígeno	Porcentaje de moléculas de Hemoglobina unidas al oxígeno, obtenida con oxímetro de pulso	Porcentaje	Cuantitativa continua	Medida de tendencia central y de dispersión	Hoja de recolección
Somnolencia	Estado de alerta, en el que existe una fuerte necesidad de dormir	0=ausente 1= presente	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencias y porcentaje	Hoja de recolección
Náuseas	Sensación desagradable asociada con la conciencia de posible vómito	1=leve 2= moderada 3=grave	Cualitativa ordinal	Frecuencias y porcentaje	Hoja de recolección
Vómito	Expulsión contundente del contenido del estómago a través de la boca	Número de episodios durante el trans y pos operatorio inmediato	Cuantitativa discreta	Medida de tendencia central y de dispersión	Hoja de recolección

APGAR	Examen clínico que evalúa el estado general del recién nacido después del nacimiento	Puntaje obtenido por el recién nacido al minuto de nacer	Cuantitativa discreta	Medida de tendencia central y de dispersión	Hoja de recolección
-------	--	--	-----------------------	---	---------------------

8.9 DESARROLLO DE ESTUDIO

Después de aprobado el protocolo por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Regional de Tlalnepantla, se buscó a los pacientes que cumplieron los criterios de selección para este estudio, se les explicó la posibilidad de participar en el protocolo, así como los objetivos, riesgos y beneficios de participar en él; se resolvieron dudas y se les solicitó su autorización mediante una carta de consentimiento informado. (anexo 2)

La selección de las participantes se llevó a través de la programación diaria de tococirugía, se identificó a aquellas participantes que cumplieran con los criterios de selección. De estas, se numeraron progresivamente con base en el orden en que fueron incluidos en el censo.

De manera alternada, los números pares asignaron al grupo A «coloide» y los impares al grupo B «cristaloide». Este proceso continuó hasta completar el tamaño de la muestra calculado.

Grupo A (coloide): Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4.

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 acceso venoso periférico con punzocat 18 G.

A su llegada a recuperación, se identificó consentimiento informado, se corroboró nombre, edad, ASA, Índice de Masa corporal (IMC), se midió 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 los 15 minutos previos a realizar bloqueo subaracnoideo se administró solución a Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 a 10ml/kg.

A su llegada a sala de quirófano se monitorizó signos vitales (frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, diastólica y media y Saturación de oxígeno), con monitor automático Cardiocap II, DATEX OHMEDA TYPE CG-CS.04,

Se recolocó paciente en decúbito lateral izquierdo, empleando kit de anestesia Raquimix®, se realizó asepsia de región toracolumbar con yodopivodona al 1.1%, retirando excedente con alcohol, se colocó campo estéril, localizando L2-L3 y al mismo nivel se infiltró piel y tejidos profundos con Lidocaína 10% a 1mg/kg, se introdujo en el mismo espacio aguja touhy 19 G hasta espacio peridural con prueba de resistencia Pitkin positiva, con técnica aguja en aguja, se introdujo a través de touhy, aguja Whitacre 27 G hasta obtener salida de líquido cefalorraquídeo, se administró anestésico Bupivacaína Hiperbárica 12.5 mg, se retiraron ambas agujas y se recolocó paciente en decúbito dorsal, registrando signos vitales (minuto 0), se verificó el nivel de bloqueo sensitivo y motor identificándose en el esquema (anexo 3), y se permitió el inicio de la cirugía cuando el nivel del bloqueo se encuentre en T4-T6, posteriormente se anotaron los signos vitales cada 5 minutos hasta el final de la cirugía. Se registró la presencia de somnolencia, náusea y vómito.

Se registró la puntuación de Apgar (anexo 4) del recién nacido al 1 y 5 minutos de nacimiento

Para comparar la eficacia de los tratamientos se midió frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, diastólica y media a los minutos 5, 10, 15 y 20 posteriores al bloqueo y se valoró la presencia de hipotensión materna, la cual es definida como una disminución del 30% de la TAS basal, o $TAS < 100$ mm de Hg, así como náusea y/o vómito en hoja de recolección de datos. (anexo 5)

A su egreso de quirófano 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 egresó de recuperación al servicio tratante.

Grupo B (cristaloides): Solución Hartman.

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 acceso venoso periférico con punzocat 18 G.

A su llegada a recuperación, se identificó consentimiento informado, se corroboró nombre, edad, ASA, Índice de Masa corporal (IMC), se midió 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 los 15 minutos previos a realizar bloqueo subaracnoideo administro solución a Hartman a 10ml/kg.

A su llegada a sala de quirófano se monitorizó signos vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica y media y Saturación de oxígeno), con monitor automático Cardiocap II, DATEX OHMEDA TYPE CG-CS.04,

Se recolocó paciente en decúbito lateral izquierdo, empleando kit de anestesia Raquimix®, se realizó asepsia de región toracolumbar con yodopivodona al 1.1%, retirando excedente con alcohol, se colocó campo estéril, localizando L2-L3 y al mismo nivel se infiltró piel y tejidos profundos con Lidocaína 10% a 1mg/kg, se introdujo en el mismo espacio aguja touhy 19 G hasta espacio peridural con prueba de resistencia Pitkin positiva, con técnica aguja en aguja, se introdujo a través de touhy, aguja Whitacre 27 G hasta obtener salida de líquido cefalorraquídeo, se administró anestésico Bupivacaína Hiperbárica 12.5 mg, se retiraron ambas agujas y se recolocó paciente en decúbito dorsal, registrando signos vitales (minuto 0), se verificó el nivel de bloqueo sensitivo y motor identificándose en el esquema (anexo 3), y se permitió el inicio de la cirugía cuando el nivel del bloqueo se encuentre en T4-T6, posteriormente se anotaron los signos vitales cada 5 minutos hasta el final de la cirugía. Se registró la presencia de somnolencia, náusea y vómito.

