



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO

HOSPITAL GENERAL ACAPULCO

**“ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOSIS CONVENCIONAL DE
BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA Y DOSIS BAJA DE BUPIVACAÍNA
HIPERBÁRICA MAS FENTANIL INTRATECAL EN CESÁREA”**

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

PRESENTA LA DRA. DORA ISLAS HERNÁNDEZ

**ASESOR DE TESIS:
DR. JUAN MANUEL CARREÓN TORRES**

*ACAPULCO, GUERRERO
AGOSTO 2011*



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**“ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOSIS CONVENCIONAL DE
BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA Y DOSIS BAJA DE BUPIVACAÍNA
HIPERBÁRICA MAS FENTANIL INTRATECAL EN CESÁREA”**

DR. LÁZARO MAZON ALONSO

SECRETARIO DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO

DRA. MAGDA LUZ ATRIAN SALAZAR

SUBDIRECTOR DE ENSEÑZA E INVESTIGACIÓN
DE LA SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO

DR. RICARDO GARIN ALVARADO

DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL ACAPULCO

**“ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOSIS CONVENCIONAL DE
BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA Y DOSIS BAJA DE BUPIVACAÍNA
HIPERBARICA MAS FENTANIL INTRATECAL EN CESAREA”**

DRA. MARA IVETH BAZAN GUTIERREZ

JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

HOSPITAL GENERAL ACAPULCO

DR. RAFAEL ZAMORA GUZMAN

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

HOSPITAL GENERAL ACAPULCO

DR. JUAN MANUEL CARREÓN TORRES

ASESOR DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por la dicha de darme la oportunidad de cumplir con mis metas y poner a las personas indicadas en mi camino.

Gracias a mis padres por todo su amor, apoyo y preocupación incondicional.

Gracias a mis hermanos por todos sus buenos consejos y ubicarme en la dirección correcta.

Gracias a mis amigos que siempre estuvieron conmigo apoyándome cuando más lo necesité.

Gracias a mi asesor, compañero y amigo por todo su apoyo para la realización de este estudio.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	6
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
III.	JUSTIFICACIÓN	9
IV.	ANTECEDENTES	11
V.	MARCO TEÓRICO	25
VI.	OBJETIVOS	40
VII.	METODOLOGIA	41
	Definición y operacionalización de las variables	41
	Diseño del estudio	49
	Tamaño de la muestra	49
	Ubicación temporal y espacial	49
	Características del lugar donde se llevó a cabo el estudio	50
	Características de los casos	50
	Selección de la población en estudio	50
	Técnica anestésica	51
VIII.	ANALISIS DE RESULTADOS	58
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
X.	CRONOGRAMA	82
XI.	PRESUPUESTO	83
XII.	ANEXOS	84

I. INTRODUCCIÓN

La paciente embarazada presenta al anesthesiólogo un gran desafío, ya que enfrenta dos pacientes en forma simultánea, con una fisiología diferente a la habitual, cada uno en estrecha relación con el otro y con la posibilidad de presentar patologías que los pueden comprometer gravemente.

La elección de una técnica anestésica para llevar a cabo una operación cesárea estará en relación directa con la indicación de la cirugía, las enfermedades asociadas presentes en la paciente y/o en el producto, así como con el grado de urgencia de la intervención. De cualquier manera se deberá elegir una técnica anestésica confortable y segura para la madre que cause mínima depresión del producto y que asegure condiciones óptimas de trabajo para el gineco-obstetra.

El anesthesiólogo deberá tener siempre presente el hecho de que la paciente embarazada sufre cambios fisiológicos propios de la gestación, cambios que pueden influir directamente en la elección de la técnica anestésica y sobre todo deberá considerar algunas características particulares, como son las asociadas a la posibilidad de enfrentar una vía aérea difícil.

Se sabe que la mortalidad materna relacionada con la anestesia ocurre con mayor frecuencia durante la anestesia general, principalmente por la dificultad que se presenta para el manejo de la vía aérea.

El uso de anestesia regional durante una operación cesárea permite que la madre permanezca despierta, minimiza los problemas de bronco aspiración, y

el riesgo de depresión farmacológica en el producto. Dentro de las técnicas regionales, el bloqueo subaracnoideo se ha convertido en uno de los métodos preferidos para la cesárea por su simplicidad para colocarse y su velocidad para alcanzar un bloqueo adecuado. Puesto que se necesitan dosis pequeñas de anestésico local existe riesgo mínimo de transferencia al feto y no hay riesgo de toxicidad materna sistémica.

No obstante estas ventajas, especialmente en la embarazada, la aparición de hipotensión luego de su inducción es frecuente, debido al bloqueo simpático que le acompaña lo que puede acarrear graves consecuencias para el feto, ya que puede comprometer la circulación útero placentaria y en consecuencia generar acidosis fetal y asfixia fetal y/o neonatal.

Para tratar de evitar este problema, se han adoptado diversas estrategias, entre las que se encuentra el desplazamiento uterino hacia la izquierda, la prehidratación con diversos regímenes con cristaloides y/o coloides, el uso profiláctico o terapéutico de vasopresor y en los últimos años el uso de dosis más bajas de anestésico local en combinación con opioides.

El objetivo planteado en este trabajo es la comparación de dosis bajas de Bupivacaína hiperbárica con Fentanil frente a las dosis convencionales de Bupivacaína hiperbárica sin aditivos en dos aspectos: la estabilidad cardiovascular y la calidad de la anestesia.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La anestesia regional es la técnica más utilizada para la realización de cesáreas programadas, siempre y cuando no exista una firme contraindicación para su realización, de estas la técnica combinada es la que se utiliza con mayor frecuencia en el Hospital General de Acapulco, pero solo se utiliza anestésico local en dosis convencionales sin la adición de opiáceos, presentándose en un gran número de pacientes hipotensión la cual es manejada con efedrina sin presentar repercusiones fetales en la calificación de Apgar.(5)

La asociación de fármacos coadyuvantes, principalmente los opioides, permite la realización de técnicas de bloqueo del neuroeje con menor dosis de anestésico local, prolonga la duración del bloqueo sensitivo, con una mejor calidad de la analgesia y promueve, al permitir menores dosis de anestésico local, una técnica con una mayor estabilidad hemodinámica sin efectos negativos fetales.(5)

Numerosos estudios han intentado disminuir las dosis de anestésico local añadiendo opiáceos con el objetivo de conseguir analgesia suficiente con mayor estabilidad hemodinámica, por lo que nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Las dosis bajas (5mg) de bupivacaína hiperbárica más fentanil (25µg) intratecal ofrece analgesia suficiente con mayor estabilidad cardiovascular en comparación a dosis convencional de bupivacaína hiperbárica (10mg) mas fentanil (25µg) en operación cesárea?

III. JUSTIFICACION

La era de la anestesia regional comienza con el descubrimiento de los anestésicos locales en 1884 por Koller. Ya en 1898, Bier introdujo la anestesia espinal (subaracnoidea, intratecal o raquídea) como un hecho importante en la historia de la anestesiología. (23)

La anestesia regional es la técnica más utilizada para la realización de cesáreas programadas en el Hospital General de Acapulco siempre y cuando no exista una firme contraindicación para su realización, en donde se utiliza solo anestésico local intratecal presentándose hipotensión secundaria a la instauración brusca de bloqueo simpático, su presentación puede ocasionar graves consecuencias para el feto, ya que puede comprometer la circulación útero placentaria y en consecuencia generar acidosis fetal y asfixia fetal y/o neonatal, por lo que si se logra analgesia suficiente con dosis bajas de bupivacaína hiperbárica mas fentanil con una mayor estabilidad hemodinámica se evita la hipotensión y los efectos que esta presenta para el binomio materno-fetal, lo que tendría un impacto en la práctica anestésica de nuestra institución.(7)

En el 2002 en el Reino Unido el 95% de las cesáreas electivas y el 85% de las cesáreas de urgencia se realizan con anestesia regional, bloqueo subaracnoideo más catéter peridural. (6). La incidencia de hipotensión materna es alta, ensayos informan una incidencia de más del 50% (16). La hipotensión arterial es la complicación más frecuente y puede resultar potencialmente peligrosa tanto para la madre como para el feto. Su incidencia en cesáreas se ha referido desde 40 y hasta 100 % cuando no se utilizan medidas preventivas.

La complicación más común de estas técnicas, es la hipotensión arterial, reportándose una incidencia que oscila entre 40% y 90% (23).

Durante el año 2006 se realizaron un total de 3357 cirugías de las cuales 705 fueron cesáreas, esto representa el 21% del total de cirugías de ese año, en el 2007 se efectuaron 3402 procedimientos quirúrgicos correspondiendo el 21.7% (739) a operación cesárea. En el 2008 se realizaron 892 cesáreas, para el 2010 se realizaron 1216 cesáreas. La técnica anestésica más empleada para este tipo de cirugías es el bloqueo peridural. A pesar del conocimiento de nuevos fármacos y el advenimiento de nuevas técnicas anestésicas para las mujeres embarazadas, realizadas en países de primer mundo.

La ventaja teórica de disminuir las dosis de Bupivacaína hiperbárica intratecal adicionando opioides intratecales sería conseguir la misma calidad de bloqueo sensitivo y anestesia quirúrgica disminuyendo la incidencia de hipotensión arterial severa.

Si no se hace este estudio, no sabremos si es posible eliminar el principal efecto adverso del bloqueo subaracnoideo y no existirá evidencia científica surgida de estudios clínicos con pacientes de nuestra población que nos guíen en la toma de decisiones para lograr un abordaje óptimo de la paciente embarazada que va ser sometida a bloqueo subaracnoideo para la operación cesárea.

IV. ANTECEDENTES

El bloqueo subaracnoideo es una de las técnicas actualmente más utilizadas para la resolución mediante cesárea del embarazo. Las razones principales que motivan su uso son: facilidad técnica, rapidez en el inicio del efecto anestésico así como una elevada tasa de éxito para lograr anestesia quirúrgica sin necesidad de suplementar con opioides intravenosos o sedación profunda. Sin embargo su principal inconveniente es la hipotensión arterial súbita y en ocasiones intensa que puede comprometer el flujo sanguíneo útero placentario impactando de manera negativa en la fisiología fetal. (5)

Existe evidencia de que los opioides administrados en el espacio subaracnoideo directamente en el líquido cefalorraquídeo aumentan la analgesia producida por los anestésicos locales utilizados en esta vía, intensificando el bloqueo sensitivo sin aumentar el bloqueo del sistema nervioso simpático. Basados en estos hechos, numerosos autores han propuesto la hipótesis de que disminuyendo la dosis del anestésico local y añadiendo un opioide a la mezcla anestésica en el bloqueo subaracnoideo se puede lograr la misma calidad anestésica disminuyendo la hipotensión arterial resultante tras el bloqueo subaracnoideo. (5)

Vercauteren y colaboradores en 1998 en Bélgica realizaron un ensayo clínico aleatorizado con 98 pacientes que fueron sometidas cesárea electiva o urgente, en donde evaluaron si la baricidad de la Bupivacaína influía en la calidad del bloqueo y si se lograba disminuir la incidencia de hipotensión con una hidratación de cristaloides mas coloides y una dosis baja de Bupivacaína hiperbárica mas Sufentanil. Se utilizó una misma dosis (6.6mg) de Bupivacaína

hiperbárica o isobárica más Sufentanil 3.3 µg como parte de una técnica combinada espinal-epidural y 5 mg de efedrina profiláctica intravenosa en ambos grupos. La hidratación fue con Ringer lactato 1000ml más Hidroxietil Almidón al 6% 500 ml los cuales se administraron 10 minutos antes de ingresar a quirófano. La técnica anestésica fue con la paciente en decúbito lateral derecho. Después de colocar la dosis intratecal y de insertar el catéter epidural se administraron 5 mg de Efedrina intravenosa en bolo y posteriormente se colocó a la paciente en decúbito supino con 15° lateralizada a la izquierda, la incisión quirúrgica fue permitida cuando el bloqueo alcanzaba el dermatoma T5, si después de 10 minutos no se alcanzaba un nivel de T6 se administraba Lidocaína simple al 2% epidurales 2 ml por cada segmento no bloqueado. No hubo diferencias demográficas en ambos grupos; edad: 29-30 años, peso: 74-77 Kg, talla 1.61- 1.64 cm. El nivel del bloqueo sensitivo alcanzado para ambos grupos fue de T3-T4. El grupo isobárico requirió dosis suplementarias por el catéter epidural en 12 pacientes vs 2 pacientes del grupo hiperbárico; la presión arterial fue menor a 80-90 mmHg requiriendo dosis adicional de efedrina y más náusea, el bloqueo motor fue incompleto en el 25% sin importar el grupo. Concluyeron que ambos grupos de Bupivacaína producen anestesia quirúrgica adecuada, y que con dosis bajas de Bupivacaína más opioide y la combinación de cristaloides y coloides junto con efedrina profiláctica intravenosa se logra una adecuada anestesia quirúrgica con una menor incidencia de hipotensión. (2)

Sarvela y colaboradores en 1999, en el Hospital Universitario Central de Helsinki realizaron un ensayo clínico aleatorizado con 76 pacientes para cesárea electiva. Formaron dos grupos para administrar dosis bajas (9 mg) de

bupivacaina (isobárica e hiperbárica), el objetivo es comparar la calidad analgésica anestésica y el nivel de bloqueo motor y dolor transoperatorio, utilizando una técnica combinada espinal-epidural mas 20 µg de Fentanil con un volumen final de la dosis de 2.2ml, las características demográficas de las pacientes fueron edad 31-34 años, peso 74-76 kg, talla 1.64-1.65 cm, IMC 27-28. El bloqueo fue en L2-L3. Se hidrató a las pacientes con 1000 ml de solución Ringer lactato 30 minutos antes de iniciada la anestesia, y 500 ml de solución Ringer lactato mas 15 mg de Efedrina en infusión iniciando al momento de colocar la dosis anestésica. La técnica fue con la paciente en posición lateral, una vez colocado el catéter epidural la paciente inmediatamente se colocó en posición supina con la mesa a una inclinación de 20° a la izquierda. Si a los 16 minutos no se alcanzaba a bloquear el dermatoma T5 se utilizaba dosis epidural. La incidencia de falla del bloqueo espinal fue de 5%. No se observaron diferencias en la velocidad de inicio, la duración y la propagación de la anestesia ni analgesia, sin embargo el bloqueo motor se instaló y desapareció mucho más rápido ($P < 0.05$) entre los pacientes con Bupivacaína hiperbárica, el nivel máximo de bloqueo alcanzado fue en T4 en ambos grupos. Se utilizó dosis de efedrina adicional en 55% Vs 66 % de los pacientes con Bupivacaína hiperbárica e isobárica respectivamente. Concluyendo que 9 mg de Bupivacaína con Fentanil, independientemente de la baricidad, induce anestesia satisfactoria para operación cesárea, que dura menos de una hora sin ningún tipo de diferencia en la velocidad de aparición o el máximo nivel de bloqueo sensitivo alcanzado entre bupivacaína hiperbárica e isobárica. (3)

Srivastava y colaboradores en el 2004 realizaron un ensayo clínico en donde el objetivo fue buscar si la baricidad de la bupivacaína mas fentanil afecta las

características del bloqueo motor, el nivel sensorial y la calidad de la anestesia intraoperatoria así como la analgesia postoperatoria. Se realizó en 60 pacientes embarazadas para cesárea electiva o de urgencia, con una dosis de 10 mg de Bupivacaína isobárica o hiperbárica ambas con 25 µg de Fentanil. Se hidrataron con 500 ml de solución Ringer lactato 15 minutos antes de la anestesia, la monitorización fue no invasiva registrando tensión arterial sistólica, diastólica y media, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno, la técnica anestésica se realizó con la paciente en decúbito lateral derecho en el espacio L2-L3 o L3-L4 con una aguja Quincke 25; la solución anestésica se aplicó en un tiempo de 20-30 segundos, inmediatamente después de aplicada la anestesia se colocó a la paciente en posición supina con una lateralización de 15° a la izquierda. Se corroboró el nivel sensitivo con una aguja hipodérmica como ausencia de sensación al pinchazo, la cirugía inició cuando el nivel sensitivo llegó a T6. A las pacientes que presentaron dolor moderado a severo durante la cirugía se les administraron 10 mg de Ketamina en bolo intravenoso el cual se repetía si el dolor persistía después de 5 minutos. Si necesitaban más de dos dosis de Ketamina se catalogaba como anestesia fallida. La definición de hipotensión fue una tensión arterial sistólica menor de 90 mmHg o una disminución del 20% de la basal. Las pacientes eran de características demográficas similares no presentando diferencias significativas, con una edad promedio de 25 años, 58-59 Kg promedio, talla 1.61-1.62 cm. El porcentaje de hipotensión en el grupo de Bupivacaína hiperbárica fue de 52% vs 46% en el grupo de isobárica. Hubo 11 pacientes en el grupo de Bupivacaína hiperbárica que requirieron efedrina vs 7 pacientes en el grupo de isobárica respectivamente. El nivel de bloqueo sensorial logrado en promedio en el

grupo de Hiperbárica fue de T4 vs T5 del grupo de isobárica. El tiempo de analgesia promedio fue de 195 minutos en el grupo de hiperbárica y 147 isobárica. Las dosis de ketamina suplementaria se administraron en 3 pacientes de la hiperbárica y 5 de la isobárica. Concluyeron que la extensión de la solución en el espacio subaracnoideo con Bupivacaína y Fentanil no depende de la baricidad de la mezcla anestésica. (1)

- Ginosar y colaboradores en el 2004 en el Departamento de Anestesia de la Universidad de Stanford California. Determinaron la DE 50 y DE 95 de bupivacaína subaracnoidea con opioides para cesárea electiva. Formaron 7 grupos de 6 pacientes de manera aleatorizada a quienes administraron bupivacaína hiperbárica subaracnoidea en dosis de 6 mg, 7 mg, 8 mg, 9 mg, 10 mg, 11 mg y 12 mg en volúmenes iguales. A todos les adicionaron 10 µg de fentanil subaracnoideo y 200 mg de morfina subaracnoidea.

Las características demográficas de las pacientes fueron edad de 28- 36 años, talla 1.59-1.68 cm, peso 72-83 kg. Edad gestacional 38-39 semanas.

Las variables dependientes fueron el éxito para la inducción y el éxito para la operación. Las cuales las definen como éxito de la inducción cuando se alcanza un nivel sensitivo a T6 con la prueba del pinchazo 10 minutos después de administrada la dosis subaracnoidea y el éxito para la operación la definen como la ausencia de requerir dosis suplementaria epidural durante la cirugía.

Todas las pacientes se pre hidrataron con 1000 ml de solución Ringer lactato administrado junto con 500 ml de hetastarch la cual se inicio 30 minutos antes de la anestesia. La técnica anestésica espinal epidural se realizo con la paciente sentada en el espacio L2-L3 o L3-L4, la dosis fue mezclada con LCR

para un volumen total de 3 ml en todas las pacientes, la cual se administró en un tiempo mayor a 10 segundos. Posterior a la dosis y fijar el catéter epidural la paciente se colocó inmediatamente en decúbito supino con una cuña pélvica del lado derecho.

Se midió la presión arterial de forma no invasiva al inicio del estudio a intervalos de 2 minutos después de inyectada la dosis durante los primeros 10 minutos y posteriormente a intervalos de 5 minutos hasta el final de la cirugía.

Encontraron que la DE 50 para éxito en la inducción fue de 6.7mg y para éxito en la operación fue de 7.6mg. La DE 95 para el éxito de la inducción fueron de 11 mg y para lograr éxito en la operación fueron 11.2 mg, concluyendo que la dosis efectiva 95 encontrada es muy superior a las propuestas en publicaciones anteriores y que solo es recomendable usar dosis cercanas a la DE 50 cuando se dispone de una técnica mixta con catéter epidural para rescatar a las pacientes que no logren una anestesia adecuada con la dosis subaracnoidea. (4)

-Guasch y colaboradores en el 2005 en el Hospital La paz (Maternidad). El objetivo del estudio es comparar la estabilidad hemodinámica y la analgesia-anestesia con dosis bajas de bupivacaína comparado con la dosis convencional. Se dividió en dos grupos de 21 pacientes de forma aleatoria sometidas a cesárea electiva con dos pautas diferentes de bupivacaína hiperbárica vía espinal con fentanil. Las características demográficas de las pacientes son edad de 33-34 años, peso 71 Kg, talla 1.60 cm. Al grupo 1 se administró 11 mg bupivacaína + 20 µg de fentanil y al grupo 2 con 6,5 mg de bupivacaína + 20 µg de fentanil. Se pre hidrataron con 500 ml de hidroxietil-

almidón previa a la punción espinal sin mencionar el tiempo, ni tiempo de infusión. La punción se llevó a cabo con las pacientes en sedestación, con aguja tipo Whitacre 25 G en el espacio L4-L5 o en L3-L4. En ambos grupos, el volumen total de la solución fue de 2,6 ml, que en el caso del grupo 2 se complementó con suero salino hasta 2,6 ml. Inmediatamente después de la punción, las pacientes fueron colocadas en decúbito supino con una desviación lateral izquierda de 15°. Se monitorizó la tensión arterial no invasiva sistólica, diastólica y media. Definen hipotensión como una disminución del 30 % de la basal o menor de 90 mmHg de la tensión arterial sistólica. Si se presentaba se administraba 5 mg de efedrina como rescate. El bloqueo motor es significativamente menos intenso en el grupo de dosis baja. El perfil hemodinámico en ambos grupos es similar y en el nivel sensitivo máximo no se encuentran diferencias entre los grupos. Fue necesario convertir a anestesia general dos pacientes del grupo 2 por analgesia intraoperatoria inadecuada. Concluyen que la anestesia espinal con bajas dosis de bupivacaína y fentanil proporciona unas aceptables condiciones intraoperatorias a un buen porcentaje de las pacientes intervenidas de cesárea, con una incidencia similar de hipotensión y genera menor bloqueo motor intraoperatorio con similar extensión del bloqueo sensitivo alcanzando un nivel a T4. La dosis baja no fue eficaz en 2 pacientes (10% de los casos). (5)

-.Van de Velde y colaboradores en febrero del 2006 en el Hospital Gasthuisberg Bélgica, El objetivo del estudio es comparar los efectos hemodinámicos y la eficacia anestésica con dos dosis de bupivacaína hiperbárica más sufentanil. Estudiaron 50 pacientes que fueron asignados de forma aleatoria a dos grupo con 9.5 mg de bupivacaína hiperbárica combinado

con 2.5 µg de sufentanil y 6.5 mg de bupivacaína hiperbárica mas 2.5 µg de sufentanil. Las características demográficas de las pacientes fueron de 32-33 años de edad, talla 163-1.65 cm, Kilogramos 73-83, 38, semanas de gestación 38.

Se realizó el bloqueo epidural en L3-L4 con aguja Tuohy # 18, y a través de esta se introdujo aguja punta de lápiz número 27 hasta obtener LCR, se administra la dosis de anestésico y se coloca catéter epidural, se coloca a la paciente en posición supina con 15° de lateral izquierdo, y 15° de Trendelenburg. Se utilizó volumen epidural para mejorar la difusión del anestésico local con 10 ml de solución salina 5 minutos después del inicio de la anestesia subaracnoidea. Se utilizó hidroterapia intravenosa con cristaloides a 10ml/Kg, iniciada la inducción de la anestesia, Definen hipotensión como disminución de la presión arterial sistólica mayor al 20% de la basal, con rescates de efedrina 5 mg en bolo intravenoso para la hipotensión el registro fue por monitoreo no invasivo cada minuto los primeros 10 minutos, y posteriormente cada 2.5 minutos, presentando en el grupo de dosis alta hipotensión en comparación con las pacientes de dosis bajas con un porcentaje de 68% frente al 16%, 15 pacientes de la dosis alta necesitaron tratamiento farmacológico para la hipotensión en comparación con 5 de los de dosis baja.

Se define el éxito de la anestesia como un nivel sensorial superior a T3 en los primeros 15 minutos. No está claro si dosis de anestésico local más bajas es benéfico para el feto ya que se registró un pH menor a 7.2 en la arteria umbilical en el 4% de las pacientes en el grupo de dosis baja en comparación con el 16 % en el grupo de dosis alta, y que no se determina una diferencia estadísticamente significativa por el número de pacientes el cual tendría que

ser mayor para poder determinarlo. Concluyeron que la anestesia espinal en pequeñas dosis en combinación con opioides preserva la estabilidad hemodinámica materna con la misma eficacia y que el bloqueo motor es de menor duración, por lo que sugieren que dosis pequeñas solo se utilice cuando el bloqueo se puede reforzar con un catéter epidural. (6)

-García JB. y colaboradores en el 2007 en el Hospital La Fe (Valencia). Realizan un ensayo clínico con 50 pacientes para cesárea. El objetivo del estudio es comparar los efectos de la anestesia subaracnoidea empleando distintas dosis de bupivacaína hiperbárica con o sin fentanil, se distribuyeron en cinco grupos de forma aleatoria: Grupo A con 10 mg de bupivacaína hiperbárica, B con 11 mg, C con 12 mg y D con 13 mg con 15 µg de fentanil en esos grupos y el grupo X 14 mg de bupivacaína hiperbárica sin fentanil. Todas recibieron pre hidratación con 500 ml de suero fisiológico 20 minutos antes de la punción lumbar seguidos de 1.500 ml de suero fisiológico después de la misma. Se realizó la técnica anestésica con la paciente en sedestación, El nivel de punción fue L2-L3 o L3-L4. Inmediatamente después de la punción la paciente era colocada en decúbito supino con una desviación lateral izquierda de 15°. Las pacientes de los grupos A y B presentaron mayor estabilidad hemodinámica frente a los pacientes de los grupos C, D y X ($p < 0,05$). La incidencia de hipotensión en estos grupos fue del 70% (grupo C) y del 80% (grupos D y X). En los grupos D y X se alcanzó un nivel de bloqueo sensitivo T4 y un bloqueo motor completo en todos los casos. La duración de la analgesia postoperatoria fue mayor en el grupo D que en el X (202 ± 25 min Vs 194 ± 19 min). La EVA intraoperatoria se mantuvo por debajo de 3 en todos los grupos excepto en el grupo A, donde en 2 pacientes fue necesaria la

administración de propofol. Concluyen que con dosis de 11 mg de bupivacaína hiperbárica (grupo B) más fentanil se obtienen unas aceptables condiciones intraoperatorias, con una baja incidencia de hipotensión. (7)

-.Langesæter E y colaboradores en el Hospital Universitario Oslo Noruega 2008, realizaron un ensayo clínico en donde el objetivo del estudio es comparar los cambios hemodinámicos del gasto cardiaco y tensión arterial sistólica con monitoreo invasivo de dos diferentes dosis de bupivacaína isobárica subaracnoidea con o sin infusión venosa de fenilefrina. Se incluyeron 80 pacientes las cuales se aleatorizaron en cuatro grupos: Grupo 1: Bupivacaína isobárica 10 mg más 4µg de sufentanil y solución salina al 0,9% hasta un volumen total de 3 ml con 0,25 µg/ kg/ min de fenilefrina en infusión, el Grupo 2 recibió la misma anestesia espinal que el grupo 1 con infusión intravenosa de placebo. Grupo 3 bupivacaína isobárica 7 mg más 4 µg de sufentanil y solución salina al 0.9% hasta un volumen total de 3 ml con 0,25 µg/ kg/ min de fenilefrina en infusión y el Grupo 4 tuvo la misma anestesia espinal en el grupo 3 con infusión de placebo por vía intravenosa.

Las características demográficas de las pacientes no mostraron diferencia significativa con una edad de 34-35 años, peso 79-81 Kg, talla 1.69-1.70 cm, índice de masa corporal 27-28. La monitorización fue de forma invasiva con línea arterial en la arteria radial, se hidrato a las pacientes con solución salina 0.9% 750ml en infusión rápida al momento de iniciada la anestesia. La técnica anestésica se realizo con la paciente en decúbito lateral derecho en el espacio L2-L3 con aguja Tuohy epidural # 18 y el subaracnoideo con aguja espinal # 27, se administro la dosis anestésica y se inserto catéter epidural cefálico, se coloco inmediatamente a la paciente en posición supina con una cuña en la

cadera derecha para dar una lateralización de 15 ° a la izquierda, el nivel sensorial superior se midió con la pérdida de la sensibilidad al frío con alcohol al 70% después de 5 minutos, si no se alcanzaba un nivel superior a T8 se administraba dosis de clorprocaína 8 ml por catéter epidural, al mismo tiempo se iniciaba la infusión de fenilefrina o placebo la cual se administro en 20 minutos, definen hipotensión como una presión arterial menor a 90 mmHg la cual si se presentaba se administraba 30 µg en bolo intravenoso de fenilefrina, y se detenía la infusión de fenilefrina o placebo si presentaba una presión arterial media mayor de 120 mmHg, se midió el Apgar al producto al minuto y 5 minutos, encontraron que no hubo diferencia significativa en el nivel sensorial alcanzado, el gasto cardiaco aumento 59% en la dosis 10 mg más placebo Vs 32% con dosis 7 mg más fenilefrina, la presión arterial sistólica presentó un cambio de 32% con dosis 10 mg más placebo Vs 16.8 % con 7 mg y fenilefrina, la duración del bloqueo motor fue de 99 minutos en los grupos de dosis baja Vs 140 minutos de dosis alta, un paciente del grupo de dosis alta necesito dosis epidural Vs 3 con los de dosis baja presentando disminución de la resistencias vasculares sistémicas en todos los grupos y aumento del gasto cardiaco esto predominantemente durante los primeros 3 minutos de iniciada la anestesia. Concluyeron que la inestabilidad hemodinámica puede reducirse al disminuir la dosis subaracnoidea de la bupivacaína 10 mg a 7 mg y una infusión continua de dosis de fenilefrina baja (0,25 µg/kg /min en comparación con el placebo.

(8)

-.Leo S. y colaboradores del Hospital la mujer y el niño, Singapur 2009. Realizaron un estudio en el que el objetivo del estudio fue investigar con tres dosis diferentes de bupivacaína hiperbárica las características de bloque con

dosis de 7, 8 o 9 mg administrados mediante técnica anestésica combinada espinal y epidural para cesárea y para dilucidar la dosis que produce bloqueo sensorial adecuada para la cirugía y reducir al mínimo la incidencia de hipotensión, bloqueo alto, y la necesidad de dosis suplementaria con el bloqueo epidural en el intraoperatorio. Las características demográficas de las pacientes fueron edad promedio de 32-33 años, talla 1.58-1.60 cm, Kilogramos 71-72, IMC 28-29. Se incluyeron sesenta mujeres las cuales fueron asignadas aleatoriamente a uno de los tres grupos. Grupo 7 recibió bupivacaína hiperbárica subaracnoidea 7 mg, Grupo 8 recibieron 8 mg, y el Grupo 9 recibieron 9 mg. Las mujeres en los 3 grupos recibieron por vía subaracnoidea morfina 100 µg, hidroterapia con almidón hidroxietilo 15 ml / kg en el momento de iniciada la anestesia la cual fue administrada en un tiempo promedio de 12-13 minutos. La dosis subaracnoidea se administró en 10-15 segundos, con un volumen total de 3 ml para los tres grupos, el bloqueo se realizó con la paciente en decúbito lateral, en el espacio L3-L4, una vez administrada la dosis la paciente se colocó en posición supina con lateralización izquierda 15° de forma inmediata. Se observó una diferencia en el grado máximo de bloqueo sensitivo cefálico entre los grupos (Grupo 7: T2; Grupo 8: T2; Grupo 9: T1- C8. Sin embargo, el tiempo necesario para llegar a la T4 fue similar en los 3 grupos. La incidencia de hipotensión que requiere vasopresor fue diferente entre los grupos (30% en el Grupo 7, el 55% en el Grupo 8, y 70% en el Grupo 9). Ningún paciente recibió anestesia inadecuada. Los resultados neonatales fueron similares en los 3 grupos. Ellos concluyen que la menor dosis de bupivacaína hiperbárica (7 mg) proporciona una rápida aparición y una anestesia efectiva para la cesárea, mientras que reduce la incidencia de

hipotensión arterial en comparación con 8 y 9 mg. Sin embargo, debido a su menor duración de la anestesia, puede ser viable sólo cuando el bloque se puede reforzar mediante un catéter epidural funcional.(9)

-.Braga AF. En el 2010. Realiza un ensayo clínico aleatorizado en donde el objetivo del estudio es comparar la efectividad anestésica y los efectos colaterales de dos volúmenes diferentes de bupivacaína hiperbárica más sufentanil por vía subaracnoidea en cesáreas. Se incluyeron cuarenta pacientes ASA I y II se dividió en dos grupos de 20 cada uno de acuerdo con el volumen de la solución anestésica usada: Grupo I (4 ml) y Grupo II (3 ml). Las pacientes del grupo I tenían edad de 30 años \pm 5, peso 83 Kg \pm 14, talla 1.60 \pm 0.06, IMC 32 \pm 5.3, el Grupo II con promedio de edad 28 \pm 6, peso 79 \pm 13, talla 1.58 \pm 0.05, IMC 31 \pm 5.3. En los dos grupos, el anestésico local empleado fue la bupivacaína hiperbárica 10 mg asociada al sufentanil 5 μ g. En el Grupo I, para la obtención del volumen de 4 ml, se añadió 1 ml de solución fisiológica a 0,9%. Fueron infundidos 500 a 750 ml de solución de Ringer con lactato no especifican cuanto tiempo antes del bloque fue infundida la solución ni en cuanto tiempo se administro. La técnica anestésica se realizo con las pacientes en la posición sentada, se hizo inicialmente la punción epidural con aguja Tuohy 16 G en el interespacio L2-L3, y se introdujo el catéter epidural en dirección cefálica, el bloqueo subaracnoideo fue realizado con una aguja Quincke 25G en el interespacio L3-L4 y la solución anestésica inyectada a una velocidad de 25 segundos. Después de la realización del bloqueo, las gestantes fueron colocadas en decúbito dorsal utilizando la cuña de Crawford para el desplazamiento del útero hacia la izquierda hasta el nacimiento del

producto. La hidratación se mantuvo con solución de Ringer con lactato 10ml/Kg/h.

El monitoreo cardiovascular fue no invasivo se registro la presión arterial sistólica, diastólica, media, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno. Se midió inmediatamente después de administrado el anestésico y cada cinco minutos hasta el término de la cirugía. Definen hipotensión como una disminución de la presión sistólica mayor al 20% de la basal o por debajo de 100 mm Hg de la sistólica en los primeros 30 minutos después del bloqueo.

Se consideró como criterio de anestesia insuficiente si la paciente refería dolor evaluado con la EVA mayor a 3 y se administra bupivacaína al 0.25% con vasoconstrictor 12.5 mg.

La latencia, el nivel máximo del bloqueo sensitivo, el grado y el tiempo para la regresión del bloqueo motor fueron similares en los dos grupos; la duración de la analgesia fue mayor en el Grupo I con una diferencia significativa con relación al Grupo II. El nivel máximo del bloqueo sensitivo fue de T2- T6 sin diferencia significativa entre los dos grupos. En tres pacientes del grupo 2 hubo necesidad de complementar con catéter epidural en el transoperatorio. Se observo hipotensión arterial en grupo 1 (55% Vs 50%) del grupo 2 la cual revirtió con efedrina 10 mg intravenosa. Los efectos adversos se presentaron de manera similar en ambos grupos sin mostrar diferencias significativas.

Ellos concluyen que en cesáreas volúmenes mayores de la mezcla anestésica con dosis fijas de bupivacaína hiperbárica 10 mg y sufentanil 5 µg son más eficaces que volúmenes menores, proporcionando un mayor tiempo y mejor calidad de la analgesia, sin aumentar la incidencia de repercusiones materno fetales. (10)

V. MARCO TEORICO

La frecuencia de cesáreas se ha incrementado de 3-8% hace 10 años, a 9-30% actualmente (18)

La anestesia debe ser llevada a cabo de varias formas, pero debe haber en todas, la necesidad de habilidades, técnicas profesionales y el entendimiento de la fisiología, fisiopatología y farmacología materna y fetal (18).

CAMBIOS FISIOLÓGICOS DURANTE EL EMBARAZO.

El organismo de la mujer embarazada presenta una serie de modificaciones fisiológicas y bioquímicas, que abarcan casi a todos los órganos y sistemas. Estos cambios representan la respuesta del organismo a la demanda metabólica impuesta por el feto. Además pueden desencadenar una serie de patologías asociadas. (18)

Los cambios maternos durante el embarazo se producen como consecuencia de alteraciones hormonales, efectos mecánicos del útero grávido, aumento de los requerimientos metabólicos y de oxígeno, demandas metabólicas de la unidad feto placentaria, y alteraciones hemodinámicas asociadas con la circulación placentaria (20).

Vía aérea superior

Se produce ingurgitación venosa y edema desde la nasofaringe hasta la tráquea, lo que significa una disminución del diámetro endotraqueal y por lo tanto se requerirán tubos orotraqueales de menor calibre, aumento del riesgo de hemorragia por trauma con mayor incidencia de hemoaspiración, y mala visualización de la vía aérea. (18)

Sistema cardiovascular.

Se produce redistribución de flujo sanguíneo, con un aumento al riñón por la necesidad de depuración más elevada, también a las mamas por su elevado metabolismo, a las arterias coronarias y cerebro. En la 1º fase del trabajo de parto el débito cardíaco aumenta en forma moderada y en el período expulsivo el aumento es mayor durante los esfuerzos de pujo. El aumento del débito cardíaco desaparece casi totalmente dentro de los 10 días postparto. La *frecuencia cardíaca* aumenta aproximadamente en un 32% (15–20 latidos/minuto) durante el embarazo. (18)

A partir del 2º trimestre el corazón se desplaza hacia arriba, afuera y adelante en el tórax, de modo que el choque de la punta está desplazado hacia arriba. Se reconoce histológicamente una hipertrofia miocárdica como respuesta a una mayor sobrecarga de volumen durante el embarazo. Además existe mayor contractilidad miocárdica, que pueden relacionarse con modificaciones en la conducción eléctrica, pueden determinar una leve desviación del eje eléctrico hacia la izquierda y ondas T aplanadas. (18)

El *débito cardíaco* aumenta en un 30 – 50%, de un volumen de 4.5 lts/min en la no embarazada a 6 lts/min en la embarazada en el 1º trimestre, en el 2º y 3º trimestre aumenta sólo levemente cuando la madre adopta la posición en decúbito lateral izquierdo. Este incremento es consecuencia de un aumento del 20% de la frecuencia cardíaca y 25% del volumen expulsivo. En las últimas semanas del embarazo el débito cardíaco se incrementa considerablemente en decúbito lateral, ya que en decúbito supino el útero grávido dificulta el retorno venoso hacia el corazón. (18)

Parámetro	Cambio	Cuantía (%)
Frecuencia cardíaca	Aumento	20-30
Volumen sistólico	Aumento	20-50
Gasto cardíaco	Aumento	30-50
Contractilidad	Variable	± 10
Presión venosa central	Sin cambios	
Presión capilar pulmonar	Sin cambios	
Resistencia vascular periférica.	Disminución	20
Presión arterial	Leve disminución	10-15 mmHg
Resistencia vascular pulmonar	Disminución	30
Presión arterial pulmonar	Leve disminución	

A pesar del aumento del volumen sanguíneo y del gasto cardíaco, las parturientas a término son susceptibles a la hipotensión, especialmente cuando se encuentran en posición de decúbito supino. Hasta un 10% de las embarazadas a término pueden presentar signos de shock cuando se colocan en decúbito supino. Este fenómeno se denomina síndrome de hipotensión supina, para compensar se desarrollan vías colaterales de retorno venoso, incluidas las venas paravertebrales hacia la vena ácigos. La compresión aorta cava puede verse exacerbada por el efecto de anestésicos y fármacos que produzcan vasodilatación o por técnicas anestésicas que causen simpatectomía (técnicas neuroaxiales). En el quirófano, una pequeña almohada o cuña debe utilizarse para producir un desplazamiento lateral del útero de aproximadamente 15-20 grados. Entre las 6 y 9 semanas del puerperio se produce un retorno gradual al volumen sanguíneo previo a la gestación. (18)

La *presión arterial* sistólica y diastólica sufre pocas variaciones en la posición de pie o sentada durante el embarazo, pero existe una reducción de ambas presiones en decúbito lateral izquierdo con respecto al decúbito supino. Existe

una reducción de 5-6 mmHg de la presión sistólica en comparación con los valores de la no embarazada, en general se mantiene estable durante la gestación en aproximadamente 110mmHg. La presión diastólica muestra una progresiva reducción durante los 2 primeros trimestres del embarazo, llegando a estabilizarse desde la semana 28 hasta la 32, con valores en promedio 10 mmHg más bajos que en la no embarazada. En el 3º trimestre se produce un retorno progresivo hacia los valores de la no gestante, llegando a valores promedio de 72 mmHg a la semana 40. (18)

Sistema hematológico.

El volumen sanguíneo materno comienza aumentar como consecuencia de cambios en la osmorregulación y del sistema renina angiotensina que producen una retención de sodio y un incremento del agua corporal total a 8.5 L. a término el volumen sanguíneo se eleva un 45% mientras que el volumen de células rojas aumenta solo un 30%. Estos cambios desiguales dan lugar a “anemia fisiológica” del embarazo con una hemoglobina y un hematocrito medios de 11.6g/dl y 35.5% respectivamente. (18)

Se produce un estado de hipercoagulabilidad con un incremento de los niveles de la mayoría de los factores de la coagulación. El recuento plaquetario se mantiene estable en casi todo el embarazo pero puede reducirse ligeramente en el tercer trimestre. (18)

Sistema respiratorio

Durante el embarazo el tórax y abdomen cambian su configuración por el crecimiento del útero. El diámetro AP torácico aumenta en 5-7cm, el diafragma se eleva en aproximadamente 4 cm y el ángulo costo frénico aumenta en 68 a

103°, lo cual elimina la función de los músculos abdominales en la respiración. Estos cambios se traducen en La *capacidad residual funcional* se va reduciendo progresivamente a medida que transcurre la gestación y esto a expensas de una disminución del volumen de reserva espiratoria en casi un 20%. Simultáneamente se produce un aumento en la capacidad inspiratoria, por lo que la capacidad vital no se modifica. La respiración es principalmente costal durante el embarazo. La distensibilidad pulmonar no se modifica durante el embarazo. La resistencia de la vía aérea disminuye en el 3º trimestre del embarazo, debido probablemente a la acción relajadora de la progesterona sobre el músculo liso bronquial. La ventilación pulmonar se incrementa en un 30%, este aumento se produce por la movilización de un mayor volumen corriente, sin cambios en la frecuencia respiratoria. (18)

En cuanto a los *gases arteriales*, la PaCO₂ disminuye hasta en 30 mmHg, lo cual aumenta la transferencia placentaria de CO₂ fetal hacia la madre y determina una mayor excreción de HCO₃ renal para tratar de compensar la alcalosis metabólica que se produce por la disminución del CO₂. Esto se traduce, en primer lugar, que frente a una acidosis se pierde la capacidad buffer plasmática por la baja concentración de HCO₃ y en segundo lugar que en cada contracción uterina se produce hiperventilación con el consiguiente aumento de la alcalosis metabólica, lo cual disminuye el estímulo al centro respiratorio y se produce hipoventilación entre contracciones, así como un desplazamiento hacia la izquierda en la curva de afinidad de la hemoglobina por el oxígeno (la Hb se hace más afín por el O₂) y disminuye por lo tanto la entrega placentaria de O₂, elevándose el riesgo de hipoxemia fetal. (18)

Incremento en el volumen minuto respiratorio y en el trabajo ventilatorio que se produce como adaptación al aumento de la demanda de oxígeno y de la eliminación de dióxido de carbono. (18)

El cambio más llamativo en la dinámica pulmonar materna es la reducción de la capacidad residual funcional (CRF) que a término puede disminuir hasta en un 20%. La ventilación minuto se eleva un 45%, principalmente como resultado del aumento del volumen corriente, ya que la frecuencia respiratoria no se modifica. La progesterona sensibiliza al centro respiratorio ante los niveles de dióxido de carbono. El volumen corriente aumenta un 50% y la mitad de este incremento se produce durante el primer trimestre. (18)

La capacidad de cierre (CC) permanece inalterada. Como resultado de la disminución del cociente CRF/CC se produce un cierre más rápido de las pequeñas vías respiratorias cuando el volumen pulmonar está reducido, por tanto las parturientas pueden desaturar mucho más rápido que las mujeres no embarazadas. La dilatación capilar de la mucosa y el edema de la orofaringe, la laringe y la tráquea pueden dar lugar a una intubación difícil. Cualquier manipulación de la vía respiratoria superior, como por ejemplo, aspiración de secreciones, la inserción de tubo endotraqueal, o la laringoscopia puede desencadenar edema, sangrado y traumatismo de la vía respiratoria superior.

Sistema gastrointestinal

El tracto gastrointestinal sufre cambios anatómicos y fisiológicos significativos que incrementan el riesgo de aspiración asociada con la anestesia. La progesterona relaja la musculatura lisa; como consecuencia, altera la motilidad esofágica e intestinal durante la gestación. (16)

El tono y la motilidad del estómago se encuentran disminuidos durante el embarazo, probablemente por el efecto relajador de la progesterona sobre el músculo liso. Existe un aumento en el volumen gástrico, una disminución del pH gástrico, una incompetencia del esfínter gastroesofágico inferior secundario a la modificación del ángulo esófago gástrico lo cual conlleva a una mayor incidencia de RGE. Además se produce un incremento en el tono simpático, por dolor, lo cual disminuye el vaciamiento gástrico, esto se traduce en un alto riesgo de bronco aspiración en anestesia general. Es útil el uso de bloqueadores H2 y prokinéticos. (16)

Sistema renal

Los aclaramientos de urea, creatinina y ácido úrico están incrementados durante el embarazo. El flujo sanguíneo renal y el filtrado glomerular se elevan rápidamente en el embarazo como consecuencia del aumento del gasto cardíaco. El FG se incrementa un 50% acompañado del efecto dilucional de la expansión del volumen plasmático, explica el descenso de la creatinina plasmática y de la urea. (16)

Sistema nervioso central

Las mujeres embarazadas muestran una sensibilidad aumentada a la anestesia regional y a la anestesia general. Desde el comienzo de la gestación, cuando se administra anestesia neuroaxial, la embarazada requiere menos anestésicos locales que las mujeres no embarazadas para alcanzar un determinado nivel sensorial o dermatoma. (16)

ANESTESICOS LOCALES

Los anestésicos locales funcionan al bloquear la transmisión del potencial de acción conforme progresa a lo largo de la membrana de la fibra nerviosa. Disminuyen de manera progresiva la tasa de aumento del potencial de acción y la amplitud del mismo, aumenta el umbral de activación, y prolonga el periodo refractario. Como resultado la velocidad de conducción se lentifica hasta que la conducción cesa a la postre. La despolarización de la membrana de la fibra nerviosa que produce el potencial de acción se debe a un flujo de iones sodio con carga positiva que se mueven desde el líquido extracelular hacia la fibra nerviosa (18)

En reposo la membrana tiene un potencial de -70 mV, pero cuando llega un impulso y aumenta el potencial de reposo hasta el umbral de activación a -55 mV, empieza el flujo de ion sodio hacia adentro, lo que aumenta con rapidez el potencial de membrana a $+40$ mV. Una vez que se alcanza el umbral de reactivación, el potencial de acción se hace independiente de la fuerza del estímulo. (15)

Bupivacaína es un anestésico local, tipo amídico de larga duración, su estructura química es semejante a la de la lidocaína. Debido a su mayor bloqueo sensorial que motor ha devenido en ser muy utilizada (por vía espinal) en la analgesia de la labor del parto y del postoperatorio (15)

El porcentaje de absorción sistémica es dependiente de su dosis y concentración, de la ruta de administración, de la vascularización del sitio y de la presencia o no de epinefrina en la solución anestésica. Se une en un 82% al 96% a las proteínas plasmáticas, su vida media es de 3,5 horas en adultos y de

8,1 a 14 horas en neonatos. El inicio de acción es intermedio y dura de 3 a 10 horas; el 5% del medicamento se excreta sin cambios. Se distribuye en la leche materna (19)

Los anestésicos locales bloquean la generación y conducción de los impulsos nerviosos, disminuyendo la permeabilidad de la membrana neuronal a los iones de Na^{++} , afectando posiblemente a un sitio receptor del canal de sodio. Esto estabiliza a la membrana reversiblemente e inhibe la despolarización, produciendo falla en la propagación del potencial de acción y subsecuentemente un bloqueo del impulso nervioso. La progresión de la anestesia se relaciona con el diámetro y mielinización de la fibra nerviosa, con la velocidad de conducción de las fibras nerviosas afectadas. El orden de pérdida de la función del nervio es: dolor, temperatura, tacto, propiocepción y tono muscular (19)

La transferencia placentaria de bupivacaína se rige por dos factores: el grado de ionización a pH fisiológico y el porcentaje de unión a proteínas. La bupivacaína tiene un pKa de 8.05 y su unión a proteínas es del 95%, por tanto tiene una transferencia placentaria limitada en comparación con otros anestésicos locales. (15)

La bupivacaína se compone de dos estero isómeros S y R y se comercializa como una mezcla racémica de estos isómeros. Cuando se separan, el componente R es el responsable de la toxicidad indeseable de la bupivacaína. (15)

Fentanil: es un opioide de alta liposolubilidad comparado con la morfina. Su administración por vía epidural potencia la analgesia de los anestésicos locales, permitiendo de esta manera reducir la concentración utilizada. Esto se traduce en una disminución del bloqueo motor y un margen de seguridad ante reacciones tóxicas más amplio. El eventual riesgo de depresión respiratoria es similar al de otros opioides utilizados vía epidural. Por vía intratecal produce profunda y rápida analgesia, sin bloqueo motor con dosis cercanas al 20% de las dosis epidurales y una duración de aproximadamente de 75 minutos. (15)

Sufentanyl: presenta mayor liposolubilidad y potencia analgésica que fentanil, lo que lo hace un opioide de alta efectividad. Se usa principalmente por vía intratecal donde induce una analgesia de mayor duración, lo que en algunos casos permite el alivio del dolor durante todo el trabajo de parto. (15)

ANESTESIA ESPINAL

La anestesia espinal ofrece muchas ventajas para la cesárea. Tiene un rápido comienzo de acción y proporciona un bloqueo nervioso profundo. Debido al uso de dosis pequeñas, el riesgo de toxicidad por anestésicos locales es muy bajo y la transferencia del fármaco al feto es mínima. Así mismo los fracasos son muy poco frecuentes con anestesia espinal. Los inconvenientes de esta técnica son la duración limitada de la anestesia y una mayor incidencia de hipotensión. (14)

La bupivacaína hiperbárica es el agente más frecuentemente utilizado para anestesia espinal en cesáreas. Su duración de acción es de 1.5 a 2 horas y cubre perfectamente la duración de la cirugía en la mayoría de los casos. (14)

La anestesia espinal puede realizarse con el paciente sentado o en decúbito lateral tanto con las soluciones simples como con las hiperbáricas. La calidad de la anestesia puede mejorarse adicionando adrenalina, morfina, fentanil, sufentanil.

TECNICA COMBINADA ESPINAL-EPIDURAL

La técnica fue descrita por primera vez en 1984 como opción anestésica en una cesárea. La ventaja de esta técnica es que proporciona una anestesia quirúrgica rápida y profunda, a la vez que permite prolongar el bloqueo con un catéter epidural. Además, como el bloqueo puede suplementarse en cualquier momento la técnica CEE permite el uso de dosis menores de anestésico local espinal, y por tanto reduce la incidencia de bloqueo espinal alto y de hipotensión. (14)

COMPLICACIONES DE LA ANESTESIA REGIONAL

Hipotensión

Esta presente cuando la presión arterial sistólica disminuye por debajo de 100 mmHg o se produce un descenso de más del 20% del valor de la basal, y se presenta en muchas de las pacientes tras la realización de una anestesia neuroaxial. La incidencia y gravedad de la hipotensión depende de la altura del bloqueo, de la posición de la parturienta y de si se han tomado o no medidas profilácticas para evitar dicha hipotensión. Las medidas que disminuyen de forma variable el riesgo de hipotensión serian la administración intravenosa de fluidos, evitar la compresión aorto cava, y la monitorización activa de la presión arterial en intervalos frecuentes tras la realización de una anestesia regional. La evidencia más reciente recomienda el uso de fenilefrina (18)

Factores para hipotensión en embarazadas:

Diversas variables han sido estudiadas con la finalidad de identificar cuáles son los factores que pueden inducir mayor o menor incidencia de hipotensión (25)

La hipotensión es más frecuente en la embarazada que en la no gestante, algunas razones por las que esto sucede son:

1. La compresión aorto cava, la cual disminuye el retorno venoso.
2. Mayor sensibilidad a los anestésicos locales.
3. Incremento de la actividad simpática sobre la parasimpática, lo que eleva el riesgo de hipotensión.

Respuesta disminuida a los vasopresores, posiblemente por el aumento tanto de la sensibilidad de los barorreceptores como de la actividad de la óxido nítrico sintetasa (25)

Factores asociados en la incidencia de hipotensión

Tipo	Condición
A. Embarazo	-Cambios fisiológicos del embarazo. -Edad gestacional. -Condición del embarazo (gemelar, poli hidramnios)
B. Indicadores de hipotensión.	-Edad, Peso, Talla. -Frecuencia cardiaca y Presión Arterial. -Tiempo de Transito de Pulso -Variabilidad de la Frecuencia Cardiaca. -Espectroscopia infrarroja. -Variación Genética
C. Patología presente	-Preeclampsia
D. Técnica Anestésica	-Tipo de Bloqueo Neuroaxial (Subaracnoideo vs. Epidural) -Dosis Administradas -Hiperbárica vs. Isobárica -Nivel sensitivo alcanzado -Posición de la paciente.

-Frecuencia cardiaca y presión arterial. La relación entre frecuencia cardiaca y presión arterial previa a una anestesia subaracnoidea como variables predictivas de hipotensión. Las pacientes con frecuencia cardiaca mayores a 90/min mostraron un 83% de probabilidad de presentar hipotensión marcada (hipotensión marcada fue definida como una disminución en la presión arterial media $> 30\%$), mientras que frecuencia cardiaca que oscilaron entre 80 y 90/min fue de un 75% de no presentar una hipotensión arterial marcada, y menores a 80/min alcanzaba solo un 18% de presentar hipotensión. (25)

Variabilidad de la frecuencia cardiaca. Otra determinación preoperatoria como es la medición de la variabilidad de la frecuencia cardiaca, posiblemente tenga mayor sensibilidad y especificidad como prueba predictiva que la relación anteriormente descrita. Este método no invasivo trata de evaluar de manera indirecta el Sistema Nervioso Autónomo (SNA) mediante la variabilidad de la frecuencia cardiaca. Esta es definida como el tiempo latido-latido, derivado de un equilibrio entre el simpático y parasimpático, parte del SNA. El uso de un análisis espectral en registros electrocardiográficos de 2 a 10 minutos de duración, identifican dos componentes principales de esa variabilidad, uno de baja frecuencia (LF) de 0.04 – 0.15 Hz y otro de alta frecuencia (HF) de 0.15 – 0.4 Hz. La LF refleja actividad simpática y algo de parasimpática, mientras que la HF solo actividad parasimpática, la relación LF/HF es un poderoso indicador del equilibrio entre parasimpático y simpático, cuando hay un alto índice reflejaría una mayor actividad del simpático (25)

Patología presente.

Las pacientes con trastornos hipertensivos del embarazo como preeclampsia severa tienen resultados controversiales, si bien para Dyer y colaboradores muestra mayor hipotensión, menor pH e incremento del déficit de base en cordón umbilical cuando se compara con anestesia general. (25)

Sin embargo los cambios en la gasometría fetal pueden atribuirse al uso de efedrina, y las ventajas de una anestesia subaracnoidea son superiores al riesgo de una general. Para algunos autores la preecláptica presentaría menores episodios de hipotensión, esto estaría influenciado por una menor compresión aorto-cava debido a fetos pre término que frecuentemente se encuentran en esta patología. Aya y colaboradores (26) compararon, la incidencia y severidad de hipotensión bajo anestesia subaracnoidea para cesárea segmentaria entre pacientes diagnosticadas con preeclampsia severa versus embarazos pre término, reportando una incidencia de 24.6% y 40.8% respectivamente, siendo este de dos veces menor. Otra diferencia estadísticamente significativa encontrada son los requerimientos de efedrina empleados para restaurar la cifras tensionales, siendo estos menores en las preecláptica (9.8 ± 4.6 mg) que en el grupo pretérmino (15.8 ± 6.2 mg). Los autores concluyeron que la causa de esta hipotensión está relacionada a factores de la patología y no al posible efecto de masa que haga el útero gestante sobre la aorta y la cava. (25)

Precarga. El bloqueo simpático causa venodilatación que conlleva a una paralización de la sangre periférica, reduciendo así el retorno venoso y la precarga. Esta disminución compromete el GC (25)

Pos carga. La simpatectomía generada por la anestesia neuroaxial, lleva a una reducción del tono arteriolar, esto si bien produce un incremento del flujo sanguíneo periférico, desciende la resistencia vascular sistémica conduciendo a hipotensión. (25)

Frecuencia cardiaca. Tanto la contractibilidad como la frecuencia cardiaca pueden afectarse de manera directa o indirecta por el bloqueo simpático. En la primera manera, involucraría a un nivel torácico alto, que comprometería la inervación de las fibras cardioaceleradoras. Mientras que para la segunda forma, implicaría la respuesta de receptores cardio-inhibitorios, siendo que al disminuir el retorno venoso, fibras aferentes pudieran ayudar a retrasar el tiempo de llenado diastólico, una especie de reflejo de Bezold-Jarisch. (25)

VI. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la estabilidad cardiovascular y la calidad de la analgesia de dos pautas diferentes de Bupivacaína hiperbárica mas fentanil por vía subaracnoidea en operación cesárea.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Evaluar la incidencia de hipotensión arterial entre ambos grupos
2. Medir la diferencia de la presión arterial sistólica entre ambos grupos
3. Medir la diferencia de la presión arterial diastólica entre ambos grupos
4. Medir la diferencia de la presión arterial media entre ambos grupos
5. Medir las diferencias de la frecuencia cardiaca entra ambos grupos
6. Medir las diferencias de saturación periférica de Oxígeno entre ambos grupos
7. Evaluar en nivel del bloqueo sensitivo alcanzado entre ambos grupos
8. Medir el grado de bloqueo motor conseguido entre ambos grupos
9. Medir la intensidad del dolor transoperatorio entre ambos grupos
10. Medir la presencia de nausea entre ambos grupos
11. Medir la presencia de vómito entre ambas dosis de Bupivacaína
12. Medir la presencia de prurito entre ambas dosis de Bupivacaína

VII. METODOLOGÍA

DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLES DEPENDIENTES:

Hipotensión arterial

Definición conceptual: Presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg o presión arterial media menor de 60 mm Hg

Definición operacional: disminución del 20% de la sistólica basal o presión sistólica menor de 90 mm Hg en cualquier momento.

Escala: si/no

Tipo: cualitativa

Presión arterial sistólica

Definición conceptual: efecto de presión que ejerce la sangre eyectada del corazón sobre la pared de los vasos cuando el corazón se encuentra en sístole.

Definición operacional: cifra de presión arterial sistólica no invasiva reportada por el monitor

Escala: milímetros de mercurio

Tipo: cuantitativa discontinua

Presión arterial diastólica

Definición conceptual: efecto de presión que ejerce la sangre eyectada del corazón sobre la pared de los vasos cuando el corazón se encuentra en diástole

Definición operacional: cifra de presión arterial diastólica no invasiva reportada por el monitor

Escala: milímetros de mercurio

Tipo: cuantitativa discontinua

Presión arterial media

Definición conceptual: media aritmética de los valores de las presiones sistólica y diastólica

Definición operacional: cifra de presión arterial media no invasiva reportada por el monitor

Escala: milímetros de mercurio

Tipo: cuantitativa discontinua

Saturación periférica de oxígeno

Definición conceptual: porcentaje de saturación de la hemoglobina con oxígeno en la sangre capilar.

Definición operacional: nivel de saturación de hemoglobina con oxígeno medida por el pulsioxímetro del monitor

Escala: porcentaje

Tipo: cuantitativa discontinua

Frecuencia respiratoria

Definición conceptual: número de respiraciones por minuto

Definición operacional: cantidad de respiraciones contabilizadas por el anestesiólogo responsable del paciente.

Escala: ventilaciones /minuto

Tipo: cuantitativa discontinua

Frecuencia cardiaca

Definición conceptual: número de latidos del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo

Definición operacional: latidos por minuto registrados en el cardioscopio del monitor

Escala: latidos/minuto

Tipo: cuantitativa discontinua

Bloqueo motor

Definición conceptual: Incapacidad por parte del paciente para efectuar movimientos voluntarios de las extremidades

Definición operacional: Grado de capacidad para movilizar las extremidades inferiores ante una orden verbal

Escala:

Grados de bloqueo motor de Bromage

1. Capaz de mover ambas piernas, rodillas y pies
2. Solo puede mover ambas rodillas y pies
3. Solo puede mover ambos pies
4. No puede mover piernas, ni rodillas ni pies

Tipo: Cuantitativa Ordinal

Nauseas

Definición conceptual: sensación de tener la urgencia de vomitar

Definición operacional: Reporte verbal de tener ganas de vomitar por el

paciente

Escala: si/ no

Tipo: cualitativa

Vómito

Definición conceptual: expulsión violenta y espasmódica del contenido del estómago a través de la boca

Definición operacional: presencia de vómito

Escala: si/ no

Tipo: cualitativa

Prurito

Definición conceptual: hormigueo peculiar o irritación incómoda de la piel que conlleva un deseo de rascar la parte en cuestión.

Definición operacional: Respuesta a la pregunta explícita sobre su presencia al paciente

Escala: si/ no

Tipo: cualitativa

Nivel sensitivo del bloqueo

Definición conceptual: nivel al cual el paciente tiene pérdida de la sensibilidad ante estímulos nocivos

Definición operacional: dermatoma más alto en el cual hay pérdida de sensibilidad ante un pinchazo

Escala: T1, T2, T3, T4, T5, T6.

Tipo: cuantitativa ordinal

Dolor transoperatorio

Definición conceptual: Sensación nociceptiva desagradable y que conlleva un sufrimiento por parte del paciente durante la cirugía

Definición operacional: valor numérico reportado por el paciente al momento de mostrarle la escala visual análoga del dolor

Escala: 0,1, 2,3, 4,5, 6,7, 8, 9, 10

Tipo: cuantitativa ordinal

Dolor post operatorio

Definición conceptual: Sensación nociceptiva desagradable y que conlleva un sufrimiento por parte del paciente después de la cirugía.

Definición operacional: valor numérico reportado por el paciente al momento de mostrarle la escala visual análoga del dolor

Escala: 0,1, 2,3, 4,5, 6,7, 8, 9, 10

Tipo: cuantitativa ordinal

Reversión del bloqueo motor

Definición conceptual: Capacidad por parte del paciente para efectuar movimientos voluntarios de las extremidades

Definición operacional: Grado de capacidad para movilizar las extremidades inferiores ante una orden verbal

Escala:

Grados de bloqueo motor de Bromage

1. Capaz de mover ambas piernas, rodillas y pies
2. Solo puede mover ambas rodillas y pies
3. Solo puede mover ambos pies
4. No puede mover piernas, ni rodillas ni pies

Tipo: Cuantitativa Ordinal

VARIABLES INDEPENDIENTES

Edad

Definición conceptual: tiempo en años que transcurren desde el nacimiento hasta el momento de la medición

Definición operacional: edad reportada por el paciente al momento de la cirugía

Escala: años

Tipo: cuantitativa discontinua

Talla

Definición conceptual: estatura en centímetros de una persona

Definición operacional: talla obtenida al colocar a la paciente en el tallímetro de la báscula

Escala: centímetros

Tipo: cuantitativa continua

Peso

Definición conceptual: fuerza que ejerce sobre un objeto la gravedad de la tierra

Definición operacional: peso reportado en la hoja de enfermería al ingreso del paciente al hospital

Escala: kilogramos

Tipo: cuantitativa continua

Índice de masa corporal

Definición conceptual: índice del peso de una persona en relación con la talla

Definición operacional: producto obtenido de la división del peso en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado

Escala: Kg/m²

Tipo: cuantitativa continua

Estado físico de la ASA

Definición conceptual: escala de la Sociedad Americana de Anestesiología para determinar es estado físico del paciente.

Definición operacional: grado de riesgo emitido por el anesthesiólogo de recuperación al momento de la valoración.

Escala:

ASA 1: paciente sano sin alteraciones físicas ni metabólicas.

ASA 2: paciente con alteración leve a moderada de su estado físico que no interfiere con su actividad diaria

ASA 3: paciente con trastornos físicos o metabólicos severos que interfieren en su actividad diaria.

ASA 4: paciente con trastornos severos, con peligro constante para la vida.

ASA 5: paciente moribundo, con pocas expectativas de vida en las próximas 24 horas sea intervenido o no.

ASA 6: paciente candidato a donación de órganos.

Tipo: Cuantitativa discontinua

Hemorragia

Definición conceptual: salida de sangre de los vasos sanguíneos como consecuencia de la rotura de los mismos.

Definición operacional: sangrado cuantificado por el numero de compresas utilizadas en el evento quirúrgico mayor de 500ml

Escala: mililitros

Tipo: cuantitativa continua

Duración de la cirugía

Definición conceptual: tiempo transcurrido desde la incisión quirúrgica hasta finalizada la cirugía.

Definición operacional: tiempo transcurrido en minutos desde la incisión quirúrgica hasta el cierre de la piel.

Escala: minutos

Tipo: cuantitativa continua

Vasopresor

Definición conceptual: agente que provoca una vasoconstricción con un aumento de la tensión arterial

Definición operacional: administración de efedrina si la tensión arterial disminuye más del 20% de los valores basales o menor a 90 mmHg de la sistólica.

Escala: si / no

Tipo: cualitativa

Diagnostico preoperatorio

Definición conceptual: condición que origina la necesidad de procedimiento quirúrgico.

Definición operacional: diagnóstico consignado en la nota pre quirúrgica.

Escala: DCP, cesárea iterativa, oligohidramnios, producto macrosómico, trabajo de parto estacionario.

Tipo: cualitativa

Edad gestacional

Definición conceptual: Tiempo medido en semanas desde el primer día del último ciclo menstrual hasta la fecha actual.

Definición operacional: semanas registradas en la hoja de partograma por el gineco-obstetra.

Escala: semanas de gestación

Tipo: cuantitativa

1. Diseño del estudio

Ensayo clínico controlado, aleatorizado, doble ciego.

2. Tamaño de la muestra

Asumiendo una posibilidad a priori de cometer un Error tipo I del 5% ,y con un poder estadístico del 85%; partiendo de estudios previos que reportan una desviación estándar de la presión arterial sistólica no invasiva de 16 mm de Hg para las medias aproximadas de 108 mm de Hg en los grupos de dosis bajas de Bupivacaína hiperbárica y de 88 mm de Hg en los grupos de dosis altas de bupivacaína hiperbárica, lo cual nos resulta en una d de Cohen (tamaño anticipado del efecto) de 0.875, calculamos con el Software Statistics Calculator versión 2.0 que se requerirán por lo menos 25 pacientes en cada uno de los 2 grupos para poder encontrar diferencias entre las hipótesis, si es que esta diferencia en realidad existiera al ser evaluadas con la prueba de T test, asumiendo una P de 0.05 como significativa desde el punto de vista estadístico.

3. Ubicación

Servicio de anestesiología, Hospital General de Acapulco

4. Características del lugar donde se llevará a cabo el estudio

Hospital de 2º nivel de atención perteneciente a la Secretaría de Salud del Estado de Guerrero. Unidad de tóco cirugía con una sala de quirófano, con 8 camas en sala de recuperación.

5. Características de los pacientes

Mujeres embarazadas de 38-40 semanas de gestación que se realizaron cesárea de urgencia en el Hospital General de Acapulco.

6. Selección de la población en estudio

Criterios de inclusión

- Pacientes de 18-35 años de edad
- Con peso 60-80 Kg
- Pacientes con IMC de 20-35
- Estado físico ASA I, II.
- Que aceptaron participar en el estudio
- Pacientes que fueron sometidos a cesárea de urgencia.
- Con embarazo de 38-40 SDG.

Criterios de exclusión

- Que presenten hipotensión
- Pacientes cardiopatas
- Alergia a anestésicos locales
- Pacientes con cuenta plaquetaria menor de 75.000
- Infección en la piel en el sitio de punción.
- Enfermedad hipertensiva asociada o no al embarazo
- Embarazo gemelar

Criterios de eliminación

- Reacción adversa tras la administración de fármacos del protocolo.
- Punción sanguínea
- Que presenten hemorragia obstétrica en el transoperatorio.
- Que la anestesia sea fallida.

7. Técnica anestésica

1. Se tomaron en cuenta para el presente estudio a todas las pacientes que fueron intervenidas de cesárea urgente que cumplan los criterios de inclusión del Hospital General de Acapulco.
2. A su llegada a sala de recuperación, el *investigador principal* se encargo de hacer la valoración pre anestésica del paciente en donde determino si cumple con los criterios de inclusión del estudio.
3. Una vez cumplidos los criterios del protocolo, el *investigador principal* explico el mismo y solicito el consentimiento informado al paciente.
4. El asesor del protocolo, asigno al paciente a alguno de los 2 grupos de estudio, mediante aleatorización por bloques balanceados utilizando una tabla de números aleatorios generada por computadora previamente.
5. El *investigador secundario* se encargo de la preparación de los fármacos de la siguiente manera:

Grupo 1: Bupivacaína hiperbárica (0,5%) 5 mg mas fentanil 25 µg mas solución fisiológica 1ml, en una jeringa desechable de 5 ml. Para obtener un volumen total de 2.5 ml.

Grupo 2: Bupivacaína hiperbárica (0.5%) 10 mg mas fentanil 25 µg en una jeringa desechable de 5 ml. Volumen total de 2.5 ml.

Es importante destacar que el *Investigador Secundario* encargado de preparar los fármacos NO fue el que puso el bloqueo.

Una vez obtenidas las dosis de los fármacos se llevaron a sala de quirófano correspondiente para tenerlas listas en el momento de la administración de la dosis.

Únicamente el investigador secundario tuvo conocimiento del contenido de las jeringas de las dosis para la anestesia.

6.-Se canalizo una vena periférica de alguno de los brazos a las pacientes con una solución coloidal (Poligelina 3.5%) 500ml para pasar 15 minutos antes de la inyección espinal seguido de solución Hartmann 10ml/kg/h a pasar en 20 minutos de iniciando la inducción de la anestesia espinal.

7.- Se premedico a todas las pacientes con ranitidina 50 mg IV y metoclopramida 10 mg IV antes de su ingreso a sala de quirófano. 10 minutos antes del bloqueo

8.- A su llegada a sala de quirófano, el residente asignado a la sala se encargó de medir y registrar en la hoja diseñada para este estudio la frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica y media no invasivas, frecuencia respiratoria, saturación periférica de Oxígeno con el monitor Bedside Clinical Monitor modelo BSM 2353K de Nihon Khoden. A esta medición basal se le denominará Tiempo 0.

9.- Una vez en la sala de quirófano se colocó a la paciente en decúbito lateral izquierdo, se realizó antisepsia en la región lumbar con yodo povidona al 8% y con técnica aséptica se infiltró la piel en el espacio L2-L3 con lidocaína simple al 2% 60 mg, se introdujo la aguja Tuohy número 17 a espacio epidural con técnica pérdida de la resistencia al aire, con la técnica aguja a través de aguja se inserta por aguja Tuohy aguja Whitacre número 27 a espacio subaracnoideo

con salida de LCR, el residente asignado a la sala es quien efectuo la técnica y la administración de la dosis quien estuvo cegado respecto al grupo al que pertenece la paciente, la administración de la dosis es a una velocidad de 25 segundos, se retiro la aguja Whitacre y se inserto un catéter epidural dirección cefálico, se fijo a piel y se verifico permeabilidad con 3 ml de solución fisiológica,

10.- Inmediatamente después se coloco a la paciente en posición supina a cero grados y se le puso una cuña obstétrica debajo de la porción derecha de la pelvis y administración de oxigeno con puntas nasales a 3 litros por minuto.

11.- Se inicio la medición de parámetros vitales previamente descritos cada minuto durante los primeros 5 minutos, después a intervalos de 5 min hasta el minuto 30 y posteriormente cada 10 minutos hasta el término de la cirugía, Se considero hipotensión arterial a la caída de la presión sistólica por debajo de 90 mmHg ó más del 20% con respecto a la inicial, si se presenta a pesar de la hidratación se administraran 10 mg de efedrina en bolo, la bradicardia fue definida como disminución de la frecuencia cardíaca por debajo de 50 latidos por minuto y se tratara con atropina 0,01-0,02 mg/kg, se evaluara el bloqueo motor con la escala de Bromage al minuto 5, 20 y al termino de la cirugía, y el nivel sensitivo con la prueba del “pinchazo” con una aguja amarilla calibre 20 en tiempo cero a los 3 minutos, a los 5 min, 10 minutos, y al término de la cirugía, se considero éxito del bloqueo si a los 5 minutos alcanza un nivel sensitivo de T6, se evaluo el EVA a los 10 minutos, y posteriormente cada 10 minutos, si la paciente refiere un EVA mayor a 3 se procederá a administrar dosis de lidocaína simple al 2% 5 mg/kg por catéter epidural en bolo, si la

paciente presenta inquietud sin dolor se administrara midazolam 3 mg intravenoso y se anotara en la hoja de registro.

12.- En caso de anestesia fallida se excluye a la paciente del estudio y se cambia la técnica anestésica a juicio de anestesiólogo tratante.

13.- Al concluir el procedimiento quirúrgico se evaluó nuevamente junto con los signos vitales el nivel sensitivo de la analgesia y el bloqueo motor, así como EVA antes de salir de quirófano.

14. Una vez en recuperación se registraron los signos vitales cada 15 minutos junto con la escala de Bromage y nivel sensitivo hasta la desaparición completa de bloqueo, así como EVA.

15.- Una vez cumplidos los criterios del alta (Aldrete 10, Bromage 1, Ramsay 2), el anestesiólogo asignado a recuperación dio de alta a la paciente a su servicio tratante.

16. Una vez obtenidos estos datos se dio por finalizado el protocolo de estudio y se guardo la hoja de registro en un sobre cerrado para su posterior envío al asesor estadístico quien esta cegado al grupo al cual pertenece la paciente.

CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El presente estudio se llevará a cabo de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki en investigación biomédica adoptada por la 18ª Asamblea Medica Mundial, Helsinki, Finlandia en junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Medica Mundial Tokio, Japón, octubre 1975, la 35ª Asamblea Medica Mundial de Venecia, Italia, Octubre 1983, y la 41ª Asamblea Medica

Mundial Hong Kong, Septiembre 1989 y conforme reglamentos y regulaciones de la Secretaría de Salud en materia de investigación clínica.

Principios básicos.

1.- La investigación biomédica que implica a personas debe concordar con los principios científicos aceptados universalmente y debe basarse en una experimentación animal y de laboratorio suficiente y en un conocimiento minucioso de la literatura científica.

2.- El diseño y la realización de cualquier procedimiento experimental que implique a personas debe formularse claramente en un protocolo experimental que debe presentarse a la consideración, comentario y guía de un comité nombrado especialmente, independientemente del investigador y del promotor, siempre que este comité independiente actúe conforme a las leyes y ordenamiento del país en el que se realice el estudio experimental.

3.- La investigación biomédica que implica a seres humanos debe ser realizada únicamente por personas científicamente cualificadas y bajo la supervisión de un facultativo clínicamente competente. La responsabilidad con respecto a las personas debe recaer siempre en el facultativo médicamente cualificado y nunca en las personas que participan en la investigación, por mucho que éstas hayan otorgado su consentimiento.

4.- La investigación biomédica que implica a personas no puede llevarse a cabo lícitamente a menos que la importancia del objetivo guarde proporción con el riesgo inherente a las personas.

5.- Todo proyecto de investigación biomédica que implique a personas debe basarse en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles tanto para las personas como para terceros. La salvaguardia de los intereses de las personas deberá prevalecer siempre sobre los intereses de la ciencia y la sociedad.

6.- Debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad. Deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental así como su personalidad.

7.- Los médicos deben abstenerse de comprometerse en la realización de proyectos de investigación que impliquen a personas a menos que crean fehacientemente que los riesgos involucrados son previsibles. Los médicos deben suspender toda investigación en la que se compruebe que los riesgos superan a los posibles beneficios.

8.- En toda investigación en personas, cada posible participante debe ser informado suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos previstos y las molestias que el estudio podría acarrear.

Las personas deben ser informadas de que son libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento a la participación. Seguidamente, el médico debe obtener el consentimiento informado otorgado libremente por las personas, preferiblemente por escrito.

9.- En el momento de obtener el consentimiento informado para participar en el proyecto de investigación, el médico debe obrar con especial cautela si las personas mantienen con el una relación de dependencia o si existe la

posibilidad de que consientan bajo coacción. En este caso, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico no comprometido en la investigación y completamente independiente con respecto a esta relación oficial.

10.- El protocolo experimental debe incluir siempre una declaración de las consideraciones éticas implicadas y debe indicar que se cumplen los principios enunciados en la presente declaración.

Investigación médica combinada con asistencia profesional.

(Investigación clínica)

1.- En el tratamiento de una persona enferma, el médico debe tener la libertad de utilizar un nuevo procedimiento diagnóstico o terapéutico, si a juicio del mismo ofrece una esperanza de salvar la vida, restablecer la salud o aliviar el sufrimiento.

2.- Los posibles beneficios, riesgos y molestias de un nuevo procedimiento deben sopesarse frente a las ventajas de los mejores procedimientos diagnósticos y terapéuticos disponibles.

3.- La negativa del paciente a participar en un estudio jamás debe perturbar la relación con su médico.

4.- El médico podrá combinar investigación médica con asistencia profesional, con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos médicos, únicamente en la medida en que la investigación médica este justificada por su posible utilidad diagnóstica o terapéutica para el paciente.

VIII. RESULTADOS

En el presente estudio reclutamos 50 pacientes las cuales todas aceptaron participar en el protocolo. No tuvimos pacientes eliminadas por lo que a continuación se presentan los datos sociodemográficos por grupos de estudio, después de haberse buscado diferencias en su composición con la prueba de T de Student.

Tabla 1.- Características socio demográficas por grupo de estudio.

VARIABLE	BUPI 10 mg (Media ± DE)	BUPIVACAÍNA 5 mg (Media ± DE)	P
Edad (años)	25.44 (5.32)	25.88 (5.17)	0.765
Peso (kilogramos)	71.18 (10.91)	70.02 (9.35)	0.685
Talla (metros)	1.56 (0.61)	1.55 (0.59)	0.642
IMC (kg/m ²)	28.82 (3.37)	28.72 (3.33)	0.913
ASA	1.52 (0.50)	1.36 (0.48)	0.263
Edad Gestacional (Semanas)	39.2 (1.80)	38.85 (1.68)	0.344
Efedrina (mg)	13.0 (4.47)	10.0 (0)	0.303
Atropina (mg)	500	500	NS
Duración de cirugía (minutos)	55.56 (16.04)	47.52 (11.03)	0.044
Sangrado (mililitros)	336 (140.32)	315.2 (100.33)	0.549

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja más Fentanil.

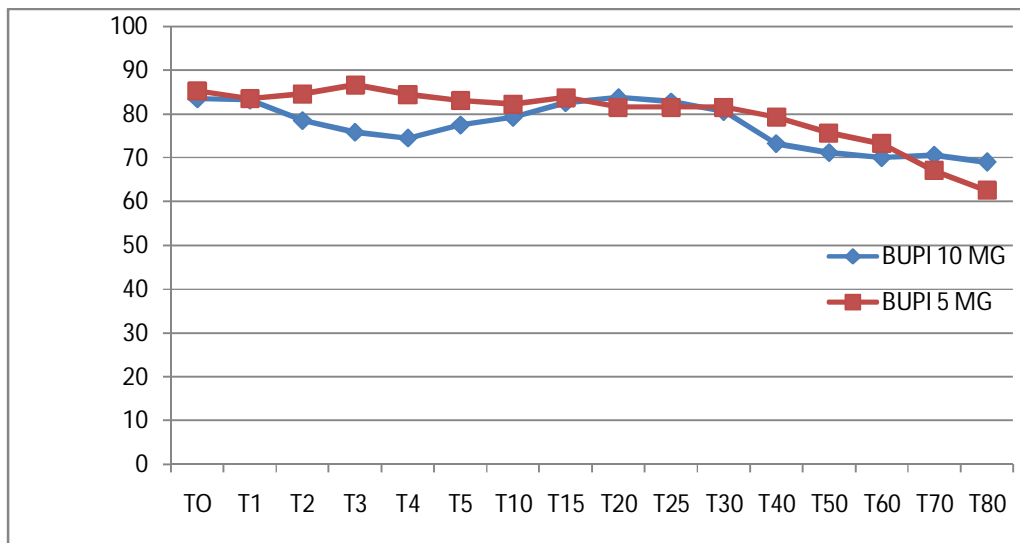
Posteriormente se hizo un análisis por cada variable cardiovascular utilizando la prueba de T de Student para detectar si existían diferencias en las medias entre los dos grupos a través del tiempo. En los siguientes cuadros reportamos los resultados de cada variable.

Tabla 2.- Frecuencia cardiaca.

TIEMPO (minutos)	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
TO	83.48 (15.59)	85.32 (16.96)	0.691
T1	83.2 (17.58)	83.48 (14.02)	0.950
T2	78.52 (17.04)	84.56 (18.28)	0.232
T3	75.8 (12.75)	86.64 (15.25)	0.008
T4	74.48 (12.54)	84.4 (13.86)	0.010
T5	77.48 (13.21)	83.12 (15.54)	0.173
T10	79.24 (12.19)	82.2 (13.07)	0.411
T15	82.56 (12.48)	83.72 (15.60)	0.772
T20	83.76 (11.03)	81.52 (12.33)	0.540
T25	82.76 (10.43)	81.58 (11.37)	0.707
T30	80.58 (10.99)	81.56 (10.47)	0,755
T40	73.21 (11.74)	79.3 (9.55)	0.072
T50	71.18 (10.08)	75.64 (10.84)	0.190
T60	70.05 (10.44)	73.25 (7.86)	0.370
T70	70.6 (9.69)	67 (4.45)	0.544
T80	69.00 (8.63)	62.5 (10.60)	0.373

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 1.- Frecuencia cardiaca.



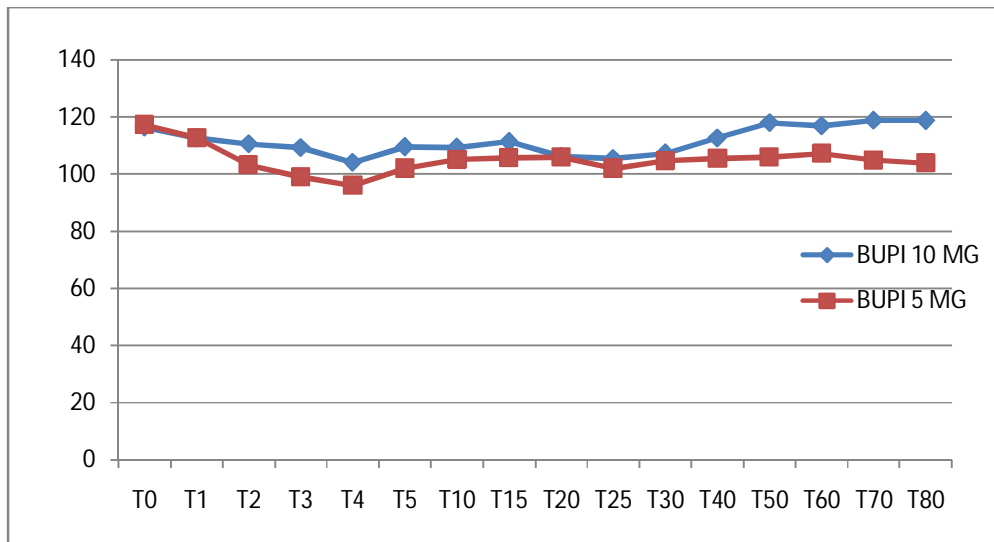
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Tabla 3.- Presión arterial sistólica.

TIEMPO (minutos)	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
T0	116.6 (17.41)	117.36 (11.87)	0.857
T1	112.72 (17.88)	112.76 (16.45)	0.993
T2	110.68 (17.01)	103.28 (15.73)	0.116
T3	109.32 (14.31)	99.12 (11.96)	0.008
T4	104.12 (15.80)	96.16 (20.25)	0.127
T5	109.6 (15.43)	102.12 (12.02)	0.062
T10	109.44 (15.50)	105.16 (11.61)	0.274
T15	111.4 (15.61)	105.76 (14.93)	0.198
T20	106.2 (12.02)	106.08 (8.15)	0.967
T25	105.52 (12.46)	102.12 (9.47)	0.290
T30	107.37 (10.74)	104.82 (6.77)	0.338
T40	112.69 (16.03)	105.55 (8.72)	0.083
T50	118.09 (26.76)	106.05 (7.58)	0.081
T60	116.94 (16.16)	107.33 (10.98)	0.081
T70	118.86 (15.61)	105 (4.35)	0.154
T80	118.77 (15.34)	104 (5.65)	0.227

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 2.- Presión arterial sistólica.



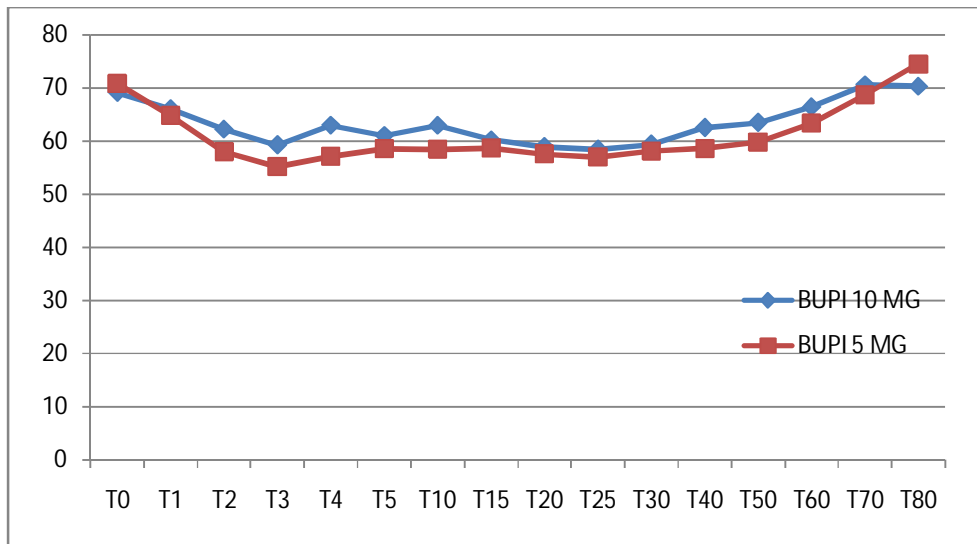
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Tabla 4.- Presión arterial diastólica.

TIEMPO (minutos)	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
T0	69.16 (14.69)	70.88 (10.92)	0.640
T1	66.04 (14.68)	64.8 (13.89)	0.760
T2	62.24 (14.48)	58.05 (13.48)	0.298
T3	59.28 (11.03)	55.2 (15.03)	0.279
T4	63 (15.12)	57.12 (14.25)	0.163
T5	61.08 (14.53)	58.56 (12.24)	0.510
T10	62.96 (13.57)	58.44 (9.62)	0.181
T15	60.24 (9.90)	58.68 (7.67)	0.536
T20	58.96 (9.03)	57.6 (8.86)	0.593
T25	58.48 (10.13)	57.04 (12.1)	0.653
T30	59.41 (8.73)	58.17 (9.49)	0.642
T40	62.56 (9.16)	58.65 (11.69)	0.225
T50	63.5 (8.82)	59.88 (7.73)	0.189
T60	66.47 (10.52)	63.33 (6.89)	0.368
T70	70.6 (9.67)	68.66 (17.00)	0.841
T80	70.33 (10.27)	74.5 (7.77)	0.607

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 3.- Presión arterial diastólica.



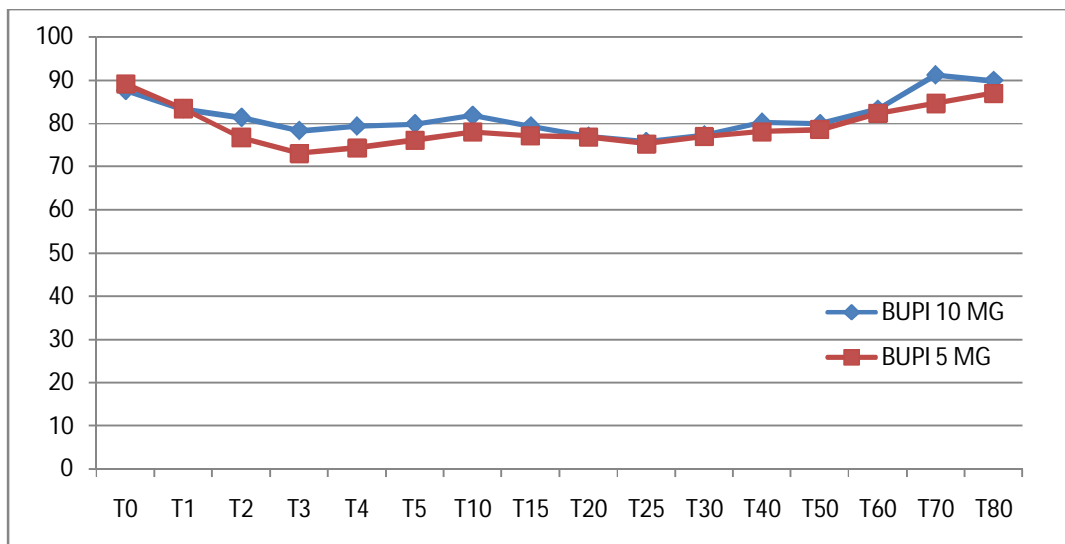
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Tabla 5.- Presión arterial media.

TIEMPO (minutos)	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
T0	87.56 (15.80)	89.16 (11.84)	0.687
T1	83.36 (16.37)	83.4 (14.48)	0.992
T2	81.4 (15.82)	76.76 (13.41)	0.269
T3	78.36 (10.95)	73.08 (12.35)	0.116
T4	79.36 (15.29)	74.36 (11.43)	0.196
T5	79.88 (16.24)	76.16 (10.79)	0.345
T10	81.84 (13.70)	78.04 (8.91)	0.250
T15	79.4 (12.24)	77.12 (8.74)	0.442
T20	77.04 (9.52)	76.84 (9.60)	0.941
T25	75.8 (12.61)	75.25 (10.64)	0.870
T30	77.29 (9.16)	77 (8.79)	0.911
T40	80.26 (9.05)	78.1 (9.85)	0.458
T50	79.95 (15.45)	78.58 (8.47)	0.744
T60	83.26 (10.29)	82.33 (8.56)	0.796
T70	91.2 (13.96)	84.66 (6.11)	0.446
T80	89.88 (9.25)	87 (1.41)	0.682

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 4.- Presión arterial media.



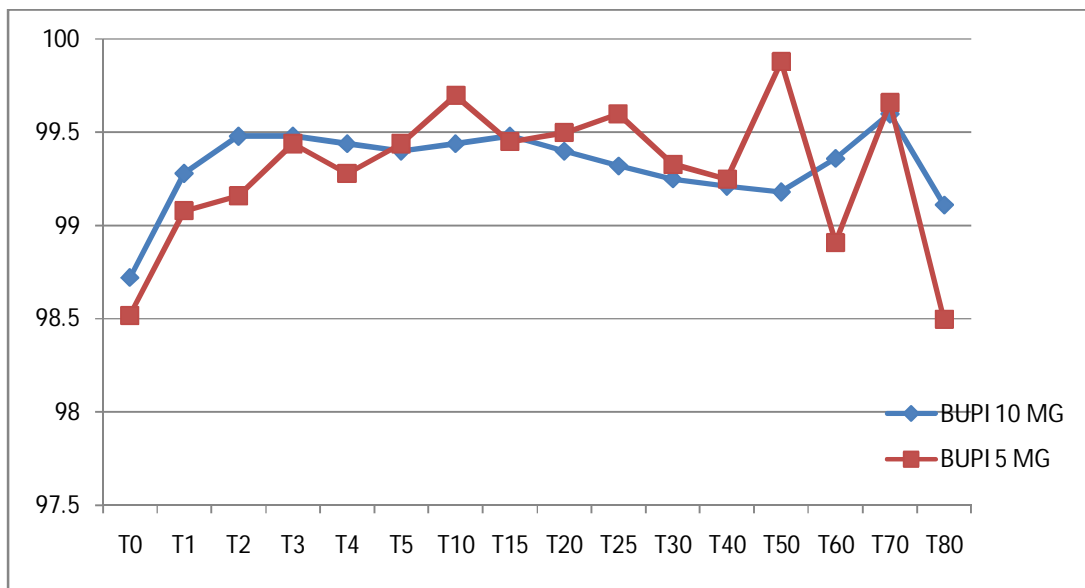
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Tabla 6.- Saturación periférica de oxígeno.

TIEMPO (minuto)	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
T0	98.72 (1.06)	98.52 (1.26)	0.547
T1	99.28 (0.79)	99.08 (0.90)	0.410
T2	99.48 (0.58)	99.16 (0.98)	0.169
T3	99.48 (0.65)	99.44 (0.65)	0.082
T4	99.44 (0.71)	99.28 (0.93)	0.49
T5	99.4 (0.81)	99.44 (0.71)	0.854
T10	99.44 (96.09)	99.70 (0.46)	0.222
T15	99.48 (0.71)	99.45 (0.97)	0.092
T20	99.4 (0.76)	99.5 (0.65)	0.062
T25	99.32 (0.9)	99.60 (0.65)	0.203
T30	99.25 (1.03)	99.33 (0.78)	0.600
T40	99.21 (1.16)	99.25 (0.01)	0.923
T50	99.18 (1.25)	99.88 (9.26)	0.467
T60	99.36 (0.89)	98.91 (0.90)	0.182
T70	99.6 (1.05)	99.66 (0.57)	0.918
T80	99.11 (1.26)	98.5 (0.70)	0.537

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 5,- Saturación periférica de oxígeno.



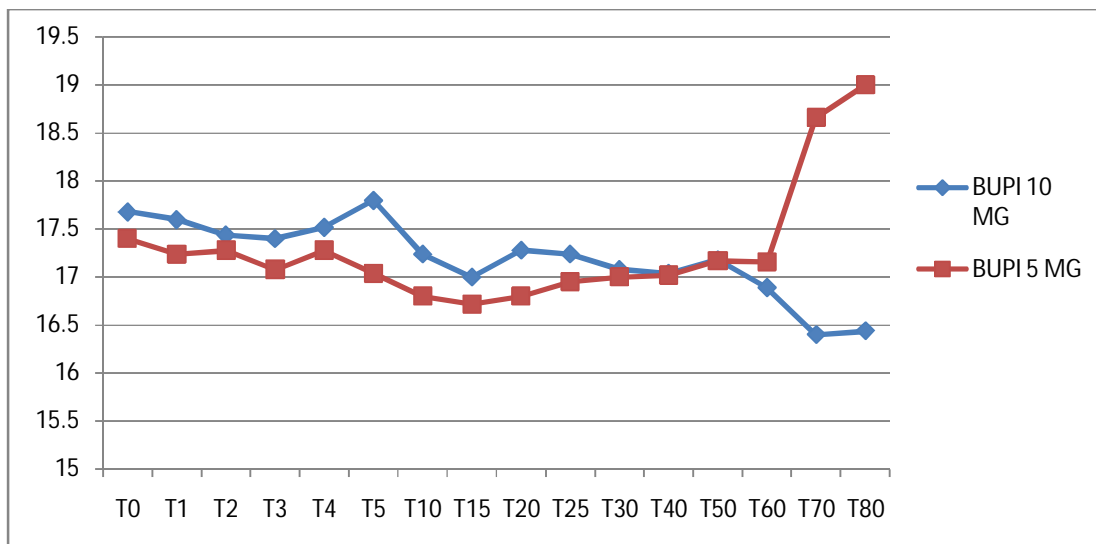
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Tabla 7.- Frecuencia respiratoria.

TIEMPO (minutos)	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
T0	17.68 (2.54)	17.4 (1.87)	0.659
T1	17.6(2.21)	17.24 (1.96)	0.596
T2	17.44 (2.36)	17.28 (1.92)	0.794
T3	17.4 (12.399)	17.08 (1.86)	0.601
T4	17.52 (2.38)	17.28 (1.86)	0.693
T5	17.8 (2.27)	17.04 (2.00)	0.216
T10	17.24 (2.16)	16.8 (2.16)	0.475
T15	17 (2)	16.72 (1.86)	0.618
T20	17.28 (2.31)	16.8 (1.68)	0.406
T25	17.24 (2.42)	16.95 (1.85)	0.650
T30	17.08 (2.41)	17 (2.11)	0.900
T40	17.04 (2.38)	17.02 (2.09)	0.821
T50	17.18 (2.38)	17.17 (2.21)	0.994
T60	16.89 (2.42)	17.16 (2.32)	0.759
T70	16.4 (2.16)	18.66 (1.15)	0.101
T80	16.44 (2.69)	19 (1.41)	0.238

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 6.- Frecuencia respiratoria.



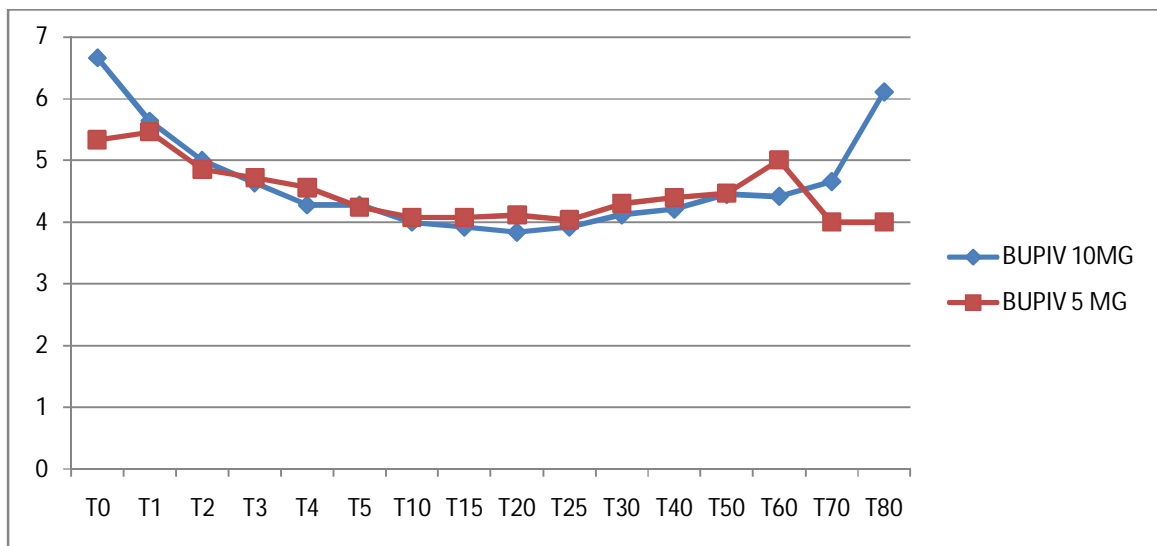
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Tabla 8.- Severidad del dolor según EVA.

TIEMPO (minutos)	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
T0	3.20 (2.93)	1.79 (2.66)	0.086
T1	0.52 (1.55)	0.08 (0.40)	0.190
T2	0	0.24 (1.2)	0.322
T3	0	0.2 (1)	0.322
T4	0	0.16 (0.8)	0.322
T5	0	0.16 (0.8)	0.322
T10	0	0.16 (0.8)	0.322
T15	0	0.16 (0.8)	0.322
T20	0	0.16 (0.8)	0.322
T25	0	0.16 (0.81)	0.312
T30	0	0.17 (0.83)	0.312
T40	0	0.2 (0.89)	0.288
T50	0	0.23 (0.97)	0.260
T60	0.31 (1.379)	0.33 (1.15)	0.971
T70	0	0	NS
T80	0	0	NS

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 7.- Severidad del dolor según EVA



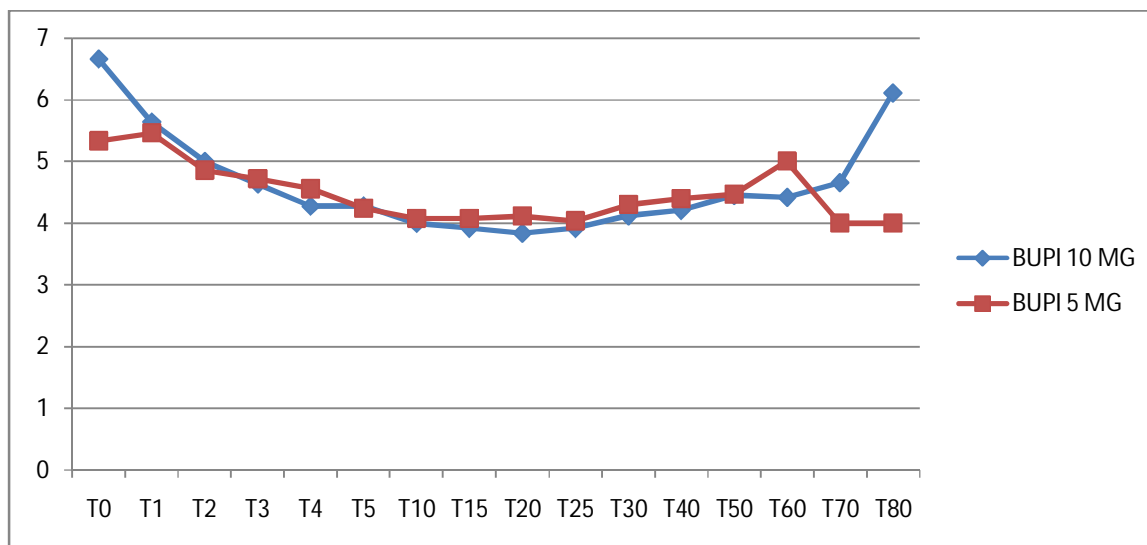
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja más Fentanil.

Tabla 9.- Dermatoma torácico alcanzado.

TIEMPO (minutos)	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
T0	6.66 (1.75)	5.33 (1.03)	0.139
T1	5.64 (1.54)	5.46 (1.61)	0.768
T2	5 (1.69)	4.86 (1.39)	0.768
T3	4.64 (1.84)	4.72 (1.36)	0.862
T4	4.28 (1.27)	4.56 (1.35)	0.455
T5	4.28 (1.27)	4.24 (1.16)	0.908
T10	4 (0.95)	4.08 (1.18)	0.794
T15	3.92 (0.95)	4.08 (1.03)	0.573
T20	3.84 (0.98)	4.12 (1.12)	0.355
T25	3.92 (1.03)	4.04 (1.04)	0.684
T30	4.12 (0.85)	4.30 (1.10)	0.535
T40	4.21 (1.08)	4.4 (1.04)	0.578
T50	4.45 (1.37)	4.47 (1.12)	0.969
T60	4.42 (1.16)	5 (1.85)	0.294
T70	4.66 (1.63)	4 (0)	0.500
T80	6.11 (2.20)	4 (0)	0.226

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 8.- Dermatoma torácico alcanzado



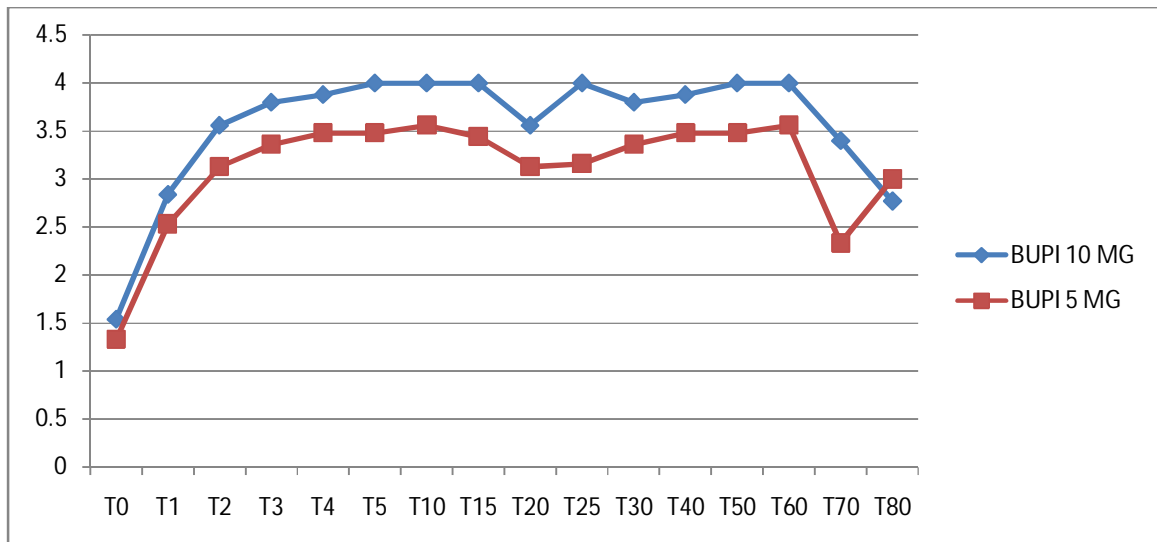
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja más Fentanil.

Tabla 10.- Bloqueo motor según escala de Bromage.

TIEMPO (minutos)	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
T0	1.54 (1.03)	1.33 (0.65)	0.559
T1	2.84 (0.98)	2.53 (0.06)	0.428
T2	3.56 (0.50)	3.13 (0.81)	0.035
T3	3.8 (0.5)	3.36 (0.569)	0.005
T4	3.88 (0.33)	3.48 (0.04)	0.004
T5	4 (0)	3.48 (0.58)	0.000
T10	4 (0)	3.56 (0.50)	0.000
T15	4 (0)	3.44 (0.58)	0.000
T20	3.56 (0.50)	3.13 (0.81)	0.035
T25	4 (0)	3.16 (0.81)	0.000
T30	3.8 (0.5)	3.36 (0.56)	0.005
T40	3.88 (0.33)	3.48 (0.058)	0.004
T50	4 (0)	3.48 (0.58)	0.000
T60	4 (0)	3.56 (0.50)	0.000
T70	3.4 (0.73)	2.33 (1.52)	0.072
T80	2.77 (0.66)	3 (1.41)	0.725

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 9.- Bloqueo motor según escala de Bromage.



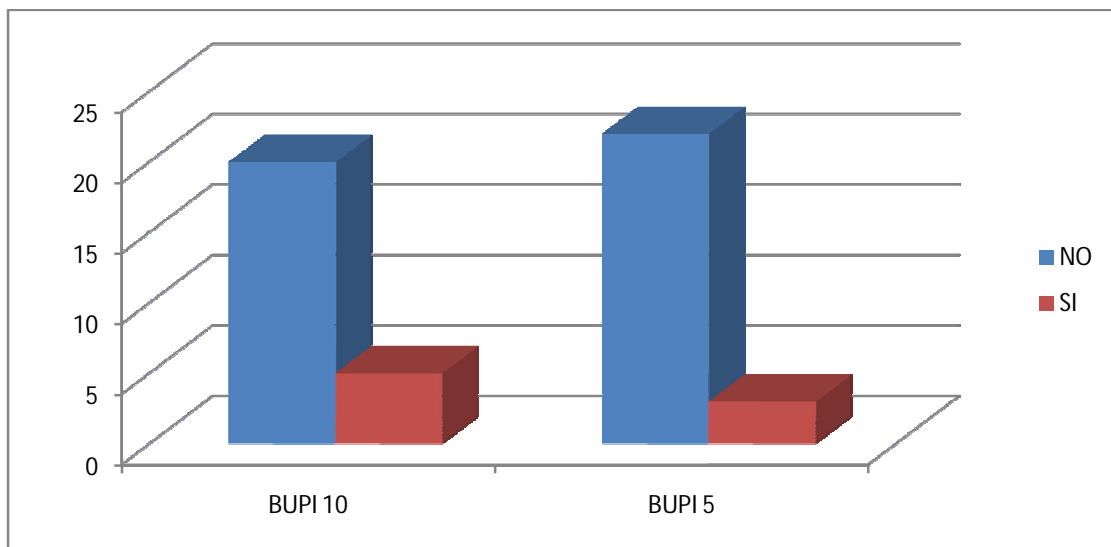
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Tabla 11.- Hipotensión.

HIPOTENSION	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
NO	20 (80%)	22 (88%)	
SI	5 (20%)	3 (12%)	
	25	25	0.440

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 10.- Hipotensión .



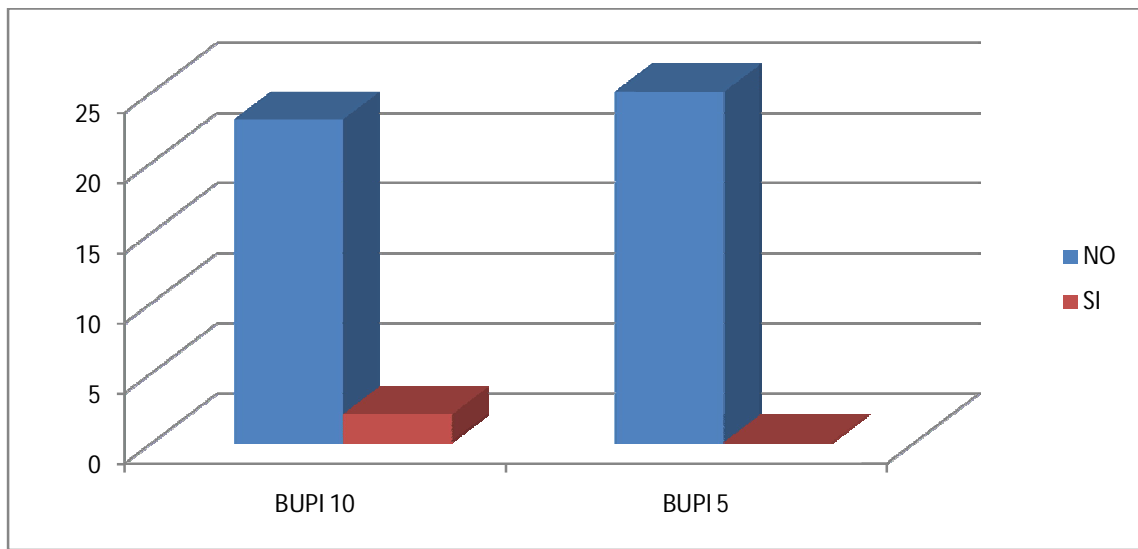
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Tabla 12.- Nausea.

NAUSEA	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
NO	23 (92%)	25 (100%)	
SI	2 (8%)	0 (0%)	
	25	25	0.149

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 11.- Nausea.



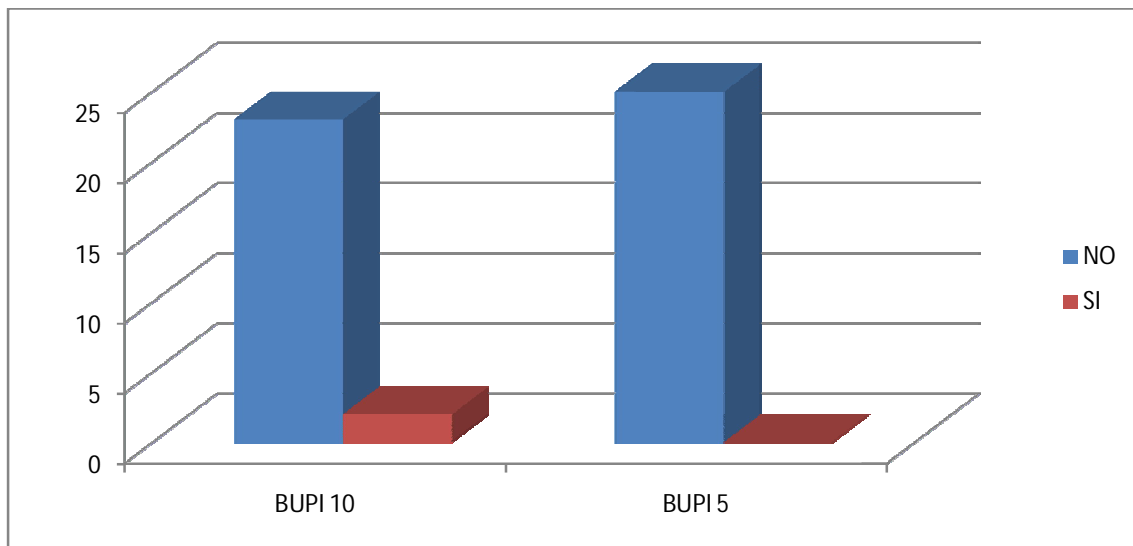
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Tabla 13.- Vómito.

VOMITO	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
NO	23 (92%)	25 (100%)	
SI	2 (8%)	0 (0%)	
	25	25	0.149

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 12.- Vómito.



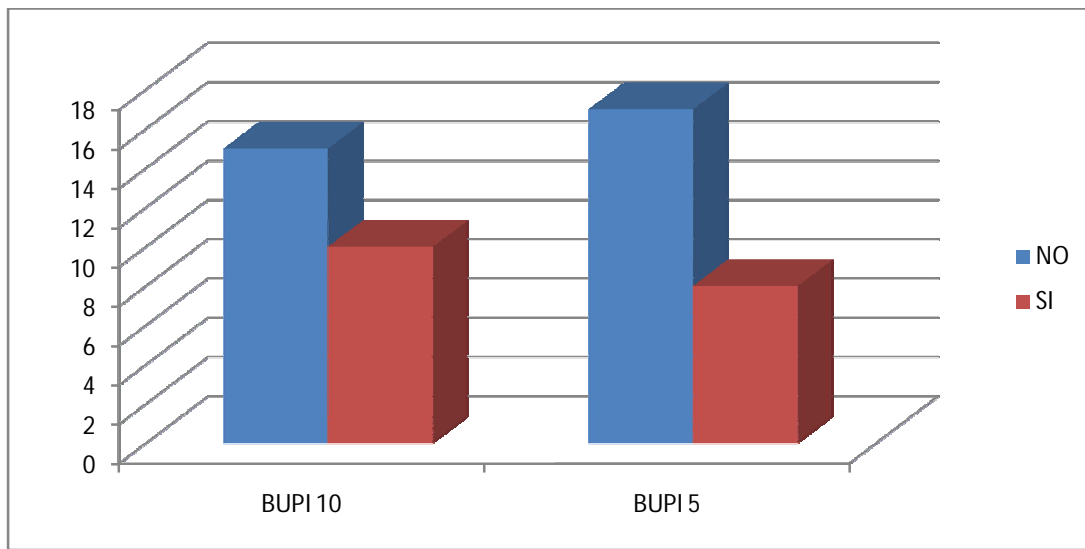
Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Tabla 14.- Prurito.

PRURITO	BUPI 10 mg	BUPI 5 mg	P
NO	15 (60%)	17 (68%)	
SI	10 (40%)	8 (32%)	
	25	25	0.556

Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

Grafica 13.- Prurito.



Fuente: Bupivacaína dosis convencional más Fentanil Vs Bupivacaína dosis baja mas Fentanil.

DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó la estabilidad cardiovascular tras un bloqueo subaracnoideo con Bupivacaína hiperbárica 10 mg mas Fentanil 25 µg contra Bupivacaína hiperbárica 5 mg mas Fentanil 25 µg en cesáreas tanto urgentes como electivas.

De acuerdo a los resultados observamos que en el grupo de dosis baja de Bupivacaína la frecuencia cardiaca aumentó con diferencia estadísticamente significativa en el minuto 3 y 4 con valores al minuto 3 de 75.8 vs 86.6 ($p=0.008$) y al minuto 4 de 74.4 vs 84.4 ($p=0.010$). En el estudio de Langeseater E y cols, (8) hicieron medición invasiva de las variables cardiovasculares minuto a minuto. Ellos reportaron disminución de las resistencias vasculares sistémicas con un aumento concomitante de la frecuencia cardiaca cuando se administraron Bupivacaína 10 mg con un pico máximo a los 3 minutos, por lo que iniciaron una infusión de Fenilefrina desde que se colocó la dosis subaracnoidea atenuar la disminución súbita de las resistencias vasculares periféricas. En nuestro estudio, además del aumento previamente descrito de la frecuencia cardiaca, se presentó también disminución de la presión arterial sistólica en el grupo de dosis baja de Bupivacaína a los 3 minutos del bloqueo con valores promedio de 99.12 mm de Hg en el grupo de dosis bajas Vs. 109.32 en el grupo de dosis altas, $P= 0.008$. Probablemente el aumento de la frecuencia cardiaca en este momento fue secundario a la disminución de las resistencias vasculares sistémicas que provocaron hipotensión relativa en el grupo de dosis bajas.

Consideramos que a pesar de tener significancia estadística, la relevancia clínica de estos hallazgos es mínima debido a que el tamaño del cambio fue del orden de 10.2 mm de Hg y de 9.92 y 10.84 latidos por minuto en la presión arterial sistólica y frecuencia cardíaca respectivamente, pero no hubo influencia significativa en las cifras de la presión arterial media en ningún momento del estudio. La relevancia clínica de que no haya habido cambios en la presión arterial media radica en que esta cifra es la que se encuentra más relacionada con la capacidad de perfusión del útero y de la placenta, debido a la autorregulación local que tiene la unidad útero-placentaria.

La saturación periférica de oxígeno ni la frecuencia respiratoria no presentaron cambios significativos. Estos datos nos afirman que con las dosis propuestas actualmente por el resto de los investigadores en este campo no hay impacto negativo en la capacidad de oxigenación de las pacientes. La relevancia clínica es que existe un gran margen de seguridad para utilizar opioides intratecales sin disminuir la oxigenación de la embarazada en ningún momento y por lo tanto preservar la cantidad de oxígeno disponible para el feto.

Respecto al dolor transoperatorio, éste fue fácilmente mitigado desde el 1er minuto después de haberse colocado la dosis intratecal, observándose una anestesia satisfactoria durante todo el evento quirúrgico manteniendo un valor en la escala de EVA de 0 en ambos grupos sin que fuera necesario cambiar la técnica anestésica por analgesia insuficiente. Esto es de vital importancia clínica, ya que permite afianzar al bloqueo subaracnoideo como una técnica muy eficaz, con tasas muy bajas de falla para la operación cesárea. (3). En nuestro hospital, aún no se ha adoptado el bloqueo subaracnoideo como principal técnica de elección para una cesárea por diversos motivos.

En ambos grupos la anestesia fue satisfactoria ya que se alcanzó a bloquear hasta la dermatoma T4 a los dos minutos en dosis baja y a los tres minutos en dosis alta, sin excluir del estudio a ninguna paciente por analgesia insuficiente. Esto reafirma lo discutido anteriormente sobre la factibilidad de cambiar la técnica de elección en nuestro hospital cuando se trata de una cesárea.

El grado de bloqueo motor presentó diferencias estadísticamente significativas evaluadas con la escala de Bromage siendo mayor en el grupo de Bupivacaína dosis alta, el cual se observó desde el minuto 2, durante todo el transanestésico hasta los 60 minutos con los siguientes valores: minuto 2 Bromage de 3.56 vs 3.13 ($p=0.035$), minuto 3, Bromage 3.8 vs 3.36 ($p=0.05$), minuto 4, Bromage 3.88 vs 3.48 ($p=0.004$), minuto 5, Bromage 4 vs 3.48 (0.000). En el grupo de dosis baja se obtuvo Bromage máximo de 3 por lo que la reversión del bloqueo motor fue en menor tiempo. Estos datos no hacen pensar que utilizar dosis bajas de Bupivacaína hiperbárica pudiera ser mejor que las dosis convencionales debido a la posibilidad de lograr la ambulación en menor tiempo conservando la analgesia postoperatoria, lo que permitiría a la paciente reiniciar sus actividades con mayor rapidez.

La hipotensión se presentó en 5 casos de dosis alta contra 3 de dosis baja, sin que fuera estadísticamente significativo, la cual revirtió con bolo de efedrina intravenosa 10 mg en todos los casos. Se observa entonces que además de la dosis de anestésico local administrada en el espacio subaracnoideo, existen otros factores de riesgo para presentar hipotensión arterial tras un bloqueo subaracnoideo. Probablemente influye el estado de hidratación que presente la paciente al momento del inicio de la técnica anestésica, ya que en este caso,

a pesar de que se controló la hidratación durante el bloqueo, en ambos grupos hubo pacientes que presentaron este efecto indeseado. La magnitud promedio de los cambios de la presión arterial de estos 8 pacientes se diluyó en ambos grupos cuando se analizaron los promedios de cada una de las variables de presión arterial, sin que llegara a ser clínicamente preocupante. Sin embargo, pensamos que en algunos pacientes de urgencia absoluta tras un trabajo de parto prolongado en quienes se piensa colocar un bloqueo subaracnoideo, sería mejor evaluar la presión arterial de manera invasiva o iniciar una infusión de vasopresores profiláctica debido a la imposibilidad práctica de lograr una adecuada prehidratación o hidratación concomitante al bloqueo subaracnoideo.

(8)

De los efectos adversos se presentó náusea en dos casos del grupo de dosis alta, y ninguno en el grupo de dosis baja, vómito en dos casos del grupo de dosis alta y ninguno en el grupo de dosis baja, y prurito en 10 casos del grupo de dosis alta y 8 en el grupo de dosis baja sin que las diferencias de proporciones entre ambos grupos fuera estadísticamente significativa. Es de importancia resaltar que se sigue presentando prurito tras el uso de opioides aún en el espacio subaracnoideo y a dosis bajas como las del presente estudio, sin embargo pensamos que evaluando el beneficio de la analgesia excelente que se obtiene tras un bloqueo subaracnoideo con Fentanil adicionado, la baja proporción de fracasos y la posibilidad de la ambulancia precoz, el riesgo de provocar prurito con dicha técnica se ve rebasado.

Se presentaron dos casos de bradicardia uno en cada grupo de estudio la cual revirtió con el uso de Atropina 0.5mg. Hay que recordar que el protocolo de manejo anestésico de este estudio no puso un umbral para el uso de Atropina,

así que su utilización refleja la decisión individual de cada anestesiólogo respecto a la pertinencia de su administración. Observando a detalle los datos de la frecuencia cardiaca, en ningún momento los valores promedio de la misma estuvieron debajo de 60 latidos por minuto ni condicionaron inestabilidad de otras variables cardiovasculares, por lo que probablemente no era realmente necesaria su utilización. Sin embargo hay que recalcar que durante el transanestésico las mediciones de frecuencia cardiaca que se reportaron en la hoja de registro anestésico fueron hechas cada 5 minutos, por lo que es perfectamente factible que hayan existido periodos cortos de bradicardia que se escaparon a estas mediciones (por ejemplo durante la tracción uterina para la histerorrafia) y que justificarían la administración de Atropina.

De acuerdo a lo reportado en la literatura uno de los factores para presentar bradicardia es el nivel sensitivo alcanzado por el bloque subaracnoideo el cual tiene mayor incidencia (25) si está por encima del dermatoma T4, el cual en nuestro estudio se alcanzo independientemente de la dosis utilizada de anestésico local.

CONCLUSIONES

- No hubo diferencias en la proporción de pacientes que presentaron hipotensión arterial entre ambos grupos.
- Solamente se presentó una menor presión arterial de 10.2 mm de Hg en el grupo de dosis bajas de Bupivacaína en comparación con el grupo de dosis convencional a los 3 minutos de haberse colocado la dosis intratecal (P= 0.008). No hubo diferencias en esta variable en los demás tiempos de medición.
- No hubo diferencias de la tensión arterial diastólica entre los grupos en ningún momento.
- No hubo diferencias de la tensión arterial media entre los grupos en ningún momento.
- Se presentó un aumento de la frecuencia cardiaca en el grupo de dosis baja en el minuto 3 y 4 después de administrada la dosis anestésica de 10.84 y 9.92 latidos por minuto respectivamente (P= 0.008 y P= 0.010). No hubo ninguna diferencia en esta variable en el resto de los tiempos de medición.
- No hubo diferencias en la saturación periférica de oxígeno en los grupos en ningún momento.

- No hubo diferencia en el nivel de bloqueo sensitivo alcanzado en los grupos.
- Se presentó una disminución en la intensidad del bloqueo motor evaluado con la escala de Bromage en el grupo de dosis baja desde el minuto 2 hasta el minuto 60 después de haberse administrado la dosis, todas con significancia estadística.
- No hubo diferencias en la intensidad del dolor transoperatorio evaluado con la escala de EVA entre los grupos en ningún momento.
- No hubo diferencias en la proporción de pacientes que presentaron náusea entre ambos grupos.
- No hubo diferencias en la proporción de pacientes que presentaron vómito entre ambos grupos.
- No hubo diferencias en la proporción de pacientes que presentaron prurito entre ambos grupos.
- Se observó la misma estabilidad cardiovascular con ambas dosis de Bupivacaína más Fentanil.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Srivastava U, Kumar A, Gandhi NK, Saxena S, Dutta D, Chandra P, Singh S. Hiperbaric plain bupivacaine combined with fentanyl for spinal anesthesia during cesarean delivery. *Indian J Anesth* 2004; 48: 44-46.
2. Vercauteren MP, Coppejans HC, Hoffmann VL, Saldien V, Adriaensen HA. Small-dose hyperbaric versus plain bupivacaine during spinal anesthesia for cesarean section. *Anesth Analg* 1998; 86: 989-993.
3. Sarvela PJ, Halonen PM, Korttila KT. Comparison of 9 mg intrathecal plain and hyperbaric bupivacaine both with fentanyl for cesarean delivery. *Anesth Analg* 1999; 89:1257-1262.
4. Ginosar Y, Mirikatani E, Drover DR, Cohen SE, Riley ET. ED50 and ED95 of intrathecal hyperbaric bupivacaine coadministered with opioids for cesarean delivery. *Anesthesiology* 2004; 100: 676-682.
5. Guash E, Suárez A, Bermejo JM, Gilsanz F. Estudio comparativo de dosis bajas de bupivacaína hiperbárica *versus* convencionales para cesárea programada. *Rev Esp Anestesiología Reanimación* 2005; 52: 75-80.
6. Van de Velde M, Schoubroeck VD, Jani J, Teunkens A, Missant C, Deprest J. Combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: dose-dependent effects of hyperbaric bupivacaine on maternal hemodynamics. *Anesth Analg* 2006; 103:187–190
7. Bernat J, Gallego GJ, Abengochea CA. Estudio aleatorio, doble ciego sobre la utilización de diferentes dosis de bupivacaína hiperbarica con o sin fentanilo, en cesáreas. con anestesia subaracnoidea. *Rev Esp Anestesiología Reanimación*. 2007; 54: 4-10.
8. Langesæter E, Rosseland LA, Stubhaug A. Continuous invasive blood pressure and cardiac output monitoring during cesarean delivery: A randomized, double-blind comparison of low-dose *versus* high-dose spinal anesthesia with intravenous phenylephrine or placebo infusion. *Anesthesiology* 2008; 109: 856–863.
9. Leo S, Leong BS, Lim Y, Sia AT. A Randomized Comparison of Low Doses of Hyperbaric Bupivacaine in Combined Spinal-Epidural Anesthesia for Cesarean Delivery. *Anesth Analg* 2009; 109: 1600-1605.

10. Braga AF, Frías JA, Braga FS, Pinto DR. Spinal Block with 10 mg of Hyperbaric Bupivacaine associated with 5 µg of Sufentanil for cesarean section. Study of different volumes. Rev Bras Anesthesiol 2010; 60: 121-129.
11. Chung CJ, Bae SH, Chae KY et al. Spinal anaesthesia with 0,25% hyperbaric bupivacaine for Caesarean section: effects of volume. Br J Anaesth 1996; 77: 145-149.
12. Hallworth SP, Fernando R, Columb MO. The effect of posture and baricity on the spread of intrathecal bupivacaine for elective cesarean delivery. Anesth Analg 2005; 100: 1159-1165.
13. Sixto F. Gonzalez P, Barrios L, Rodriguez R. Caracterización de la hipotensión materna en anestesia espinal obstétrica. Revisión del tema.
14. Van de Velde M. Spinal anesthesia in the obstetric patient: prevention and treatment of hypotension. Acta Anaesth Belg 2006; 57, 383-386.
15. Catterral W, Mackie K, Harman J, Limbird L, Molinoff R, Ruddon R, Goodman A, editores. Goodman & Gilman. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 9na ed. México DF: McGraw-Hill Interamericana; 1996.p. 353-61.
16. Jauregui LA, Tamariz CO, Zaragoza JC. Manual de anestesiología. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Editorial Manual Moderno, Mexico 2001; 357-358.
17. US Pharmacopeial DI. Anesthetics Bupivacaine. En: Drug Information for the Health Care Professional, 19th ed. Massachusetts. Micromedex. 1999. Pp.145-47
18. Birnbach DJ, Browne IM. Anesthesia for Obstetrics. En: Miller's Anesthesia, 7a. Edición. Ed. Churchill Livingstone Elsevier 2009. Cap 69. Pp 4729-4782.
19. Birnbach DJ, Gatt SP, Datta S. Anestesia Obstetrica. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 2002. Pp 91-102.
20. Sharwood-Smith G, Bruce J, Drummond G. Assessment of pulse transit time to indicate cardiovascular changes during obstetric spinal anaesthesia. Br J Anaesth 2006; 96:100-105

21. Fan SZ, Susetio L, Wang YP, Cheng YJ, Liu CC. Low dose of intrathecal hyperbaric bupivacaine combined with epidural lidocaine for cesarean section: a balanced block technique. *Anesth Analg* 1994; 78:474–477.
22. Crowhurst JA, Birnbach DJ. Small-dose neuraxial block: heading toward the new millennium. *Anesth Analg* 2000; 90:241–142.
23. Khaw KS, Ngan Kee WD, Lee SW. Hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section: implications, detection prevention and treatment. *Fetal Matern Med Rev* 2006; 17:157–158.
24. Martinez N, Echevarria M, Gomez R, Merino G, Caba B, Rodriguez R. Estudio Multivariable de factores de riesgo de hipotensión arterial en gestantes a término intervenidas de cesárea bajo anestesia subaracnoidea. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2000; 47: 189-193
25. Greene NM, Brull SJ. *Physiology of Spinal Anesthesia*, 4th edn. Baltimore, MD: Williams and Wilkins, 1994.

X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Revisión bibliográfica	X	X						
Elaboración de protocolo		X	X					
Revisión de protocolo				X				
Medición					X	X	X	X
Análisis de resultados								X
Presentación de resultados								X

XI. PRESUPUESTO

El costo de la investigación será el siguiente:

Recursos humanos

La recolección de los datos se realizará por los médicos residentes de anestesiología del Hospital General de Acapulco quienes reciben una beca económica por parte de la Secretaría de Salud por lo que no generará costo alguno.

Recursos materiales:

- 10 cajas de bupivacaína hiperbárica cada una con 5 ámpulas de 3 ml al 0.5%, las cuales se encuentran dentro del cuadro básico del servicio de anestesiología de la institución.
- 50 equipos de bloqueo epidural proporcionados por la institución.
- 2 cajas de lidocaína simple al 2% con 5 frascos de 50 ml, proporcionadas por la institución.
- 50 catéteres epidurales proporcionados por la institución
- 5 cajas de fentanil con 5 ámpulas de 0.5 mg/10ml cada una proporcionadas por la institución
- 50 agujas para anestesia espinal tipo Whitacre # 27 larga. Proporcionadas por la institución.
- 50 hojas de recolección de datos proporcionadas por el investigador.
- Monitores de constantes vitales proporcionadas por la institución.

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

“Estudio comparativo entre dosis convencional de bupivacaína hiperbárica versus dosis baja de bupivacaína hiperbárica más fentanil intratecal en cesáreas”

Expediente:

Folio:

Grupo de estudio:

Edad: ____ años

Peso: _____ Kg

Talla: _____ cm

Índice de Masa Corporal: _____

Estado físico: ASA I II

Edad Gestacional: _____ semanas

Diagnostico preoperatorio: _____

Hipotensión arterial: si _____ no _____

Nausea: si _____ no / vomito: si _____ no _____

Prurito: si _____ no _____

Dosis de vasopresor: _____ mg

Duración de cirugía: _____ minutos.

Hemorragia _____ cc

TIEMPO	FC	TAS	TAD	TAM	SpO2	FR	EVA	NIVEL	BROMAGE
T0									
T1									
T2									
*T3									
T4									
*T5									
T6(5)									
*T7 (10)									
T8(15)									
T9 (20)									
T10 (25)									
T11 (30)									
T12 (40)									
T13 (50)									
T14 (60)									
T15 (70)									
T16 (80)									
T17 (90)									
T18 (100)									
T 19 (110)									
T20 (120)									

ANEXO 2

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

“ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOSIS CONVENCIONAL DE BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA VERSUS DOSIS BAJA DE BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA MAS FENTANIL INTRATECAL EN CESAREAS”

Usted ha sido invitada a participar en un estudio que busca comparar la seguridad y eficacia de diferentes dosis de Bupivacaína hiperbárica más Fentanil en pacientes embarazadas que serán sometidas a operación cesárea.

Se le dará a usted un buen trato en caso de que participe. Su participación en el estudio es voluntaria y si así lo decide puede retirarse del estudio en cualquier momento sin que esto afecte su atención médica.

Yo _____ de _____ años de edad en pleno uso de mis facultades declaro que se me explicó y entendí satisfactoriamente el procedimiento que se me propone quedando enterada de los beneficios para mi salud entendiendo a la vez los riesgos propios del procedimiento así como de los medicamentos que se utilicen, las secuelas y las complicaciones que se puedan presentar con relación a la técnica anestésica, considerando que el balance entre riesgo y beneficio es positivo para mi salud. En pleno conocimiento de lo anterior, y al estar de acuerdo, doy mi consentimiento en forma voluntaria y por decisión propia para que se realice el procedimiento explicado y los procedimientos de urgencia que pudieran requerirse; de la misma manera puedo no acceder a los procedimientos, haciendo manifiesta mi decisión por escrito sin que esto afecte la calidad de atención que para mi intervención quirúrgica- anestésica se requiera.

Por lo anterior firmo al margen y al calce para la constancia y efectos legales a que haya lugar.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

Fecha