

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI**  
**COORDINACIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



Título de la investigación

**“SEGURIDAD DEL USO DE 5 MG DE BUPIVACAÍNA PESADA EN BLOQUEO SUBARACNOIDEO EN PACIENTES SOMETIDAS A CIRUGÍA CESÁREA EN EL HOSPITAL GENERAL TIJUANA”.**

**Trabajo Terminal para obtener el Diploma de Especialidad en**

**ANESTESIOLOGÍA**

**DRA. MARISOL VEGA SÁMANO**

**Mexicali, B.C. Febrero de 2017**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI  
COORDINACIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



Título de la investigación

**"SEGURIDAD DEL USO DE 5 MG DE BUPIVACAÍNA PESADA EN BLOQUEO SUBARACNOIDEO EN PACIENTES SOMETIDAS A CIRUGÍA CESÁREA EN EL HOSPITAL GENERAL TIJUANA".**


Trabajo Terminal para obtener el Diploma de Especialidad en

**ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:

**DRA. MARISOL VEGA SÁMANO**

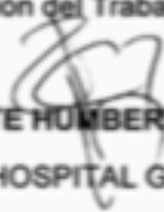
DIRECTOR DE TESIS Y ASESOR:

  
**DRA. MARÍA LUISA GARCÍA PÉREZ; MÉDICO ANESTESIÓLOGO**  
INVESTIGADOR PRINCIPAL


Mexicali, B. C. Febrero de 2017




Autorización del Trabajo Terminal



**DR. CLEMENTE HÚMBERTO ZUÑIGA GIL**  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL TIJUANA




**DRA. BIANCA ELISA GARCIA FRAGOSO**  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION



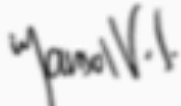
**DRA. SILVIA CASTELL BRITO**  
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA



**DR. JORGE CAMPOS HUERTA**  
PROFESOR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA



**DRA. MARÍA LUISA GARCÍA PÉREZ**  
ASESOR DE LA INVESTIGACIÓN



**DRA. MARISOL VEGA SÁMANO**  
SUSTENTANTE DE EXAMEN PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA



## **AGRADECIMIENTOS:**

**A mis padres Javier, Celsa y mi hermano Omar**, por su apoyo incondicional, tolerancia y motivación, por creer en mi en todo momento pero sobre todo por su gran amor. Sin ustedes no hubiera sido posible la realización de este sueño, todo esto se los debo a ustedes, estoy eternamente agradecida. Los amo y los admiro.

**A Erik**, por amarme y apoyarme siempre, por estar conmigo en las buenas y en las malas, gracias por soportarme durante todos estos años (se que no sencillo, sobre todo en las postguardias). I'll love you forever, I'll like you for always.

**A mis compañeros de residencia**, Perla, Alejandro, Heberto, Yvonne, Mitza, Abraham, Marcela C. y Marcela R. por crear un ambiente de armonía, trabajo en equipo y amistad, gracias a su apoyo moral hicieron este período inolvidable. La residencia no hubiera sido la mitad de divertida sin ustedes.

**A mis tutores** por compartir sus conocimientos con paciencia y dedicación. Han hecho lo difícil, fácil. Gracias por darme el aliento y motivación de seguir adelante en mi carrera profesional.

Ha sido un privilegio de contar con su guía y ayuda.

**Gracias**

**ÍNDICE**

RESUMEN:.....	ix
I. INTRODUCCIÓN:.....	12
II. ANTECEDENTES:.....	14
III. MARCO TEÓRICO: .....	17
3.1 ANESTESIA REGIONAL NEUROAXIAL .....	18
3.2 CAMBIOS HEMODINÁMICOS.....	19
3.3 PROFILAXIS PARA HIPOTENSIÓN .....	21
3.3.1 MEDIDAS MECÁNICAS .....	21
3.3.2 MEDIDAS HÍDRICAS.....	22
3.3.3 MEDIDAS ANESTÉSICAS.....	23
3.4 FÁRMACOS VASOCONSTRICTORES.....	24
3.5 FÁRMACOS COADYUVANTES NEUROAXIALES .....	26
IV. JUSTIFICACIÓN .....	28
V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	30
VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	31
VI. OBJETIVOS .....	32
7.1 OBJETIVO GENERAL: .....	32
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	32
7.3 OBJETIVOS SECUNDARIOS:.....	32
VIII. HIPÓTESIS .....	34
8.1 HIPÓTESIS ALTERNA.....	34
8.2 HIPÓTESIS NULA.....	34
IX. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	35
9.1 METODOLOGÍA.....	35
9.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN:.....	35
9.3 VARIABLES: .....	42
9.6 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS. ....	44
9.7 ASPECTOS ÉTICOS .....	44
9.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	44
X. RESULTADOS .....	46
XI. DISCUSION.....	55
XII: CONCLUSIONES.....	59
XIII. ANEXOS .....	60
13.1. CLASIFICACIÓN DEL ESTADO FÍSICO SEGÚN LA ASA. ....	60
13.2. ESCALA DE BROMAGE MODIFICADA .....	61

13.3. ESCALA NUMÉRICA VERBAL DE DOLOR.....	62
13.4 TABLAS .....	63
13.5 GRÁFICAS.....	77
13.6 PROCEDIMIENTO DE CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y HOJA DE CAPTURA DE DATOS.....	95
XIV: BIBLIOGRAFÍA .....	97

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características por grupo.....	63
Tabla 2. Tensión arterial media + DE por grupos al ingreso.....	64
Tabla 3. Tensión arterial media + DE por grupos al inicio del bloqueo.....	65
Tabla 4. Tensión arterial media + DE por grupos a los 5 minutos del bloqueo ....	66
Tabla 5. Tensión arterial media + DE por grupos a los 10 minutos del bloqueo..	67
Tabla 6. Tensión arterial media + DE por grupos a los 15 minutos del bloqueo..	68
Tabla 7. Tensión arterial media + DE por grupos al final del procedimiento.....	69
Tabla 8. Media de frecuencias cardíacas con DE y prueba estadística de T de student pareada.....	70
Tabla 9. Porcentaje de pacientes con inestabilidad hemodinámica en ambos grupos con prueba estadística de chi cuadrada.....	71
Tabla 10. Porcentaje de pacientes que requirieron fármaco vasopresor y que presentaron efectos adversos, con análisis estadístico de chi cuadrada.....	72
Tabla 11. Porcentaje de pacientes que requirieron dosis de rescate por catéter peridural, por grupos, con análisis estadístico de chi cuadrada .....	73
Tabla 12. Nivel sensitivo a los 5 minutos del bloqueo subaracnoideo por grupos en porcentaje, con análisis estadístico de chi cuadrada. ....	74
Tabla 13. Bloqueo motor en la escala de Bromage modificada a los 5 minutos del bloqueo subaracnoideo por grupos en porcentaje, con análisis estadístico de chi cuadrada.....	75
Tabla 14. Bloqueo motor en la escala de Bromage modificada al término de la cirugía por grupos en porcentaje, con análisis estadístico de chi cuadrada.....	76

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de estado físico de asa grupo a.....	77
Figura 2. Clasificación de estado físico de ASA grupo B.....	78
Figura 3. Cambios hemodinámicos de presión arterial en ambos grupos. ....	79
Figura 4. Cambios hemodinámicos de presión arterial en grupo a. Evaluando media +- de.....	80
Figura 5. Cambios hemodinámicos de presión arterial en grupo B. Evaluando media +- DE.....	81
Figura 6. Ambios hemodinámicos de frecuencia cardiaca en ambos grupos. ....	82
Figura 7. Ambios hemodinámicos de frecuencia cardíaca en grupo a. Media +- DE.....	83
Figura 8. Cambios hemodinámicos de frecuencia cardíaca en grupo B. Evaluando media +- DE.....	84
Figura 9. Porcentaje de pacientes con inestabilidad hemodinámica en ambos grupos.....	85
Figura 10. Porcentaje de pacientes que presentaron hipotensión.....	86
Figura 11. Porcentaje de pacientes que presentaron bradicardia en ambos grupos.....	87
Figura 12. Uso de atropina y efedrina por grupos.....	88
Figura 13. Presencia de eventos adversos en ambos grupos.....	89
Figura 14. Utilización de dosis de rescate en ambos grupos.....	90
Figura 15. Nivel sensitivo comparativo al inicio de la cirugía, entre grupo A y B, en porcentaje.....	91
Figura 16. Nivel sensitivo comparativo al final de la cirugía, entre grupo A y B, en porcentaje.....	92
Figura 17. Bloqueo motor comparativo al inicio de la cirugía, entre grupo A y B, en porcentaje.....	93
Figura 18. Bloqueo motor comparativo al final de la cirugía, entre grupo A y B, en porcentaje.....	94

## RESUMEN

**TÍTULO:** Seguridad del uso de 5 mg de bupivacaína pesada en bloqueo subaracnoideo en pacientes sometidas a cirugía cesárea en el Hospital General Tijuana

**INTRODUCCIÓN:** La hipotensión es un efecto secundario del bloqueo subaracnoideo en la cesárea, puede causar disminución de la perfusión útero-placentaria, que resulta en acidemia fetal. La combinación de anestésico local (A.L.) y opiáceos hace posible la anestesia espinal con menores dosis de A.L. así disminuyendo la incidencia de hipotensión.

**OBJETIVOS:** Determinar si existe diferencia en la estabilidad hemodinámica entre la administración de 5 mg y 9 mg de bupivacaína hiperbárica en el bloqueo subaracnoideo.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio experimental, ciego, analítico, aleatorizado, en el Hospital General Tijuana, con pacientes que ameritaron cesárea en el periodo de julio del 2015 a julio del 2016. Cálculo de la muestra se realizó por medio de calculadora estadística, porcentaje de error de 5%, nivel de confianza de 95%, tamaño de población de 1800, tamaño de la muestra: 216 pacientes. Se incluyeron pacientes embarazadas que requerían cesárea bajo anestesia neuroaxial, mayores de 18 años, sin antecedentes de reacciones adversas a fármacos anestésicos, con consentimiento informado firmado, ASA II y III; se excluyeron pacientes con eclampsia, preeclampsia severa, 3 o más cesáreas previas, ASA IV, síndrome de HELLP, contraindicaciones de bloqueo espinal y se eliminaron pacientes que hayan requerido histerectomía obstétrica y conversión de la anestesia neuroaxial a general. Se realizó formato de recolección de datos y se analizaron los datos con t de student, análisis de la diferencia de medias y chi cuadrada.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 213 pacientes. La mínima de edad para ambos grupos fue de 18 años y la máxima de 42 años con una media de  $25.23 \pm 5.95$  DE. El 71.69% de los pacientes del grupo A correspondieron a la clasificación ASA II y 28.30% ASA III, en el grupo B fue el 85.04% de los pacientes que correspondieron al ASA 2 y el 14.95% ASA 3. La presión arterial media (PAM) para el grupo A al ingreso tuvo una media de 96.70 mm Hg con  $\pm 12.12$  DE y para el grupo B la media fue de 95.14  $\pm 12.04$  DE (p 0.35). La media de la PAM para el grupo A a los 5 min fue 74.07 mm Hg  $\pm 16.05$  DE y para el grupo B fue 84.96 mm Hg  $\pm 14.09$  (p 0.0001). Para el grupo A la PAM a los 10 minutos fue 78.83  $\pm 13.69$  DE y para el grupo B 82.56  $\pm 11.78$  DE (p 0.035). A los 15 minutos la PAM en el grupo A tuvo una media de 79.24  $\pm 12.77$  DE y en el grupo B de 84.87  $\pm 10.63$  DE (p 0.001). En el grupo A la PAM tuvo una media al final de 82.68  $\pm 12.10$  DE y en el grupo B 85.23  $\pm 9.52$  DE (p 0.02). A los 5 minutos del bloqueo 30 pacientes del grupo A tuvieron inestabilidad hemodinámica correspondiendo al 28.30% y en el grupo B fueron 9 pacientes (8.41%) (p > 0.001). En el grupo A hubieron 74 pacientes que presentaron hipotensión (69.81%) y en el grupo B la presentaron 32 pacientes (29.90%) (p > 0.001). El uso de efedrina en el grupo A fue en 33 pacientes correspondiendo al 31.13%, mientras en el grupo B fue en 10 pacientes que corresponde al 9.34%, con una p > 0.001.

**CONCLUSIONES:** Hubo asociación entre la dosis de anestésico local e inestabilidad hemodinámica, presentándose ésta con mayor prevalencia a los 5 minutos del bloqueo subaracnoideo en el grupo de mayor dosis de fármaco.

## **I. INTRODUCCIÓN:**

La constante evolución de la farmacología en cuanto a los anestésicos locales que se aplican por vía subaracnoidea en las pacientes embarazadas, ha permitido tener una alta calidad de anestesia en procedimientos obstétricos, con una baja incidencia de complicaciones y efectos adversos.

El conocimiento de las consecuencias fisiológicas que conlleva cualquier procedimiento quirúrgico, sobretodo en el binomio madre-feto, ha llevado al uso de alternativas anestésicas que permitan prevenir y minimizar estas.

Durante las décadas recientes se ha visto el perfeccionamiento de la anestesia regional como el mejor método para la cirugía tipo cesárea. La anestesia neuroaxial logra minimizar los efectos fisiológicos que provoca la anestesia general en las cirugías obstétricas, en las cuales se debe lograr un acto anestésico exitoso al mantener ausencia total del dolor durante el transquirúrgico, llevando a estabilidad hemodinámica, sin causar depresión respiratoria ni impacto en el binomio materno-fetal. (García-Márquez & Meléndez-Flores, 2003)

Utilizando anestésicos locales tipo amino-amidas junto con adyuvantes, como los fármacos opioides, (Chesnut, 2014) se da más seguridad a la anestesia neuroaxial, pues estos últimos tienen la capacidad de potenciar la acción de los anestésicos locales, dando la capacidad de reducir la dosis empleada de anestésico local y disminuyendo así los efectos colaterales de estos.

Aunque se conoce actualmente que la administración de opioides intratecales

aún con sus efectos benéficos, conlleva a complicaciones potenciales y efectos adversos. La administración de grandes dosis de morfina, se asocia con una alta incidencia de efectos adversos, incluyendo somnolencia, náusea, vómito, prurito y depresión respiratoria. La inyección epidural y subaracnoidea de opioides más liposolubles, por ejemplo el fentanilo, tiene menos efectos colaterales. (Chesnut, 2014)

El evento adverso más frecuente en la técnica anestésica neuroaxial es la hipotensión arterial de más del 25% sobre la basal o una presión sistólica de menos de 90 mmHg, su incidencia se estima en 29% de los bloqueos peridurales que se aplican, necesitando uso de vasopresor en 92% de los casos; en la anestesia subaracnoidea la frecuencia de la hipotensión es del 50% a pesar de las maniobras preventivas y de hasta 82% si no se tienen estas. En la mayoría de las ocasiones en las que se presenta la hipotensión en las pacientes embarazadas se van acompañar de deterioro fetal. (Marrón-Peña, 2007)

En el presente estudio se pretende comprobar que la bupivacaína hiperbárica al 5% utilizada en el bloqueo subaracnoideo en cirugía tipo cesárea, en dosis pequeña combinada con adyuvantes tipo opioides, es segura y disminuye la incidencia de efectos adversos hemodinámicos, frente a la utilización de la misma en mayores dosis.

## **II. ANTECEDENTES:**

Antes de Cristo, la anestesia como tal no existía y menos la dedicada a quitar el dolor de parto, principalmente porque las mujeres no figuraban dentro de las escalas jerárquicas.

En América procolombina, se tenía conocimiento del efecto analgésico y reconfortante que producía el masticar las hojas de coca, que fue exportada a Europa en el siglo XVI, pero sus propiedades anestésicas no fueron utilizadas durante el parto. (Marrón-Peña, 2007)

La medicina Occidental dio un gran salto el 19 de enero de 1847, cuando James Young Simpson, en la universidad de Glasgow, usó eter dietílico para anestésicar a una mujer con una pelvis deformada para la expulsión del producto en el trabajo de parto. Este primer uso de anestésico para el parto ocurrió 3 meses después de la demostración histórica de Morton de las propiedades anestésicas del éter en el Hospital General de Massachusetts en Boston. (Chesnut, 2014)

Curiosamente, la innovación de Simpson evocó fuertes críticas por parte de cirujanos obstetras, los cuales cuestionaron la seguridad del uso del éter. Simpson sostuvo que todo dolor, incluyendo el de parto, no tiene valor fisiológico, que el dolor sólo degrada y destruye a aquel que lo experimenta.

En cambio Charles D. Meigs, profesor de Midwifery en el Colegio médico de Jefferson en Filadelfia, argumentaba que el dolor de parto tiene un propósito, siendo inseparable éste de las contracciones y que cualquier fármaco que lo

suprimiera las alteraría, Este debate duró muchos años e influyó en el futuro de la anestesia obstétrica. (Chesnut, 2014)

Para 1860, la anestesia para el parto se convirtió en parte de la práctica médica, en gran parte gracias a las demandas de las mujeres. (Marrón-Peña, 2007)

La siguiente innovación importante sucedió 50 años después, cuando se desarrolló la técnica “Dämmerschlafl” que significa “sueño crepuscular”, por von Steinbüchell, que consistía en combinar opioides con escopolamina para que las mujeres estuvieran relativamente cómodas durante el trabajo de parto.

Dos inventos son cruciales para el avance médico-quirúrgico: 1. La jeringa inventada por Charles Gabriel Pravaz en 1851 y perfeccionada por Alexander Wood en 1853 y 2. La aguja hipodérmica metálica que inventó en ese mismo año F.Rynd. Estos inventos junto con el advenimiento de los anestésicos locales, propiciaron el nacimiento de la anestesia regional, descubierta por Bier en 1898 (Castaño Santa, Castillo Monsegur, & Escolano Villén, 2007). En México esta técnica es aplicada por primera vez en Oaxaca en 1900 por Ramón Prado.