Se registró la puntuación de Apgar (anexo 4) del recién nacido al 1 y 5 minutos de nacimiento

Para comparar la eficacia de los tratamientos se midió frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, diastólica y media a los minutos 5, 10, 15 y 20 posteriores al bloqueo 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 en hoja de recolección de datos. (anexo 5)

A su egreso de quirófano 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 egresó de recuperación al servicio tratante.

9. ANALISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos fueron analizados utilizando los *softwares* Prism® (GraphPad®, Estados Unidos), versión 8, para Windows® y SPSS® (IBM®, Estados Unidos), versión 25, para Windows®.

Se empleó estadística descriptiva para los datos generales de los grupos formados y las características clínicas y sociodemográficas recabadas. Las variables cuantitativas con distribución normal se reportaron en media y desviación estándar (\pm), mientras que las variables cuantitativas con distribución no normal fueron reportadas en mediana y rango intercuartílico (RIC).

Las variables cualitativas o categóricas se describieron en frecuencias absolutas y porcentajes.

La comparación de las características clínicas (signos vitales) y sociodemográficas entre los grupos se realizó con la prueba t de Student para analizar la diferencia de medias para dos muestras independientes, para las medianas se empleó la U de Mann Whitney y para las variables cualitativas la χ^2 de Pearson o la prueba exacta de Fisher para las politómicas y dicotómicas, respectivamente.

La magnitud del efecto entre los dos tipos de soluciones se calculó con tablas de contingencia y se obtuvo el RR y el IC del 95 %. Una $p < 0.05$, a dos colas, será considerada como estadísticamente significativa.

9.1 IMPLICACIONES ÉTICAS

El programa de investigación se basa en 4 principios básicos de bioética: no maleficencia, beneficencia, justicia y autonomía; en este estudio no se realizaron procedimientos que pusieran en riesgo la integridad del paciente.

Se aseguró el adecuado manejo de los datos y resultados obtenidos, se entregó información verídica a pacientes y representantes legales; protegió la confidencialidad y la toma de decisión libre, informada y responsable.

Lo anterior basados en la Declaración de Helsinki, como un grupo de principios éticos para investigación médica en seres humanos (incluida la investigación en material humano y de información identificables). Asimismo, es indispensable el consentimiento informado por escrito, el cual se realizó tomando en cuenta el Código de Núremberg y la NOM 006-SSA3-2011 para la práctica de la anestesiología, en el apartado 8 de los prestadores de servicios de Anestesiología, numeral 8.2.

La Carta Magna, en el Artículo 16, establece que «toda persona tiene derecho a la protección de sus datos personales». Será de observancia estricta la Ley General de Salud, Capítulo único, Artículo 2°, Título VII sobre del desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnológica para la salud; Artículo 3°, Título XI sobre la coordinación de la investigación para la salud y el control de ésta en los seres humanos; Artículo 9°. Título III sobre el trato digno y respetuoso; Título IV sobre recibir información suficiente, clara y oportuna; Título IX otorgar su consentimiento; Título IX sobre la confidencialidad, la cual se basa en 3 elementos: autonomía, respeto por los demás y confianza.

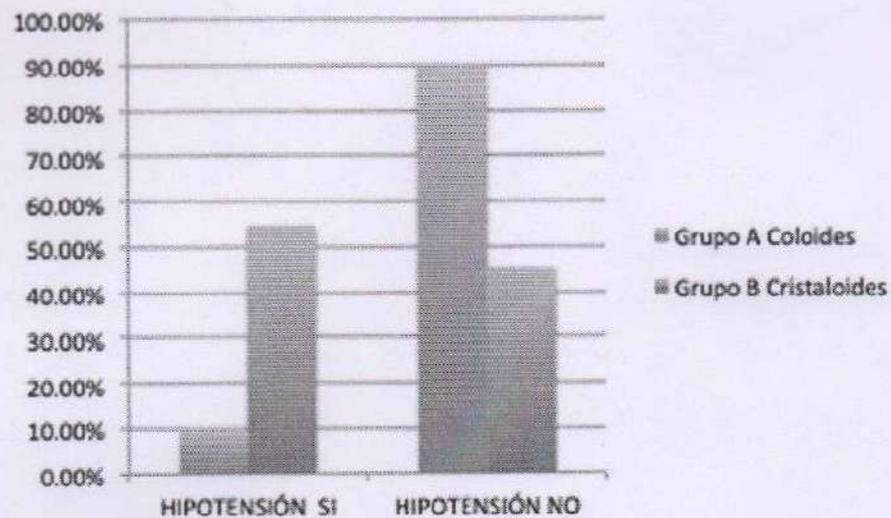
10. RESULTADOS

La presente tesis se realizó en el Hospital regional Tlalnepantla ISSEMyM, donde se aspiró a comparar el uso de hidroxietilalmidón 6% vs solución Hartman, para prevenir hipotensión arterial en pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Se incluyó una muestra total de 62 pacientes quienes fueron sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo, en el Hospital Regional Tlalnepantla ISSEMyM del 01 de enero al 01 de julio de 2020. El 61.2% de la muestra estudiada estuvo conformada por mujeres con edades entre 18-28 años. Según el estado nutricional el 38.8% tuvo sobrepeso y el 51.6% obesidad (tabla1).

