



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CENTRO DE POSGRADO**

POSGRADO DE ANESTESIOLOGÍA

**Precarga con coloides vs cristaloides para prevenir la hipotensión
materna en pacientes sometidas a cesárea bajo anestesia espinal en el
Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

AUTORA: MD. DIANA CAROLINA SUÁREZ AVILA

DIRECTOR: DR. OCTAVIO ENRIQUE VITERI LEÓN

ASESOR: DR. CARLOS EDUARDO ARÉVALO PELÁEZ

Cuenca – Ecuador

2016



RESUMEN

Introducción: La anestesia espinal para cesárea puede causar hipotensión materna severa con disminución del gasto cardíaco y flujo sanguíneo placentario. La precarga con fluidos es una medida imprescindible para aumentar el volumen sanguíneo y disminuir el riesgo de hipotensión.

Objetivo: Comparar la incidencia de hipotensión producida por el bloqueo espinal utilizando una precarga de 10 ml/kg de cristaloides vs 10 ml/kg de coloides en cesáreas.

Material y métodos: Se realizó un estudio clínico controlado aleatorizado a simple ciego con 180 maternas divididas en dos grupos iguales. El grupo A (n = 90) recibió una precarga de coloide (poligelina 3.5%) 10 ml/kg vs el grupo B (n=90) que recibió solución Lactato de Ringer a 10 ml/kg 10 minutos previos a la anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica 12.5mg. Se comparó la incidencia de hipotensión, cambios hemodinámicos, efectos colaterales, uso de vasopresores.

Resultados: La incidencia de hipotensión materna en el grupo de coloides fue 10.0% y en el grupo cristaloides fue 67.8%. En 7.8% de pacientes se utilizó vasopresores en el grupo coloides, y 44.4% en el grupo cristaloides. Hay diferencias importantes en la presión arterial sistólica y diastólica de los grupos estudiados. Se registraron un mayor número de efectos adversos en el grupo cristaloides. Las pacientes que reciben coloides tienen menor riesgo de presentar eventos adversos, RR: 0.112 (IC95%: 0.044 - 0.285), valor p= 0.000.

Conclusiones: Los coloides son superiores previniendo la hipotensión materna, con menor requerimiento de vasopresores y menos eventos adversos.

Palabras Claves: COLOIDES, CRISTALOIDES, HIPOTENSION, ANESTESIA ESPINAL, CESAREA, HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, CUENCA - AZUAY



ABSTRACT

Introduction: Spinal anesthesia for cesarean section can cause severe maternal hypotension with decreased cardiac output and placental blood flow. The preload with fluids is essential to increase blood volume and decrease the risk of hypotension.

Objective: To compare the incidence of hypotension caused by spinal block using a preload of 10 ml / kg of crystalloid vs 10 ml / kg of colloids in cesarean sections.

Material and methods: A randomized controlled trial single-blind with 180 maternal divided into two equal groups was performed. Group A (n = 90) received a colloid preload (polygeline 3.5%) 10 ml / kg vs group B (n = 90) received Ringer's lactate solution 10 ml / kg 10 minutes before spinal anesthesia with 12.5mg hyperbaric bupivacaine. The incidence of hypotension, hemodynamic changes, side effects, compared vasopressors.

Results: The incidence of maternal hypotension in the colloid group was 10.0% and in the crystalloid group was 67.8%. Vasopressor was used in 7.8% of patients in the colloid group and 44.4% in the crystalloid group. There are significant differences in systolic and diastolic blood pressure of the study groups. A greater number of adverse effects in the crystalloid group were recorded. Patients receiving colloids have a lower risk of adverse events, RR: 0.112 (95% CI: 0.044-0.285), p-value = 0.000.

Conclusions: The colloids are superior preventing maternal hypotension, less need for vasopressors and fewer adverse events.

Keywords: COLLOIDS, CRYSTALLOIDS, HYPOTENSION, SPINAL ANESTHESIA, CESAREAN SECTION, HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, CUENCA - AZUAY

**ÍNDICE**

RESUMEN.....	2
ABSTRAC.....	3
RESPONSABILIDAD	5
DERECHO DE AUTOR.....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
DEDICATORIA.....	8
CAPÍTULO I	9
1.1 Introducción	9
1.2 Planteamiento del problema:	10
1.3 Justificación	11
CAPÍTULO II	12
2.1 Fundamento teórico	12
CAPÍTULO III	17
3.1 Hipótesis.....	17
CAPÍTULO IV	18
Métodos y Técnicas.....	18
CAPITULO V.....	22
5. Resultados	22
CAPÍTULO VI	33
6. Discusión	33
CAPITULO VII.....	36
7.1 Conclusiones	36
7.2 Recomendaciones	37
8. Referencias bibliográficas	38
9. ANEXOS	43



RESPONSABILIDAD

Yo, **DIANA CAROLINA SUÁREZ AVILA**, autora de la tesis “**PRECARGA CON COLOIDES VS CRISTALOIDES PARA PREVENIR LA HIPOTENSIÓN MATERNA EN PACIENTES SOMETIDAS A CESÁREA BAJO ANESTESIA ESPINAL EN EL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, CUENCA 2013**”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 16 febrero de 2016.

Diana Carolina Suárez Avila
C.I: 0301938460

**DERECHO DE AUTOR**

Yo, **DIANA CAROLINA SUÁREZ AVILA**, autora de la tesis **“PRECARGA CON COLOIDES VS CRISTALOIDES PARA PREVENIR LA HIPOTENSIÓN MATERNA EN PACIENTES SOMETIDAS A CESÁREA BAJO ANESTESIA ESPINAL EN EL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, CUENCA 2013.”**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora

Cuenca, 16 febrero de 2016

Diana Carolina Suárez Avila
C.I: 0301938460



AGRADECIMIENTO

Este proyecto es el resultado del esfuerzo constante y conjunto de estos tres años de postgrado. Agradezco infinitamente a mi madre y hermanas quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyendo en mí en todo momento. A mi esposo por el apoyo incondicional. Agradezco también de manera especial a mi director de tesis, Dr. Enrique Viteri, nuestro asesor estadístico, Dr. Carlos Arévalo, a mis profesores y tutores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza, a mis compañeras y compañero de postgrado con quienes he compartido estos años que han sido tan gratos gracias a su amistad. Finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa institución: Universidad de Cuenca que nos abrió sus puertas, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como excelentes profesionales.

Md. Diana Suárez Avila



DEDICATORIA

Dedicado a mi padre, aunque esté ausente, siento que está siempre conmigo, y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para él como lo es para mí. A mi madre, el pilar fundamental de mi vida, A mi esposo, que ha sido mi apoyo absoluto durante este periodo. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. A ellos dedico este proyecto, que sin su apoyo, no hubiese podido ser.

Md. Diana Suárez Avila



CAPÍTULO I

1.1 Introducción

La anestesia espinal es una de las técnicas de elección para la cesárea electiva. Es fácilmente realizable y una técnica confiable. Como un efecto colateral de esta técnica está la hipotensión arterial, la cual se asocia con efectos adversos tanto para la madre como para el feto. Por lo tanto, el objetivo del anestesiólogo es tratar la hipotensión arterial de forma rápida y eficaz, o mejor aún, realizar las acciones necesarias para prevenirla (1).

La prevención de la hipotensión arterial en la anestesia espinal es de fundamental interés debido a que la vida de la madre y el feto están en riesgo. La hipotensión es el efecto del bloqueo neuroaxial resultado de la simpatectomía farmacológica. La primera línea para prevenir y tratar este problema es la administración de líquidos intravenosos para optimizar el volumen sanguíneo. Los líquidos intravenosos pueden ser utilizados antes o durante la anestesia espinal. Existen cuatro posibles métodos para hidratación intravascular: precarga con cristaloides, precarga con coloides, carga con cristaloides y carga con coloides (2).

Muchos estudios afirman que las dos técnicas tienen efectos similares en la prevención de la hipotensión, aunque los coloides son mejores para precarga por su mayor vida media. También se sabe, que el solo uso de estas técnicas no es suficiente para prevenir la hipotensión por lo que es necesario muchas veces adicionar el uso de vasopresores (3).