En 1927, Cleland describe las vías del dolor del parto, descubriendo las bases para la aplicación lógica y precisa de los anestésicos locales en los bloqueos peridurales e inhibir el dolor de trabajo de parto. La anestesia neuroaxial en cesáreas, es utilizada desde 1928 por Pitkin. (Marrón-Peña, 2007)

Esto junto al descubrimiento de anestésicos locales como la procaína (1957), la lidocaína (1948), la bupivacaína (1957), levobupivacaína y ropivacaína junto con

el descubrimiento de Sykes de los receptores opiáceos en la médula espinal en 1973, han permitido la administración de estos por vía neuroaxial. (Sabaté, Gomar, Canet, & Fernández, 2006)

En 1953, Apgar, describió un sistema simple y confiable para evaluar a los neonatos, y mostró que era suficientemente sensible para detectar las diferencias entre los neonatos de las madres que habían sido anestesiadas por diferentes métodos para las cesáreas. Los neonatos nacidos de madres que habían sido anestesiadas con técnica neuroaxial, tenían puntuaciones más altas que aquellos nacidos con técnica de anestesia general. (Chesnut, 2014)

La anestesia regional es utilizada extensamente en pacientes obstétricas. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, del total de partos entre 2007 y 2012, 1.74 millones fueron cesáreas programadas, 2.13 millones fueron cesáreas de emergencia, siendo en total 3.86 millones de cesáreas, más del doble de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, que indican que deberían ser máximo 1.68 millones. (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), 2012)

Al analizar y comparar la práctica de cesáreas en los últimos años en México, se identifica que, de acuerdo con lo reportado por las mujeres que participaron en ENSANUT 2006 y 2012, ha habido un incremento de 50,3% de esta práctica en 12 años (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), 2012).

### **III. MARCO TEÓRICO:**

De acuerdo a las guías prácticas para la anestesia obstétrica de la Sociedad Americana de Antestesiología (ASA), la decisión de elegir una determinada técnica anestésica debe ser individualizada y basada en los factores de riesgo anestésicos, maternos y fetales, las preferencias maternas así como en el juicio del anesthesiólogo. (Lai, 2014)

Sin embargo, la anestesia general puede ser la opción más adecuada para la cesárea de emergencia y urgencia.

La principal indicación para la anestesia general en las cesáreas es la extensión de la cirugía y terminación del bloqueo neuroaxial, las contraindicaciones maternas para técnica regional es el siguiente factor importante determinante de esta técnica de anestesia, al igual que la cesárea de emergencia en la que se tiene una situación en la que la vida del feto o la madre podría estar comprometida (bradicardia fetal, placenta previa, ruptura uterina, desprendimiento de placenta, hemorragia severa, prolapso de cordón, síndrome de HELLP, eclampsia entre otros) (Palanisamy, A.A., & L.C., 2011)

La complicación de la anestesia general para cirugía tipo cesárea es la causa principal de mortalidad relacionada a la anestesia, como consecuencia el uso de la anestesia general en este escenario es cada vez menos común. Estas tendencias pueden reflejar el uso temprano y creciente de una técnica

neuroaxial, sobre todo en las parturientas con morbilidades coexistentes.  
(Palanisamy, A.A., & L.C., 2011)

### 3.1 ANESTESIA REGIONAL NEUROAXIAL

La técnica anestésica que más se utiliza en nuestro medio para la cirugía de cesárea, es el bloqueo neuroaxial, especialmente el bloqueo subaracnoideo debido a su simplicidad técnica, efectividad y costo reducido (Tawfik, Hayes, & Jacoub, 2014), principalmente utilizando la bupivacaína pesada o hiperbárica al 0.5% como anestésico local, asociado a fármacos adyuvantes tipo opioides.  
(Van Houwe, 2006)

Este bloqueo se produce con agujas espinales desechables de pequeño calibre (número 26 gauge o 27 gauge); el uso de la aguja de calibre más pequeño o una que tenga una punta no cortante produce una menor incidencia de cefalea postpunción en parturientas, un grupo de pacientes con mayor riesgo de desarrollar esta morbilidad. (Zorrilla-Vaca, Healy, & Zorrilla-Vaca, 2016)

El bloqueo subaracnoideo se considera como una técnica relativamente sencilla, tiene una instalación rápida (aproximadamente 5 minutos) teniendo así un inicio rápido de la intervención quirúrgica; ofrece poca morbi-mortalidad materno/fetal, disminuyendo el riesgo de depresión neonatal o broncoaspiración materna que se ven con mayor frecuencia en la técnica de anestesia general, mayor calidad del bloqueo sensitivo, dando así una mejor analgesia, relajación muscular más

profunda, además de obtenerse una rápida recuperación del bloqueo motor. (Van Houwe, 2006) (Emmet, Cyna, Andrew, & Simmons, 2006)

### 3.2 CAMBIOS HEMODINÁMICOS

Una de las grandes desventajas del bloqueo subaracnoideo son los cambios cardiovasculares inmediatos o sea, la hipotensión inducida con el bloqueo simpático encontrado junto con el bloqueo neuroaxial (Medi-Jebara, Ghosn, & Sleilaty, 2008) que se produce principalmente por una disminución en las resistencias vasculares periféricas resultante de la vasodilatación arterial. (Langesaeter & Dyer, 2011)

La simpactectomía resultante de este tipo de anestesia es exagerada y mucho más frecuente en las pacientes embarazadas por los cambios fisiológicos del embarazo, que lleva a la hipotensión a un porcentaje alto de pacientes (hasta en 90% de las madres que reciben anestesia espinal) (Soxhuku-Isufi, Shpata, & Sula, 2016) aspecto al que se le debe poner especial atención, pensando siempre en el bienestar materno-fetal.

Uno de los cambios fisiológicos que se da en el embarazo es el cambio en las tensiones arteriales. Las presión arterial sistólica, diastólica y media disminuyen durante la mitad del embarazo y regresan a la línea basal a medida que el embarazo se acerca al término. La presión arterial diastólica cae en mayor grado que la presión arterial sistólica, desde el inicio del embarazo hasta la mitad de este disminuye aproximadamente en un 20%.

Los cambios en la presión arterial son consistentes con los cambios en la resistencia vascular sistémica, que cae durante la gestación temprana, alcanza su pico máximo de caída del 35% a las 20 semanas de gestación y aumenta durante la gestación tardía. A diferencia de la presión arterial, la resistencia vascular sistémica se mantiene reducida al final de la gestación en un 20% del nivel basal. Esta disminución de la resistencia vascular sistémica resulta del desarrollo de un lecho vascular de baja resistencia, así como de la vasodilatación causada por las prostaciclina, estrógeno y progesterona (Chesnut, 2014). El embarazo aumenta la dependencia del sistema nervioso simpático para el mantenimiento del retorno venoso, por lo que las mujeres embarazadas requieren más intervención médica para mantener la estabilidad hemodinámica durante el bloqueo simpático inducido por la anestesia regional.

El posicionamiento, la edad gestacional y la multiparidad afectan las mediciones de la presión arterial. La esfigmomanometría braquial produce las medidas más altas en la posición supina y las medidas más bajas en la posición lateral.

La hipotensión asociada con el bloqueo subaracnoideo puede resultar en efectos adversos en la madre y en el feto. Cuando la hipotensión materna es severa y sostenida puede llevar a complicaciones maternas como náuseas, vómitos, mareo, sensación de debilidad, hipoxia y trastornos neurológicos, así como deterioro del flujo sanguíneo uterino, con hipoxia fetal consecuente (Soxhuku-Isufi, Shpata, & Sula, 2016) (Tawfik, Hayes, & Jacoub, 2014). Teniendo como consecuencia los cambios que se encuentran en el feto: disminución del pH

pudiendo presentar acidosis, hipoxia, depresión neonatal, lesión neurológica y/o falla orgánica múltiple (Khaw, Ngan-Kee, & Wy-Lee, 2006)

### 3.3 PROFILAXIS PARA HIPOTENSIÓN

Existen medidas profilácticas para evitar o disminuir la hipotensión que se encuentra en las pacientes embarazadas sometidas a bloqueo subaracnoideo, las cuales se pueden dividir en medidas hídricas, mecánicas y anestésicas.

#### 3.3.1 MEDIDAS MECÁNICAS

Las medidas mecánicas consisten en tratar de evitar la compresión aorto-cava; éste se encuentra con frecuencia en el último trimestre de embarazo, presentándose una obstrucción casi completa de la vena cava inferior y obstrucción parcial de la aorta a nivel de la lordosis lumbar, al término de la gestación, cuando la embarazada se encuentra en posición decúbito supino, así teniendo una disminución del retorno venoso desde el territorio esplácnico y los miembros inferiores. El retorno de la sangre se produce por vía colateral a través de las venas intraóseas vertebrales, las venas paravertebrales y las venas epidurales, sin embargo este retorno es menor de lo que se produciría a través de la vena cava inferior, lo que resulta en una disminución de la presión auricular derecha. Las mujeres en posición supina al término del embarazo experimentan una disminución de 10-20% en el volúmenes sistólico y gasto cardíaco. También se puede encontrar disminución en el flujo uterino del 20%, causando sufrimiento fetal (Carlin & Alfirevic, 2008). Al término del embarazo, la posición

de decúbito lateral izquierdo, resulta en menos aumento de la actividad del sistema nervioso simpático y menor supresión de la actividad vagal cardíaca que la posición de decúbito supino o lateral derecho. (Chesnut, 2014)

Se requiere hacer una lateralización del útero para evitar éste síndrome, ya sea indicando posición decúbito lateral izquierdo a la madre, lateralizando la mesa quirúrgica con inclinación lateral izquierda de 30°, desplazando manualmente el útero, o colocando una cuña bajo la articulación de la cadera de lado derecho de la paciente. (Lee, Khaw, Ngan-Kee, Leung, & Critchley, 2012)

### 3.3.2 MEDIDAS HÍDRICAS

En cuanto a las medidas hídricas, o la precarga, que consiste en expansión de volumen mediante líquidos intravenosos, se realiza previo a un bloqueo neuroaxial y es una pauta implementada y adoptada universalmente desde hace varios años con la finalidad de abolir o minimizar la incidencia de hipotensión materna (Ngan-Kee, Khaw, & Ng, 2007). La disyuntiva consiste en qué tipo de solución debe usarse para este fin: cristaloides o coloides. Se ha estudiado la efectividad de los cristaloides durante décadas, con hincapié a la cantidad de volumen a infundir (desde 10 ml/kg hasta 30 ml/kg), la velocidad de infusión, temperatura de las soluciones administradas y el momento de colocación de la infusión (Ko, Kim, Cho, & Choi, 2007). Sin embargo se ha catalogado a las soluciones cristaloides como inconsistentes en la prevención de la hipotensión arterial inducida por la anestesia subaracnoidea por su corto tiempo de permanencia en el espacio intravascular (después de infundir 1000 cc de

solución cristalóide, quedan en el espacio intravascular después de 30 minutos, menos de 400 cc). (Butwick & Casvalho, 2007)

Los coloides muestran superioridad en la reducción de la incidencia de la hipotensión, sin embargo tienen un alto costo y tienden a tener más incidencia de reacciones adversas (Basora, Moral, Llau, & Silva, 2007)

### 3.3.3 MEDIDAS ANESTÉSICAS

Las medidas anestésicas que se emplean para mantener estabilidad hemodinámica materna con el bloqueo subaracnoideo son: utilizar dosis mínimas de anestésicos locales (la dosis requerida de anestésico local hiperbárico en las embarazadas a término es 25% menor que en las mujeres no embarazadas esto por los cambios fisiológicos que se dan con el embarazo, como la reducción del líquido cefalorraquídeo que acompaña a la distensión del plexo venoso vertebral, mayor susceptibilidad neural a los anestésicos locales, aumento de la extensión rostral causada por el ensanchamiento de la pelvis, desplazamiento hacia adentro del tejido blando del foramen intervertebral resultante del aumento de la presión abdominal y un nivel más alto del ápice de la cifosis torácica durante la gestación tardía) (Chesnut, 2014), combinación de anestésico local y opioide, utilización de anestésicos locales hiperbáricos, la velocidad con la que se inyecta la solución anestésica (entre más rápido el nivel del bloqueo será más alto, como consecuencia se producirá mayor hipotensión), por lo que se recomienda una velocidad de 0.06 ml/seg (Conyedo-Martínez, Rodríguez-Rodríguez, & Ruíz-Esponda, 2009).

### 3.4 FÁRMACOS VASOCONSTRICTORES

Cuando no es efectiva la profilaxis y se presenta irremediablemente la hipotensión arterial, el paso definitivo en el tratamiento inmediato es el uso de vasoconstrictores.

La elección de un vasoconstrictor ideal para la paciente obstétrica no es fácil, pues se debe valorar algunos aspectos como la efectividad y efectos hemodinámicos maternos, efectos adversos maternos, efectos adversos sobre la circulación útero-placentaria y las consecuencias sobre el equilibrio ácido-base fetal y neonatal (Sanjay-Nag, Prasad-Samaddar, & Chatterjee, 2015)

La fenilefrina y la efedrina son los agentes vasoconstrictores que están siendo recomendados y utilizados para control de la hipotensión, pero aún hoy en día la elección del vasopresor ha sido debatido. (Soxhuku-Isufi, Shpata, & Sula, 2016)

La efedrina, que es un derivado de la planta china "Ma Huang" (Efhedra sinica), fue introducida en Europa en 1923. Poco tiempo después fue utilizada para el tratamiento de la hipotensión inducida por el bloqueo subaracnoideo. Los estudios realizados en las décadas de los 60 y 70, en modelo experimental animal, mostraban ventaja sobre otros vasopresores, ya que no alteraba el flujo sanguíneo (Stoelting & Hillier, 2006)

El fundamento por lo cual se utilizó la efedrina como vasopresor de primera elección en la hipotensión durante la práctica obstétrica por muchas décadas, se debe al efecto de este fármaco de incrementar el gasto cardíaco estimulando los receptores beta 1, con un mínimo efecto vasoconstrictor sobre la circulación

útero-placentaria, siendo esta desprovista de inervación simpática directa, así haciéndola resistente al efecto vasoconstrictor, de la liberación de noradrenalina de las terminales simpáticas. (Donati, Scarcella, & R., 2007)

Su bajo costo, fácil administración, ya sea intravenosa, intramuscular u oral, y dosificación (en bolos: 5 a 30 mg y en infusión intravenosa: 0.5-5 mg/min), son otras ventajas en la utilización de esta droga en la paciente embarazada. (Stoelting & Hillier, 2006)

Sin embargo, como todo fármaco, su utilización tiene desventajas, como la limitada eficacia, pues muchas veces se necesitan grandes dosis para alcanzar un estado de normotensión, ya que no actúa sobre el blanco que produce la hipotensión: la vasodilatación, incrementa la frecuencia cardíaca y la contractilidad, aumentando así el consumo de oxígeno miocárdico, aparición de taquiarritmias, extrasístoles ventriculares y mayor incidencia de acidosis fetal (Veese, Hofmann, Roth, & Klöhr, 2012); la propensión de la efedrina a empeorar el estado ácido-base fetal no está relacionada con sus efectos sobre el flujo sanguíneo utero-placentario, pero puede ser el resultado de los efectos directos que tiene esta sobre los receptores beta adrenérgicos fetales a través de la transferencia placentaria. (Chesnut, 2014)

Se sugiere en recientes estudios que la fenilefrina y la efedrina tienen una eficacia similar en el tratamiento de la hipotensión y que el uso de la fenilefrina está asociado con un pH sanguíneo umbilical ligeramente superior, aunque la incidencia de acidemia fetal franca (pH <7.2) no es menor con fenilefrina que

con efedrina. Debido a la disminución de la regulación de los receptores adrenérgicos durante el embarazo, el tratamiento de la hipotensión requiere dosis más altas de vasopresores que en mujeres no embarazadas (Habib, 2012).

### 3.5 FÁRMACOS COADYUVANTES NEUROAXIALES

Asociando anestésicos locales a adyuvantes por vía subaracnoidea se logra un sinergismo en cuanto al efecto analgésico, mejorado la calidad del bloqueo y prolongando la duración de la analgesia, así siendo posible utilizar menos dosis de anestésico local, reduciendo también el bloqueo simpático causado por estos, obteniendo como resultado de este sinergismo, menor requerimiento de uso de drogas intravenosas vasoconstrictoras, menos sobrecarga de líquidos para mantener normotensión, menor hipotensión arterial, una rápida recuperación del bloqueo motor, y a su vez protección del binomio feto/madre.

Para la mujeres embarazadas que reciben la técnica regional, los opiáceos en combinación con anestésico local proporcionan analgesia superior que si se administrara el anestésico local solo e incluso mejor que opiáceos sistémicos aplicados en el postoperatorio. La administración neuroaxial de opioides es única en la medida en que produce analgesia sin pérdida de sensación o propiocepción. Los opioides frecuentemente se administran con anestésicos locales en el bloqueo neuroaxial, los cuales se unen a los “receptores opioides” en el cuerno dorsal de la médula espinal. (Armstrong & Fernando, 2016)

La morfina por vía subaracnoidea ha sido utilizada eficazmente para el control del dolor posoperatorio, porque es ionizada y altamente hidrofílica, así, por sus características farmacocinéticas, va a poseer un inicio de acción lento (15-60 minutos, con efecto pico después de 4 a 7 horas) y una duración de analgesia postoperatoria larga (hasta 24 horas) (Estañón-García & López-Jiménez, 2008), esto por su escasa fijación a los tejidos, que la mantiene circulando en el líquido cefalorraquídeo tanto a nivel espinal como supraespinal. La dosis necesaria en cirugía cesárea de morfina, para obtener analgesia intra y postoperatoria de una manera satisfactoria es de 100 a 200 mcg (microgramos). (Vasudevan, Snowman, & Sundar, 2007)

Los fármacos lipofílicos como el fentanilo y sufentanilo, tienen mejores características de difusión directa en el tejido neural y una mejor absorción en el cuerno dorsal, por consiguiente, tienen un inicio de acción más rápido que los opioides hidrofílicos, pero una duración más corta (aproximadamente de 75 minutos) (Horlocker, Burton, & Connis, 2009); sus efectos analgésicos sólo son útiles en el intraoperatorio. Se ha reconocido que los opioides lipofílicos utilizados en combinación con anestésicos locales para las cirugías tipo cesárea, mejoran la analgesia intraoperatoria (especialmente durante la manipulación uterina quirúrgica) y puede reducir las náuseas y vómitos (Armstrong & Fernando, 2016). Agregándose 10-15 mcg de fentanilo al anestésico local, se reduce el tiempo de latencia, instalándose así más rápidamente el bloqueo y se mejora la analgesia perioperatoria.

## **IV. JUSTIFICACIÓN**

En el Hospital General Tijuana la operación tipo cesárea es muy concurrida, por el número de pacientes obstétricas que se manejan en esta institución. Siendo el bloqueo neuroaxial el tipo de anestesia más utilizada en este procedimiento, por la facilidad de la técnica, el fácil acceso a los anestésicos locales y la ventaja costo-beneficio.

Con este protocolo quiero buscar lograr menos cambios hemodinámicos en las pacientes embarazadas sometidas a cirugía cesárea, con la utilización de una menor dosis de bupivacaína hiperbárica, así consiguiendo un menor efecto de vasodilatación que se relaciona con la dosis del anestésico local en el bloqueo subaracnoideo.

Con esto utilizando menos las drogas intravenosas tipo vasoconstrictoras, requiriendo menos soluciones intravenosas para mantener las resistencias vasculares y así resultando en menos sobrecarga de líquidos, y en general tener menor tendencia a la hipotensión, logrando la protección del binomio materno-fetal y disminuyendo la morbi-mortalidad, al igual teniendo una rápida recuperación del bloqueo motor facilitando el traslado a la paciente a sala de recuperación/piso, beneficiando a la población del Hospital General Tijuana, sometida a este tipo de intervención quirúrgica.

Es importante determinar la seguridad del uso de la mini dosis de anestésico local en las cesáreas buscando disminuir los efectos adversos de las grandes

dosis. En el Hospital General Tijuana no existe el antecedente de la realización de algún estudio que demuestre la seguridad de la utilización de una mini dosis de bupivacaína hiperbárica en el bloqueo subaracnoideo en las pacientes sometidas a cirugía tipo cesárea, en comparación con la dosis habitual utilizada en nuestros quirófanos, por lo que se decide llevar a cabo este protocolo de investigación.

## **V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la paciente embarazada existen riesgos asociados a la utilización de dosis habituales de Bupivacaína pesada, dentro de los cuales incluyen trastornos hemodinámicos agudos, que pueden ser severos.

Sin embargo, el bloqueo subaracnoideo es el preferido ya que hay mayor morbimortalidad materno-fetal asociada a la anestesia general.

Actualmente se desconoce la tasa de éxito de esta técnica con dosis de Bupivacaína pesada de 5 mg con adyuvantes opiáceos, en Hospital General Tijuana.

## **VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

La anestesia subaracnoidea con 5 mg de bupivacaina hiperbárica, ¿produce menos inestabilidad hemodinámica comparada con la dosis de 9 mg de bupivacaína hiperbárica en cesárea?

## **VI. OBJETIVOS**

### **7.1 OBJETIVO GENERAL:**

Determinar si existe diferencia en la estabilidad hemodinámica entre la administración de 5 mg y 9 mg de bupivacaína hiperbárica en el bloqueo subaracnoideo.

### **7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Evaluar parámetros hemodinámicos (Tensión arterial no invasiva, frecuencia cardíaca) en las pacientes sometidas a cirugía cesárea.
- Evaluar el requerimiento de fármacos vasoactivos después del bloqueo subaracnoideo.

### **7.3 OBJETIVOS SECUNDARIOS:**

- Determinar si existe bloqueo motor inicial y bloqueo motor al final de la cirugía mediante la escala de Bromage modificada.
- Determinar la necesidad de dosis de rescate por catéter peridural en las pacientes sometidas a cirugía cesárea en las que se ha utilizado 5 mg de bupivacaína hiperbárica por vía subaracnoidea
- Caracterizar a las pacientes en estudio según antecedentes personales patológicos.

- Identificar los efectos secundarios más frecuentes con el uso de opioides por vía intratecal.

## **VIII. HIPÓTESIS**

### **8.1 HIPÓTESIS ALTERNA**

La administración de la dosis habitual de 9 mgs de bupivacaína hiperbárica en el bloqueo subaracnoideo en la cirugía tipo cesárea brinda mayor inestabilidad hemodinámica en comparación con la dosis de 5 mgs de bupivacaína hiperbárica.

### **8.2 HIPÓTESIS NULA**

No hay diferencia en los efectos hemodinámicos entre la administración de 5 mg y 9 mg de bupivacaína hiperbárica en el bloqueo subaracnoideo para la cirugía tipo.

## **IX. DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se trata de un estudio experimental, ciego, analítico, aleatorizado.

### **9.1 METODOLOGÍA**

1. Lugar donde se realizará el estudio: Hospital General Tijuana.
2. Período: Julio 2015 a Julio 2016
3. Universo de estudio: Pacientes sometidas a cesárea de urgencia o programada bajo anestesia subaracnoidea.
4. Características de los sujetos: Mujeres mayores de edad embarazadas, ASA II y III que serán sometidas a operación tipo cesárea en el Hospital General Tijuana.
5. Tamaño de la muestra: Con un porcentaje de error aceptado del 5%, nivel de confianza del 95%, tamaño de la población de 1800, distribución de las respuestas 80%, el tamaño de la muestra es de 216 pacientes. El cálculo de la muestra se realizó por medio de una calculadora estadística (NETQUEST, 2015).

### **9.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

- a) Criterios de inclusión:

- Pacientes embarazadas que serán sometidas a cirugía tipo cesárea bajo anestesia subaracnoidea en el Hospital General Tijuana.
- Mayores de 18 años
- Sin antecedentes de haber presentado reacciones adversas a fármacos anestésicos en actos quirúrgicos previos
- Que acepten participar en el protocolo (con firma de consentimiento informado)
- Con estado físico ASA II y III

b) Criterios de exclusión:

- Pacientes que presenten eclampsia, preeclampsia severa
- 3 o más cesáreas previas
- Estado físico ASA IV
- Síndrome de HELLP
- Contraindicaciones de bloqueo espinal (negación de la paciente a bloqueo neuroaxial, alergia a anestésico local, infección en el sitio de punción, o área circundante a ella, sepsis, choque, trastornos de coagulación)
- Menores de 18 años
- Pacientes que no hayan firmado la hoja de consentimiento informado

- Negación de la paciente de participar en estudio

c) Criterios de eliminación:

- A petición de médico tratante
- A petición del paciente
- Conversión de cirugía a histerectomía obstétrica
- Conversión de la anestesia neuroaxial a anestesia general

Previa aceptación del protocolo de estudio por el comité local de ética e investigación y habiendo obtenido una carta de consentimiento informado; siendo respetados todos los acuerdos de la Declaración de Helsinki y también lo declarado en la Ley General de Salud título quinto, capítulo único en relación a Investigación para la Salud en sus artículos 96, 100, 102, se inició la selección de pacientes.

**Forma de asignación de los sujetos:** Se realizó una aleatorización simple con un generador de números aleatorios. (Urbaniak & Plous, 2013)

Los grupos quedarán conformados con los siguientes regímenes:

1. Grupo A (bupivacaína 9 mg + morfina 100 mcg) a los pacientes que se les realizará punción subaracnoidea, con la administración de bupivacaína 9 mg y morfina 100 mcgs en jeringa de 3 ml, bajo técnica estéril en el área de tococirugía.

2. Grupo B (bupivacaína 5 mg + fentanilo 20 mcg + morfina 100 mcg) a los pacientes que se les realizará punción subaracnoidea, con la administración de bupivacaína 5 mg, fentanilo 20 mcg y morfina 100 mcg en jeringa de 3 ml, bajo técnica estéril en el área de tococirugía.
3. A todos los pacientes incluidos en el estudio se les aplicará el siguiente protocolo: Se revisará el expediente clínico, nombre completo, edad, diagnóstico preoperatorio, comorbilidades existentes, así como antecedentes anestésicos y quirúrgicos.
4. En la sala de recuperación preoperatoria se examinarán los signos vitales, se canalizará una vena periférica con catéter venoso calibre 16 o 18 y se administrará premedicación anestésica consistente en metoclopramida 10 mg (miligramos) I.V. (intravenosa), dexametasona 8 mg I.V. (exceptuando a pacientes diabéticas) y ranitidina 50 mg I.V.; además de una carga con cristaloides a 10 ml por kilogramo de peso previo a paso a quirófano.
5. Una vez en quirófano se realizará monitorización no invasiva en ambos grupos de tensión arterial (que se medirá cada 5 minutos), frecuencia cardíaca y electrocardiograma continuo en derivación DII, oximetría de pulso, con la máquina de anestesia marca Dräger®, modelo Fabius GS®, los cuales fueron plasmados en la hoja de registro anestésico.
6. Se colocará a la paciente en decúbito lateral izquierdo y previo a desinfección mecánica y química con solución yodada de la región

dorsolumbar, se palpará y elegirá el espacio intervertebral L2-L3 ó L3-L4, infiltrándose el mismo por planos con aguja intradérmica número 22 gauge, con 60 mg de lidocaína al 2% para posteriormente abordar el espacio epidural con aguja Tuohy calibre número 17 con mandril, asegurándose de estar en el espacio epidural con la técnica de la pérdida de la resistencia (que consiste en retirar el mandril de la aguja hasta la llegada a las proximidades del ligamento amarillo, sustituyéndolo por una jeringa llena de aire o solución fisiológica; se continúa avanzando con la aguja y jeringa sometiendo el émbolo de la primera a una presión constante, al atravesar el ligamento amarillo y llegar al espacio peridural se percibirá súbitamente una pérdida de la resistencia al avance del émbolo), posteriormente se abordará a través de la aguja Tuohy el espacio subaracnoideo con aguja espinal número 27 gauge Withacre, una vez comprobada la salida de líquido cefalorraquídeo, se inyectará la solución anestésica según corresponda el grupo asignado (correspondientes a las siguientes marcas: bupivacaína pesada® PISA®, Fentanilo ULTRANIL® y Morfina Graten®, PISA®) y después de retirar la aguja espinal, se introducirá de 2 a 3 cm en dirección cefálica el catéter peridural número 19 asegurándose que la punta de la aguja de Tuohy se encuentre en el espacio peridural. Éste se mantendrá permeable para una eventual necesidad de complementación con anestésico local en caso de dolor durante el perioperatorio, y así mantener la adecuada analgesia para la realización de la cesárea.

- El dolor se midió con escala numérica verbal del dolor (donde cero es la ausencia de dolor y 10 la mayor intensidad; el paciente selecciona el número que mejor evalúa la intensidad del síntoma), y con el método sensorial comparativo (que consiste en comparar simultáneamente el dolor inducido experimentalmente con el dolor clínico presentado, cuando las 2 sensaciones son juzgadas subjetivamente como iguales, se considera que el grado de estímulo del dolor experimental es análogo al patológico) (Serrano-Altero, Caballero, & Cañas, 2002).
  - Se consideró criterio para complementar la analgesia mediante catéter peridural, el dolor referido por la paciente igual o mayor a 5 en escala numérica verbal y el método sensorial comparativo análogo al patológico, utilizándose una dosis de lidocaína con epinefrina al 2% de 2 a 3 mg/kg de peso ideal.
7. Después de fijar el catéter peridural, se colocará a la paciente en decúbito supino, con lateralización uterina hacia la izquierda (colocando una cuña bajo la articulación de la cadera de lado derecho de la paciente), se le administrará oxígeno suplementario por puntas nasales a razón de 2-3 litros por minuto y sonda Foley para cuantificación de uresis durante el transoperatorio.
  8. Se hidratará con soluciones electrolíticas y expansores plasmáticos según sea requerido.

9. Se consideró manejo de hipotensión con efedrina a dosis de 0.2 mg por kg de peso IV, a pacientes con presión arterial media (PAM) menor de 60 mm Hg y manejo de bradicardia a pacientes con descenso de la frecuencia cardiaca por debajo de 50 latidos por minuto con atropina a dosis de 0.01 mg por kg IV.

### 9.3 VARIABLES:

#### **Cuantitativas:**

- Edad: Variable independiente, continua, definido como el tiempo transcurrido en años desde el nacimiento.
- Frecuencia cardíaca: Variable independiente, discreta, definida como el número de ciclos cardíacos en un minuto (NOM-004-SSA3-2012, 2012)
- Bradicardia Sinusal: Variable independiente, discreta, se define por una frecuencia cardíaca menor de 60 latidos por minuto, cuando el nódulo sinusal actúa como marcapasos primario (Vogler, Breithardt, & Eckardt, 2012)
- Tensión arterial: Variable independiente, discreta, definida como fuerza hidrostática de la sangre sobre las paredes arteriales, que resulta de la función de bombeo del corazón, volumen sanguíneo, resistencias de las arterias al flujo, y diámetro del lecho arterial (NOM-030-SSA2, 2009).
- Hipotensión: Variable independiente, discreta, se define como una presión sistólica menor de 90 milímetros de mercurio (mm Hg) o una presión diastólica menor de 60 mm Hg.
- Presión Arterial Media: Variable dependiente, continua, definida como aquella presión constante que, con la misma resistencia periférica produciría el mismo volumen minuto cardíaco que genera la presión arterial variable (presión sistólica y

diastólica). Se calculó con la siguiente fórmula:  $2 \text{ (presión diastólica)} + \text{presión sistólica} / 3$  (Klabunde, 2016)

### **Cualitativas**

- Estabilidad hemodinámica: Variable dependiente, nominal, dicotómica, que se define como presión arterial media mayor o igual a 60 mm Hg y frecuencia cardíaca mayor o igual a 50 latidos por minuto o menor o igual a 120 latidos por minuto.

- Reacciones adversas: Variable dependiente, nominal, dicotómica que se define como cualquier efecto perjudicial y no deseado que se presenta a las dosis empleadas en el hombre para la profilaxis, el diagnóstico, la terapéutica o la modificación de una función (NOM-220-SSA1, 2002).

- Náusea: Variable dependiente, nominal, dicotómica, que se define como la sensación desagradable e inminente de vomitar. Se localiza vagamente en el epigastrio o la garganta y puede o no culminar en vómito. (Gran Diccionario de la Lengua Española, 2016)

- Rubicundez: Variable dependiente, nominal, dicotómica, que se define como color rojo o sanguíneo que se presenta en la piel o en las membranas mucosas (Gran Diccionario de la Lengua Española, 2016)

- Prurito: Variable dependiente, nominal, dicotómica, se define como la sensación desagradable que provoca la necesidad imperiosa de rascarse (Adame-Miranda, 2006).

## 9.6 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

El procedimiento de recolección de datos tuvo dos etapas: en la primera se solicitó la autorización a las autoridades correspondientes del Hospital General Tijuana y de pacientes para participar en el estudio, así como recolección del consentimiento informado, la segunda etapa consistió en la administración aleatorizada de la dosis del fármaco en estudio, en la obtención de los datos los pacientes tomando en cuenta los cambios hemodinámicos trasanestésicos al inicio, 5, 10, 15 minutos y salida de quirófano, con ayuda de personal de enfermería, así como médico para la preparación y asignación de la dosis de anestésico local correspondiente, se recolectaron los datos en una hoja especial para posteriormente graficarlos.

## 9.7 ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación no identificará al paciente en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y los datos relacionados serán manejados en forma confidencial, manejando al paciente en cada grupo de estudio como paciente “grupo A” o paciente “grupo B” según sea el caso y número de participante según esté designado.

## 9.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se analizaron de manera inicial mediante estadística descriptiva con evaluación de medidas de tendencia central (media y desviación estándar).

Las variables cuantitativas (parámetros hemodinámicos, edad, ASA) se compararon usando la prueba de T de student. Para las variables cualitativas (uso de efedrina, atropina, comorbilidades y presencia de eventos adversos) se utilizó la prueba de Chi cuadrada.

En todas las categorías la P menor de 0.05 se consideró estadísticamente significativa. Los datos fueron analizados mediante el programa de Excel y SPSS versión 17.

## X. RESULTADOS

Durante el periodo de estudio comprendido del 1ero de Julio del 2015 al 1ero de Julio del 2016 se recabaron datos de un total de 216 pacientes, 108 asignados de forma aleatoria simple para el grupo 9 mg de bupivacaína + 100 mcg de morfina (grupo A) y 108 para el grupo de 5 mg de bupivacaína + 100 mcg + 20 mcg de fentanilo (grupo B). En el grupo A se eliminaron dos pacientes y en el grupo B un paciente por haber requerido histerectomía obstétrica, quedando 213 pacientes (106 en el grupo A y 107 en el grupo B).

Las características demográficas básicas arrojan que la edad mínima para ambos grupos fue de 18 años y la máxima de 42 años con una media de  $25.23 \pm 5.95$  DE. En el grupo A la edad mínima fue de 18 años y la máxima de 39 con una media de 25 con  $\pm 5.9$  DE , en el grupo B la mínima fue de 18 años y la máxima de 42 años con una media de 25 con  $\pm 6$  DE con una p de 0.5 (Tabla 1)

En cuanto a la clasificación del estado físico, en el grupo A el 71.69% (76 pacientes) correspondió a la clasificación ASA II mientras que el 28.30% (30 pacientes) a ASA III, en el grupo B, el 85.04% (91 pacientes) fue ASA II y el 14.95% (16 pacientes) ASA III, con una P de **0.018** (gráfica 1 y 2, tabla 1).

La media de presión arterial sistólica de ingreso para ambos grupos fue de 127.408 mm Hg con  $\pm 15.24$  DE y la media de la presión arterial diastólica fue de 80.178 mm Hg con  $11.81 \pm$  DE (gráfica 3). Para el grupo A, la media de presión arterial sistólica de ingreso fue de 127.42 mm Hg con  $\pm 15.08$  DE y para el grupo B de 127.39 mm Hg

con  $\pm 14.80$  DE con una p de 0.98. El grupo A tuvo una media de presión arterial diastólica de ingreso de 81.33 mm Hg con  $\pm 11.86$  DE y en el grupo B de 79.02 mm Hg con  $\pm 14.80$  DE (p 0.15) (gráfica 4 y 5, tabla 2).

La presión arterial media al ingreso para ambos grupos tuvo una media de 95.92 mm Hg con  $\pm 12.08$  DE. La PAM para el grupo A al ingreso tuvo una media de 96.70 mm Hg con  $\pm 12.12$  DE y para el grupo B la media fue de  $95.14 \pm 12.04$  DE con una p de 0.35 (gráfica 3, 4 y 5, tabla 2).

La media de presión arterial sistólica al inicio del bloqueo subaracnoideo para ambos grupos fue de 119.58 mm Hg con  $\pm 15.06$  DE, y la media de la presión diastólica fue de 72.20 mm Hg con  $\pm 13.40$  DE (gráfica 3). La media de la presión sistólica para el grupo A al inicio de la anestesia subaracnoidea fue de 117.18 mm Hg con  $\pm 15.57$  DE, para el grupo B fue de 121.95 mm Hg con  $\pm 14.21$  DE (**p 0.02**) y la presión diastólica al inicio para el grupo A fue de 71.01 mm Hg con  $\pm 13.45$  DE y para el grupo B de 73.38 con  $\pm 13.31$  DE (p 0.19) (gráfica 4 y 5, tabla 3).

La media para la PAM al inicio del bloqueo para ambos grupos fue de 87.99 mm Hg con  $\pm 13.14$  DE. Para el grupo A la media de la PAM fue de 86.40 mm Hg  $\pm 13.40$  DE y para el grupo B fue de 89.57 mm Hg  $\pm 12.73$  DE con una p de 0.07 (gráfica 3, 4 y 5, tabla 3).

La media de la presión sistólica a los 5 minutos del bloqueo subaracnoideo para ambos grupos fue de 110.221 mm Hg con  $\pm 19.06$  DE y de la presión diastólica fue de 64.21 mm Hg con  $\pm 12.75$  DE (gráfica 3). En el grupo A la media de la presión sistólica a los 5 minutos del bloqueo fue de  $103.87 \pm 19.35$  DE y en el grupo B fue de

116.50  $\pm$  16.59 con una p de **0.0001**. En el grupo A la media de la presión diastólica a los 5 minutos fue de 59.17 mm Hg  $\pm$  15.37 DE y en el grupo B de 69.17 mm Hg  $\pm$  13.95 DE con una p de **0.0001** (gráfica 4 y 5, tabla 4).

La media de la PAM a los 5 minutos fue de 79.54 mm Hg con  $\pm$  16.01 DE. La media de la PAM para el grupo A a los 5 minutos fue de 74.07 mm Hg con  $\pm$  16.05 DE y para el grupo B fue de 84.96 mm Hg con  $\pm$  14.09 con una p de **0.0001** (gráfica 3, 4 y 5, tabla 4).

La presión sistólica a los 10 minutos del bloqueo subaracnoideo tuvo una media para ambos grupos de 112.25 mm Hg con  $\pm$  15.65 DE y una media de 64.93 mm Hg  $\pm$  12.75 DE para la presión diastólica (gráfica 3). En el grupo A la media de la presión sistólica a los 10 minutos del bloqueo fue de 110.16 mm Hg  $\pm$  16.58 DE y en el grupo B la media fue de 114.33 mm Hg  $\pm$  14.46 DE con una p de **0.05**. La media de la presión diastólica a los 10 minutos del bloqueo subaracnoideo en el grupo A fue de 63.17 mm Hg  $\pm$  13.47 DE y en el grupo B de 66.67 con  $\pm$  11.80 DE con una p de **0.04** (gráfica 4 y 5, tabla 5).

La PAM para ambos grupos a los 10 minutos fue de 80.70  $\pm$  12.87 DE. Para el grupo A la PAM a los 10 minutos fue de 78.83  $\pm$  13.69 DE y para el grupo B de 82.56  $\pm$  11.78 DE con una p de **0.035** (gráfica 3, 4 y 5, tabla 5).

La presión sistólica a los 15 minutos del bloqueo subaracnoideo para ambos grupos tuvo una media de 113.97 mm Hg  $\pm$  14.91 DE y de la presión diastólica fue de 66.12 mm Hg con  $\pm$  11.93 DE (gráfica 3). La media de la presión sistólica en el grupo A fue de 110.31  $\pm$  15.12 DE y en el grupo B de 117.58  $\pm$  13.83 DE con una p de **0.0001**. La

media de la presión diastólica a los 15 minutos en el grupo A fue 63.70 mm Hg con  $\pm$  12.92 DE y en el grupo B de 68.51  $\pm$  10.39 DE con una p de **0.003** (gráfica 4 y 5, tabla 6).

La media de la PAM a los 15 minutos del bloqueo fue de 82.07 para ambos grupos con  $\pm$  12.055 DE. La media de la PAM en el grupo A fue de 79.24 con  $\pm$  12.77 DE y en el grupo B la media de la PAM a los 15 minutos fue de 84.87  $\pm$  10.63 DE con una **p de 0.001** (gráfica 3, 4 y 5, tabla 6).

La presión sistólica al final del procedimiento para ambos grupos tuvo una media de 116.27 mm Hg  $\pm$  12.33 DE y la presión sistólica tuvo una media de 67.80 mm Hg  $\pm$  11.55 DE (gráfica 3). En el grupo A la media de la presión sistólica al final fue de 114.62 mm Hg con  $\pm$  13.09 DE y en el grupo B la media fue de 117.91 mm Hg  $\pm$  11.35 DE, con una **p de 0.05** La media de la presión diastólica para el grupo A al final fue de 66.71 mm Hg  $\pm$  12.96 DE y en el grupo B fue de 68.88 mm Hg  $\pm$  9.90 DE con una p de 0.17 (gráfica 4 y 5, tabla 7).

La media de la PAM para ambos grupos al final del procedimiento fue de 83.96 con  $\pm$  10.93 DE. En el grupo A la PAM tuvo una media al final de 82.68 con  $\pm$  12.10 DE y en el grupo B la media fue de 85.23 con  $\pm$  9.52 DE con una **p 0.02** (gráfica 3, 4 y 5, tabla 7).

La media de la frecuencia cardiaca de ingreso para ambos grupos fue de 86.05 latidos por minuto con  $\pm$  16.39 DE (gráfica 6). En el grupo A la frecuencia cardiaca media de ingreso fue de 86.82 latidos por minuto con  $\pm$  15.87 DE (gráfica 7). En el grupo B fue de 85.29 latidos por minuto con  $\pm$  16.91 DE. (p de 0.497) (gráfica 8, tabla 8).

La media de la frecuencia cardiaca al inicio del bloqueo para ambos grupos fue de 86.88 latidos por minuto con  $\pm 17.27$  DE (gráfica 6). En el grupo A la media de la FC al inicio fue de 87.98 latidos por minuto  $\pm 17.87$  DE (gráfica 7) y en el grupo B la media fue de 85.80 latidos por minuto  $\pm 16.67$  DE con una p de 0.35 (gráfica 8, tabla 8).

La media de la FC a los 5 minutos del bloqueo fue de 84.01 latidos por minuto con  $\pm 17.49$  DE (gráfica 6). En el grupo A la media de la FC a los 5 minutos fue de 84.89 latidos por minuto con  $\pm 18.07$  DE (gráfica 7) y en el grupo B la media fue de 83.14 latidos por minuto con  $\pm 16.93$  DE con una p de 0.46 (gráfica 8, tabla 8).

La frecuencia cardiaca a los 10 minutos tuvo una media para ambos grupos de 80.54  $\pm 16.65$  DE (gráfica 6). En el grupo A la media de la FC a los 10 minutos fue de 82.21 latidos por minuto  $\pm 17.19$  DE (gráfica 7) y en el grupo B fue de 78.88 latidos por minuto con  $\pm 16.01$  DE con una p de 0.14 (gráfica 8, tabla 8).

La media de la FC a los 15 minutos del bloqueo para ambos grupos fue de 81.91 con  $\pm 15.96$  DE (gráfica 6). En el grupo A la media de la FC fue de 85.12 latidos por minuto  $\pm 15.49$  DE (gráfica 7) y en el grupo B la media fue de 78.72 latidos por minuto con  $\pm 15.85$  DE con una p de **0.003** (gráfica 8, tabla 8).

La frecuencia cardiaca al final del procedimiento tuvo una media para ambos grupos de 78.40  $\pm 14.27$  DE (gráfica 6). En el grupo A la media fue de 80.34 latidos por minuto con  $\pm 15.08$  DE (gráfica 7) y en el grupo B fue de 76.48 latidos por minuto con  $\pm 13.2$  DE con una p de **0.04** (gráfica 8, tabla 8).

En el grupo A hubieron 6 pacientes que presentaron inestabilidad hemodinámica al inicio del bloqueo subaracnoideo correspondiendo al 5.66% y en el grupo B fueron 5 pacientes que corresponden al 4.67% con una p de 0.7 (gráfica 9, tabla 9).

A los 5 minutos del bloqueo subaracnoideo 30 pacientes del grupo A tuvieron inestabilidad hemodinámica correspondiendo al 28.30% y en el grupo B fueron 9 pacientes (8.41%), con una p > **0.001** (gráfica 9, tabla 9).

En el grupo A a los 10 minutos del bloqueo subaracnoideo, 12 pacientes presentaron inestabilidad hemodinámica que corresponden al 11.32% y en el grupo B fueron 9 pacientes con un porcentaje de 8.41% (p 0.4) (gráfica 9, tabla 9)

A los 15 minutos del bloqueo subaracnoideo, 7 pacientes del grupo A tuvieron inestabilidad hemodinámica que corresponden al 6.60%, y en el grupo B fueron 2 pacientes (1.86%) con una p de 0.08 (gráfica 9, tabla 9).

En el grupo A hubieron 74 pacientes que presentaron hipotensión (69.81%) y en el grupo B la presentaron 32 pacientes (29.90%), con una p > **0.001** (gráfica 10 y 13, tabla 10).

La bradicardia se presentó en 17 pacientes del grupo A (16.03%) y en 20 pacientes del grupo B (18.69%) , con una p de 0.609 (gráfica 11 y 13, tabla 10).

El uso de atropina en el grupo A se presentó en 7 pacientes (6.60%) comparándolo con 4 pacientes (3.73%) en el grupo B, con una p de 0.345 (gráfica 12, tabla 10).

El uso de efedrina en el grupo A fue en 33 pacientes correspondiendo al 31.13%, mientras en el grupo B fue en 10 pacientes que corresponde al 9.34%, con una  $p > 0.001$  (gráfica 12, tabla 10).

La náusea se presentó en 15 pacientes (14.15%) del grupo A y en 4 pacientes (3.73%) del grupo B, con una  $p 0.008$  (gráfica 13, tabla 10).

El prurito estuvo presente en 5 pacientes del grupo A (4.71%) y en 20 pacientes del grupo B (18.69%), con una  $p$  de  $0.002$  (gráfica 13, tabla 10).

En cuanto a la rubicundez, 1 paciente del grupo A la presentó (0.94%) y 9 pacientes del grupo B (8.41%), con un valor de  $p$  de  $0.01$  (gráfica 13, tabla 10).

En el grupo A, 1 paciente requirió dosis de rescate por el catéter peridural (0.94%) a los 80 minutos del inicio del bloqueo y del grupo B fueron 7 (6.54%) pacientes (con una media de duración del bloqueo de 89.5 minutos  $\pm$  12.3 , con un valor de  $p$  de  $0.032$  (gráfica 14, tabla 11).

El nivel sensitivo a los 5 minutos del bloqueo subaracnoideo en el grupo A fue de 31 pacientes a nivel de T3 (29.24%), y en el grupo B fue de 20 pacientes (18.69%), en el grupo A el nivel sensitivo de T4 fue de 59 pacientes (55.66%) y en el grupo B de 58 pacientes (54.20%), en el grupo A el nivel sensitivo de T5 fue alcanzado en 13 pacientes (12.26%) y en el grupo B en 29 pacientes (27.10%), y el nivel sensitivo de T6 fue alcanzado en 3 pacientes solo en el grupo A (2.83%), con una  $p$  de  $0.009$  (gráfica 15, tabla 12).

El nivel sensitivo al final de la cirugía en el grupo A fue de 13 pacientes a nivel de T4 (12.26%), y en el grupo B fue de 11 pacientes (10.28%), en el grupo A el nivel sensitivo de T5 fue de 33 pacientes (31.13%) y en el grupo B de 29 pacientes (27.10%), en el grupo A el nivel sensitivo de T6 al finalizar fue de 41 pacientes (38.67%) y en el grupo B de 40 pacientes (37.38%), en el grupo A el nivel sensitivo en T7 fue en 13 pacientes (12.26%) y en el grupo B de 17 pacientes (15.88%), en el grupo A el nivel sensitivo en T8 fue en 5 pacientes (4.71%) y en el grupo B de 8 pacientes (7.47%), en el grupo A el nivel sensitivo de T10 fue en 1 paciente (0.94%) y en el grupo B de 1 paciente (0.93%) y solo se encontró un paciente en el grupo B con nivel sensitivo de T11 al finalizar la cirugía (0.93%) con una p de 0.850 (gráfica 16).

En cuanto al bloqueo motor en la escala de Bromage modificada a los 5 minutos de la anestesia subaracnoidea, 4 pacientes tuvieron bloqueo nulo en el grupo B (3.73%), 11 pacientes tuvieron bloqueo parcial en el grupo A (10.37%) y 30 en el grupo B (28.03%), 25 pacientes tuvieron bloqueo casi completo en el grupo A (23.58%) y en el grupo B lo tuvieron 36 pacientes (33.64%), 70 pacientes del grupo A tuvieron bloqueo motor completo (66.03%) y en el grupo B fueron 37 pacientes (34.57%), con una p de **0.001** (gráfica 17, tabla 13).

Al final de la cirugía, en el grupo A 8 pacientes (7.54%) tuvieron bloqueo motor nulo en escala de Bromage modificada, y en el grupo B fueron 51 pacientes (47.66%), 12 pacientes (11.32%) del grupo A tuvieron bloqueo parcial y en el grupo B lo tuvieron 25 pacientes (23.36%), en el grupo A 39 pacientes (36.79%) tuvieron bloqueo casi completo y en el grupo B 21 pacientes (19.62%), 47 pacientes (44.33%) del grupo A

tuvieron bloqueo completo y en el grupo B lo tuvieron 10 pacientes (9.34%), con una P de **0.001** (gráfica 18, tabla 14).

## **XI. DISCUSION**

La hipotensión arterial sigue siendo un efecto secundario importante de la anestesia subaracnoidea para la cirugía tipo cesárea, que puede causar malestar de la madre (náusea y vómitos) y disminución de la perfusión útero-placentaria, lo que resulta en acidemia fetal (riesgo que depende de la gravedad y duración del cambio hemodinámico). El bloqueo simpático produce disminución en la resistencia vascular periférica, con la consecuente disminución en el retorno venoso y del gasto cardíaco. Varias estrategias se han descrito para prevenir la aparición de la hipotensión arterial en la cirugía cesárea, como desplazamiento del útero a la izquierda, precarga con cristaloides o coloides, uso profiláctico de efedrina o fenilefrina, pero no se ha demostrado una medida aislada capaz de prevenir este cambio hemodinámico. (Roofthoof & Van de Velde, 2008)

Los opiáceos intratecales hacen sinergismo con los anestésicos locales (A.L.) e intensifican el bloqueo sensitivo, teniendo la ventaja de que no aumentan el bloqueo simpático. La combinación de A.L. y opiáceos hace posible lograr anestesia espinal con dosis de A.L. que de otra manera fueran inadecuadas para lograrla (Dubeux-Dourado, Lins-Filho, & Leite-Fernandes, 2016)

El empleo de bajas dosis de anestésicos locales ha sido señalado de disminuir la incidencia de la hipotensión, bien como dosis única o como parte de una técnica neuroaxial combinada espinal-epidural. Bryson y colaboradores en el 2007 realizaron un estudio aleatorizado en 52 embarazadas a término sometidas a cesárea electiva,

donde compararon dos dosis de bupivacaína isobárica (12 mg versus 4.5 mg) por vía intratecal con coadyuvantes (todas las pacientes recibieron 50 mcg de fentanilo y 200 mcg de morfina), en el cual ambos grupos tuvieron efectos adversos similares, incluyendo la hipotensión. (Bryson, McNeil, & Jeyaraj, 2007)

En contraste, Van Velde y colaboradores evaluaron este punto en un estudio doble ciego, aleatorizado en 50 embarazadas a término, comparó el efecto hemodinámico de 2 dosis de bupivacaína hiperbárica, una de 9.5 mg y otra de 6.5 mg, asociadas a 2.5 mcg de sufentanilo. Los autores concluyen que las bajas dosis mantienen una estabilidad hemodinámica materna, con igual efectividad anestésica para ambos grupos. Un hallazgo resaltante, es la menor incidencia de acidosis fetal, 4% en el grupo de dosis menor y 16% en el grupo de dosis mayor, lo cual representó una diferencia estadísticamente significativa. (Van de Velde & Van Schoubroeck D., 2006)

Se ha diseñado el presente protocolo aleatorizado para probar la hipótesis de que reduciendo la dosis de bupivacaína hiperbárica por vía espinal, resulta en anestesia igualmente eficaz y en menos inestabilidad hemodinámica materna. Vercauteren y colaboradores compararon la calidad del bloqueo e incidencia de efectos colaterales, entre ellos la hipotensión entre bupivacaína hiperbárica versus bupivacaína isobárica, reportando 21% de hipotensión en el grupo isobárico y 6% en el hiperbárico ( $p < 0.05$ ) (Vercauteren & Coppejans HC, 2008), por lo que se decide utilizar el anestésico local en presentación hiperbárica.

En este estudio se observó que los pacientes del grupo en el cual se utilizó la dosis convencional de 9 mg de bupivacaína por vía subaracnoidea experimentaron

periodos hipotensivos en mayor frecuencia en comparación con el grupo en el que se utilizó menor dosis de anestésico local (  $P > 0.001$ ). La media de la PAM fue menor durante el transoperatorio en el grupo de mayor dosis en comparación con el de menor dosis.

No hubo cambios hemodinámicos significativos al inicio del bloqueo espinal, en cambio hubieron significativamente menos pacientes con inestabilidad hemodinámica en el grupo de la dosis de 5 mg a los 5 minutos de instalación del bloqueo subaracnoideo, tiempo en el que se espera haya más cambios hemodinámicos ( $p > 0.001$ )

Se logró utilizar con menor frecuencia fármacos vasopresores en el grupo de menor dosis de bupivacaína hiperbárica ( $p > 0.001$ ).

En las mediciones hechas para la frecuencia cardíaca no se presentaron diferencias entre ambos grupos en los primeros 10 minutos del bloqueo espinal, no se observó relación entre la dosis utilizada de bupivacaína y la presencia de bradicardia o la utilización de atropina.

Reduciendo los eventos de hipotensión resultó en un mayor confort materno pues también se redujo la incidencia de náusea en el grupo de menor dosis ( $p 0.008$ ). En cambio el prurito y la rubicundez se presentaron con mayor frecuencia en este grupo, efectos adversos esperados cuando se utiliza combinación de opiáceos en el bloqueo espinal ( $p 0.002$  y  $p 0.01$  respectivamente). (Aragón, Calderón, & Pernia, 2004)

El bloqueo motor en la escala de Bromage modificada fue significativamente de mayor intensidad en el grupo de 9 mg de bupivacaína. La recuperación del bloqueo

motor fue más rápida en el grupo de menor dosis, 47% de las pacientes salieron de sala quirúrgica con bloqueo motor nulo en comparación al 7% en el grupo de mayor dosis. Lo que facilita una recuperación en menor tiempo, lactancia materna más rápida y capacidad de deambulación conservando la analgesia de la morfina intratecal (Marrón-Peña & Rivera-Flores,2008). En efecto muchos autores han descrito recuperación motora más rápida cuando se utilizan dosis menores. (Choi, HJ, & JA, 2006) (McNaught & Stocks, 2007) (Bryson, McNeil, & Jeyaraj, 2007).

## **XII: CONCLUSIONES**

La reducción de la dosis espinal mejora la estabilidad hemodinámica materna.

La dosis de bupivacaína hiperbárica 5 mg + fentanilo 20 mcg + morfina 100 mcg en el bloqueo subaracnoideo para cirugía cesárea en el Hospital General Tijuana provee anestesia con menos eventos de hipotensión, menos requerimientos de fármaco vasopresor y menos incidencia de náusea que la anestesia espinal con 9 mg de bupivacaína hiperbárica + 20 mcg de fentanilo.

La disminución de la actividad eferente simpática después de la anestesia raquídea está relacionada con la dosis de la bupivacaína, y el opiáceo fentanilo administrado por vía intratecal no causa más depresión de la actividad simpática eferente, por lo tanto es posible lograr anestesia espinal igualmente eficaz con menos hipotensión usando una dosis reducida de anestésico local en combinación con fentanilo en la cirugía tipo cesárea.

Sin embargo el bloqueo motor se reduce y la anestesia adecuada es limitada en el tiempo, como resultado un catéter epidural es una necesidad para complementar la anestesia en caso de prolongación de la cirugía.

### XIII. ANEXOS

#### 13.1. CLASIFICACIÓN DEL ESTADO FÍSICO SEGÚN LA ASA.

<b>ASA I</b>	Paciente sano
<b>ASA II</b>	Enfermedad sistémica leve, no incapacitante, incluye pero no se limita a embarazadas, ancianos, menores de 2 años, obesos no mórbidos
<b>ASA III</b>	Enfermedad sistémica grave, incluye pero no se limita a hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus no controladas, obesidad mórbida, hepatitis activa, EPOC, dependencia o abuso de alcohol.
<b>ASA IV</b>	Enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la vida, y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía.
<b>ASA V</b>	Paciente terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico que se realiza con anestesia mínima o nula
<b>ASA VI</b>	Paciente con muerte cerebral, candidato a donación de órganos.

(American Society of Anesthesiologists, 2014)

### 13.2. ESCALA DE BROMAGE MODIFICADA

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>3. Completo</b>	Incapaz de movilizar pies y rodillas
<b>2. Casi completo</b>	Solo capaz de mover pies
<b>1. Parcial</b>	Capaz de mover rodillas
<b>0. Nulo</b>	Flexión completa de rodillas y pies

(Benavides, 2014)

### 13.3. ESCALA NUMÉRICA VERBAL DE DOLOR

El paciente debe asignar al dolor un valor numérico entre dos puntos extremos (0 al 10). Con este tipo de escala el dolor se considera un concepto unidimensional simple y se mide sólo según su intensidad. La escala es discreta, no continua (Serrano-Altero, Caballero, & Cañas, 2002).

(0= Ausencia de Dolor, 10= Dolor de Máxima Intensidad)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

## 13.4 TABLAS

Tabla 1. Características por grupo

VARIABLE	BUPIVACAÍNA 9 mg	BUPIVACAÍNA 5 mg	VALOR DE P
Edad media	25 $\pm$ 5.9 DE	25 con $\pm$ 6 DE.	P 0.5
Estado físico ASA			<b>P 0.01</b>
- <b>ASA 2</b>	- 71.69% n=76	- 85.04% n=91	
- <b>ASA 3</b>	- 28.30% n=30	- 14.95% n=16	

n=número

Tabla 2. Tensión arterial media + DE por grupos al ingreso

	Sistólica	DE	Valor p	Diastólica	DE	Valor p	PAM	Valor P
Grupo A	127.42	$\pm$ 15.08	P 0.98	81.33	$\pm$ 11.86	P 0.15	96.70 $\pm$ 12.12DE	P 0.35
Grupo B	127.39	$\pm$ 14.80		79.02	$\pm$ 14.80		95.14 $\pm$ 12.04DE	

Tabla 3. Tensión arterial media + DE por grupos al inicio del bloqueo

	Sistólica	DE	Valor p	Diastólica	DE	Valor p	PAM	Valor 0
Grupo A	117.18	$\pm 15.57$	<b>P 0.02</b>	71.01	$\pm 13.45$	P 0.19	86.40 $\pm 13.40$ DE	P 0.07
Grupo B	121.95	$\pm 14.21$		73.38	$\pm 13.31$		89.57 $\pm 12.73$ DE	

Tabla 4. Tensión arterial media + DE por grupos a los 5 minutos del bloqueo

	Sistólica	DE	Valor p	Diastólica	DE	Valor p	PAM	Valor p
Grupo A	103.87	$\pm$ 19.35	<b>P</b> <b>0.0001</b>	59.17	$\pm$ 15.37	<b>P</b> <b>0.0001</b>	74.07 $\pm$ 16.05DE	<b>P</b> <b>0.0001</b>
Grupo B	116.50	$\pm$ 16.59		69.17	$\pm$ 13.95		84.96 $\pm$ 14.09DE	

Tabla 5. Tensión arterial media + DE por grupos a los 10 minutos del bloqueo

	Sistólica	DE	Valor p	Diastólica	DE	Valor p	PAM	Valor p
Grupo A	110.16	$\pm 16.58$	<b>P 0.05</b>	63.17	$\pm 13.47$	<b>P 0.04</b>	78.83 $\pm 13.69$ DE	<b>P 0.035</b>
Grupo B	114.33	$\pm 14.46$		66.67	$\pm 11.80$		82.56 $\pm 11.78$ DE	

Tabla 6. Tensión arterial media + DE por grupos a los 15 minutos del bloqueo

	Sistólica	DE	Valor p	Diastólica	DE	Valor p	PAM	Valor p
Grupo A	110.31	$\pm$ 15.12	<b>P 0.0001</b>	63.70	$\pm$ 12.92	<b>P 0.003</b>	79.24 $\pm$ 12.77DE	<b>P 0.001</b>
Grupo B	117.58	$\pm$ 13.83		68.51	$\pm$ 10.39		84.87 $\pm$ 10.63DE	

Tabla 7. Tensión arterial media + DE por grupos al final del procedimiento

	Sistólica	DE	Valor p	Diastólica	DE	Valor p	PAM	Valor p
Grupo A	114.62	$\pm 13.09$	<b>P 0.05</b>	66.71	$\pm 12.96$	P 0.17	82.68 $\pm 12.10$ DE	<b>P 0.02</b>
Grupo B	117.91	$\pm 11.35$		68.88	$\pm 9.90$		85.23 $\pm 9.52$ DE	

Tabla 8. Media de frecuencias cardíacas con DE y prueba estadística de T de student pareada.

	<b>GRUPO A</b> (media $\pm$ DE)	<b>GRUPO B</b> (media $\pm$ DE)	<b>T de student (valor de p)</b>
<b>FC ingreso</b>	86.82 $\pm$ 15.87	85.29 $\pm$ 16.91	0.497
<b>FC inicio</b>	87.98 $\pm$ 17.87	85.80 $\pm$ 16.67	0.35
<b>FC 5 minutos</b>	84.89 $\pm$ 18.07	83.14 $\pm$ 16.93	0.46
<b>FC 10 minutos</b>	82.21 $\pm$ 17.19	78.88 $\pm$ 16.01	0.14
<b>FC 15 minutos</b>	85.12 $\pm$ 15.49	78.72 $\pm$ 15.85	<b>0.003</b>
<b>FC al final</b>	80.34 $\pm$ 15.08	76.48 $\pm$ 13.2	<b>0.04</b>

Tabla 9. Porcentaje de pacientes con inestabilidad hemodinámica en ambos grupos con prueba estadística de chi cuadrada

	<b>GRUPO A</b>	<b>GRUPO B</b>	<b>CHI CUADRADA (valor de p)</b>
Inestabilidad hemodinámica al inicio	5.56% n=6	4.67% n=5	0.7
Inestabilidad hemodinámica 5 minutos	28.30% n=30	8.41% n=9	<b>0.001</b>
Inestabilidad hemodinámica 10 minutos	11.32% n=12	8.41% n=9	0.4
Inestabilidad hemodinámica 15 minutos	6.60% n=7	1.86% n=2	0.08

n=número

Tabla 10. Porcentaje de pacientes que requirieron fármaco vasopresor y que presentaron efectos adversos, con análisis estadístico de chi cuadrada

	<b>GRUPO A</b>	<b>GRUPO B</b>	<b>CHI CUADRADA (valor de p)</b>
Uso de atropina	6.60% n=7	3.73% n=4	0.345
Uso de efedrina	31.13% n=33	9.34% n=10	<b>0.001</b>
Hipotensión	69.81% n=74	29.90% n=32	0.001
Bradicardia	16.03% n=17	18.69% n=20	0.609
Prurito	4.71% n=5	18.69% n=20	<b>0.002</b>
Rubicundez	0.94% n=1	8.41% n=9	<b>0.01</b>
Náusea	14.15% n=15	3.73% n=4	<b>0.008</b>

n=número

Tabla 11. Porcentaje de pacientes que requirieron dosis de rescate por catéter peridural, por grupos, con análisis estadístico de chi cuadrada

	<b>GRUPO A</b>	<b>GRUPO B</b>	<b>CHI CUADRADA</b> <b>(valor de p)</b>
<b>REQUERIMIENTO DE</b> <b>DOSIS DE RESCATE</b> <b>(%)</b>	0.94% n=1	6.54% n=7	<b>p 0.032</b>

n=número

Tabla 12. Nivel sensitivo a los 5 minutos del bloqueo subaracnoideo por grupos en porcentaje, con análisis estadístico de chi cuadrada.

	<b>GRUPO A</b>	<b>GRUPO B</b>	<b>CHI CUADRADA (valor de p)</b>
Nivel sensitivo T3	29.24% n=31	18.69% n=20	<b>p 0.009</b>
Nivel sensitivo T4	55.56% n=59	54.20% n=58	
Nivel sensitivo T5	12.26% n=13	27.10% n=29	
Nivel sensitivo T6	2.83% n=3		

n=número

Tabla 13. Bloqueo motor en la escala de Bromage modificada a los 5 minutos del bloqueo subaracnoideo por grupos en porcentaje, con análisis estadístico de chi cuadrada.

	GRUPO A	GRUPO B	CHI CUADRADA (valor de p)
Bloqueo motor nulo		3.73% n=4	<b>p 0.001</b>
Bloqueo motor parcial	10.37% n=11	28.03% n=30	
Bloqueo motor casi completo	23.58% n=25	33.64% n=36	
Bloqueo motor completo	66.03% n=70	34.57% n=37	

n=número

Tabla 14. Bloqueo motor en la escala de Bromage modificada al término de la cirugía por grupos en porcentaje, con análisis estadístico de chi cuadrada.

	<b>GRUPO A</b>	<b>GRUPO B</b>	<b>CHI CUADRADA (valor de p)</b>
Bloqueo motor nulo	7.54% n=8	47.66% n=51	<b>p 0.001</b>
Bloqueo motor parcial	11.32% n=12	23.36% n=25	
Bloqueo motor casi completo	36.79% n=39	19.62% n=21	
Bloqueo motor completo	44.33% n=47	9.34% n=10	

n=número

### 13.5 GRÁFICAS

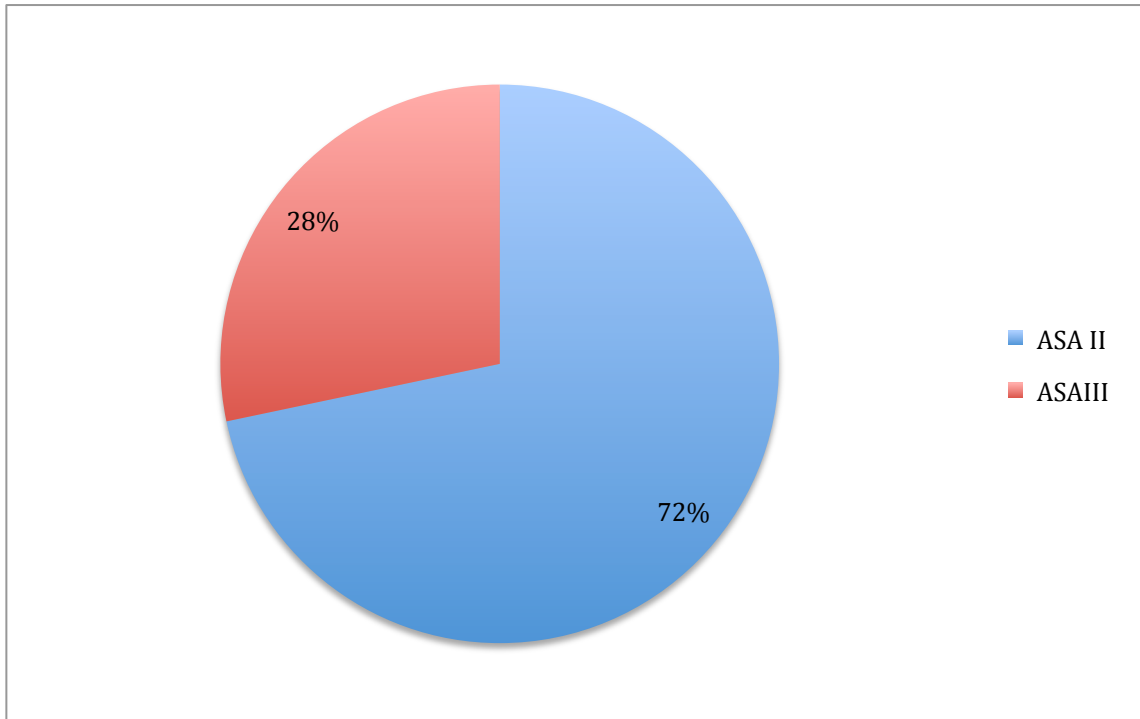


Figura 1. Clasificación de estado físico de ASA grupo A.

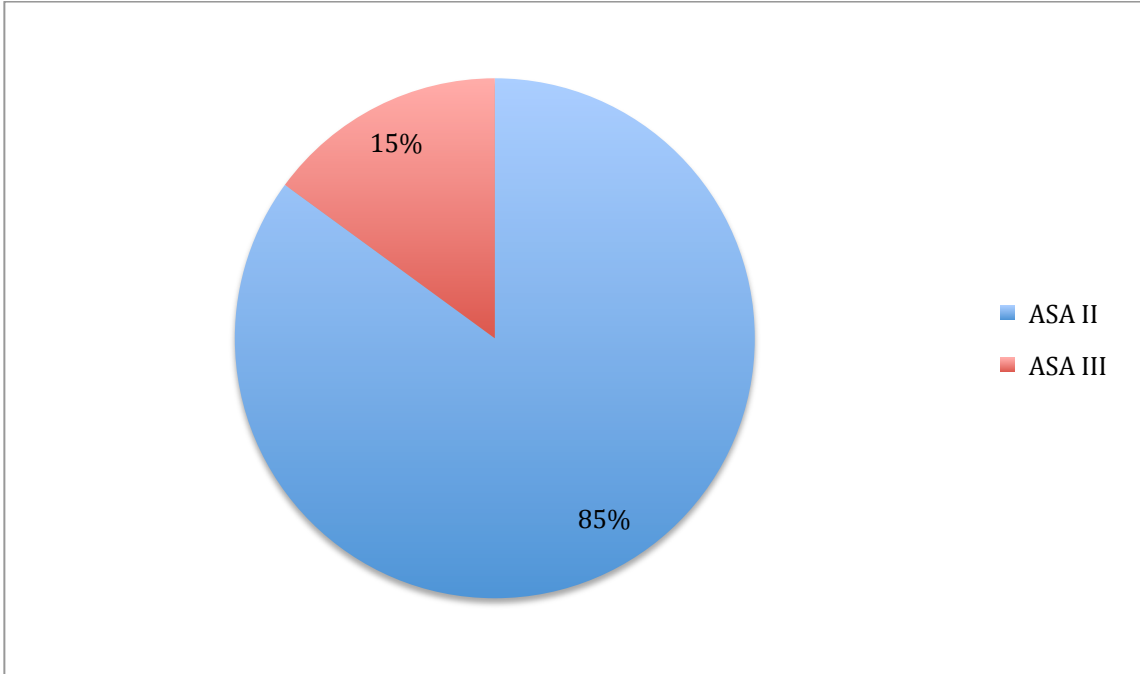


Figura 2. Clasificación de estado físico de ASA grupo B

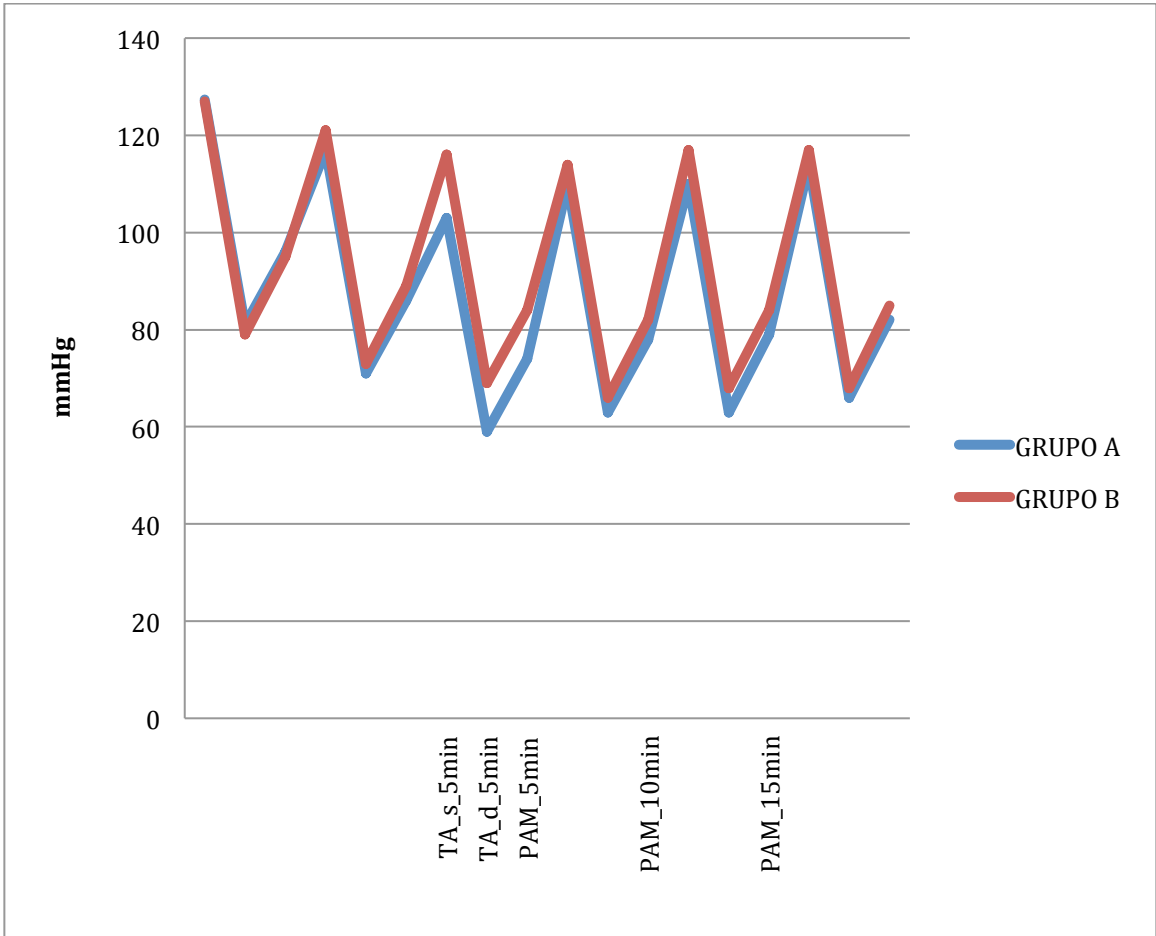


Figura 3. Cambios hemodinámicos de presión arterial en ambos grupos.

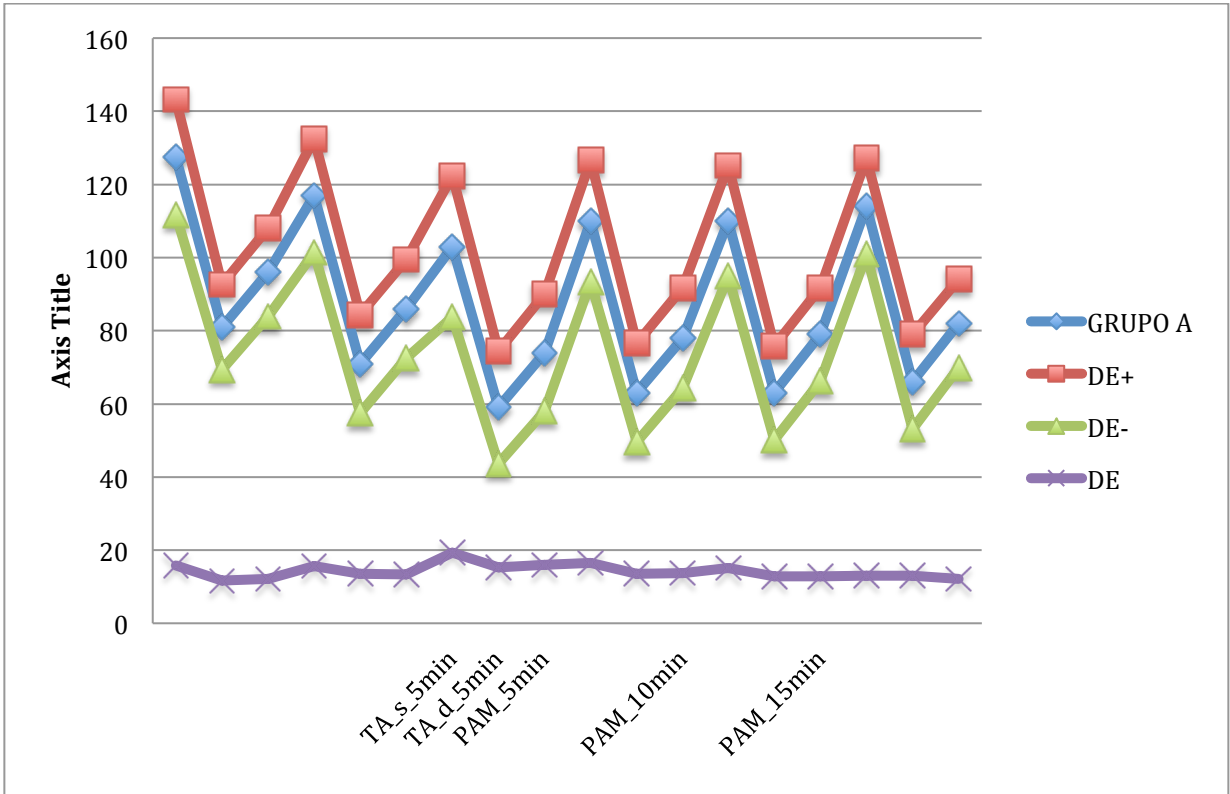


Figura 4. Cambios hemodinámicos de presión arterial en grupo A. Evaluando media  $\pm$  DE.



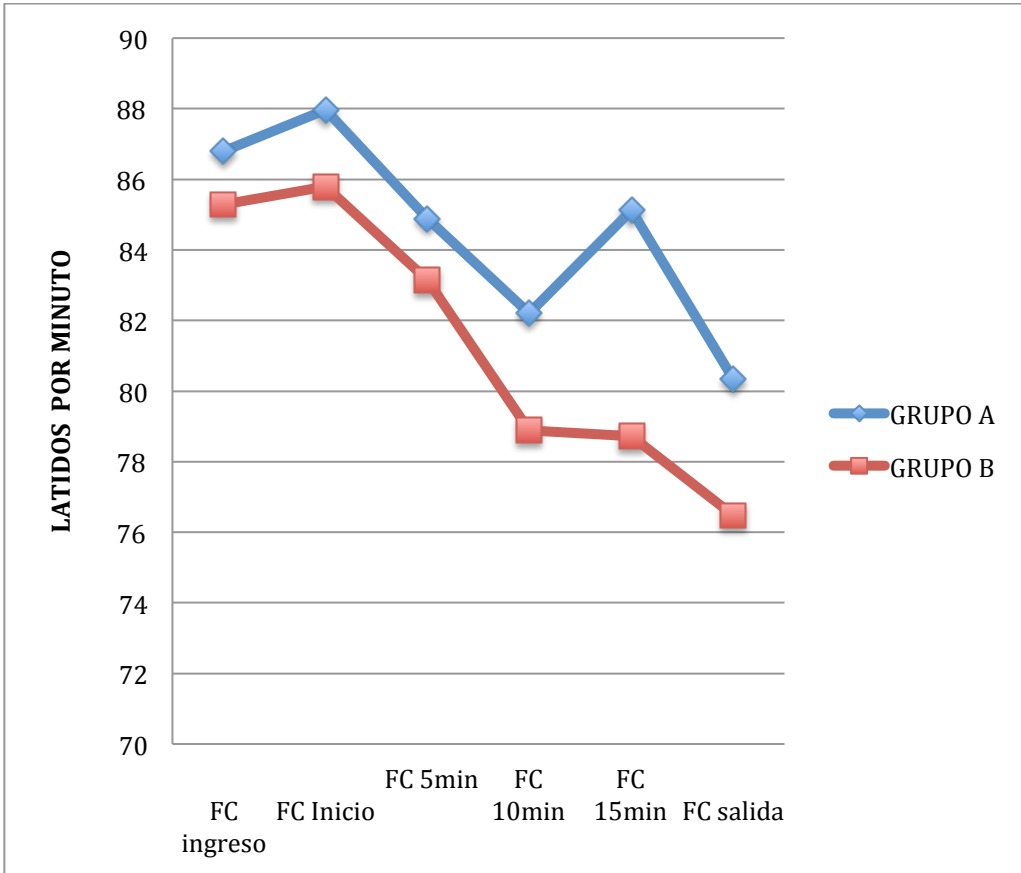


Figura 6. Cambios hemodinámicos de frecuencia cardiaca en ambos grupos.

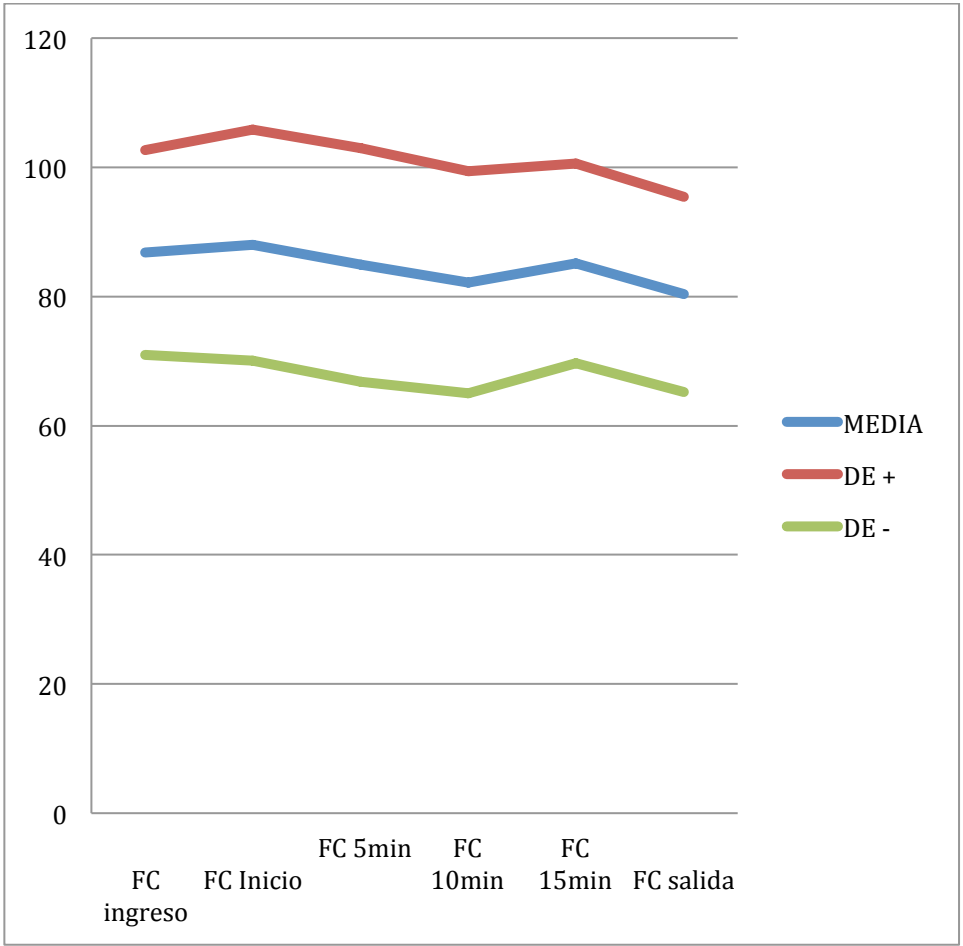


Figura 7. Cambios hemodinámicos de frecuencia cardíaca en grupo A. Evaluando media  $\pm$  DE.

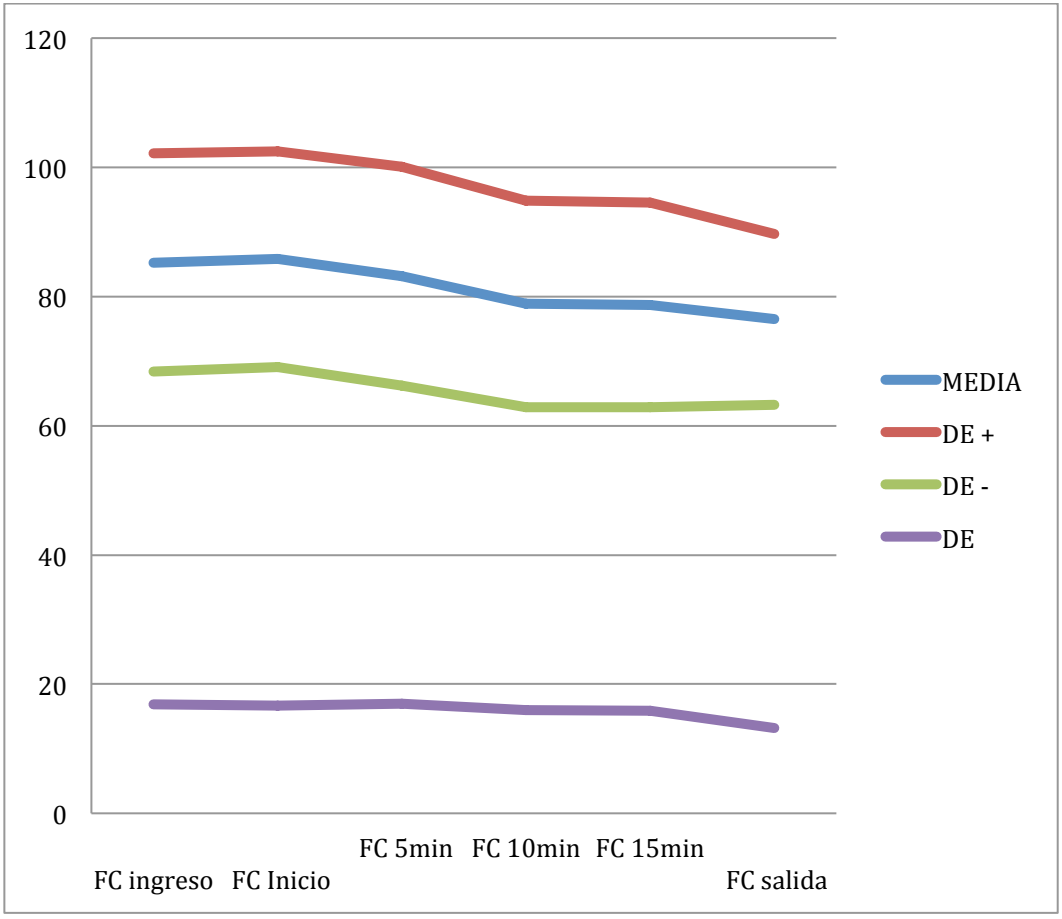


Figura 8. Cambios hemodinámicos de frecuencia cardíaca en grupo B. Evaluando media  $\pm$  DE.

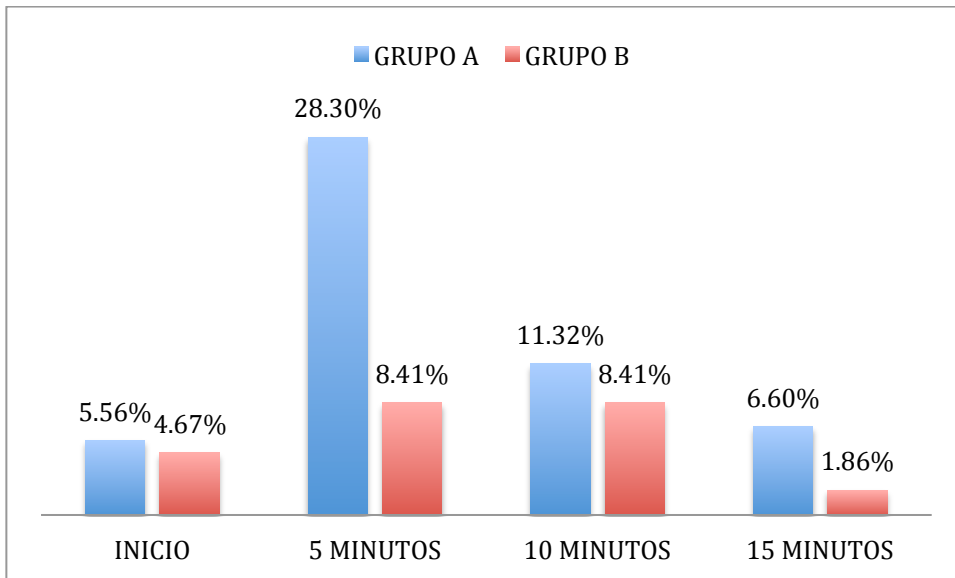


Figura 9. Porcentaje de pacientes con inestabilidad hemodinámica en ambos grupos

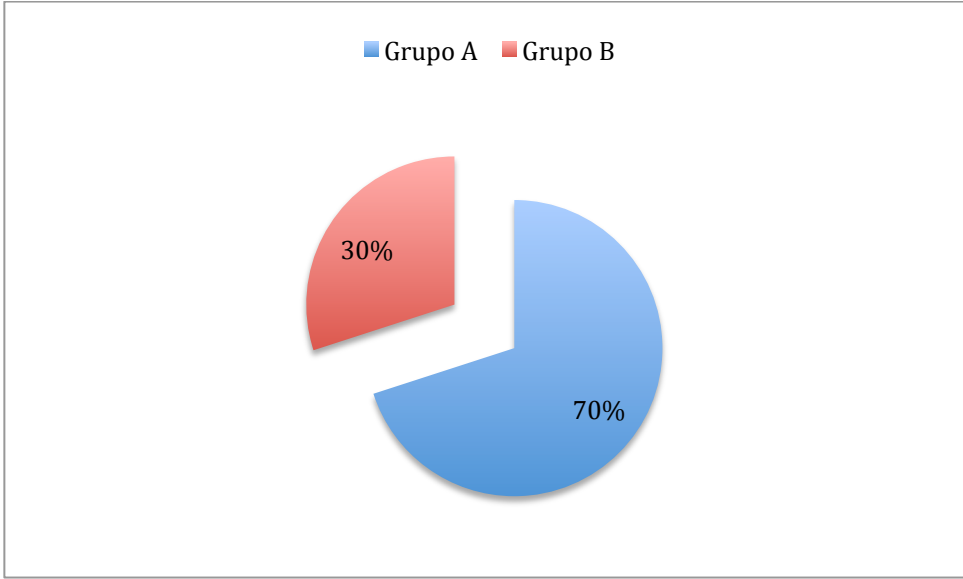


Figura 10. Porcentaje de pacientes que presentaron hipotensión

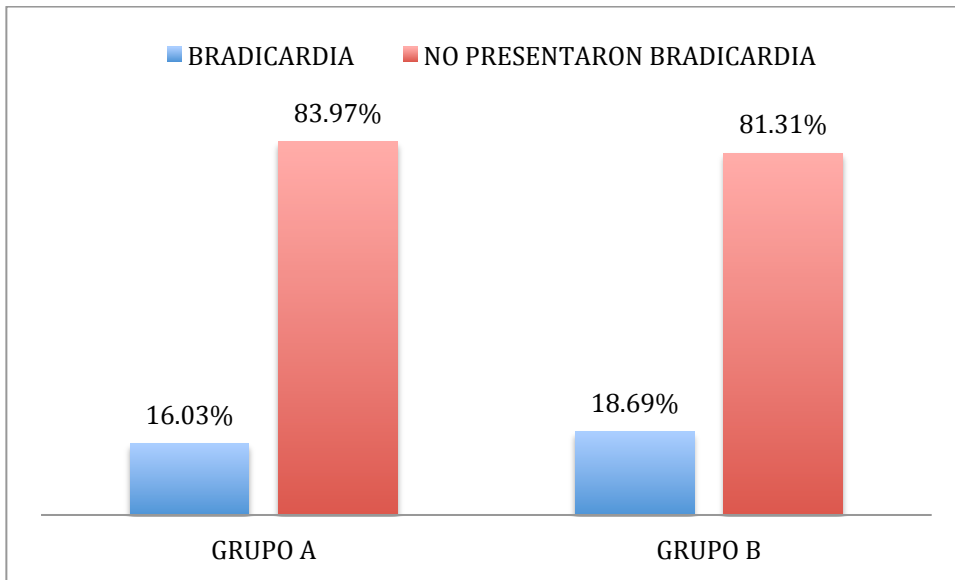


Figura 11. Porcentaje de pacientes que presentaron bradicardia en ambos grupos.

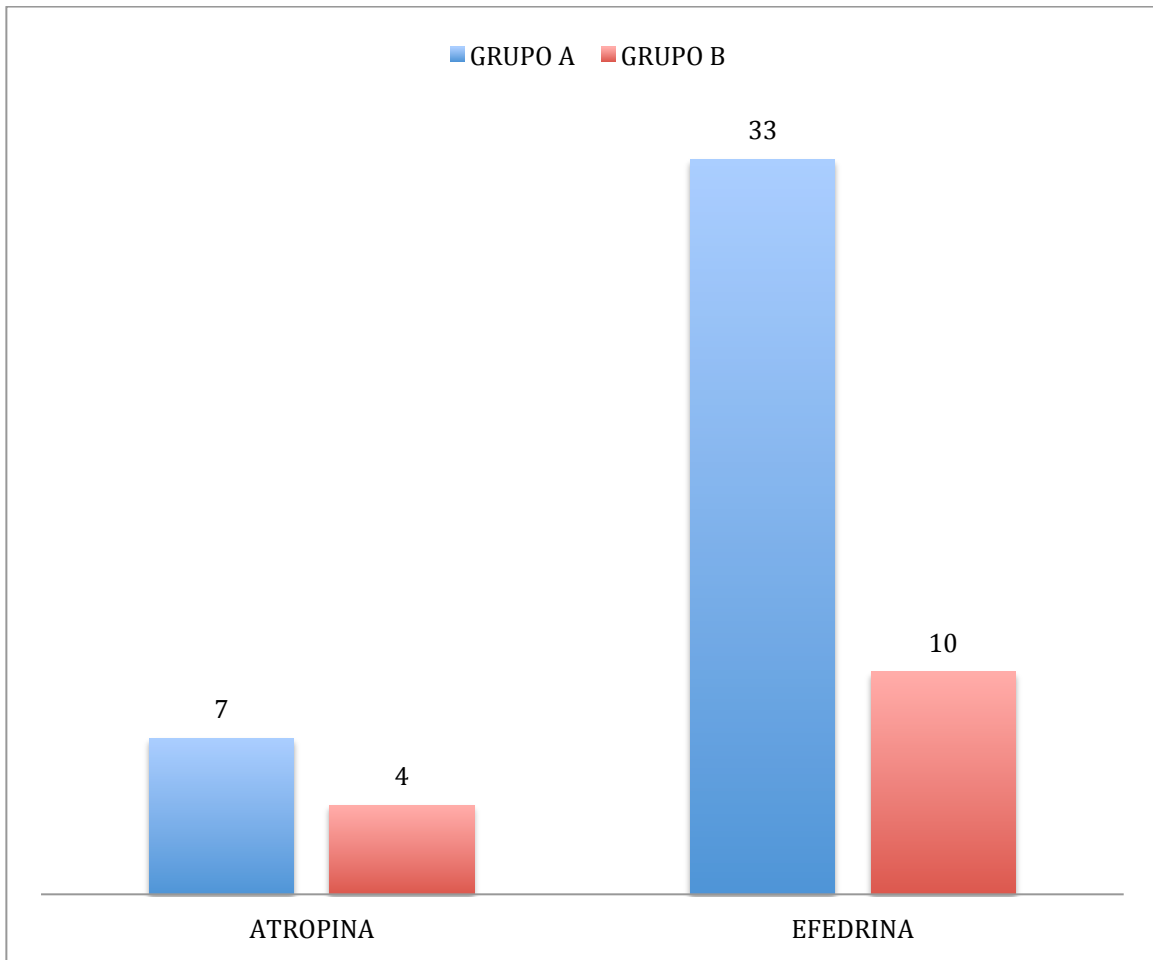


Figura 12. Uso de atropina y efedrina por grupos.

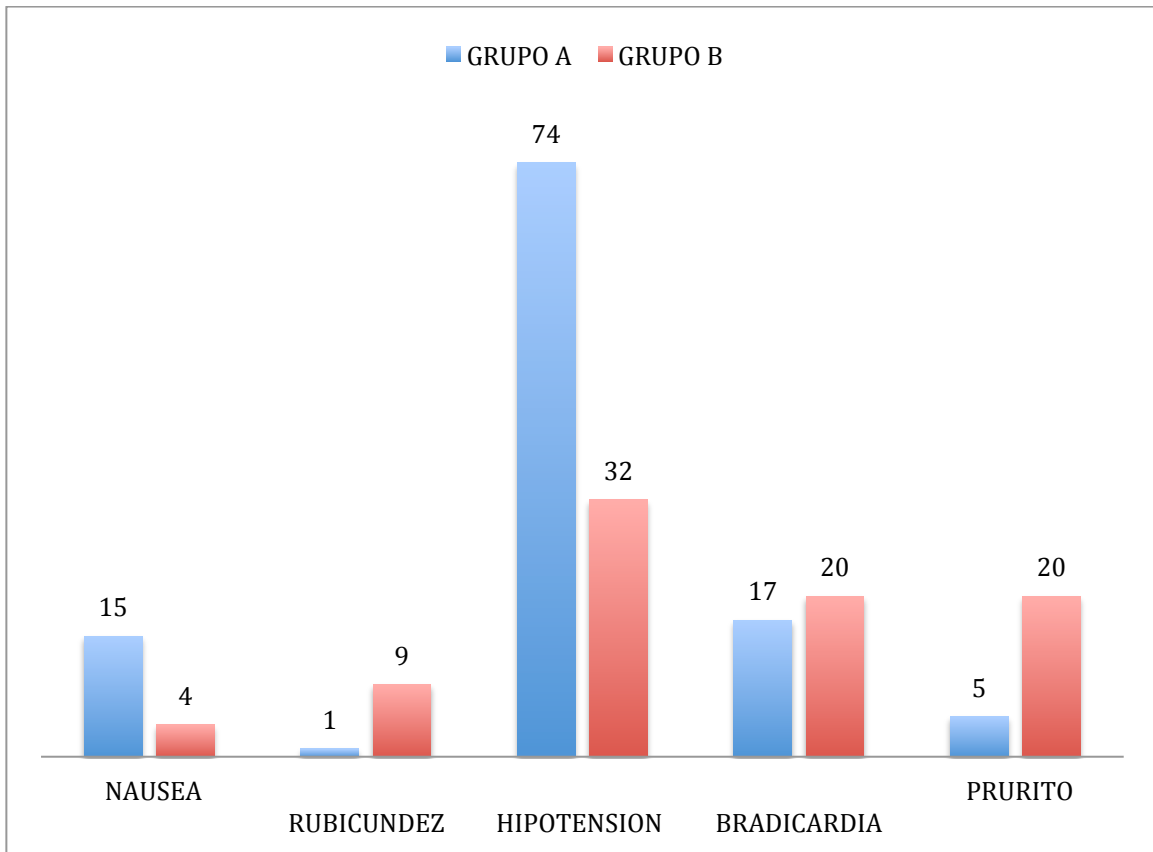


Figura 13. Presencia de eventos adversos en ambos grupos.

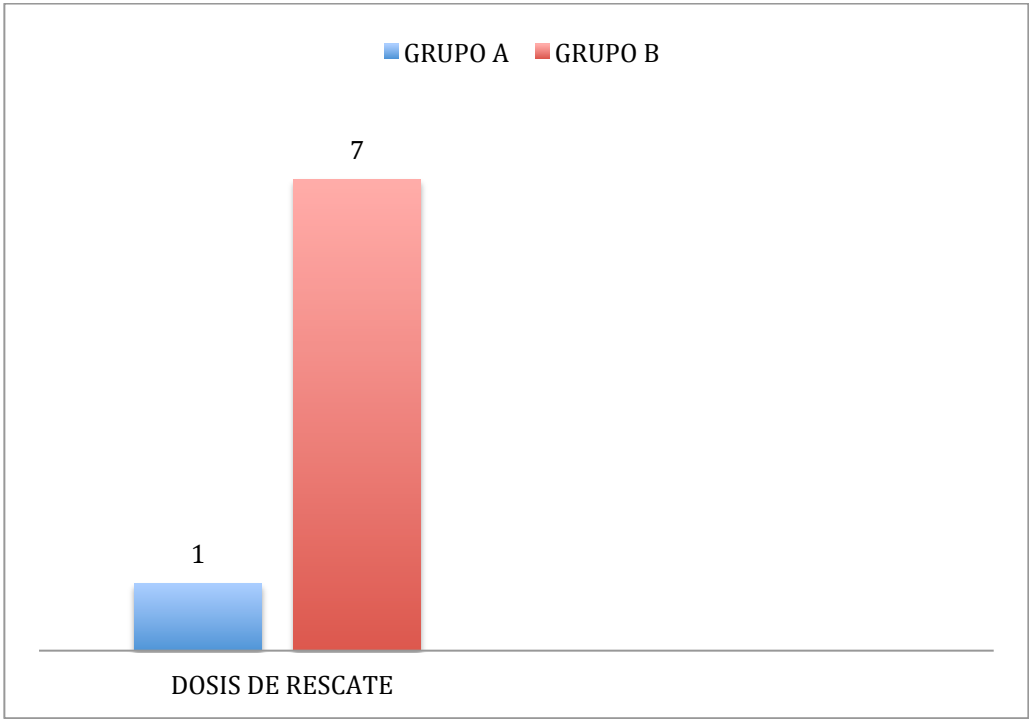


Figura 14. Utilización de dosis de rescate en ambos grupos

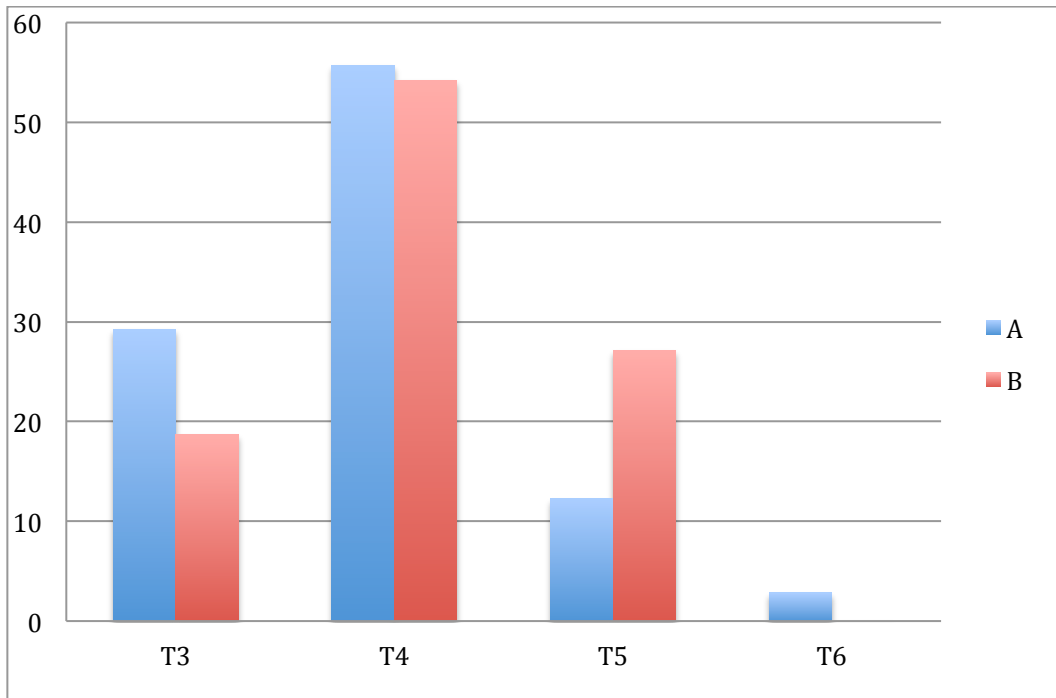


Figura 15. Nivel sensitivo comparativo al inicio de la cirugía, entre grupo A y B, en porcentaje.

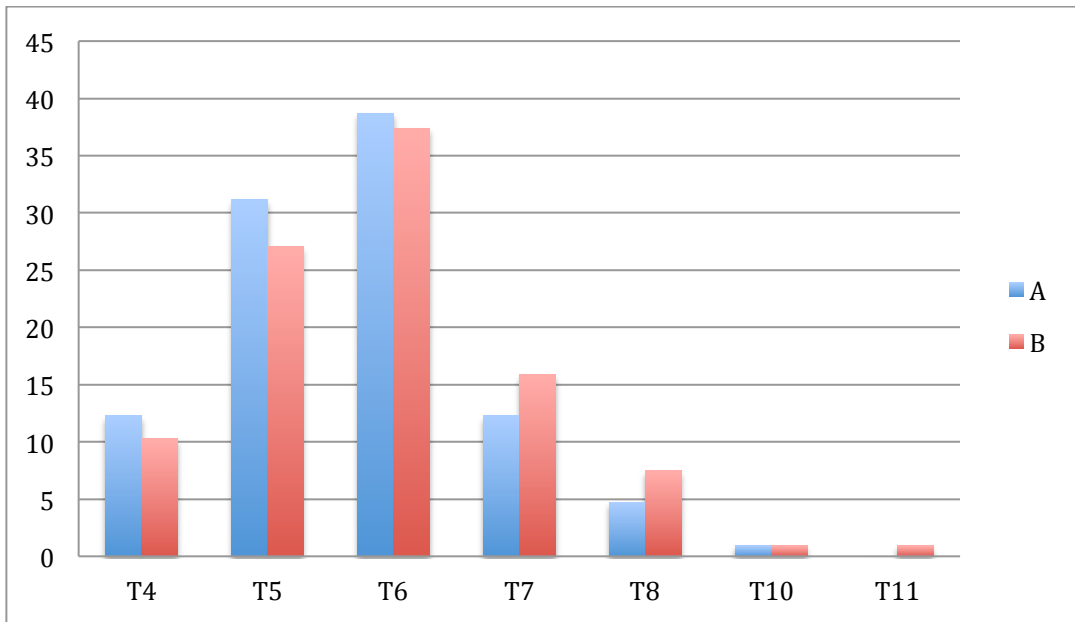


Figura 16. Nivel sensitivo comparativo al final de la cirugía, entre grupo A y B, en porcentaje.

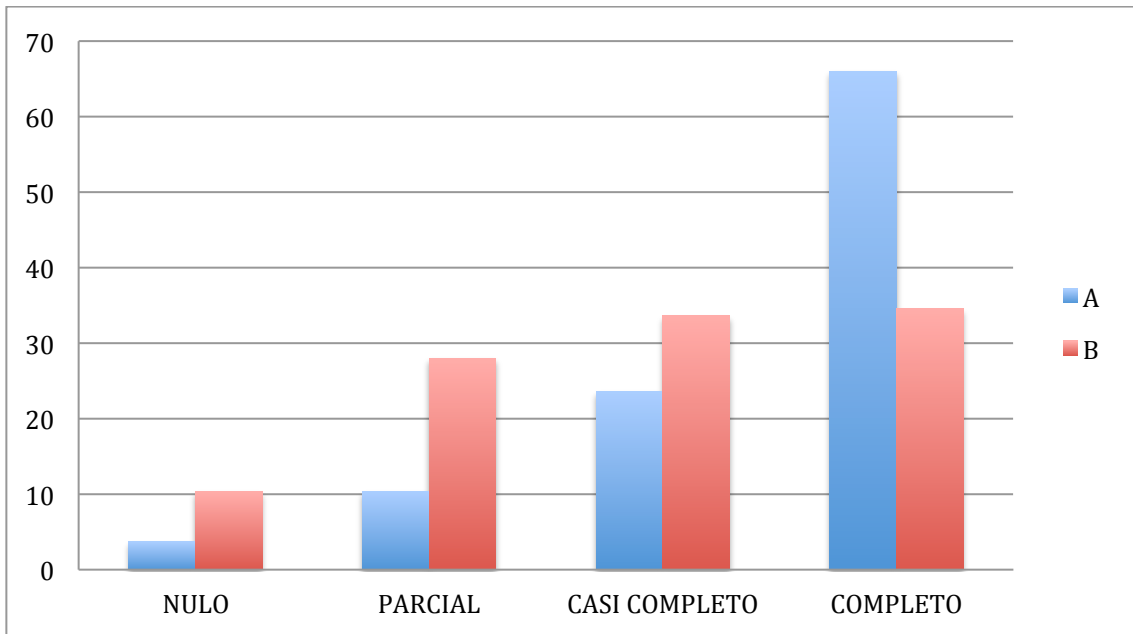


Figura 17. Bloqueo motor comparativo al inicio de la cirugía, entre grupo A y B, en porcentaje.

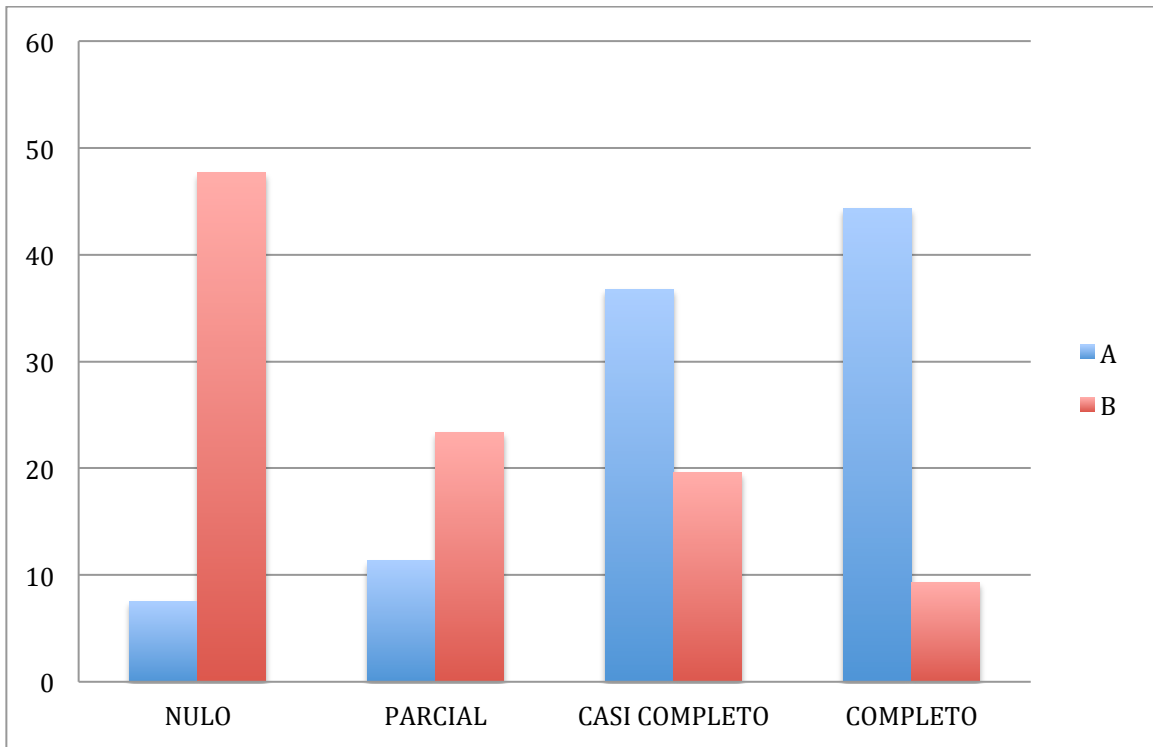


Figura 18. Bloqueo motor comparativo al final de la cirugía, entre grupo A y B, en porcentaje.

## 13.6 PROCEDIMIENTO DE CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y HOJA DE CAPTURA DE DATOS

### Consentimiento informado

**Título de proyecto:** Seguridad del uso de 5 mg de bupivacaína hiperbárica comparada con 9 mg en bloqueo subaracnoideo en pacientes sometidas a cirugía cesárea en el Hospital General de Tijuana

**Investigador principal:** Dra. Marisol Vega Sámano, residente de anestesiología

**Sede:** Hospital General de Tijuana

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento.

**-Justificación y objetivo del estudio:** Disminuir cambios hemodinámicos; así como la necesidad de uso de fármacos vasoactivos

-El estudio consistirá en aplicación de 5 mg de bupivacaína hiperbárica más 20 mcg de fentanilo y 100 mcg de morfina en bloqueo subaracnoideo; con colocación de un catéter peridural inerte. O la aplicación de 9 mg de bupivacaína hiperbárica más 100 mcg de morfina; con colocación de catéter peridural inerte.

**-Posibles riesgos y molestias:** cefalea postpunción, hematoma epidural, lesión neurológica, náuseas, prurito, rubicundez, neurotoxicidad, hipotensión, bradicardia, paro cardiorrespiratorio y muerte.

**-Posibles beneficios** que recibirá al participar en el estudio: Disminución de náusea, vómito, hipotensión, bradicardia, menor necesidad de uso de fármacos vasoactivos

-Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: Existen otras técnicas de anestesia que permiten realizar la cirugía cesárea sin embargo pueden asociarse más frecuentemente con efectos adversos.

Yo, \_\_\_\_\_ paciente que será sometido a cirugía del tipo **cesárea** he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Testigo 1

\_\_\_\_\_  
Testigo 2

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Fecha

## Recolección de datos

Folio: \_\_\_\_\_

Nombre del paciente.- \_\_\_\_\_

Edad.- \_\_\_\_\_ años

Motivo de Cesárea.- \_\_\_\_\_ ASA.- \_\_\_\_\_

Dosis de Bupivacaína: 5 mg \_\_\_\_\_ 9 mg \_\_\_\_\_ Efectos adversos: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Tipo:

Náusea.- \_\_\_\_\_ Rubicundez.- \_\_\_\_\_ Hipotensión.- \_\_\_\_\_ Bradicardia.- \_\_\_\_\_ Prurito \_\_\_\_\_

Nivel sensitivo inicio.- \_\_\_\_\_ Bloqueo motor inicio.- Bromage \_\_\_\_\_

Nivel sensitivo final.- \_\_\_\_\_ Bloqueo motor final.- Bromage \_\_\_\_\_

Utilización de dosis de rescate por catéter peridural Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Utilización de efedrina Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Utilización de atropina Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Tiempo quirúrgico: \_\_\_\_\_ min

## Registro de signos vitales

	FC Latidos/minuto	TA mm/Hg Sistólica Diastólica		USO DE VASOCONSTRICTOR			USO DE RESCATE		REACCIONES ADVERSAS
				A	NO		SI	NO	
					SI	E*			
Ingreso a sala de quirófano									
Inicio del bloqueo									
5 minutos									
10 minutos									
15 minutos									
Salido de sala de quirófano									

\*A: Atropina E: Efedrina

ELABORO.- \_\_\_\_\_

,

## XIV: BIBLIOGRAFÍA

Adame-Miranda, G. (2006). Consenso Mexicano del Tratamiento del Prurito. *Revista Mexicana de Dermatología* , 148-164.

American Society of Anesthesiologists. (2014, October 15). Retrieved January 15, 2017, from [www.asahq.org](http://www.asahq.org): <http://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system>

Aragón, C., Calderón, E., & Pernia, A. (2004). Analgesia perioperatoria en cesárea: eficacia y seguridad del fentanilo intratecal. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 11 (2), 68-73.

Armstrong, S., & Fernando, R. (2016). Side Effects and Efficacy of Neuroaxial Opioids in Pregnant Patients at Delivery: A Comprehensive Review. *Drug Safety* , 381-99.

Basora, M., Moral, V., Llau, J., & Silva, S. (2007). Utilización perioperatoria de coloides por los anestesiólogos españoles. *Revista Española de Anestesiología* , 162-168.

Benavides, C. (2014). Manual de práctica clínica basado en la evidencia: Controles postquirúrgicos. *Revista Colombiana de Anestesiología* , 43, 20-31.

Bryson, G., McNeil, R., & Jeyaraj, L. (2007). Small dose spinal bupivacaine for cesarean delivery does not reduce hypotension but accelerates motor recovery. *Canadian Journal of Anesthesia* .

Butwick, A., & Casvalho, B. (2007). The effect of colloid and crystalloid preloading on thromboelastography prior to Casarean delivery. *Canadian Journal of Anesthesia* , 190-5.

Castaño Santa, J., Castillo Monsegur, J., & Escolano Villén, F. (2007). *Anestesia y Analgesia Obstétricas*. Madrid: Ergon.

Chesnut, D. H. (2014). *Chesnut's Obstetric Anesthesia*. Philadelphia, PA: Mosby.

Choi, D., HJ, A., & JA, K. (2006). Combined low-dose spinal-epidural anesthesia versus single shot anesthesia for elective caesarean delivery. *Obstetric Anesthesia* , 15, 13-17.

Conyedo-Martínez, M., Rodríguez-Rodríguez, R., & Ruíz-Esponda, M. E. (2009). Anestesia subaracnoidea en la paciente obstétrica: profilaxis y tratamiento de la hipotensión arterial. *Gaceta Médica Espirituana* .

Donati, A., Scarcella, M., & R., N. (2007). Fluid challenge in patients submitted to spinal block. *Minerva Anesthesiology* , 213-8.

Dubeux-Dourado, A., Lins-Filho, R., & Leite-Fernandes, R. (2016, abril 4). Asociación de sufentanil a dosis reducida de bupivacaína hiperbárica en raquianestesia para

cesárea: ensayo clínico aleatorizado. (ELSEVIER, Ed.) *Revista Brasileña de Anestesiología*, 1-6.

Emmet, R., Cyna, A., Andrew, M., & Simmons, S. (2006). Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *The Cochrane Library*.

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012*. Retrieved agosto 25, 2016, from [ensanut.insp.mx: http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/Cesareas.pdf](http://ensanut.insp.mx/http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/Cesareas.pdf)

Estañón-García, I., & López-Jiménez, F. (2008). Comparación entre morfina intratecal a dosis alta contra baja en cirugía de columna lumbar para control de dolor postoperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 31 (2), 93-100.

García-Márquez, M., & Meléndez-Flores, H. (2003). Náusea y dolor en cesárea. Incidencia de náusea y dolor transoperatorio bajo diferentes técnicas de anestesia regional en cesárea. *Revista Colombiana de Anestesiología*, XXXI.

Gran Diccionario de la Lengua Española. (2016). *The Free Dictionary by Farlex*. Retrieved 12 20, 2016, from <http://es.thefreedictionary.com/rubicundez>

Habib, A. (2012). A review of the impact of phenylephrine administration on maternal hemodynamics and maternal and neonatal outcomes in women undergoing cesarean delivery under spinal anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, 377-390.

Horlocker, T., Burton, A., & Connis, R. (2009). Practice guidelines for the prevention, detection, and management of respiratory depression associated with neuroaxial opioid management of respiratory depression associated with neuroaxial opioid administration. *Anesthesiology*, 218-30.

INEGI. (2014). [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx). Retrieved agosto 25, 2016, from Instituto Nacional de Estadística y Geografía: [http://buscador.inegi.org.mx/search?as\\_sitesearch=googledb://10.1.36.7/BIINEGI&tx=nacimientos&q=nacimientos&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%7Clang\\_en&filter=1&ie=UTF-8&ulang=en&ip=10.210.100.253&access=p&sort=date:D:L:d1&entqr=3&entqrm=0&wc=200&wc\\_mc=1&oe=UTF-8&ud=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?as_sitesearch=googledb://10.1.36.7/BIINEGI&tx=nacimientos&q=nacimientos&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a_inegi_politica&lr=lang_es%7Clang_en&filter=1&ie=UTF-8&ulang=en&ip=10.210.100.253&access=p&sort=date:D:L:d1&entqr=3&entqrm=0&wc=200&wc_mc=1&oe=UTF-8&ud=1)

Intituto Nacional de Salud Pública. (2012, Noviembre 9). *Encuesta Nacional de Salud y Nutición 2012*. Retrieved agosto 25, 2016, from [Ensanut.insp.mx: http://ensanut.insp.mx/doctos/ENSANUT2012\\_PresentacionOficialCorta\\_09Nov2012.pdf](http://ensanut.insp.mx/http://ensanut.insp.mx/doctos/ENSANUT2012_PresentacionOficialCorta_09Nov2012.pdf)

Khaw, K., Ngan-Kee, W., & Wy-Lee, S. (2006). Hypotension during spinal anesthesia for caesarean section: implications, detection, prevention and treatment. *Cambridge Journals*, 17 (02), 157-183.

Klabunde, R. (2016, 07 12). Cardiovascular Physiology Concepts.

Ko, J., Kim, C., Cho, H., & Choi, D. (2007). 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. *International Journal of Obstetric Anesthesia* , 9-12.

Lai, H.-Y. T.-S.-C. (2014). Anesthetic practice for Caesarean section and factors influencing anesthesiologists' choice of anesthesia: a population-based study. *Acta Anesthesiologica Scandinavica* , 58, 843-850.

Langesaeter, E., & Dyer, D. (2011). Maternal haemodynamic changes during spinal anaesthesia for caesarean section. *Current Opinion in Anesthesiology* , 242-8.

Lee, S., Khaw, K., Ngan-Kee, W., Leung, T., & Critchley, L. (2012, October 11). Haemodynamic effects from aortocaval compression at different angles of lateral tilt in non-labouring term pregnant women. *British Journal of Anesthesia* , 11-15.

Marrón-Peña, M. (2007). Eventos adversos de la anestesia neuroaxial ¿Qué hacer cuando se presentan? *Revista Mexicana de Anestesiología* , 30, 357-375.

Marrón-Peña, M., & Rivera-Flores, J. (2008). Ropivacaína neuroaxial para operación cesárea. *31* (2), 133-138.

McNaught, A., & Stocks, G. (2007). Epidural volume extension and low-dose sequential combined spinal-epidural blockade: two ways to reduce spinal dose requirement for caesarean section. *Obstetric Anesthesia* , 16, 346-353.

Medi-Jebara, S., Ghosn, A., & Sleilaty, G. (2008). Prevention of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: 6% hydroxyethyl starch 130/0.4 (Voluven) versus lactated Ringer's solution. *The Lebanese Medical Journal* , 203-207.

Melendez, H., & García, M. (2003). Incidencia de náusea y dolor transoperatorio bajo diferentes técnicas de anestesia regional en césarea. *Revista Colombiana de Anestesiología* , 31.

NETQUEST. (2015). *Netquest- Online surveys services and Online Panel*. Retrieved 2016, from [www.netquest.com](http://www.netquest.com): <http://www.netquest.com/es/panel/calculadora-muestras/calculadoras-estadisticas.html>

Ngan-Kee, W., Khaw, K., & Ng, F. (2007). A prospective comparison of vasopressor requirement and hemodynamic changes during spinal anesthesia for cesarean delivery in patients with multiple gestation versus singleton pregnancy. *Anesthesia Analgesia Journal* , 407-11.

Palanisamy, A., A.A., M., & L.C., T. (2011). General anesthesia for cesarean delivery at a tertiary care hospital from 2000 to 2005: a retrospective analysis and 10-year update. *International Journal of obstetric anesthesia* , 10-16.

Roofthoof, E., & Van de Velde, M. (2008). Low-dose spinal anaesthesia for Caesarean section to prevent spinal-induced hypotension. *Current Opinion in Anesthesiology* , 259-262.

Sabaté, S., Gomar, C., Canet, J., & Fernández, C. (2006). Anestesia obstétrica en Cataluña. *Medicina Clínica Barcelona* , 126 (2), 40-45.

Sanjay-Nag, D., Prasad-Samaddar, D., & Chatterjee, A. (2015). Vasopressors in obstetric anesthesia: A current perspective . *World Journal of Clinical Cases* , 58-64.

Serrano-Altero, M., Caballero, J., & Cañas, A. (2002). Valoración del dolor. *Revista de la Sociedad Española del Dolor* , 94-108.

Soxhuku-Isufi, A., Shpata, V., & Sula, H. (2016). Maternal and Neonatal Effects of Vasopressors Used for Treating Hypotension after Spinal Anesthesia for Caesarean Section: A Randomized Controlled Study. *Open Acces Macedonian Journal of Medical Sciences* , 4 (1), 1-5.

Stoelting, R., & Hillier, S. (2006). *Pharmacology & Physiology in Anesthetic Practice* (4th Edition ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Tawfik, M., Hayes, S., & Jacoub, F. (2014). Comparison between colloid preload and crystalloid co-load in cesarean section under spinal anesthesia: a randomized controlled trial. *International Journal of Obstetric Anesthesia* , 317-323.

Urbaniak, G. C., & Plous, S. (2013, June 22). *Research Randomizer (Version 4.0) Computer Software*. Retrieved 2016, from [www.randomizer.org](http://www.randomizer.org): <https://www.randomizer.org/>

Van de Velde, M., & Van Schoubroeck D., J. J. (2006). Combined spinal-epidural anesthesia for caesarean delivery: dose-response effects of hyperbaric bupivacaine on maternal hemodynamics. *Anesthesia Analgesia* , 103, 187-190.

Van Houwe, P. H. (2006). A survey of obstetric an aesthesia practice in Flanders. *Acta Anaesthesiologica Belgica* , 57 (1), 29-37.

Vasudevan, A., Snowman, C., & Sundar, S. (2007). Intrathecal morphine reduces breakthrough pain during labour epidural analgesia. *British Journal of Anesthesia* , 241-5.

Veeser, M., Hofmann, T., Roth, R., & Klöhr, S. (2012). Vasopressors for the management of hypotension after spinal anesthesia for elective caesarean section. Systematic review and cumulative meta-analysis. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* , 1-7.

Vercauteren, M., & Coppejans HC, H. V. (2008). Small-dose hyperbaric versus plain bupivacaine during spinal anesthesia for cesarean section. *Anesthesia Analgesia* , 989-993.

Vogler, J., Breithardt, G., & Eckardt, L. (2012). Bradirritmias y bloqueo de la conducción. *Resvista Española de Cardiología* , 65 (7), 656-67.

Zorrilla-Vaca, A., Healy, R., & Zorrilla-Vaca, C. (2016, July 28). Finer gauge of cutting but not pencil-point needles correlate with lower incidence of post puncture headache: a meta-regression analysis. *Japanese Society of Anesthesiologists* .