La incidencia de hipotensión materna en el grupo de precarga con coloides (hidroxietilalmidón 6%) es del 9.6% y en el grupo que recibió solución Hartman en precarga es de 54.8%. (Gráfica 1)

Grafico 1. Incidencia de Hipotensión materna.



Fuente: Hoja de recolección de datos

Incidencia de hipotensión materna en pacientes con precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo (gráfica 1)

Se determinaron las características de las pacientes de ambos grupos, según las variables de edad y estado nutricional, se determinó que no existen diferencias significativas en los grupos.

El 61.2% de la muestra estudiada estuvo conformada por mujeres con edades entre 18-28 años. Según el estado nutricional el 38.8% tuvo sobrepeso y el 51.6% obesidad. (tabla 1).

Tabla 1

Comparación de la edad y estado nutricional de las pacientes con precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Variable	Grupo A (Coloide)		Grupo B (Cristaloide)		Total	
	F	%	F	%	F	%
Edad						
18-28 años	20	(64.5)	18	(58.2)	38	(61.2)
30-38 años	9	(29.1)	11	(35.4)	20	(32.4)
38-45 años	2	(6.4)	2	(6.4)	4	(6.4)
IMC						
Bajo peso	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)
Normal	4	(12.9)	2	(6.4)	6	(9.6)
Sobrepeso	11	(35.4)	13	(41.9)	24	(38.8)
Obesidad	16	(51.7)	16	(51.7)	32	(51.6)
Total	31	(100)	31	(100)	62	(100)

Fuente: Hoja de recolección de datos

Tabla 2

Altura de bloqueo de las pacientes con precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Variable	Grupo A Coloide		Grupo B Cristaloide		Total	
	F	%	F	%	F	%
Altura de bloqueo						
T4	8	(25.8)	9	(29.0)	17	(27.4)
T6	22	(70.9)	21	(67.7)	43	(69.4)
T8	1	(3.3)	1	(3.3)	2	(3.2)
Total	31	(100)	31	(100)	62	(100)

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Las pacientes que recibieron coloides tienen un RR: 0.053 (IC95%: 0.023-0.120) de presentar hipotensión; el uso de coloides es un factor protector frente al evento de hipotensión arterial comparado con las pacientes a las cuales se le administro solución Hartmann , valor p=0.000. (tabla 3).

Tabla 3

Registro de hipotensión según los grupos de estudio con precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

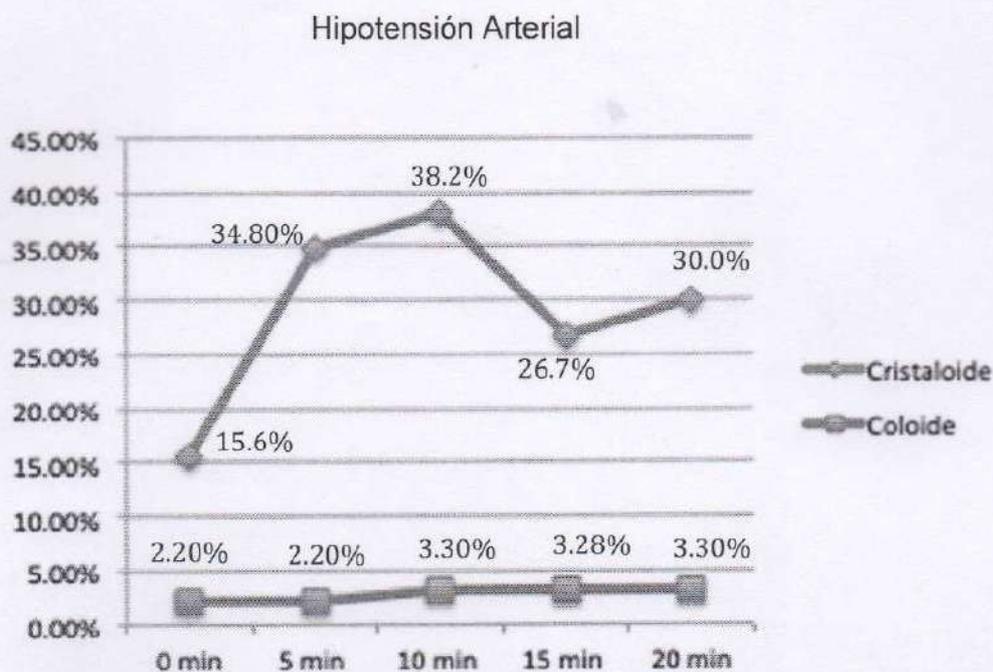
Variable	Grupo A Coloide		Grupo B Cristaloide		Total	RR	IC 95%	Valor p
	F	%	F	%				
Hipotensión								
SI	3	(9.6)	17	(54.8)	20 (32.2)	0.053	0.023 – 0.120	0.000
NO	28	(90.4)	14	(45.2)	42 (67.8)			
Total	31	(100)	31	(100)	62 (100)			

Fuente: Hoja de recolección de datos.