El propósito de este estudio es demostrar la hipótesis de que la precarga con coloides es mucho más efectiva que la precarga con cristaloides para disminuir la incidencia de la hipotensión inducida por la anestesia espinal



1.2 Planteamiento del problema:

La hipotensión materna asociada a la anestesia espinal es el efecto secundario más común y problemático resultante del bloqueo simpático inducido por la anestesia espinal, que acarrea serios riesgos para la madre y conlleva a un compromiso del bienestar fetal. Este bloqueo causa una elevada incidencia de hipotensión materna, que ocurre hasta en un 80% de los casos (4).

Actualmente se utilizan varias estrategias para disminuir o prevenir la hipotensión, que incluyen: asegurar la posición materna adecuada, infusión de líquidos para aumentar el volumen sanguíneo efectivo (precarga), y la administración de vasoconstrictores como la efedrina, la compresión de las piernas para disminuir la acumulación de sangre venosa en éstas. Sin embargo, no se ha establecido una técnica ideal (5, 6).

Ueyama et al. compararon la precarga con 1,5 l de lactato de Ringer frente a coloides en volúmenes de 500 o 1.000 ml. Encontraron diferencia significativa en el grupo coloide de un litro lo cual repercutía en una hipotensión de 75% en el grupo cristaloides y 17% en el grupo con un litro de coloides, con lo cual se reconocía como una forma eficaz de prevenir la hipotensión en cesárea sin que esto tuviese repercusión en los resultados de las pruebas neuroconductuales del recién nacido como pudo ser comprobado en estudios posteriores (7, 8, 9).

Pregunta de investigación: ¿Es útil la precarga con coloides (gelatinas) vs la realizada con cristaloides (lactato de Ringer) para prevenir la hipotensión materna en cesárea bajo anestesia espinal en el Hospital Vicente Corral Moscoso?



1.3 Justificación

La anestesia raquídea es, indudablemente, la más popular en la paciente embarazada sometida a cesárea, tanto de forma electiva, o en situaciones de urgencia, su principal ventaja es evitar la manipulación de la vía aérea y las complicaciones que pueden derivar de ella por lo cual es de destacar que desde que la anestesia regional mayor del neuroeje se impuso sobre la anestesia general la mortalidad materna y fetal ha disminuido (10).

La precarga en la circulación tiene el objetivo de lograr la expansión del volumen que compensa la vasodilatación inducida por anestesia regional, secundaria al bloqueo simpático. La precarga con coloides en algunos estudios ha demostrado ser superior a la realizada con cristaloides para prevenir la hipotensión materna severa y sus complicaciones (11, 12, 13).

La finalidad de este estudio es prevenir de forma oportuna la hipotensión en las pacientes sometidas a cesárea, disminuyendo así los riesgos que conlleva esta situación tanto para la madre como para el neonato, quienes serán los beneficiarios directos de esta investigación. Además se realizará con los coloides disponibles en el servicio de quirófano del hospital Vicente Corral Moscoso, con lo que se aprovecharía de forma adecuada los recursos y a la vez se ampliarían los conocimientos en cuanto al uso de los mismos.



CAPÍTULO II

2.1 Fundamento teórico

La anestesia espinal es una de las técnicas de elección para la cesárea electiva y muchas de emergencia. Es fácilmente realizable y una técnica confiable. Un efecto colateral de esta técnica es la hipotensión arterial, la cual se asocia con efectos adversos tanto para la madre como para el feto (2).

Anestesia raquídea es la anestesia lograda por la acción de los anestésicos locales inyectados en el espacio subaracnoideo. Esta acción produce la interrupción del impulso nervioso entre el Sistema Nervioso Central (SNC) y la periferia, lo que compromete la transmisión simpática, sensorial y motora. El bloqueo simpático es el primero en establecerse y el último en revertirse, y el nivel correspondiente al punto de inyección es el último en recuperarse (15).

HIPOTENSIÓN ARTERIAL MATERNA

Klörh et al. realizaron una revisión sistemática que incluyó a más de 7.000 pacientes de estudios realizados entre 1999 y 2009, hallando un total de 15 definiciones de hipotensión diferentes (15). El consenso actual de hipotensión arterial es un valor de PAS menor de 100 mm Hg o un descenso mayor a 20% de los valores basales en reposo, asociados a síntomas clínicos como náuseas, vómitos, mareos o malestar torácico.

No hay una definición aceptada de hipotensión en la literatura científica. La incidencia de hipotensión varía dependiendo de la definición que se escoja. Aun cambios menores de la definición pueden causar diferencias mayores en la frecuencia de la hipotensión. Lo cual hace difícil la comparación de los resultados entre los estudios (16). Hipotensión arterial grave se define como PAS menor a 80 mm Hg (17).

La incidencia de hipotensión arterial en las pacientes que reciben anestesia espinal es mayor del 71% (18).



FLUIDOTERAPIA

Europa tiene la mayor práctica de anestesia espinal, mientras que la anestesia general está reservada para los casos de hemorragia anticipada. La administración de líquidos y fenilefrina han ganado popularidad, en base al conocimiento actual (14).

La prevención de la hipotensión arterial en la anestesia espinal es de fundamental interés debido a que la vida de la madre y el feto están en riesgo. La hipotensión es el efecto del bloqueo neuroaxial que produce bloqueo simpático. La primera línea para prevenir y tratar este problema es la administración de líquidos intravenosos para optimizar el volumen sanguíneo. Los líquidos intravenosos pueden ser utilizados antes o durante la anestesia espinal. Muchos estudios afirman que las dos técnicas tienen efectos similares en la prevención de la hipotensión, aunque los coloides son mejores para precarga por su mayor vida media. También se sabe, que el solo uso de estas técnicas no es suficiente para prevenir la hipotensión por lo que es necesario muchas veces adicionar el uso de vasopresores (3).

Existen cuatro posibles métodos para hidratación intravascular: precarga con cristaloides, precarga con coloides, carga con cristaloides y carga con coloides (2).

La prevención de la hipotensión pos anestesia espinal puede ser lograda utilizando líquidos expansores del volumen y el uso profiláctico de drogas vasoconstrictoras. El efecto del uso combinado de coloides y fenilefrina sobre la hemodinámica materna no ha sido ampliamente estudiado y no existe un consenso acerca de la dosis requerida y el tiempo de inicio de la administración (19).

El incremento del volumen sanguíneo que se consigue con la precarga, independientemente del tipo de líquido utilizado, debe ser lo suficientemente grande como para producir un incremento en el gasto cardíaco para prevenir la hipotensión (7). El factor natriurético atrial es un diurético endógeno potente en la paciente embarazada pero parece tener muy poco que ver con la homeostasis cardiovascular a corto plazo después de anestesia espinal. La pre hidratación parece ser una medida efectiva para prevenir la hipotensión después de anestesia espinal en las pacientes obstétricas (20).



Los elementos de reposición de fluidos de que se dispone a este fin son los hemoderivados y las soluciones artificiales. Dentro de los últimos se pueden distinguir dos grandes grupos: los cristaloides y los coloides. Los primeros son soluciones de líquidos que contienen solutos iónicos o no iónicos de bajo peso molecular. Existen tres tipos de coloides comercializados, almidones, gelatinas y dextranos. El coloide que fue utilizado en nuestro estudio corresponde al grupo de gelatinas.

Las gelatinas son polipéptidos procedentes de la degradación del colágeno animal. Hay diferentes tipos de gelatinas comercializadas. Las poligelinas con puentes de urea están comercializadas al 3,5% y tienen un alto contenido de potasio y calcio. Su permanencia intravascular se calcula entre 2-4 horas. Entre los efectos secundarios están las reacciones alérgicas, alteraciones de la coagulación, alteraciones de la función renal. Las gelatinas estarían indicadas para la reposición de volumen en todas las situaciones de déficit de volumen intravascular. Debido a su peso molecular bajo comparado con el resto de coloides y su rápida eliminación, no existe claramente una dosis máxima aunque no se deberían superar los 20 ml/Kg/día (21).