El porcentaje más alto (9.6%) de hipotensión en el grupo A, a quienes se administro coloide se observó a los 10, 15 y 20 minutos. En cuanto el grupo B, que recibió cristaloides, los porcentajes más altos (54.8%) se observaron a los 10 minutos. (grafico 2).

Gráfico 2

Porcentaje de pacientes con hipotensión según los grupos de estudio con precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.



Fuente: Hoja de recolección de datos.

En 6.4% de las pacientes pertenecientes al grupo A (coloides) fue necesario administrar vasopresor, en comparación con el grupo B (cristaloides) donde numero de pacientes que requirió el uso de vasopresor fue de 35.4%. El uso de vasopresores disminuye la hipotensión materna. RR: 0.105 (IC95%: 0.044-0.253), valor p=0.000. (tabla 4).

Tabla 4

Uso de vasopresores en pacientes de los grupos de estudio con precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Variable	Grupo A Coloide		Grupo B Cristaloide		Total		RR	IC 95%	Valor p
	F	%	F	%	F	%			
Vasopresor									
SI	2		11 (35.4)		13 (20.9)		0.105	0.044-0.253	0,000
NO	(6.4)		20 (64.6)		49 (79.1)				
	29								
	(93.6)								
Total	31 (100)		31 (100)		62 (100)				

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Se pudo determinar diferencias significativas en las medias de la tensión arterial sistólica entre las pacientes que recibieron coloides y cristaloides. Los tiempos en los que estas diferencias se registraron a los 0, 5, 10, 15 y 20 minutos. (tabla 5).

Tabla 5

Comparación según la tensión arterial sistólica de los grupos de precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Presión Arterial Sistólica	Tratamiento	Media	Desviación Estándar	Valor p
PAS basal	Coloide	121,96	14,01	0,096
	Cristaloide	125,4	13,56	
PAS 5 min	Coloide	114,94	14,76	0,03
	Cristaloide	102,9	15,53	
PAS 10 min	Coloide	113,11	14,21	0
	Cristaloide	104,13	14,29	
PAS 15 min	Coloide	114,28	13,12	0
	Cristaloide	106,41	13,39	
PAS 20 min	Coloide	113,57	12,34	0
	Cristaloide	106,5	12,82	

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Una tendencia similar se observó con las medias de la tensión arterial diastólica en los grupos, con cambios significativos a los 0, 5, 10, 15 y 20 minutos. (tabla 6).

Tabla 6

Comparación según la tensión arterial diastólica de los grupos de estudio con precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Presión Arterial Diastólica	Tratamiento	Media	Desviación Estándar	Valor p
PAS basal	Coloide	74,23	9,63	0,82
	Cristaloide	74,58	10,62	
PAS 5 min	Coloide	67,21	11,05	0
	Cristaloide	57,14	11,44	
PAS 10 min	Coloide	64,90	11,14	0
	Cristaloide	57,14	11,44	
PAS 15 min	Coloide	64,87	11,23	0,001
	Cristaloide	59,34	10,26	
PAS 20 min	Coloide	64,47	10,07	0,002
	Cristaloide	59,48	10,75	

Fuente: Hoja de recolección de datos.

No se encontraron diferencias significativas entre las medias registradas de la frecuencia cardiaca de las pacientes que recibieron coloides, comparadas con las que recibieron cristaloides. Valores de $p > 0.05$.

Tabla 7

Comparación según la frecuencia cardíaca de los grupos de estudio de precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Frecuencia Cardíaca	Tratamiento	Media	Desviación estandar	Valor p
Basal	Coloide	88,68	11,74	0,618
	cristaloide	89,63	13,87	
5 minutos	Coloide	85,99	56,16	0,137
	Cristaloide	76,78	16,53	
10 minutos	Coloide	77,96	11,75	0,807
	Cristaloide	77,46	15,39	
15 minutos	Coloide	77,46	13,60	0,569
	Cristaloide	76,27	14,37	
20 minutos	Coloide	77,38	11,35	0,501
	Cristaloide	76,14	13,12	

Fuente: Hoja de recolección de datos.

No se observaron diferencias significativas entre las medias registradas de la saturación de oxígeno de las pacientes que recibieron coloides, comparadas con las que recibieron cristaloides. Valores de $p > 0.05$. (tabla 8).

Tabla 8

Comparación según la saturación de oxígeno de los grupos de estudio con precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Saturación O2	Tratamiento	Media	Desviación estándar	Valor p
Basal	Coloide	96,87	1,72	0,614
	cristaloide	96,75	1,51	
5 minutos	Coloide	99,01	1,01	0,401
	Cristaloide	99,95	10,59	
10 minutos	Coloide	99,04	1,01	0,413
	Cristaloide	99,96	10,6	
15 minutos	Coloide	99,14	0,89	0,076
	Cristaloide	98,88	1,02	
20 minutos	Coloide	99,14	0,82	0,157
		98,93	76,14	

Fuente: Hoja de recolección de datos.

En total se registraron un mayor número de efectos adversos en el grupo al que se le administraron cristaloides en total 12 pacientes (38.7%) , de los cuales 7 pacientes presentaron náusea, 4 vómito y 1 somnolencia.

Al analizar el total de eventos adversos para determinar la probabilidad de presentarlos entre los diferentes grupos, se observó que las pacientes que reciben coloides tienen menor riesgo de presentar eventos adversos, RR: 0,112 (IC 95%: 0.044 – 0.285), valor p=0.000.

No existe relevancia, ni diferencia entre la administración de solución cristaloide y coloide y en los resultados del neonato; aunque la incidencia de hipotensión materna es menor, no existen diferencias en el puntaje APGAR con el uso de cristaloides o coloides.

Tabla 9

Asociación entre los efectos adversos de los grupos de estudio con precarga de los grupos de estudio con grupos de precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Variable	Grupo A Coloide		Grupo B Cristaloide		Total	RR	IC 95%	Valor p	
	F	%	F	%					F
Efectos adversos									
SI	2	(6.4)	12	(38.7)	14	(22.5)	0.112	0.044-0.285	0,000
NO	29	(93.6)	19	(61.3)	49	(77.5)			
Total	31	(100)	31	(100)	62	(100)			

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Tabla 10

Efectos adversos de los grupos de estudio con precarga de los grupos de estudio con grupos de precarga de 10ml/kg de solución Hartman (cristaloide) vs 10ml/kg de coloide (hidroxietilalmidón 6%) sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Variable	Grupo A Coloide		Grupo B Cristaloide		Total	
	F	%	F	%	F	%
Efectos adversos						
Nausea	2	(100)	7	(58.4)	9	(64.2)
Vómito	0	(0)	4	(33.4)	4	(28.5)
Somnolencia	0	(0)	1	(8.2)	1	(7.3)
Total	2	(100)	12	(100)	14	(100)

Fuente: Hoja de recolección de datos.

11. DISCUSION

La hipotensión arterial después de la anestesia subaracnoidea o espinal es una complicación común e importante en la operación cesárea²⁹. Si esta es severa, puede estar asociada con morbilidad materna y fetal.

El presente estudio encontró que la incidencia de hipotensión materna asociada a bloqueo subaracnoideo en operación cesárea es menor (9.6%) con el uso de coloide (hidroxietilalmidón 6%), en comparación con la incidencia (54.8%) observada con el uso de cristaloides (solución Hartman).

La incidencia reportada en la literatura científica de hipotensión arterial en las pacientes que reciben anestesia subaracnoidea o espinal, es mayor del 70%³⁰.

En un metaanálisis realizado por Ripollés y cols. En Madrid, en el año 2014, se observó una disminución significativa de la incidencia de hipotensión asociada a la anestesia subaracnoidea, con el uso de coloides comparado con cristaloides (RR 0.70, IC95%: 0.53 – 0.92), $p=0.01$. Sin embargo no se observaron diferencias importantes en el riesgo de náusea y vómito entre los coloides y cristaloides. (RR 0.75 IC95%: 0.41- 1.38), $p=0.33$.³¹

Los beneficios del uso de coloide en precarga para la disminución de la hipotensión también fue observada en este estudio (RR 0.053 IC95%: 0.023 – 0.120), $p=0.000$. Además reduce la presencia de los efectos secundarios cuando se administra coloide en lugar de cristaloides (RR 0.112 IC 95%: 0.044 – 0.285), $p=0.000$.

El estudio de Alimian realizado en 2014, en Bosnia demostró la utilidad de la precarga con coloides como un sustituto para los cristaloides y concluye que la administración de coloide como precarga es mas efectiva que la de cristaloides

para evitar la hipotensión. La incidencia de hipotensión es menor sin diferencias en los valores del pH sanguíneo en cordón umbilical y el puntaje del APGAR³².

En el estudio de Mercier y cols. La incidencia tanto de hipotensión e hipotensión sintomática (náusea, vómito y somnolencia) fue significativamente menor en el grupo de pacientes que recibieron coloides (almidón) vs el grupo que recibió Lactato de Ringer: 36.6% vs 55.3% ($p=0.025$) y 3.7% vs 14.1%. El porcentaje de efectos adversos en el presente estudio fue menor para el grupo de coloide (6.4%), comparado con el de cristaloides (38.7%)³³.

Dahlgren y cols., determinan que el uso de coloides disminuye la incidencia de hipotensión de 85 a 66% ($p=0.033$), disminuye la incidencia de la hipotensión clínica de 60 a 30% ($p=0.002$) y disminuye la incidencia de la hipotensión severa de 23 a 3.6% ($p=0.004$). No hay diferencias en los resultados del neonato con el uso de cristaloides o coloides. El efecto protector de los coloides se incrementa a medida que la hipotensión sea más severa³⁴.

12. CONCLUSIONES

- La incidencia de hipotensión materna en el grupo de precarga con coloides (hidroxietilalmidón 6%) es del 9.6% y en el grupo que recibió solución Hartman en precarga es de 54.8%. Las pacientes que recibieron coloide tiene un RR: 0.053 (IC95%: 0.023-0.120) de presentar hipotensión; el uso de coloides es un factor protector frente al evento de hipotensión arterial materna, comparado con las pacientes a las que se le administró cristaloides, valor de $p=0.000$.
- El uso de vasopresor en el grupo al que se administró coloide fue necesario en 6.4%; mientras que en el grupo al que se administró cristaloides fue de 35.48%. El uso de vasopresores disminuye la hipotensión materna. RR: 0.105 (IC95%: 0.044-0.253), valor $p=0.000$.
- Hay diferencias importantes en la media de la presión arterial sistólica y diastólica de los grupos estudiados a los 0, 5, 10, 15 y 20 minutos.
- No existen diferencias significativas entre las medias registradas de la frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno de las pacientes que recibieron coloides, comparadas con las que recibieron cristaloides. Valores de $p>0.05$.
- Se registraron un mayor número de efectos adversos en el grupo con cristaloides, en total 12 pacientes (38.7%) , de los cuales 7 pacientes presentaron náusea, 4 vómito y 1 somnolencia. Las pacientes que reciben coloides tienen menor riesgo de presentar eventos adversos, RR: 0,112 (IC 95%: 0.044 – 0.285), valor $p=0.000$.

13. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda el uso de coloides como precarga en las pacientes sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo, con el objetivo de disminuir la incidencia de hipotensión arterial, así como reducir la presencia de efectos adversos asociados a la hipotensión.

Es recomendable continuar con nuevas líneas de investigación para identificar nuevos factores que pudiesen estar relacionados al evento de hipotensión y para demostrar la utilidad de los coloides frente a otras opciones como es el uso de vasopresores combinados con líquidos, en diferentes dosis y tiempos.

Se sugiere realizar estudios complementarios con evaluaciones a corto y mediano plazo de las pacientes posoperadas; así mismo incluir en dicho estudio una mayor gama de procedimientos quirúrgicos.

14. 1 BIBLIOGRAFÍA

1. Warwick D, Ngan Kee. Prevention of maternal hypotension after regional anesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010; 23: 304-309.
2. Teoh WHL, Westphal M, Kampmeier TG. Update on volume therapy in obstetrics. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2014;28:297-303.
3. Chin KJ, Perlas A, Chan V, Brown-Shreves D, Koshkin A, Vaishnav V. Ultrasound Imaging Facilitates Spinal Anesthesia in Adults with Difficult Surface Anatomic Landmarks. *Anesthesiology*. julio de 2011;115(1):94–101.
4. Li M, Ni X, Xu Z, Shen F, Song Y, Li Q, et al. Ultrasound-Assisted Technology Versus the Conventional Landmark Location Method in Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery in Obese Parturients: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg*. julio de 2019;129(1):155–61.
5. Loubert C. Fluid and vasopressor management for cesarean delivery under spinal anesthesia: continuing professional development. *Can Anesth* 2012;59:604-619.
6. Wong CA. Epidural and spinal analgesia/ anesthesia for labor and vaginal delivery. In: Chestnut DH, Polley LS, Wong CA, Tsen LC. *Chestnut's Obstetric Anesthesia: Principles and Practice*, 4th ed. Philadelphia: Mosby; 2009: 429-492.
7. Vinayagam S, Panta S, Badhe A, Sharma V. Heart rate variability as a predictor of hypotension after spinal anaesthesia in patients with diabetes mellitus. *Indian J Anaesth*. 2019;63(8):671–3.
8. Management of intrapartum fetal heart rate tracings. Practice Bulletin No. 116. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2010; 116: 1232-40.

9. Ngan W. Uteroplacental blood flow. In: Chestnut DH, Polley LS, Wong CA, Tsen LC. Chestnut's Obstetric Anesthesia: Principles and Practice, 4th ed. Philadelphia: Mosby;2009: 37-46.
10. Mercier FJ. Cesarean delivery fluid management. *Curr Opin Anesthesiol* 2012; 25:286-291.
11. Osseyran Samper F, Errando CL, Plaza Lloret M, Díaz Cambronero O, García Gregorio N, De Andrés Ibañez J. Prophylaxis for hypotension during cesarean section under spinal anesthesia: a randomized trial comparing hydroxyethyl starch 130/0.4 to ephedrine. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2011; 58(1): 17-24.
12. Ueyama H, He Y-L, Tanigami H, Mashimo T, Yoshiya I. Effects of crystalloid and colloid preload on blood volume in the patient undergoing spinal anesthesia for elective cesarean section. *Anesthesiology* 1999; 91: 1571-6.
13. Edwards MR, Grocott MPW. Perioperative Fluid and Electrolyte Therapy. In: Miller RD, editor. *Miller's Anesthesia*, 8th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2015: 1767-1810.
14. Ertmer C, Rehberg S, Van Aken H, Westphal M. Relevance of non-albumin colloids in intensive care medicine. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2009; 23: 193-212.
15. Warner MA. Hydroxyethyl Starches. *Anesthesiology* 2009; 111: 187-202.
16. Mercier FJ, Diemunsch P, Ducloy-Bouthors AS, et al. 6% Hydroxyethyl starch (130/0.4) vs Ringer's lactate preloading before spinal anaesthesia for Caesarean delivery: the randomized, double-blind, multicentre CAESAR trial. *Br J Anaesth* 2014; 113 (3):459-67.
17. Barbe E, Lewi L, De Buck F, Vandermeersch E, Van de Velde M. Combined spinal epidural analgesia during labor: Does prophylactic intravenous colloid infusion reduce the incidence of hypotension? *Acta Anaesth. Belg.* 2007; 58(2).