El volumen estimado de precarga de cristaloides para prevenir la hipotensión materna en anestesia espinal es de 13 ml/kg (22).

La expansión del volumen intravascular con 15 ml/kg con coloides (almidones) administrado como precarga y no como carga, incrementa significativamente el gasto cardíaco en los primeros 5 minutos después de la anestesia espinal en el parto por cesárea (8).

Sin embargo, también existe la posibilidad de administrar una solución de cristaloides al momento de iniciar la anestesia (carga) para disminuir la incidencia de hipotensión (12).

Los cristaloides son soluciones electrolíticas y/o azucaradas que permiten mantener el equilibrio hidroelectrolítico, expandir el volumen intravascular y en caso de contener azúcares aportar energía. Su capacidad de expandir volumen está relacionada de forma directa con las concentraciones de sodio. El 50% del volumen infundido de una solución cristaloides tarda como promedio unos 15 min en abandonar el espacio intravascular.



La solución de Lactato de Ringer es una solución electrolítica balanceada en la que parte del sodio de la solución salina isotónica es sustituida por calcio y potasio. Contiene lactato que tiene un efecto buffer, primero es transformado en piruvato y luego en bicarbonato durante el metabolismo. La presencia de hepatopatías disminuiría el aclaramiento de lactato y por tanto aumentaría el riesgo de daño cerebral, por lo que se debe usar con precaución en estos casos (21).

A diferencia de los coloides los cristaloides tienen una vida media intravascular corta debido a su rápida distribución al espacio intersticial. El análisis cinético demuestra que la expansión del volumen del líquido del espacio periférico comienza a disminuir a los 14 minutos (sangre arterial) y a los 20 minutos (sangre venosa) después de que la infusión ha terminado (23). Este método, también induce la secreción de péptido natriurético lo que provoca vasodilatación periférica por un incremento de la tasa de excreción del líquido precargado. Un incremento significativo en la liberación de péptido natriurético atrial en respuesta al llenado de volumen puede disminuir el tono vascular e iniciar la diuresis, por lo tanto atenúa el efecto del llenado de volumen en la presión sanguínea durante la cesárea electiva (24).

Esta es una de las principales razones por las que los estudios apoyan la carga de cristaloides en lugar de la precarga. Todo lo contrario, los coloides permanecen por un tiempo prolongado dentro del espacio vascular. La carga de coloides provee un incremento sostenido del volumen sanguíneo y de la frecuencia cardíaca, que se superponen a los eventos hemodinámicos que siguen a la anestesia espinal (7).

Mientras que intervenciones como coloides, efedrina, fenilefrina, compresión de los miembros inferiores, puedan reducir la incidencia de hipotensión, ninguna ha demostrado que elimina la necesidad de tratar la hipotensión materna durante la anestesia espinal (25).

Tanto la pre hidratación con cristaloides o con coloides producen iguales resultados en el bienestar materno y fetal (26). Tampoco existen mayores diferencias en el gasto cardíaco, y por lo tanto no existen ventajas de uno u otro líquido cuando se utiliza en combinación con fenilefrina (27, 28).



En el manejo de la hipotensión producida por la anestesia espinal se ha demostrado la utilidad de la infusión de fenilefrina sin mayores cambios en el bienestar de la madre o el hijo (29).

Se han realizado pruebas que buscan comparar la eficacia del uso de coloides, y la combinación de cristaloides y coloides. Se pudo determinar que antes de los 10 minutos la combinación de coloides y cristaloides son más efectivos para prevenir la hipotensión, después de este tiempo no existen diferencias (30, 31).

Un estudio publicado en el 2014 introduce el término carga o “co-carga” y se refiere a la infusión de las soluciones de hidratación en el momento de aplicar la anestesia espinal y define que la co-carga con 1000mL de cristaloides tienen efectos similares a la precarga de 500mL de coloides para disminuir la incidencia de hipotensión después de anestesia espinal para cesárea electiva. Ninguna de las dos técnicas es capaz de prevenir totalmente la hipotensión por lo que es necesario combinarla con vasopresores (32). Otros estudios sugieren la combinación de una dosis alta de fenilefrina con una carga alta de cristaloides como una de las indicaciones para prevenir la hipotensión. (33, 34).

El uso de una combinación de coloides y de 60µg/min de una infusión de fenilefrina mantiene la hemodinámica materna y el bienestar fetal durante el parto por cesárea, demandando un mínimo de intervenciones por el anesthesiólogo (19).

La hipotensión materna inducida por la anestesia espinal es causada principalmente por vasodilatación periférica y usualmente no está asociada con disminución del gasto cardíaco. La utilización de líquidos previo a la anestesia espinal sea en precarga o carga, no siempre es eficaz. Se ha observado que la infusión de fenilefrina es efectiva para prevenir la hipotensión. Un régimen de llenado de volumen aparte de la precarga de cristaloides debería ser adoptado (35).

La administración de líquidos intravenosos es una de las prácticas terapéuticas más comunes e importantes en el tratamiento de pacientes con diversos problemas quirúrgicos, médicos y en enfermos críticos. A pesar de la inmensa cantidad de investigaciones realizadas en este campo, existe aún mucha confusión a la hora de decidir por la mejor opción para la administración de líquidos en las pacientes (36).



CAPÍTULO III

3.1 Hipótesis

La precarga con coloides a 10 ml/kg disminuye la incidencia de hipotensión materna más que la precarga con 10 ml/kg de cristaloides en pacientes con cesárea bajo anestesia subaracnoidea.

3.2 Objetivo General

Comparar la incidencia de hipotensión producida por el bloqueo espinal utilizando una precarga de 10 ml/kg de cristaloides con precarga de 10 ml/kg de coloides en cesáreas.

3.3 Objetivos Específicos:

- Determinar la incidencia de hipotensión materna con una precarga de coloides previa a la administración de la anestesia espinal.
- Determinar la incidencia de hipotensión materna con una precarga de cristaloides previa a la anestesia espinal.
- Identificar los principales cambios en la presión arterial sistólica, diastólica, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno.
- Identificar los efectos adversos relacionados a la hipotensión.



CAPÍTULO IV

4. Métodos y técnicas:

4.1 Tipo de estudio: se trata de un ensayo clínico controlado aleatorizado a simple ciego.

4.2 Área de estudio: Centro Obstétrico del Hospital Vicente Corral Moscoso. Periodo de estudio: Enero 2014 – Diciembre 2014.

4.3 Población de estudio. Todas las embarazadas en quienes se realicen anestesia espinal para cesáreas por embarazo a término.

Se eligieron mujeres embarazadas sanas mayores de edad con embarazo controlado, de edad gestacional igual o superior a 37 semanas, sometidas a cesárea, en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

4.4 Muestra: El tamaño de la muestra se calculó con las siguientes restricciones: Error tipo I del 5%, nivel de confianza del 95%, error tipo II del 5%, potencia estadística: 90%, superioridad relevante: - 20

- Desenlace del grupo conocido: 85%, según la literatura publicada la incidencia de hipotensión es 85% posterior a administración de cristaloides.
- Desenlace esperado en el grupo intervenido: 45%.- según la literatura publicada la incidencia de hipotensión posterior a la administración de coloides es de 45% (17).

Aplicando un software estadístico Ene versión 3.0 el tamaño de la muestra fue de 90 pacientes para cada grupo.

Asignación de pacientes: Ver anexo 2

4.5 Unidad de análisis y observación: Pacientes que fueron sometidas a operación cesárea.

Se eligieron mujeres embarazadas sanas sin patologías concomitantes con embarazo controlado, de edad gestacional igual o superior a 37 semanas, sometidas a cesárea y que consientan ser parte de este estudio.



4.6 Variables

Relación empírica de variables:

Variable independiente: precarga con cristaloides, precarga con coloides.

Variables dependientes: incidencia de hipotensión arterial, cambios en la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, efectos secundarios.

Variables dependientes secundarias: modificaciones cardiovasculares (presión sanguínea sistólica, presión sanguínea diastólica, frecuencia cardíaca), efectos adversos (hipotensión, náusea, vómito), altura del bloqueo, Apgar.

Variables de control: edad, peso, talla, índice de masa corporal,

4.7 Operacionalización de variables: (ver anexo 3)

4.8 Criterios de inclusión:

1. Participantes que firmen el consentimiento informado.
2. Pacientes embarazadas, con edades comprendidas entre 18 y 40 años con cesárea, bajo anestesia subaracnoidea.

4.9 Criterios de exclusión:

1. Participantes con patologías concomitantes.
2. Hipersensibilidad conocida a fármacos usados en el estudio.
3. Pacientes que cumplen con los criterios de inclusión pero que por algún motivo no deseen firmar el consentimiento informado.

4.10 Intervención propuesta:

1. Autorización del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas para realizar el presente estudio.
2. Selección de las participantes para el ensayo, explicación sobre el mismo.
3. Conformación de 2 grupos: Grupo "A" a los que se administró precarga de coloides y Grupo "B" los que recibieron precarga de cristaloides.



4. Enmascaramiento: se realizó un estudio simple ciego, en este caso la paciente desconoció el esquema a utilizar.

5. Intervención:

- a) Entrevista, explicación del estudio y su aceptación.
- b) Se registraron los datos generales de la paciente.
- c) Se verificó el instrumental y fármacos necesarios. Se canalizó una vía venosa periférica con catéter intravenoso periférico de calibre 18G (en el caso de no contar con una).
- d) Se monitorizó y registró signos vitales previos a la anestesia.
- f) En el grupo "A", se administró coloide 10 ml/kg, 10 minutos previos a la anestesia espinal.
- g) Al "grupo B", se administró Lactato de Ringer 10 ml/kg, 10 minutos antes de la realización de la anestesia espinal.
- h) Se realizó bloqueo subaracnoideo con bupivacaína hiperbárica 0.5% 12.5mg a nivel de L2-L3.
- i) Se midió la tensión arterial cada 2,5 minutos por 10 minutos posterior al bloqueo, luego cada 5 minutos hasta que terminó la cirugía y hasta 2 horas 30 minutos. Se registraron los efectos indeseables y molestias referidas por la paciente.

4.11 Procedimiento e instrumentos para la recolección de datos:

Los datos se obtuvieron de la hoja del transanestésico de la paciente y fueron anotados en la hoja de registro preestablecida con la información necesaria para el estudio.

4.12 Plan de análisis

Los datos de los dos grupos fueron analizados usando el programa SPSS v.15.

Se determinó en primer lugar que los grupos sean comparables mediante las variables de edad, peso, talla, y los valores basales de la tensión arterial.

Para demostrar que existe diferencias estadísticamente significativas se utilizó la prueba t-Student con su intervalo de confianza del 95% para las variables



cuantitativas y la prueba chi cuadrado para las variables nominales. Se consideró estadísticamente significativo valores de $p < 0.05$.

4.13 Aspectos éticos

Previa explicación y aceptación de este estudio, la participante firmó el consentimiento informado elaborado por la autora (Ver anexos). Para garantizar los aspectos éticos de la investigación, la identificación de las participantes se registró a través un número en los formularios elaborados, para la recuperación de la información.

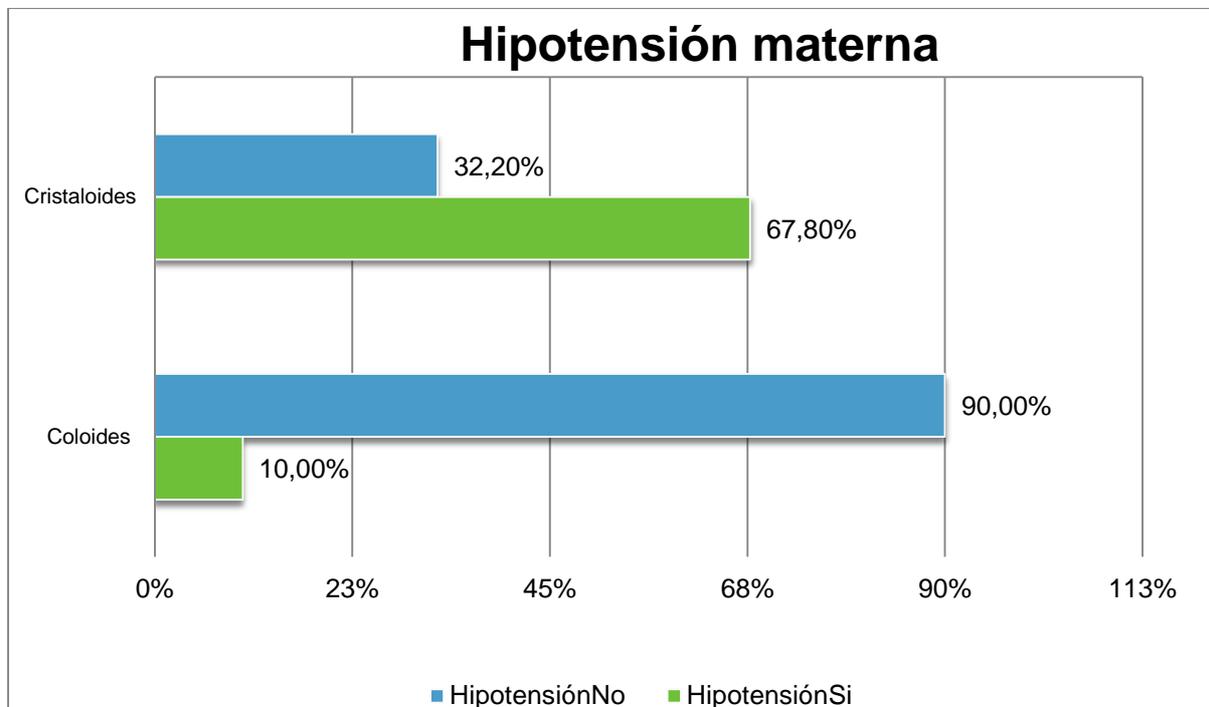
CAPITULO V

5. Resultados

La incidencia de hipotensión materna en el grupo de coloides es del 10.0% y en el grupo que recibió cristaloides es del 67.8%.

Gráfico N. 1

Incidencia de hipotensión materna en las pacientes con precarga de 10 ml/kg de cristaloides vs 10 ml/kg de coloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.



Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suárez



Al analizar las características de las pacientes del grupo de estudio con precarga de cristaloides vs las pacientes con precarga de coloides, según las variables de edad y estado nutricional, se determinó que no existen diferencias importantes en los grupos según el estadístico del Chi² 5,610, valor de $p=0.060$, Chi² 1,500, valor de $p=0.472$ respectivamente.

Aproximadamente la mitad (49,4%) de la muestra estudiada estuvo conformada por mujeres con edades entre los 15-24 años. Según el estado nutricional el 38,9% tuvo sobrepeso y el 47,8% obesidad.

Tabla N. 1

Comparación de la edad y estado nutricional de las pacientes con precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Variable	Grupo de estudio		Total f %	Chi ²	Valor p
	A f %	B f %			
Edad					
15-24 años	37 (41,1)	52 (57,8)	89 (49,4)		
25-34 años	44 (48,9)	29 (32,2)	73 (40,6)	5,610	0,060
35-45 años	9 (10,0)	9 (10,0)	18 (10,0)		
Estado nutricional					
Bajo peso	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1,500	0,472
Normal	11 (12,2)	13 (14,4)	24 (13,3)		
Sobrepeso	39 (43,3)	31 (34,4)	70 (38,9)		
Obesidad	40 (44,4)	46 (51,1)	86 (47,8)		
Total	90 (100,0)	90 (100,0)	180 (100,0)		

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suárez



De igual forma, se analizó las características de cada uno de los grupos de estudio, según las variables de edad, peso, talla e IMC. La media de edad para el grupo que recibió coloides es de 26,5 años y para el grupo de los cristaloides es de 25 años. Según el peso para el grupo de cristaloides la media es de 69,3 kg y para el grupo de coloides es de 68,2 kg, La media de la talla para los dos grupos de estudio es igual 1,51cm. Por el índice de masa corporal la media fue ligeramente inferior en el grupo de coloides 29,7 en comparación con el grupo que recibió cristaloides, 30,3 cm. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre estos grupos de estudio según las variables descrita, valor de $p > 0.05$.

Tabla N. 2

Comparación según la edad, peso y talla de los grupos de estudio precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Variable	tratamiento n= 90	Media	Desviación Estándar	Valor p
edad	coloide	26,49	6,03	0,147
	cristaloide	25,18	6,05	
peso	coloide	68,24	10,69	0,467
	cristaloide	69,38	10,26	
talla	coloide	1,52	0,07	0,819
	cristaloide	1,51	0,05	
IMC	coloide	29,70	3,94	0,31
	cristaloide	30,32	4,30	

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suarez

Por la altura del bloqueo, los grupos fueron comparables, Chi² 5.678, valor p= 0.058.

Tabla N. 3

Altura del bloqueo de las pacientes de los grupos de estudio precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Variable	Grupo de estudio		Total f %	Chi ²	Valor p
	A f %	B f %			
Altura del bloqueo					
T4	28 (31.1)	26 (28.9)	54 (30.0)	5.678	0,058
T6	57 (63.3)	49 (54.4)	106 (58.9)		
T8	5 (5.6)	15 (16.7)	20 (11.1)		
Total	90 (100,0)	90 (100,0)	180 (100,0)		

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suárez

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 que recibieron cristaloides, valor de p=0.000.

Tabla N. 4

Hipotensión según los grupos de estudio con precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Variable	Grupo de estudio		Total f %	RR	IC 95% LI - LS	Valor p
	A f %	B f %				
Hipotensión						
Si	9 (10.0)	61 (67.8)	70 (38.9)	0.053	0.023 - 0.120	0,000
No	81 (90)	29 (32.2)	110 (61.1)			
Total	90 (100,0)	90 (100)	180 (100.0)			

Fuente: formulario de datos

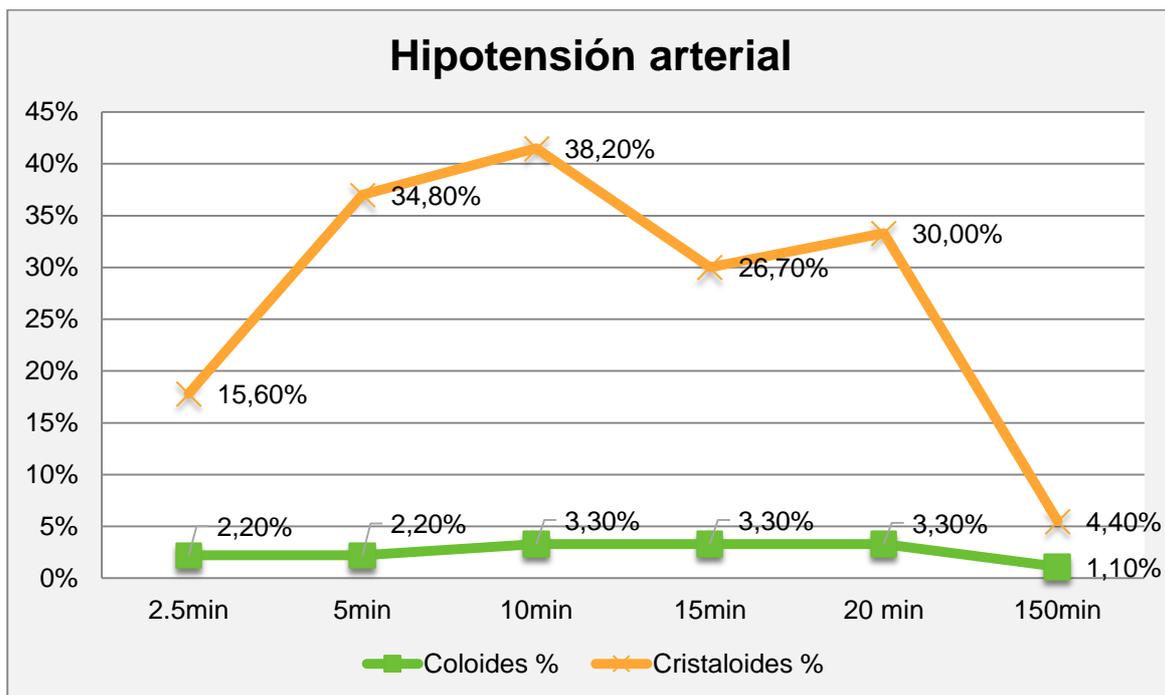
Elaboración: Md. Diana Suárez



El porcentaje más alto (3.30%) de hipotensión en el grupo de coloides se observó a los 10, 15 y 20 minutos. Para el grupo que recibió cristaloides los porcentajes más altos (38.20%) se observaron a los 10 minutos.

Gráfico N. 2

Porcentaje de pacientes con hipotensión según los grupos de estudio con precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.



Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suárez



En 7.8% de las pacientes fue necesario utilizar vasopresores en el grupo que recibió coloides, siendo mucho más alto el número de mujeres 40 (44.4%) que lo requirieron en el grupo de cristaloides. El uso de vasopresores disminuye la hipotensión materna. RR: 0.105 (IC95%: 0.044-0.253), valor $p=0.000$.

Tabla N. 5

Uso de vasopresores en las pacientes de los grupos de estudio con precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal.
Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Variable	Grupo de estudio		Total f %	RR	IC 95% LI - LS	Valor p
	A f %	B f %				
Vasopresores						
Si	7 (7.8%)	40 (44.4%)	47 (21.1%)	0.105	0.044 - 0.253	0,000
No	83 (92.2%)	50 (55.6%)	133 (73.9%)			
Total	90 (100%)	90 (100%)	180 (100.0%)			

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suarez



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 son a los 2.5, 5, 10, 15, 20 y 150 minutos.

Tabla N. 6

Comparación según la tensión arterial sistólica de los grupos de precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Presión Arterial Sistólica	tratamiento n= 90	Media	Desviación Estándar	valor p
PAS basal	coloide	121,96	14,01	0,096
	cristaloide	125,4	13,56	
PAS 2.5 minutos	coloide	116,28	14,85	0,03
	cristaloide	111,27	15,79	
PAS 5 minutos	coloide	114,94	14,76	0
	cristaloide	102,9	15,53	
PAS 10 minutos	coloide	113,11	14,21	0
	cristaloide	104,13	14,29	
PAS 15 minutos	coloide	114,28	13,12	0
	cristaloide	106,41	13,39	
PAS 20 minutos	coloide	113,57	12,34	0
	cristaloide	106,5	12,82	
PAS 150 minutos	coloide	118,82	9,76	0,043
	cristaloide	115,32	13,04	

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suárez



La misma tendencia se observó con las medias de la tensión arterial diastólica en los grupos, con cambios significativos a los 5, 10, 15, 20 y 150 minutos.

Tabla N. 7

Comparación según la tensión arterial diastólica de los grupos de estudio con precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Presión arterial diastólica	tratamiento n=90	Media	Desviación Standar	Valor p
PAD basal	coloide	74,23	9,63	0,82
	cristaloide	74,58	10,62	
PAD 2.5 minutos	coloide	67,40	11,28	0,109
	cristaloide	64,59	12,13	
PAD 5 basal	coloide	67,21	11,05	0
	cristaloide	57,67	11,52	
PAD 10 minutos	coloide	64,90	11,14	0
	cristaloide	57,14	11,44	
PAD 15 minutos	coloide	64,87	11,23	0,001
	cristaloide	59,34	10,26	
PAD 20 minutos	coloide	64,47	10,07	0,002
	cristaloide	59,48	10,75	
PAD 150 minutos	coloide	70,56	8,13	0,003
	cristaloide	66,70	9,03	

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suarez



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

Tabla N. 8

Comparación según la frecuencia cardíaca de los grupos de estudio de los grupos de estudio con precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Frecuencia cardíaca	tratamiento n= 90	Media	Desviación Standar	Valor p
FC basal	coloide	88,68	11,74	0,618
	cristaloide	89,63	13,87	
FC 2.5 minutos	coloide	82,99	11,86	0,372
	cristaloide	81,17	15,23	
FC 5 minutos	coloide	85,99	56,16	0,137
	cristaloide	76,78	16,53	
FC 10 minutos	coloide	77,96	11,75	0,807
	cristaloide	77,46	15,39	
FC 15 minutos	coloide	77,46	13,60	0,569
	cristaloide	76,27	14,37	
FC 20 minutos	coloide	77,38	11,35	0,501
	cristaloide	76,14	13,12	
FC 150 minutos	coloide	79,88	8,39	0,961
	cristaloide	79,94	9,72	

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suárez



Tampoco 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 N. 9

Comparación según la saturación de oxígeno de los grupos de estudio con precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Saturación O ₂	tratamiento n=90	Media	Desviación Standar	Valor p
SPO ₂ basal	coloide	96,87	1,72	0,614
	cristaloide	96,75	1,51	
SPO ₂ 2.5 minutos	coloide	98,7	1,22	0,543
	cristaloide	98,58	1,22	
SPO ₂ 5 minutos	coloide	99,01	1,01	0,401
	cristaloide	99,95	10,59	
SPO ₂ 10 minutos	coloide	99,04	1,01	0,413
	cristaloide	99,96	10,6	
SPO ₂ 15 minutos	coloide	99,14	0,89	0,076
	cristaloide	98,88	1,02	
SPO ₂ 20 minutos	coloide	99,14	0,82	0,157
	cristaloide	98,93	1,13	
SPO ₂ 150 minutos	coloide	97,95	1,21	0,251
	cristaloide	97,74	1,24	

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suárez



En total se registraron un mayor número de efectos adversos en el grupo con cristaloides, entre los cuales hubieron 18 (51,4%) de pacientes que tuvieron náusea, 14 (40%) vómito y 3 (8,6%) mareo.

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 (IC95%: 0.044 - 0.285), valor $p=0.000$.

Tabla N. 10

Asociación entre los efectos adversos de los grupos de estudio con precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Variable	Grupo de estudio		Total f %	RR	IC 95% LI - LS	Valor P
	A f %	B f %				
Efectos adversos						
Si	6 (6,7)	35 (38,9)	41 (22,8)	0,112	0,044 - 0,285	0,000
No	84 (93,3)	55 (61,1)	139 (77,2)			
Total	90 (100,0)	90 (100,0)	180 (100,0)			

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suárez

Tabla N. 11

Efectos adversos de los grupos de estudio con precarga de 10 ml/kg de coloides vs 10 ml/kg de cristaloides en cesáreas bajo anestesia espinal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2013.

Variable	Grupo de estudio		Total f %
	A f %	B f %	
Efectos adversos			
Nausea	5 (83,3%)	18 (51,4%)	23 (56,1%)
Vómito	1 (16,7%)	14 (40,0%)	15 (36,6%)
Mareo	0 (0,0%)	3 (8,6%)	3 (7,3%)
Total	6 (100,0%)	36 (100,0%)	41 (100,0%)

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Diana Suárez



CAPÍTULO VI

6. Discusión

La hipotensión arterial después de la anestesia espinal es una complicación común e importante del parto por cesárea (37). Si esta es severa, puede estar asociada con morbilidad materna y fetal.

El presente estudio encontró que la incidencia de hipotensión es menor con el uso de coloides 10.0% en comparación con la incidencia observada con el uso de cristaloides 67.80%.

De forma general, la incidencia reportada en la literatura científica de hipotensión arterial en las pacientes que reciben anestesia espinal es mayor del 71% (18).

En un metaanálisis realizado por Ripollés y colaboradores en Madrid en el año 2014 observó una disminución significativa de la incidencia de hipotensión asociada a la anestesia espinal 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), $p=0.33$. (44).

Esta ventaja del uso de coloides para disminuir la hipotensión también fue observada en este estudio (RR 0.053 IC95%: 0.023 - 0.120), $p=0.000$. Además, la ocurrencia de efectos secundarios es menor cuando se utiliza coloides en lugar de cristaloides (RR 0.112 IC95%: 0.044 - 0.285), $p=0.000$.

Hay un beneficio evidente en este estudio frente a otros estudios como el de Yorozu y colaboradores realizado en un Hospital de Tokio en el 2002 en el cual sugieren que no hay ventajas con el uso de coloides o Lactato de Ringer para prevenir la hipotensión o para reducir la dosis de vasopresores durante la cesárea bajo anestesia espinal (39).

De hecho, una revisión sistemática realizada por Morgan en el 2001 en un hospital canadiense encontró que la administración de un coloide comparado con una solución de cristaloides antes del inicio de la anestesia espinal (precarga) es consistentemente más efectivo para prevenir la hipotensión, y el riesgo de



hipotensión es el doble si las pacientes reciben cristaloides comparado con coloides (40).

El estudio de Alimian realizado en el 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 más 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 Apgar (42).

De igual forma, independientemente de la técnica utilizada para la administración de los cristaloides, la que se administra 20 minutos antes de la anestesia espinal para cesárea, es la que ha demostrado que puede tener mayores ventajas en términos de manejo de la presión arterial, sin embargo la administración de coloides es superior para prevenir la hipotensión materna (12).

Pruebas como la de Idehen y colaboradores realizadas en el 2014 en un hospital de Nigeria para comparar la eficacia del uso de coloides, y la combinación de cristaloides y coloides, determinan que antes de los 10 minutos la combinación de coloides y cristaloides son más efectivos para prevenir la hipotensión, después de este tiempo no existen diferencias (30, 31).

En el estudio de Mercier y Colaboradores, la incidencia tanto de hipotensión e hipotensión sintomática (mareo, náusea, vómito) fue significativamente menor en el grupo de mujeres que recibieron coloides (almidones) 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 eventos adversos en el presente estudio fue menor para el grupo de coloides comparado con el de cristaloides 6.7% vs 38.9% respectivamente (43).

Según el estudio de Dahlgren y Colaboradores, 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 severa (17).

En el estudio de Carvalho realizado en California en 2009, se sugiere que la carga de coloides es tan efectiva como la precarga para prevenir la hipotensión después



de anestesia espinal para parto por cesárea, indica además que la cirugía no necesita ser retrasada en orden de conseguir un llenado de volumen con una precarga antes de la inducción de la anestesia espinal (47).

Un metaanálisis realizado por Banerjee y colaboradores en 2010 en Toronto para demostrar el beneficio de la precarga o carga en anestesia espinal para cesárea electiva concluyó que es innecesario retrasar la cirugía para conseguir una precarga de líquidos. A pesar de la estrategia de la carga de líquidos la incidencia de la hipotensión materna es alta. El uso profiláctico o terapéutico de vasopresores puede ser necesario en un grupo importante de pacientes (48).



CAPITULO VII

7.1 Conclusiones

- La incidencia de hipotensión materna en el grupo de coloides es del 10.0% y en el grupo que recibió cristaloides es del 67.8%. 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 que recibieron cristaloides, valor de $p=0.000$.
- En 7.8% de las pacientes fue necesario utilizar vasopresores en el grupo que recibió coloides, siendo mucho más alto el número de mujeres 40 (44.4%) que lo requirieron en el grupo de cristaloides. 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 2.5, 5, 10, 15, 20 y 150 minutos.
- No hubieron 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 $p>0.05$.
- En total se registraron un mayor número de efectos adversos en el grupo con cristaloides, entre los cuales hubieron 18 pacientes (51,4%) que tuvieron náusea, 14 (40%) vómito y 3 (8,6%) mareo. Las pacientes que reciben coloides tienen menor riesgo de presentar eventos adversos, RR: 0.112 (IC95%: 0.044 - 0.285), valor $p= 0.000$.



7.2 Recomendaciones

- Debería indicarse el uso de coloides en las cesáreas bajo anestesia espinal en el centro quirúrgico del Hospital Vicente Corral Moscoso, debido a la utilidad demostrada en este estudio y las investigaciones para disminuir la alta incidencia de hipotensión arterial.
- Es necesario que se continúe con nuevas investigaciones para identificar nuevos factores que pueden 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.



8. Referencias bibliográficas

1. Arias J, Lacassie HJ. Profilaxis y tratamiento de la hipotensión arterial en la cesárea con anestesia subaracnoidea. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2013 Nov; 60(9):511–8.
2. Ognyanova G, Georgiev S, Smilov I. [Hypotension and hydration during spinal anesthesia for caesarean section]. *Akusherstvo Ginekol.* 2013;52(3):69–72.
3. Bajwa SJS, Kulshrestha A, Jindal R. Co-loading or pre-loading for prevention of hypotension after spinal anaesthesia! a therapeutic dilemma. *Anesth Essays Res.* 2013;7(2):155–9.
4. Guasch E, Gilsanz F, Diez J, Alsina E. Hipotensión arterial materna con dosis bajas de bupivacaina y levobupivacaina intradural para cesárea más extensión epidural con salino. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2010;57(5):267–74.
5. Tamilselvan P, Fernando R, Bray J, Sodhi M, Columb M. The Effects of Crystalloid and Colloid Preload on Cardiac Output in the Parturient Undergoing Planned Cesarean Delivery Under Spinal Anesthesia: A Randomized Trial. *Anesth Analg.* 2009 Dec;109(6):1916–21.
6. Cyna AM, Andrew M, Emmett RS, Middleton P, Simmons SW. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 1996 [cited 2015 Mar 25]. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD002251.pub2/abstract>
7. Ueyama H, He YL, Tanigami H, Mashimo T, Yoshiya I. Effects of crystalloid and colloid preload on blood volume in the parturient undergoing spinal anesthesia for elective Cesarean section. *Anesthesiology.* 1999 Dec;91(6):1571–6.
8. Teoh WHL, Sia ATH. Colloid preload versus coload for spinal anesthesia for cesarean delivery: the effects on maternal cardiac output. *Anesth Analg.* 2009 May;108(5):1592–8.
9. Corke BC, Datta S, Ostheimer GW, Weiss JB, Alper MH. Spinal anaesthesia for Caesarean section. The influence of hypotension on neonatal outcome. *Anaesthesia.* 1982 Jun;37(6):658–62.
10. Arias J, Lacassie HJ. Profilaxis y tratamiento de la hipotensión arterial en la cesárea con anestesia subaracnoidea. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2013 Nov;60(9):511–8.
11. Ko J-S, Kim C-S, Cho H-S, Choi D-H. A randomized trial of crystalloid versus colloid solution for prevention of hypotension during spinal or low-dose combined spinal-epidural anesthesia for elective cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth.* 2007 Jan;16(1):8–12.
12. Dyer RA, Farina Z, Joubert IA, Toit PD, Meyer M, Torr G, et al. Crystalloid preload versus rapid crystalloid administration after induction of spinal



- anaesthesia (coload) for elective caesarean section. *Anaesth Intensive Care*. 2004;32(3):351–7.
13. Ewaldsson CA, Hahn RG. Volume kinetics of Ringer's solution during induction of spinal and general anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2001 Sep;87(3):406–14.
 14. Staikou C, Paraskeva A, Karmanioliou I, Mani A, Chondrogiannis K. Current practice in obstetric anaesthesia: a 2012 European survey. *Minerva Anesthesiol*. 2014 Mar;80(3):347–54.
 15. Ng KW, Parsons J, Cyna AM, Middleton P. Spinal versus epidural anaesthesia for caesarean section. In: The Cochrane Collaboration, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2004 [cited 2015 Mar 9]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003765.pub2>
 16. Klöhr S, Roth R, Hofmann T, Rossaint R, Heesen M. Definitions of hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: literature search and application to parturients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010 Sep;54(8):909–21.
 17. 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 cesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2005 Sep;49(8):1200–6.
 18. 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.
 19. Sen I, Hirachan R, Bhardwaj N, Jain K, Suri V, Kumar P. Colloid cohydration and variable rate phenylephrine infusion effectively prevents postspinal hypotension in elective Cesarean deliveries. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2013 Jul;29(3):348–55.
 20. Frölich MA. Role of the atrial natriuretic factor in obstetric spinal hypotension. *Anesthesiology*. 2001 Aug;95(2):371–6.
 21. Rodríguez Pérez A. Emergencias y Catástrofes [Internet]. 2000 [cited 2015 Mar 25]. p. 211–4. Available from: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Coloides%202.pdf>
 22. ShiQin Xu, HaiBo Wu, QinSong Zhao, XiaoFeng Shen. The Median Effective Volume of Crystalloid in Preventing Hypotension in Patients Undergoing Cesarean Delivery with Spinal Anesthesia. *Rev Bras Anesthesiol*. 2012;62(3):312–24.
 23. Svensen CH, Rodhe PM, Olsson J, Børsheim E, Aarsland A, Hahn RG. Arteriovenous Differences in Plasma Dilution and the Distribution Kinetics of Lactated Ringer's Solution: *Anesth Analg*. 2009 Jan;108(1):128–33.
 24. Pouta AM, Karinen J, Vuolteenaho OJ, Laatikainen TJ. Effect of intravenous fluid preload on vasoactive peptide secretion during Caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 1996 Feb;51(2):128–32.



25. Cyna AM, Andrew M, Emmett RS, Middleton P, Simmons SW. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;(4):CD002251.
26. Ramanathan S, Masih A, Rock I, Chalon J, Turndorf H. Maternal and fetal effects of prophylactic hydration with crystalloids or colloids before epidural anesthesia. *Anesth Analg.* 1983 Jul;62(7):673–8.
27. McDonald S, Fernando R, Ashpole K, Columb M. Maternal Cardiac Output Changes After Crystalloid or Colloid Coload Following Spinal Anesthesia for Elective Cesarean Delivery: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg.* 2011 Sep;1.
28. Mercier FJ, Augè M, Hoffmann C, Fischer C, Le Gouez A. Maternal hypotension during spinal anesthesia for caesarean delivery. *Minerva Anesthesiol.* 2013 Jan;79(1):62–73.
29. Moslemi F, Rasooli S. Comparison of Prophylactic Infusion of Phenylephrine with Ephedrine for Prevention of Hypotension in Elective Cesarean Section under Spinal Anesthesia: A Randomized Clinical Trial. *Iran J Med Sci.* 2015 Jan;40(1):19–26.
30. Idehen HO, Amadasun FE, Ekwere IT. Comparison of intravenous colloid and colloid-crystalloid combination in hypotension prophylaxis during spinal anesthesia for cesarean section. *Niger J Clin Pract.* 2014 Jun;17(3):309–13.
31. Cardoso MMSC, Bliacheriene S, Freitas CR, César DS, Torres MLA. Preload during spinal anesthesia for cesarean section: comparison between crystalloid and colloid solutions. *Rev Bras Anesthesiol.* 2004;54(6):781–7.
32. Tawfik MM, Hayes SM, Jacobub FY, Badran BA, Gohar FM, Shabana AM, et al. Comparison between colloid preload and crystalloid co-load in cesarean section under spinal anesthesia: a randomized controlled trial. *Int J Obstet Anesth.* 2014 Nov 1;23(4):317–23.
33. Bennasr L, Ben Marzouk S, Ajili Z, Riahi A, Jarraya MA, Massoudi S, et al. [Prevention of hypotension during spinal anesthesia for elective caesarean section: coload with HAE 130/0.4 vs normal saline solution]. *Ann Fr Anesthésie Réanimation.* 2014 Dec;33(12):643–7.
34. Jabalameli M, Soltani HA, Hashemi J, Behdad S, Soleimani B. Prevention of post-spinal hypotension using crystalloid, colloid and ephedrine with three different combinations: A double blind randomized study. *Adv Biomed Res.* 2012;1:36.
35. Loubert C. Fluid and vasopressor management for Cesarean delivery under spinal anesthesia: continuing professional development. *Can J Anaesth J Can Anesth.* 2012 Jun;59(6):604–19.
36. Agro FE. *Body Fluid Management: From Physiology to Therapy.* Springer Science & Business Media; 2012. 271 p.



37. Ledowski T, Paech MJ, Browning R, Preuss J, Schug SA. An observational study of skin conductance monitoring as a means of predicting hypotension from spinal anaesthesia for caesarean delivery. *Int J Obstet Anesth.* 2010 Jul;19(3):282–6.
38. Oh A-Y, Hwang J-W, Song I-A, Kim M-H, Ryu J-H, Park H-P, et al. Influence of the timing of administration of crystalloid on maternal hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: preload versus coload. *BMC Anesthesiol.* 2014;14:36.
39. Yorozu T, Morisaki H, Kondoh M, Zenfuku M, Shigematsu T. Comparative effect of 6% hydroxyethyl starch (containing 1% dextrose) and lactated Ringer's solution for cesarean section under spinal anesthesia. *J Anesth.* 2002;16(3):203–6.
40. 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(4):997–1005.
41. Siddik-Sayyid SM, Nasr VG, Taha SK, Zbeide RA, Shehade J-MA, Al Alami AA, et al. A randomized trial comparing colloid preload to coload during spinal anesthesia for elective cesarean delivery. *Anesth Analg.* 2009 Oct;109(4):1219–24.
42. 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.
43. 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.
44. 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;
45. Gunusen I, Karaman S, Ertugrul V, Firat V. Effects of fluid preload (crystalloid or colloid) compared with crystalloid co-load plus ephedrine infusion on hypotension and neonatal outcome during spinal anaesthesia for caesarean delivery. *Anaesth Intensive Care.* 2010 Jul;38(4):647–53.
46. Nishikawa K, Yokoyama N, Saito S, Goto F. Comparison of effects of rapid colloid loading before and after spinal anesthesia on maternal hemodynamics and neonatal outcomes in cesarean section. *J Clin Monit Comput.* 2007 Apr;21(2):125–9.
47. Carvalho B, Mercier FJ, Riley ET, Brummel C, Cohen SE. Hetastarch co-loading is as effective as pre-loading for the prevention of hypotension following



spinal anesthesia for cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth.* 2009 Apr 1;18(2):150–5.

48. Banerjee A, Stocche RM, Angle P, Halpern SH. Preload or coload for spinal anesthesia for elective Cesarean delivery: a meta-analysis. *Can J Anaesth J Can Anesth.* 2010 Jan;57(1):24–31.



9. ANEXOS

ANEXO 1

Consentimiento informado

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Todo acto anestésico puede llevar consigo complicaciones mayores o menores, potencialmente serias, que incluyen cierto riesgo de muerte y que pueden requerir tratamientos médicos o quirúrgicos que aumenten su estancia hospitalaria.

Para anestesiarle es preciso pinchar una vena por la que se le administrarán los sueros y medicamentos necesarios, puede hacerse en la mano o el brazo.

La administración de los sueros y de los medicamentos puede producir, raramente, reacciones alérgicas, que tienen un carácter excepcional.

ANESTESIA ESPINAL: Se inyecta el anestésico dentro de un canal en la columna vertebral que contiene el líquido cefalorraquídeo.

Riesgos de la anestesia espinal.

1. Cefalea post-punción dural: requiere reposo en cama y analgésicos durante un tiempo variable. Normalmente desaparece espontáneamente en una semana aunque pueden necesitar técnicas específicas para su tratamiento.

2. Molestias locales en la zona de punción con o sin dolor de espalda.

3. Disminución de la presión arterial y de la frecuencia cardiaca.

4. Riesgo de fiebre por la analgesia espinal

5. Picor que se suele tolerar perfectamente.

6. Debilidad en las piernas, calambres y/o hormigueos.

7. Dificultad para orinar que puede prolongarse unas horas después de la cirugía.

Complicaciones menos frecuentes, aunque más peligrosas:

1. Inyección inadvertida en vena epidural, con paso del fármaco al torrente circulatorio, lo que puede dar lugar a complicaciones cardiacas (parada cardiaca) y neurológicas graves (convulsiones y coma).

2. Reacciones alérgicas tras la administración de los sueros y los fármacos que son imprescindibles para la anestesia y/o analgesia.



- 3. Acumulación de un coágulo (Hematoma) en el espacio epidural.
- 4. Bloqueo espinal excesivo. Es muy raro.
- 5. Daño neurológico persistente.
- 6. A pesar de desinfectar la zona de punción, puede aparecer infección de esa zona.

Yo, Sr.(a)....., doy mi **consentimiento** para recibir la anestesia propuesta, habiendo comprendido el significado del procedimiento y los riesgos inherentes al mismo, así como de las posibles alternativas según los medios asistenciales de este centro y declaro estar debidamente informada, habiendo tenido oportunidad de aclarar mis dudas en entrevista personal con el Dr./a....., habiendo tomado la decisión de manera libre y voluntaria.

También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto.

Cuenca a.....de.....201..

.....

.....

Firma Paciente

Firma Médico



ANEXO 2

Ficha de recolección de datos

HOJA DE REGISTRO							
Número de Formulario:				Número de HCL:			
Edad:			Peso:			Talla:	
Lactato de Ringer 10ml/kg				Agente gelatina 3.5% 10ml/kg			
Variables	Basal	2,5 min	5 min	10 min	15 min	20 min	150 min
PAS							
PAD							
FC							
SP02:							
Efectos adversos	Náusea Vómito Mareos Malestar torácico SI NO						
Apgar del RN	1 minuto 5 minutos		Necesidad de vasopresores		SI..... NO..... DOSIS:		

**ANEXO 3****Asignación de sujetos a tratamientos****Datos:**

Tipo de grupos a crear: Grupos de igual tamaño

Número de grupos: 2

Número total de sujetos: 180

Grupo 1						
1	3	4	5	6	7	9
10	11	12	15	16	18	21
22	24	25	27	30	31	32
34	35	37	38	41	42	45
46	52	53	55	58	60	61
62	66	67	68	71	72	74
76	79	80	81	82	85	87
88	90	91	92	96	98	99
100	101	102	106	107	108	110
111	113	114	119	125	128	130
133	136	138	139	142	144	147
150	151	154	156	158	164	165
167	168	169	171	173	179	

Grupo 2						
2	8	13	14	17	19	20
23	26	28	29	33	36	39
40	43	44	47	48	49	50
51	54	56	57	59	63	64
65	69	70	73	75	77	78
83	84	86	89	93	94	95
97	103	104	105	109	112	115
116	117	118	120	121	122	123
124	126	127	129	131	132	134
135	137	140	141	143	145	146
148	149	152	153	155	157	159
160	161	162	163	166	170	172
174	175	176	177	178	180	

**ANEXO 4****Operacionalización de variables.**

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Administración de coloide	Administración de poligelina	Infusión intravenosa previo a la anestesia de poligelina 3.5%	Registro transanestésico	Nominal
Incidencia de hipotensión materna	Casos de hipotensión materna	< de presión arterial basal de 20%	mm Hg	Nominal
Edad	Lapso en años transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad	Tiempo en años	Años cumplidos	Numérica
Peso		Masa corporal en kg	Kg	Continua
Talla		Altura expresada en cm	Cm	Continua
Estado nutricional	Relación que hay entre el peso y la talla	Kg/m ²	IMC	Ordinal
Presión arterial sistólica		Presión máxima que se alcanza en la sístole.	mm Hg	Nominal
Presión arterial diastólica		Es la mínima presión de la sangre en la diástole. Depende de la RVP	mm Hg	Nominal
Presión arterial media	Presión sanguínea promedio 2PAD+ 1PAS/3	Presión sistólica, presión diastólica	mm Hg	Continua
Frecuencia Cardíaca	Número de latidos registrados en un minuto	Número de latidos por minuto	Latidos/min	Continua
Apgar del RN	Test de supervivencia aplicado al RN a los 1-5 min	Valoración clínica del recién nacido	FC, esfuerzo respiratorio, tono muscular, irritabilidad, color piel.	Ordinal 0-10
Efectos secundarios	Sensación indeseable posterior al bloqueo y administración de coloide	Sensación indeseable referida por la paciente	Náusea Vómito Dolor torácico Hipersensibilidad	Nominal Si No