18. 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
19. 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
20. Powell M, Mathru M, Brandon A, Patel R, Frölich M. Assessment of endothelial glycocalyx disruption in term parturients receiving a fluid bolus before spinal anesthesia: a prospective observational study. *Int J Obstet Anesth* 2014; 23: 330-334.
21. Alphonsus CS, Rodseth RN. The endothelial glycocalyx: a review of the vascular barrier. *Anaesthesia* 2014; 69: 777-784.
22. 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.
23. Chooi C, Cox JJ, Lumb RS, Middleton P, Chemali M, Emmett RS, et al. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;2017(8)
24. Guedes-Martins L, Graça H, Saraiva JP, Guedes L, Gaio R, Cerdeira AS, et al. The effects of spinal anaesthesia for elective caesarean section on uterine and umbilical arterial pulsatility indexes in normotensive and chronic hypertensive pregnant women: A prospective, longitudinal study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2014;14(1):1–10.
25. Xu S, Mao M, Zhang S, Qian R, Shen X, Shen J, et al. A randomized double-blind study comparing prophylactic norepinephrine and ephedrine infusion for preventing maternal spinal hypotension during elective cesarean section under spinal anesthesia. *Medicine (Baltimore).* diciembre de 2019;98(51):e18311.

26. Khosravi F, Alishahi M, Khanchemehr Y, Jarineshin H. A Comparison Between the Effects of Preloading with Ringer's Solution and Voluven on Hemodynamic Changes in Patients Undergoing Elective Cesarean Section Under Spinal Anesthesia. *Med Arch (Sarajevo, Bosnia Herzegovina)*. 2019;73(1):44–8.
27. Gogtay NJ. Principles of sample size calculation. *Indian J Ophthalmol*. 2010; 58(6):517–8.
28. Ni HF, Liu HY, Zhang J, Peng K, Ji FH. Crystalloid Coload Reduced the Incidence of Hypotension in Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery, When Compared to Crystalloid Preload: A Meta-Analysis. *Biomed Res Int*. 2017;2017.
29. Ledowski T, PaechMJ, Browning R, Preuss J, Schung SA. An observational study of skin conductance monitoring as a means of predicting hypotension from spinal anaesthesia for caesarean delivery. *Int J Obstet Anest*. 2010 Jul;19(3):282.
30. Butwick AJ, Columb MO, Carvalho B. Preventing spinal hypotension during Caesarean delivery: what is the latest? *Br J Anaesth*. 2015 Feb; 114(2): 183-6.
31. Ripollés Melchor J, Espinosa A, Martínez Hurtado E, Casans Francés R, Navarro Pérez R, Abad Gurumeta A, et al. Colloids versus crystalloids in the prevention of hypotension induced by spinal anesthesia in elective cesarean section. A systematic review and meta-analysis. *Minerva Anesthesiol*. 2014 Dec 11;
32. Alimian M, Mohseni M, Safaeian R, Faiz SHR, Majedi MA. Comparison of hydroxyethyl starch 6% and crystalloids for preloading in elective caesarean section under spinal anesthesia. *Med Arch Sarajevo Bosnia Herzeg*. 2014 Aug;68 (4): 279-81.
33. Mercier FJ, Diemunsch P, Ducloy-Bouthors A-S, Mignon A, Fischler M, Malinovsky J-M, et al. 6% Hydroxyethyl starch (130/0.4) vs Ringer's lactate preloading before spinal anaesthesia for caesarean delivery: the randomized, double-blind, multicentre CAESAR trial. *Br J Anaesth*. 2014 Sep; 113(3): 459-67.

34. Dahlgren G, Granath F, Pregner K, Rösblad PG, Wessel H, Irestedt L. Colloid vs crystalloid preloading to prevent maternal hypotension during spinal anaesthesia for elective caesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2005 Sep; 49(8):1200-6.

ANEXOS

ANEXO 1. CLASIFICACION ASA

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

I	Paciente normal sano
II	Paciente con enfermedad sistémica leve y sin limitación funcional
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 sobreviva 24 horas con o sin cirugía
	Paciente con muerte cerebral, cuyos órganos se toman para trasplante

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO



CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN:

“USO DE HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4 VS SOLUCIÓN HARTMAN EN PRECARGA PARA PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN ARTERIAL EN PACIENTES SOMETIDAS CESÁREA BAJO BLOQUEO SUBARACNOIDEO”

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 precarga 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 con veracidad a preguntas acerca de historia médica.
2. Se me realizará un examen físico y se me tomaran mis signos vitales (presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria) para detectar cualquier anomalía.
3. Durante el procedimiento anestésico (bloqueo subaracnoideo) se me administrara una precarga vía intravenosa de Hidroxietilalmidón al 6% 130/0.4 o Solución Hartman a 10ml/ kg peso.
4. Durante el transanestésico se me registrara en forma continua la actividad de mi corazón a través de mi frecuencia cardiaca, presión arterial 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 anesthesiólogo estará al 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 será 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. Itzel Guadalupe Arano Sánchez 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 _____

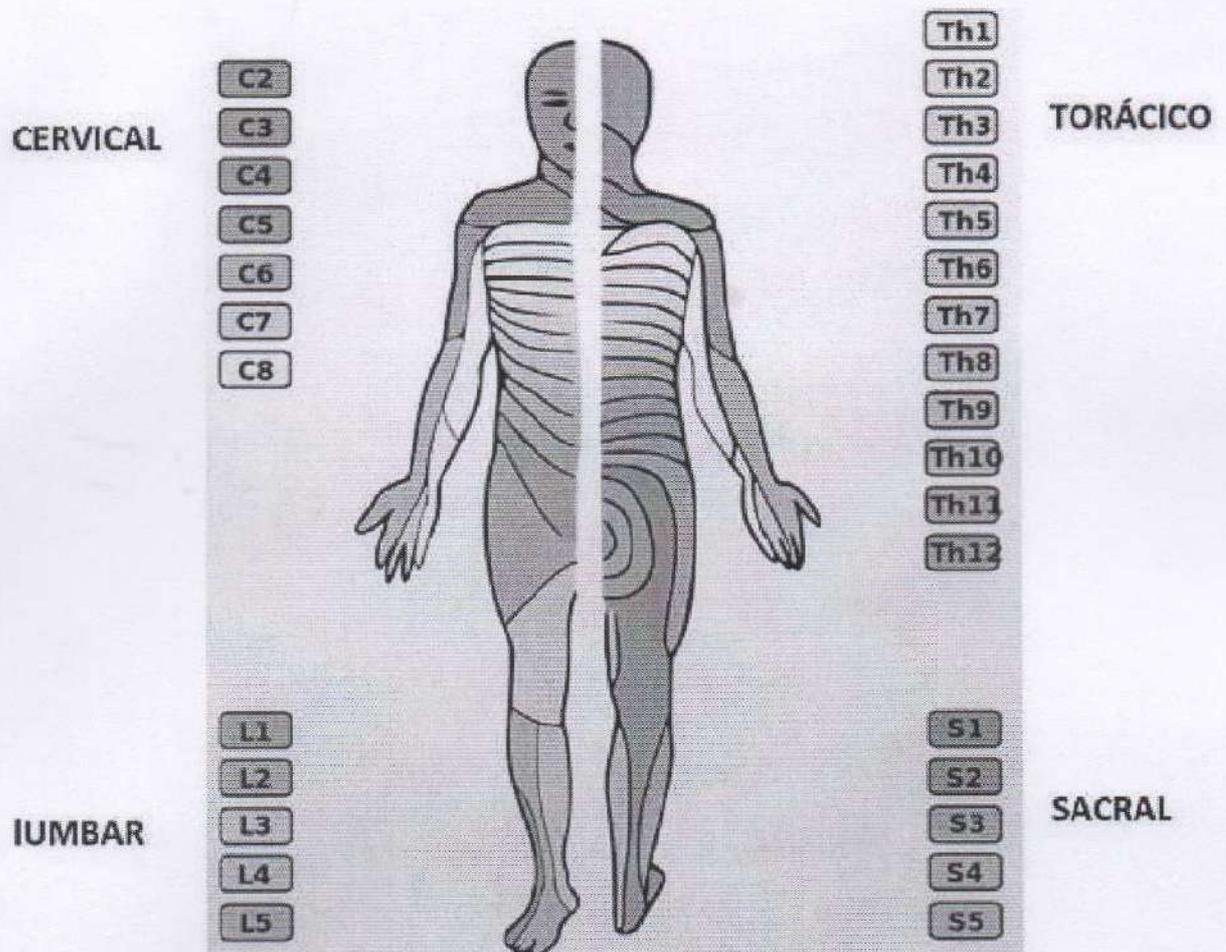
NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO _____

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO _____

ANEXO 3. NIVEL DE BLOQUEO SENSITIVO

LESSEMIUM

EDOMMEX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.



ANEXO 4. ESCALA APGAR

	0 PUNTOS	1 PUNTO	2 PUNTOS	1er minuto	5 minutos
Actividad (tono muscular)	Ausente	Brazos y piernas flexionados	Movimiento activo		
Pulso	Ausente	Menos de 100 latidos por minuto	Mayor de 100 latidos por minuto		
Gesticulación (irritabilidad de reflejos)	Flácido	Flexión ligera de brazos y piernas	Realiza muecas, tose, estornuda		
Apariencia (color de la piel)	Azul	Tronco rosado, manos y piernas azules	Completamente rosado		
Respiración	Ausente	Lenta irregular, llanto débil	Buena, llanto fuerte		

EXCELENTE CONDICION	7-10 puntos
MODERADAMENTE DEPRIMIDO	4-6 puntos
DEPRESION SEVERA	0-3 puntos

ANEXO 5. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

"USO DE HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4 VS SOLUCIÓN HARTMAN EN PRECARGA PARA PREVENCIÓN DE HIPOTENSIÓN ARTERIAL EN PACIENTES SOMETIDAS CESÁREA BAJO BLOQUEO SUBARACNOIDEO"

NOMBRE DEL PACIENTE: _____

AFILIACIÓN: _____ EDAD _____ FECHA _____
 HORA _____ ASA _____ PESO _____
 TALLA _____ IMC _____

SIGNOS VITALES: T/A _____ / _____ TAM _____
 FC _____ FR _____ SPO2 _____
 DIAGNÓSTICO _____

PROCEDIMIENTO REALIZADO _____
 MÉTODO ANESTÉSICO _____

PRECARGA DE HIDROXIETILALMIDÓN AL 6% 130/0.4 _____

PRECARGA DE SOLUCIÓN HARTMAN _____

VALORACIÓN HEMODINÁMICA AL LLEGAR A QUIRÓFANO

TIEMPO	T/A	TAM	FC	FR	SPO2
MINUTO 0					

VALORACIÓN HEMODINÁMICA POST ADMINISTRACIÓN DE BLOQUEO SUBARACNOIDEO.

TIEMPO	TA	TAM	FC	NAUSEA	VOMITO
MINUTO 5					
MINUTO 10					
MINUTO 15					
MINUTO 20					

Efectos adversos:

Medicamento de rescate:

Dosis administradas:

Apgar del recién nacido: