

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI

INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



TÍTULO:

''EFECTIVIDAD DE ROPIVACAÍNA SUBARACNOIDEA A DIFERENTES DOSIS MÁS OPIOIDE PARA OPERACIÓN CESAREA''

TRABAJO TERMINAL PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. ANEL CASILLAS ORNELAS

Asesor de tesis:

**Dr. Hugo Martínez Espinoza
Dra. Yolanda Tirado Aguilera**

MEXICALI, B. C. FEBRERO 2007

FIRMAS

DRA. ALEJANDRINA FELIX PEÑA _____
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI

DRA. CARMEN GORETY SORIA RODRÍGUEZ _____
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. HUGO MARTÍNEZ ESPINOZA

JEFE DE SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

DRA. YOLANDA TIRADO AGUILERA

ASESOR DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

DRA. ANEL CASILLAS ORNELAS

RESIDENTE DE ANESTESIOLOGÍA

I. INTRODUCCION

PAG 1-4

INDICE

IV

II. ANTECEDENTES	PAG 5-12
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	PAG 13
IV. JUSTIFICACION	PAG 13
V. HIPOTESIS	PAG 14
VI. OBJETIVOS	PAG 15
VII. MATERIAL Y METODOS	PAG 16-20
VIII. ANALISIS ESTADISTICO	PAG 21
IX. RESULTADOS	PAG 22-23
X. DISCUSION	PAG 24-26
XI. CONCLUSIONES	PAG 27-28
XII. BIBLIOGRAFIA	PAG 39-31
XIII. ANEXOS	PAG 32-42

EFFECTIVIDAD DE ROPIVACAÍNA SUBARACNOIDEA A DIFERENTES DOSIS MÁS OPIOIDE PARA OPERACIÓN CESAREA.

Autor: Dra. Anel Casillas Ornelas, residente de Anestesia del Hospital General de Mexicali.

Asesores: Dr. Hugo Martínez Espinoza, Jefe del Departamento de Anestesia., Dra. Yolanda Tirado Aguilera, Médico adscrito del servicio de Anestesia del HGM.

Introducción

La cesárea ha tenido una gran importancia dentro de las culturas del hombre siendo mencionada en múltiples escritos antiguos. Hoy en día existe gran controversia tanto por su incidencia como por sus indicaciones ya que en las últimas cuatro décadas de ser una cirugía obstétrica de urgencia pasó a ser la segunda cirugía que se efectúa en frecuencia en la mayoría de las naciones.

La selección para el método anestésico depende de la indicación para cesárea, el grado de urgencia, los deseos de la paciente, y el juicio del anesthesiólogo. No existe un método anestésico ideal para la cesárea. El anesthesiólogo debe determinar el método que considere más seguro y confortable para la madre, menos agresivo para el producto y que provea óptimas condiciones quirúrgicas para el gineco-obstetra. (1 y 2)

La anestesia subaracnoidea o espinal es la más utilizada y ha logrado gran popularidad en los últimos años, además tiene muchas ventajas sobre la epidural. La técnica es más sencilla y la presencia de líquido cefalorraquídeo proporciona amplia posibilidad de éxito, además de tener un inicio más rápido, reduce los tiempos quirúrgicos y los costos.

El rápido inicio de acción con el bloqueo subaracnoideo hacen de la anestesia espinal la más empleada, excepto para procedimientos de emergencia. (3)

Con la apropiada hidratación, desplazamiento uterino y la administración

rápida de vasopresores la hipotensión post anestésica espinal disminuye. (4)

El nivel anestésico es más fácil de controlar por medio de un catéter peridural, además se puede administrar más dosis si se requiere. Y existe mejor control de la hipotensión.

Los anestésicos locales como bupivacaína, lidocaína y 2-cloroprocaína, eran empleados para las cesáreas La bupivacaína es el anestésico local más empleado en cesáreas a partir de 1983 hasta la actualidad.

La ropivacaina es una alternativa a la bupivacaina con grandes ventajas como mayor bloqueo diferencial y un bajo potencial de cardiotoxicidad. No siendo equipolentes a la misma dosis, en el espacio subaracnoideo se ha conseguido una disminución de la potencia hasta de un 50% en la población no obstetrica.

Existen trabajos que comparan a la ropivacaina con otros anestésicos locales como fármaco alternativo en anestesia subaracnoidea, sin embargo no se han realizado que comparen bajas dosis de ropivacaina subaracnoidea mas opioide, donde se haya obtenido la ED95 de ropivacaina en cesárea segmentaria por vía subaracnoidea. (5)

En general es necesario un bloqueo sensorial de T4 a S5 para anestesia durante la cesárea.

La anestesia obstétrica efectiva reduce los niveles maternos de catecolaminas, mejorando potencialmente la perfusión útero-placentaria.

Objetivo

El objetivo del presente estudio es determinar la DE95 de Ropivacaína al 7.5%

subaracnoidea coadministrada con opiode (fentanil 20 mcg y morfina 100mcg), para realización de operación cesárea.

DE95: *Dosis en la que el 95% de las pacientes presenta una adecuada anestesia con mínimos efectos secundarios.*

Material y métodos

Previa aprobación del Comité de ética del Hospital General de Mexicali , se obtuvo el consentimiento por escrito de cada una de las pacientes incluidas en este estudio. Se realizó un estudio prospectivo comparativo, aleatorio secuencial, doble ciego, de una muestra seleccionada de 64 pacientes, en edades comprendidas entre 15 y 40 años, con embarazo a término, estado físico ASA II. Se realizo de Febrero a Diciembre del 2006.

La población seleccionada fue distribuida en tres grupos, de 20 pacientes cada uno. Las pacientes del grupo I recibieron ropivacaína 7.5 mg más fentanilo 20 mcg y morfina 100mcg. Las incluidas en el grupo II se manejaron con ropivacaína 10 mg más fentanilo 20 mcg y morfina 100mcg. En el grupo III las pacientes se manejaron con ropivacaína 12.5 mg más fentanilo 20 mcg y morfina 100mcg. Para todos los grupos se utilizó la presentación de ropivacaína al 0.75% (Naropin® AstraZeneca, Suecia), completando hasta un volumen de cuatro mililitros, con solución fisiológica 0.9%. Recibieron medicación pre-anestésica: dexametasona 8mg IV y metoclopramida 10mg IV

Bajo condiciones de antisepsia, las mezclas fueron preparadas por un miembro del servicio de anestesiología, diferente de quién registró los resultados del estudio. Una vez admitidas las pacientes en la sala de partos, se midió el peso, talla, signos vitales maternos y frecuencia cardiaca fetal (FCF) al ingreso. En el quirófano se monitorizó la presión arterial no

invasiva, frecuencia cardiaca, electrocardiografía continua y saturación de oxígeno con un equipo multiparámetro. Procediendo a la administración de solución ringer lactato en un volumen que osciló de 7 a 10 ml/kg, y administración de oxígeno a través de una mascarilla facial con un flujo de cuatro litros por minuto.

Para el abordaje del espacio peridural y subaracnoideo la paciente se posicionó en decúbito lateral izquierdo, una vez ubicado el espacio con mayor distancia interapófisis entre L2-L3 ó L3-L4, fué infiltrada la piel y tejido celular subcutáneo con 40 a 50 mg de lidocaína al 1%. Se realizo la inserción de la aguja epidural Touhy, calibre 16-gauge, hasta sentir la resistencia del ligamento amarillo, se retirara la guía y se localizara el espacio epidural con la prueba de Pitkin o Dogliotti, para identificar la perdida de la resistencia, una vez identificada, se introduce la aguja espinal numero 25-gauge, al espacio subaracnoideo, se corrobora la posición correcta al observar la salida del liquido cefalorraquídeo y se administra la combinación farmacológica que corresponda (grupo I, II o III) en un promedio de 10 segundos por centímetro cúbico, para un total de 40 segundos por mezcla, se retira la aguja espinal y se introduce el catéter epidural Vizcarra en dirección cefálica, el cual se deja inerte y solo se utiliza en caso de requerir dosis de rescate.

Una vez administrada la mezcla, se colocó la paciente en decúbito supino, lateralizándole el útero a la izquierda mediante el empleo de una cuña debajo de la cadera derecha, con la finalidad de evitar la compresión aorto-cava.

El nivel sensitivo se midió inmediatamente a la colocación del anestésico con la prueba del pinchazo con una aguja hipodérmica 25, en la línea media axilar, de manera bilateral, en sentido cefálico-caudal, y de ahí en adelante cada 5 minutos durante los primeros 20 minutos. Se dió inicio a la cirugía cuando

el nivel sensitivo mínimo fue igual o mayor al dermatoma T6.

Siguiendo los mismos intervalos de tiempo se midió el bloqueo motor de la paciente por medio de una escala de Bromage.

Los parámetros hemodinámicos monitorizados tensión arterial sistólica (TAS), tensión arterial diastólica (TAD), frecuencia cardiaca (FC) se registraron en igual intervalos de tiempo que el bloqueo sensitivo y motor. La hipotensión materna fué definida como una disminución de la presión arterial sistólica basal igual o mayor al 20%. En caso de hipotensión se administró efedrina 10 mg en bolos cada minuto hasta alcanzar una recuperación de la presión sistólica similar a la que existía previa a la colocación de la técnica anestésica y 0.5 mg de atropina endovenosa en caso de bradicardia.

Se definió como dosis efectiva de ropivacaína, aquella dosis que proveyó un nivel sensitivo al pinchazo correspondiente igual o superior del dermatoma T6, con adecuada densidad, duración acorde para el tiempo de cirugía y menos efectos colaterales.

En aquellas pacientes que no alcanzaron el nivel metamérico esperado al minuto 10, inmediatamente se colocaba otra técnica anestésica (peridural o general).

Los tiempos de incisión en piel, nacimiento y culminación de la intervención quirúrgica fueron registrados. Posterior al nacimiento, la escala de APGAR se evaluó al primer y quinto minuto por el neonatólogo que atendió al recién nacido, el cual desconocía a que grupo de estudio pertenecía la paciente.

Resultados

De las 64 pacientes, se excluyeron 1 del grupo I (ropivacaína 7.5mg) por diagnóstico de hipotiroidismo, 2 del grupo II (ropivacaína 10mg) por complicación en técnica quirúrgica que requirió de histerectomía y el otro caso por

necesidad de transfusión sanguínea durante el transoperatorio acompañándose de alteraciones hemodinámicas y 1 del grupo III (ropivacaína 12.5mg) por falla en técnica anestésica, requiriéndose la necesidad de utilizar cateter peridural.

El promedio de las variables hemodinámicas TAM y FC posterior a la administración de ropivacaína subaracnoidea en los tres grupos no mostraron diferencia estadísticamente significativa. (Fig 1 y 2).

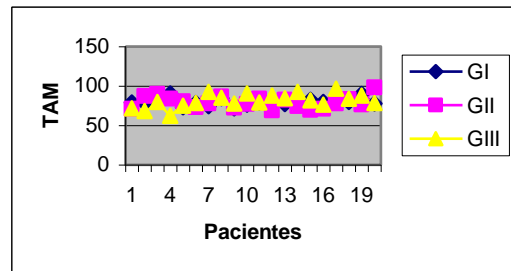


Figura 1. Comportamiento hemodinámico. Presión arterial sistólica posterior a la administración de ropivacaína espinal para operación cesárea. Valores promedios.

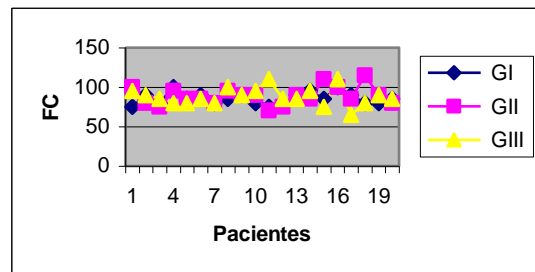


Figura 2. Comportamiento hemodinámico. Frecuencia cardiaca posterior a la administración de Ropivacaína espinal para operación cesárea. Valores promedios.

Los promedios en el bloqueo sensitivo fueron similares en los grupos II y III con respecto al grupo I, ya que en este último el inicio del bloqueo fue al minuto 4.5 y alcanza un nivel sensitivo en T6 a los 10 minutos, en cambio los grupos II y III mostraron un inicio del bloqueo sensitivo al segundo minuto, alcanzando un nivel sensitivo en T4 a los 8 y 9 minutos respectivamente. Por lo que la diferencia estadística en cuanto a estas tres características fue muy significativa con una $p < 0.001$ en relación con los grupos II y III al grupo I. (Fig 3)

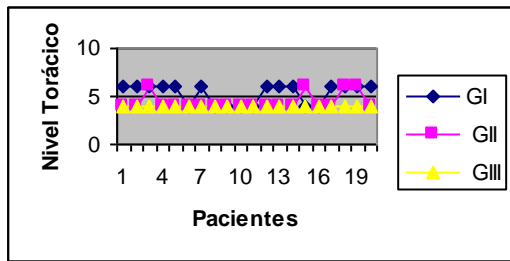


Figura 3. Nivel sensitivo. Nivel torácico alcanzado, según promedios posterior a la administración de Ropivacaína espinal para operación cesárea.

El registro del bloqueo motor en los tres grupos según la escala de Bromage mostraron los siguientes resultados: el grupo I presentó menor bloqueo motor con respecto a los grupos II y III. Esta diferencia fue estadísticamente significativa con una $p < 0.005$ con respecto al grupo II y una $p < 0.001$ en relación al grupo III, con un Bromage de II para este último grupo en comparación con un Bromage de 1 para los grupos I y II. (Fig 4)

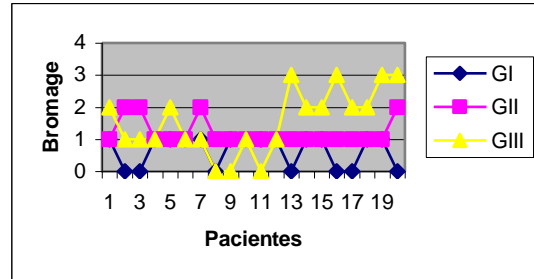


Figura 4. Bloqueo motor. Escala de Bromage según promedios posterior a la administración de Ropivacaína espinal para operación cesárea.

El puntaje en la escala de Apgar en los recién nacidos no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

Conclusiones.

Por medio de un análisis de varianza estadístico (ANOVA), se evaluó la variación de los valores entre los grupos estudiados y se utilizó un test multifactorial de Turkey-Kramer para comprobación de promedios llegando a la siguiente conclusión.

De los tres grupos analizados se encontró que en la escala de Bromage grupo I, difiere significativamente del grupo II y grupo III, es decir el bloqueo motor es mayor en estos dos últimos grupos.

En cuanto a la duración del inicio e instalación del bloqueo, se encontró que el grupo I también difiere en forma significativa en relación con los otros dos grupos, ya que requirió de mayor tiempo a lo contrario de los grupos II y III.

En cuanto al nivel máximo torácico, se encontró que el grupo I solamente alcanzó el nivel T6, y los grupos II y III su nivel máximo torácico fue T4, siendo significativa la

diferencia entre grupo I y los grupos II y III.

No se demostró diferencia significativa en el análisis de la presión arterial media y en la frecuencia cardiaca en los tres grupos estudiados.

En la valoración de la escala de Apgar no se encontro diferencia dentro de los tres grupos analizados.

Por lo anterior se concluye que de los grupos estudiados, los grupos II y III fueron estadísticamente significativa la diferencia en cuanto a la escala de Bromage, inicio del bloqueo motor, tiempo para instalación del bloqueo y nivel máximo torácico alcanzado, es decir estos dos grupos tuvieron una mejor respuesta que la del grupo I.

La medición de la presión arterial media y la frecuencia cardiaca de los grupos no fue significativa la diferencia entre ellos. En cuanto a la escala de Apgar los tres grupos no presentaron diferencia.

En resumen se observó que ropivacaína 10mg y 12.5mg asociada con fentanilo 20mcg y morfina 100mcg en el espacio subaracnoideo fueron efectivas para operación cesárea en comparación con la dosis de 7.5mg.

Referencia

1. Tezlaff JE. Farmacología de anestésicos locales. Clínicas de Anestesiología de Norteamérica. Vol 2/2000: 230-1
2. Hughes SC, Levinson G. Schnider and Levinson's Anesthesia for obstetrics. 4ta edicion, Ch 8-123
3. Hodgson P, Liu S. Innovaciones en anestesia raquídea. Clínicas de Anestesiología de Norteamérica. Vol 2/2000: 237-48
4. Helena Kallio, M.D; Eljas-Veli T. Snall, M.D; Markku

P. Kero, M.D. A comparison of intrathecal plain solutions containing ropivacaine 20 or 15mg versus bupivacaine 10mg. Anaesthesia and analgesia 2004; 99: 713-7.

I. Introducción

La cesárea ha tenido una gran importancia dentro de las culturas del hombre siendo mencionada en múltiples escritos antiguos. Hoy en día existe gran controversia tanto por su incidencia como por sus indicaciones ya que en las últimas cuatro décadas de ser una cirugía obstétrica de urgencia pasó a ser la segunda cirugía que se efectúa en frecuencia en la mayoría de las naciones.

Para las décadas de los 50 y 60's en un 4 y 6% de los partos eran por vía abdominal. Las principales causas eran: desproporción céfalo-pélvica, distocia uterina, y sufrimiento fetal agudo. Actualmente las cesáreas se realizan en 30 - 35% de los casos; en centros de concentración hospitalaria con aumento de los casos de preeclampsia, diabetes gestacional, eritroblastosis fetal, prematuridad, y otros problemas relacionados la incidencia de cesáreas es aun mayor. En México la incidencia de cesáreas alcanza hasta un 30% de las cifras mundiales. (1, 2)

Un número de factores hacen que las cesáreas vayan en aumento como: evitar la utilización de fórceps y evitar los desgarros vaginales. La utilización de equipos electrónicos para monitorizar la frecuencia cardiaca fetal y detectar de esta manera con precisión el sufrimiento fetal oportunamente, hace que la cesárea sea muy importante. La impresión de que la cesárea es menos traumática para el recién nacido y además cuando se trata de embarazos gemelares hacen de la cesárea un método alternativo ideal para estos casos.

A pesar de que diversos estudios reportan una mayor incidencia de mortalidad en cesáreas que en partos vaginales, los casos van de 0-105 casos por cada 100,000 procedimientos quirúrgicos (2).

La selección para el método anestésico depende de la indicación para cesárea, el grado de urgencia, los deseos de la paciente, y el

juicio del anestesiólogo. No existe un método anestésico ideal para la cesárea. El anestesiólogo debe determinar el método que considere más seguro y confortable para la madre, menos agresivo para el producto y que provea óptimas condiciones quirúrgicas para el gineco-obstetra. (3-4)

La anestesia subaracnoidea o espinal es la más utilizada y ha logrado gran popularidad en los últimos años, además tiene muchas ventajas sobre la epidural. La técnica es más sencilla y la presencia de líquido cefalorraquídeo proporciona amplia posibilidad de éxito, además de tener un inicio más rápido, reduce los tiempos quirúrgicos y los costos.

El rápido inicio de acción con el bloqueo subaracnoideo hacen de la anestesia espinal la más empleada, excepto para procedimientos de emergencia. (5)

Con la apropiada hidratación, desplazamiento uterino y la administración rápida de vasopresores la hipotensión post anestésica espinal disminuye. (6)

El nivel anestésico es más fácil de controlar por medio de un catéter peridural, además se puede administrar más dosis si se requiere. Y existe mejor control de la hipotensión.

En mujeres embarazadas las dosis de anestésico local, para anestesiar hasta el dermatoma T4 es aproximadamente el 50-70% menor de una no embarazada.

Los anestésicos locales como bupivacaína, lidocaína y 2-cloroprocaína, eran empleados para las cesáreas. La bupivacaína es el anestésico local más empleado en cesáreas a partir de 1983 hasta la actualidad.

La ropivacaína es una alternativa a la bupivacaína con grandes ventajas como mayor bloqueo diferencial y un bajo potencial de cardiotoxicidad. No siendo equipolentes a la misma dosis, en el espacio

subaracnoideo se ha conseguido una disminución de la potencia hasta de un 50% en la población no obstetrica.

Existen trabajos que comparan a la ropivacaina con otros anestésicos locales como fármaco alternativo en anestesia subaracnoidea, sin embargo no se han realizado que comparen bajas dosis de ropivacaina subaracnoidea mas opioide, donde se haya obtenido la ED95 de ropivacaina en cesárea segmentaria por via subaracnoidea. (24)

En diversos centros hospitalarios, la anestesia espinal-epidural combinada con bajas dosis de anestésicos locales, ha comenzado a reemplazar las técnicas epidurales tradicionales. La inyección de anestésicos locales y opioides por vía intratecal proporciona anestesia de inicio rápido.

En general es necesario un bloqueo sensorial de T4 a S5 para anestesia durante la cesárea.

La anestesia obstétrica efectiva reduce los niveles maternos de catecolaminas, mejorando potencialmente la perfusión útero-placentaria.

El objetivo de este estudio es comparar la efectividad de ropivacaina a diferentes dosis en anestesia subaracnoidea para operación cesárea.

II. Antecedentes

Quinke practicó en 1885 la primera punción lumbar en el hombre y por su parte Korning puncionó en el mismo año el espacio subaracnoideo en el perro. Corning en 1885 en Nueva York experimentó en animales la posibilidad de la anestesia raquídea. Quinke en 1891 demostró la utilidad de la punción espinal como medio diagnóstico. Corning en 1894 practicó la punción lumbar de Quinke con el fin de inyectar una solución de cocaína, proponiendo un nuevo método para anestesia quirúrgica a la Sociedad de Cirujanos de Nueva York pero no fue escuchado, negándosele validez científica a su proposición.

En 1898 Augusto Bier realizó un reporte con la administración de anestesia espinal para cirugía, sugiriendo que esta técnica podía ser aplicable en el área de obstetricia⁸. Dos años más tarde, en julio de 1900, el obstetra suizo Oscar Kreis, fue el primero en reconocer las ventajas de la analgesia regional en obstetricia, al aplicar cocaína a nivel subaracnoideo para aliviar el dolor obstétrico en seis pacientes con dilatación cervical completa. Aunque el estado neonatal no se menciona, Kreis describe que las parturientas presentaban mejor estado de alerta comparado con mujeres que recibían otras técnicas analgésicas. Como efectos colaterales significativos en aquellos casos se incluían la alta incidencia de cefalea postpunción y vomito, que ocurría en el 50% de las pacientes. (8)

En 1923, aparecen los primeros reportes de anestesia espinal combinada, en pacientes quirúrgicos.

El uso subsecuente de la anestesia espinal por personal sin experiencia y la percepción de que el monitoreo no era necesario, condujo a una alta incidencia de complicaciones y a desacreditar esta técnica.

En 1946, Weaver y colaboradores reportaron 1547 casos de anestesia espinal para parto vaginal en el hospital Mount Hamilton de 1935 - 1944. Estos autores comentaron que el alivio del dolor ocurría en una forma dramáticamente rápida. (10)

La seguridad materna y fetal se incremento con la mejor comprensión tanto de los cambios fisiológicos durante el embarazo como de los efectos secundarios de los bloqueos neuroaxiales centrales. En 1951 Witacre introduce el uso de agujas espinales con punta de lápiz.

En 1953 la anesthesióloga Virginia Apgar introdujo una escala para evaluación de neonatos, basada en variables fisiológicas, creando así una herramienta simple para detectar los efectos anestésicos en el neonato. (8)

El descubrimiento de los receptores de opiodes a nivel espinal en los años setenta, dio pie a la utilización más amplia de opiodes administrados de forma tanto epidural como subaracnoidea, y la combinación de opiodes con anestésicos locales diluidos para proveer alivio del dolor se convierte en una practica estandarizada. (9 - 11)

Las agujas espinales se evitaron durante mucho tiempo debido al riesgo elevado de cefalea postpunción. Con la introducción de agujas atraumáticas con punta de lápiz por Whitacre en 1951 y el uso de agujas cada vez de menor calibre (25, 26,27), se ha renovado el interés por administración de medicamentos subaracnoideos para analgesia obstétrica, en nuestro estudio utilizaremos agujas espinales no. 25 debido a que no

contamos con no. 27, sin embargo existen informes que sugieren que el riesgo de cefalea postpunción en parturientas, si se utilizan opiodes subaracnoideos o epidurales como parte de la técnica es mínimo o inexistente. (13)

El prurito es el efecto secundario más frecuente (40-100%) con la administración intratecal de opiodes y con frecuencia requiere tratamiento. El prurito asociado con opiodes subaracnoideos resulta de la activación de receptores mu, localizados tanto a nivel suprespinal como en las astas dorsales de la medula espinal. Existen efectos excitatorios por estimulación de receptores mu, localizados en la sustancia gelatinosa de la medula espinal, que se cree están involucrados en el prurito visto posterior a la administración de opiodes subaracnoideos.

El mecanismo por el cual la combinación de anestésicos locales con opiodes, puede resultar en una menor incidencia de prurito posterior a la administración subaracnoidea, es debido a bloqueo neuronal o a una modulación directa de los receptores opiodes. Al bloquear la transmisión neuronal a nivel de los tractos antero-laterales de la medula espinal, los anestésicos locales pueden prevenir alteraciones en la actividad neuronal a nivel medular.

La depresión respiratoria es otro efecto colateral latente, que a diferencia de la morfina, cuando se presenta asociada a la administración espinal de sufentanil y fentanil ocurre de manera rápida, en los 20 minutos posteriores a la administración. Se estima que ocurre con una incidencia aproximada de 0.01% a 0.1%. (14)

Los anestésicos locales interactúan directamente con receptores específicos de los canales de sodio, la molécula del anestésico debe atravesar la membrana celular mediante una difusión pasiva no iónica de la molécula sin carga y después unirse al canal de sodio en su forma

con carga. El mecanismo de acción es que bloquean la conducción nerviosa alterando la propagación del potencial de acción en los axones. (15, 16)

La ropivacaína es un anestésico tipo amida, isomero levógiro puro en un 99.5 %, lo que le confiere menor toxicidad sistémica, cuenta con un peso molecular de 274, pKa de 8.1, Coeficiente de partición de 2.9, unión a proteínas de 94%, es menos liposoluble que la bupivacaína, debido a esto penetra en forma más lenta a la mielina de las neuronas motoras y se produce menos bloqueo motor. (17)

Bernard M Graf y colaboradores, estudiaron las diferencias en cardiotoxicidad de bupivacaína y ropivacaína, donde encontraron que el tiempo de conducción auriculoventricular se alteraba con bupivacaína a concentraciones bajas y con ropivacaína solo a concentraciones altas, por lo que el isomero R(+) o dextro es más potente que el S(-) levo, confirmando con esto la menor toxicidad de la Ropivacaina. (18)

A su vez, Markos F. y colaboradores, estudiaron la eficacia de nicorandil, cloruro de calcio y nitroglicerina en el tratamiento de cardiotoxicidad inducida por ropivacaína, en donde encontraron que la depresión inducida por ropivacaína en la contractilidad ventricular izquierda es revertida más rápido y en forma completa con cloruro de calcio en comparación con nitroglicerina o nicorandil encontrando una $P = 0.008$, por lo que concluyen que el cloruro de calcio puede ser eficaz en el tratamiento de una administración intravascular inadvertida de ropivacaína, esto es importante, considerando que un accidente de este tipo con bupivacaína se considera letal dado que su unión es mas fuerte y prácticamente irreversible. (19)

Considerando los efectos de neurotoxicidad Jean-Marc, Malinovski y colaboradores determinaron la neurotoxicidad del

ropivacaína por vía subaracnoidea comparándola con otros anestésicos locales a dosis clínicas, y un grupo control al que solo se les aplicó solución salina, observaron que con lidocaína se produjeron cambios clínicos e histopatológicos compatibles con neurotoxicidad, con ropivacaína se produjo anestesia espinal dosis dependiente, pero no se produjo ninguna lesión neurotóxica en este modelo experimental, el grupo control permaneció sin cambios. Lo anterior se corroboró posteriormente en el estudio de Yamashita y colaboradores, en donde compararon los efectos neurotóxicos de tetracaína, lidocaína, bupivacaína y ropivacaína por vía subaracnoidea en conejos y encontraron mayor vacuolización del funículo dorsal, en el siguiente orden: lidocaína = tetracaína >bupivacaína> ropivacaína, por lo que sugieren que hay menor margen de seguridad con lidocaína y mayor con ropivacaína. (20)

En este tipo de procedimientos es de vital importancia no solo los efectos sobre la madre sino también los efectos que tienen los medicamentos utilizados sobre el producto motivo por el cual se han realizado diferentes estudios para determinar sus efectos en los mismos como los siguientes: Fernando, R., Bonillo, E. y colaboradores, realizaron un estudio en 40 pacientes en donde observaron los efectos neonatales y transferencia placentaria de fentanil y bupivacaína durante bloqueo mixto para analgesia obstétrica, midieron Apgar, gases umbilicales y capacidad neuroadaptativa, encontraron que no había ninguna correlación entre las cuentas de Apgar, gases umbilicales o capacidad neuroadaptativa con fentanil por lo que concluyeron que la dosis de fentanil usada para analgesia obstétrica intratecal de 25mcg tiene efecto mínimo en la condición neonatal. (21)

De Balli, Breen y colaboradores, estudiaron los opiodes intratecales para analgesia obstétrica con bloqueo mixto, justificaron su estudio debido a que en los últimos 25 años se ha incrementado el uso

de opiodes intratecales para analgesia, por lo que es importante detectar efectos adversos, en la madre encontraron que el más frecuente es el prurito y en el feto se puede observar una bradicardia fetal leve que recupera y se puede presentar en la primera media hora posterior a la administración del opioide; tienen una duración analgésica de aproximadamente 90-180 minutos, proporcionan un alivio inmediato con mínimos efectos. (22)

Camorcia y colaboradores mostraron que la dosis mínima de un anestésico local para el bloqueo motor con ropivacaína 0.1% es 50% mas que con ropivacaína al 1%, demostrando que el bloqueo es influenciado por la dosis y no por la concentración administrada. (21)

Khaw y colaboradores realizaron un estudio para hallar la dosis óptima de ropivacaína en pacientes a las cuales se les realizaría cesárea, determinando la ED50 en 16.7mg y la ED95 26.8mg, relacionando una adecuada anestesia con la dosis y el bloqueo motor. (27)

E. Gautier y colaboradores desarrollaron un estudio sobre el uso de ropivacaína y bupivacaína subaracnoidea en cirugía ambulatoria, concluyendo que a dosis de 12mg de ropivacaína es equivalente a 8mg de bupivacaína, pero no hallaron ventajas a esta dosis sobre bupivacaína. (22)

Helena Kallio y colaboradores relizaron un estudio para demostrar que con ropivacaina la recuperacion del bloqueo motor es mas rapida que con bupivacaina en anestesia subaracnoidea. Concluyendo que el bloqueo sensitvo en dos terceras veces menor y con el bloqueo motor se reduce a

la mitad la duración a comparación de bupivacaína. Basados en la duración por miligramos de anestésico local. (24)

Claudia Ariza -Neira y colaboradores compararon la efectividad de ropivacaína a diferentes dosis en anestesia subaracnoidea para cesárea segmentaria. Llegando a la conclusión de que ropivacaína 11.25mg mas 25mcg de fentanilo en el espacio subaracnoideo fue la dosis efectiva para cesárea segmentaria. (25)

III. Planteamiento del problema

¿Cuál es la DE95 de ropivacaína subaracnoidea coadministrada con opiode para cesarea segmentaria?

IV. Justificación

La ropivacaína es una alternativa a la bupivacaína con grandes ventajas como mayor bloqueo diferencial y un bajo potencial de cardiotoxicidad. No siendo equipotentes a la misma dosis, en el espacio subaracnoideo se ha conseguido una disminución de la potencia hasta de un 50% en la población no obstétrica.

Se han realizado estudios en población obstétrica asiática, en donde la dosis efectiva 95 (ED95) para ropivacaína fue de 26.8 mg (23.6-34.1mg). Otros estudios que emplean ropivacaína espinal han reportado seguridad y eficacia con diferentes dosis con o sin baricidad agregada.

Existen trabajos que comparan a la ropivacaína con otros anestésicos locales como fármaco alternativo en anestesia subaracnoidea, sin embargo casi no se han realizado estudios que comparen bajas dosis de ropivacaína subaracnoidea más opiode, donde se haya obtenido la ED95 de ropivacaína en cesárea segmentaria por vía subaracnoidea.

IV. Hipótesis

El uso de ropivacaína al 7.5% subaracnoidea para cesárea segmentaria con algunas de las siguientes dosis: 7.5mg, 10mg, 12.5 mg coadministradas con 20mcg de fentanil y 100mcg de morfina ofrecen condiciones anestésicas similares.

V. Hipótesis alterna

El uso de ropivacaína al 7.5% subaracnoidea para cesárea segmentaria con algunas de las siguientes dosis: 7.5mg, 10mg, 12.5 mg coadministradas con 20mcg de fentanil y 100mcg de morfina no ofrecen condiciones anestésicas similares.

VI. Objetivos

Objetivo General

Determinar la DE95 de Ropivacaína al 7.5% subaracnoidea coadministrada con opiode (fentanil 20 mcg y morfina 100mcg), para realización de operación cesárea.

DE95: Dosis en la que el 95% de las pacientes presenta una adecuada anestesia con mínimos efectos secundarios.

Objetivos específicos:

- Determinar grado de Bloqueo motor.
- Determinar los efectos en el neonato en base a APGAR 1 y 5min.
- Determinar latencia, tiempo de ascenso a nivel máximo alcanzado.
- Valorar comportamiento hemodinámico: Presion arterial frecuencia cardiaca.
- Identificar efectos adversos como son: hipotensión, bradicardia materna.

VII. Material y métodos

Previa aprobación del Comité de ética del Hospital General de Mexicali , se obtuvo el consentimiento por escrito de cada una de las pacientes incluidas en este estudio. Se realizó un estudio prospectivo comparativo, aleatorio secuencial, doble ciego, de una muestra seleccionada de 64 pacientes, en edades comprendidas entre 15 y 40 años, con embarazo a término, estado físico ASA II. Se realizo de Febrero a Diciembre del 2006.

La población seleccionada fue distribuida en tres grupos, de 20 pacientes cada uno. Las pacientes del grupo I recibieron ropivacaína 7.5 mg más fentanilo 20 mcg y morfina 100mcg. Las incluidas en el grupo II se manejaron con ropivacaína 10 mg más fentanilo 20 mcg y morfina 100mcg. En el grupo III las pacientes se manejaron con ropivacaína 12.5 mg más fentanilo 20 mcg y morfina 100mcg. Para todos los grupos se utilizó la presentación de ropivacaína al 0.75% (Naropin® AstraZeneca, Suecia), completando hasta un volumen de cuatro mililitros, con solución fisiológica 0.9%. Recibieron medicación pre-anestésica: dexametasona 8mg iv y metoclopramida 10mg iv

Bajo condiciones de antisepsia, las mezclas fueron preparadas por un miembro del servicio de anestesiología, diferente de quién registró los resultados del estudio. Una vez admitidas las pacientes en la sala de partos, se midió el peso, talla, signos vitales maternos y frecuencia cardiaca fetal (FCF) al ingreso. En el quirófano se monitorizó la presión arterial no invasiva, frecuencia cardiaca, electrocardiografía continua y saturación de oxígeno con un equipo multiparámetro. Procediendo a la administración de solución ringer lactato en un volumen que osciló de 7 a 10 mL/kg, y administración de oxígeno a través de una mascarilla facial con un flujo de cuatro litros por minuto.

Para el abordaje del espacio peridural y subaracnoideo la paciente se posicionó en decúbito lateral izquierdo, una vez ubicado el espacio con mayor distancia interapófisis entre L2-L3 ó L3-L4, fué infiltrada la piel y tejido celular subcutáneo con 40 a 50 mg de lidocaína al 1%. Se realizó la inserción de la aguja epidural Touhy, calibre 16-gauge, hasta sentir la resistencia del ligamento amarillo, se retirara la guía y se localizara el espacio epidural con la prueba de Pitkin o Dogliotti, para identificar la pérdida de la resistencia, una vez identificada, se introduce la aguja espinal numero 25-gauge, al espacio subaracnoideo, se corrobora la posición correcta al observar la salida del liquido cefalorraquídeo y se administra la combinación farmacológica que corresponda (grupo I, II o III) en un promedio de 10 segundos por

centímetro cúbico, para un total de 40 segundos por mezcla, se retira la aguja espinal y se introduce el catéter epidural Vizcarra en dirección cefálica, el cual se deja inerte y solo se utiliza en caso de requerir dosis de rescate.

Una vez administrada la mezcla, se colocó la paciente en decúbito supino, lateralizándole el útero a la izquierda mediante el empleo de una cuña debajo de la cadera derecha, con la finalidad de evitar la compresión aorto-cava.

El nivel sensitivo se midió inmediatamente a la colocación del anestésico con la prueba del pinchazo con una aguja hipodérmica 25, en la línea media axilar, de manera bilateral, en sentido cefálico-caudal, y de ahí en adelante cada 5 minutos durante los primeros 20 minutos. Se dió inicio a la cirugía cuando el nivel sensitivo mínimo fue igual o mayor al dermatoma T6.

Siguiendo los mismos intervalos de tiempo se midió el bloqueo motor de la paciente por medio de una escala de Bromage.

Los parámetros hemodinámicos monitorizados tensión arterial sistólica (TAS), tensión arterial diastólica (TAD), frecuencia cardiaca (FC) se registraron en igual intervalos de tiempo que el bloqueo sensitivo y motor. La hipotensión materna fué definida como una disminución de la presión arterial sistólica basal igual o mayor al 20%. En caso de hipotensión se administró efedrina 10 mg en bolos cada minuto hasta alcanzar una recuperación de la presión sistólica similar a la que existía previa a la colocación de la técnica anestésica y 0.5 mg de atropina endovenosa en caso de bradicardia.

Se definió como dosis efectiva de ropivacaína, aquella dosis que proveyó un nivel sensitivo al pinchazo correspondiente igual o superior del dermatoma T6, con adecuada densidad, duración acorde para el tiempo de cirugía y menos efectos colaterales.

En aquellas pacientes que no alcanzaron el nivel metamérico esperado al minuto 10, inmediatamente se colocaba otra técnica anestésica (peridural o general).

Los tiempos de incisión en piel, nacimiento y culminación de la intervención quirúrgica fueron registrados. Posterior al nacimiento, la escala de APGAR se evaluó al primer y quinto minuto por el neonatólogo que atendió al recién nacido, el cual desconocía a que grupo de estudio pertenecía la paciente.

Criterios de inclusión.

- Pacientes ASA II con embarazo de 38-42 semanas de gestación.
- Edad de 15-40 años.
- Pacientes con indicación de cesárea.
- Pacientes programadas o no programadas.

Criterios de exclusión.

- Pacientes que se negaron a participar en el estudio.
- Contraindicaciones propias de la técnica conductiva.
- Enfermedad neurológica central, periférica o mental.
- Deformidad de la columna vertebral.
- Analgesia de parto sistémica o conductiva en curso.
- Hipersensibilidad a anestésicos locales y opiodes.

Criterios de eliminación.

- Anestesia fallida.
- Punción advertida de la duramadre, al realizar el bloqueo epidural.

- Necesidad de cambio de técnica anestésica.
- Complicaciones quirúrgicas.

Variable independiente.

- Ropivacaína 7.5mg, fentanil 20mcg y morfina 100mcg
- Ropivacaína 10mg, fentanil 20mcg y morfina 100mcg
- Ropivacaína 12.5mg, fentanil 20mcg y morfina 100mcg

Variable dependiente.

- Bloqueo motor
- Efectos hemodinámicos (FC, TA)
- Tiempo de inicio del bloqueo
- Tiempo de ascenso a nivel máximo
- Nivel máximo alcanzado
- Efectos en el neonato (Apgar)

VIII. Análisis estadístico.

Por medio de un análisis de varianza estadístico (ANOVA), se evaluó la variación de los valores entre los grupos estudiados y se utilizó un test multifactorial de Turkey-Kramer para comprobación de promedios llegando a la siguiente conclusión.

Aspectos éticos.

El estudio se realizó una vez aprobado por el comité de ética del Hospital General de Mexicali. Se solicitó además el consentimiento informado de la paciente para aplicar la anestesia obstétrica.

IX. Resultados

De las 64 pacientes, se excluyeron 1 del grupo I (ropivacaína 7.5mg) por diagnóstico de hipotiroidismo, 2 del grupo II (ropivacaína 10mg) por complicación en técnica quirúrgica que requirió de histerectomía y el otro caso por necesidad de transfusión sanguínea durante el transoperatorio acompañandose de alteraciones hemodinámicas y 1 del grupo III (ropivacaína 12.5mg) por falla en técnica anestésica, requiriéndose la necesidad de utilizar cateter peridural.

El promedio de las variables hemodinámicas TAM y FC posterior a la administración de ropivacaína subaracnoidea en los tres grupos no mostraron diferencia estadísticamente significativa. (Tablas 7 y 8) .

Los promedios en el bloqueo sensitivo fueron similares en los grupos II y III con respecto al grupo I, ya que en este último el inicio del bloqueo fue al minuto 4.5 y alcanzo un nivel sensitivo en T6 a los 10

minutos, en cambio los grupos II y III mostraron un inicio del bloqueo sensitivo al segundo minuto, alcanzando un nivel sensitivo en T4 a los 8 y 9 minutos respectivamente. Por lo que la diferencia estadística en cuanto a estas tres características fue muy significativa con una $p < 0.001$ en relación con los grupos II y III al grupo I. (Tablas 2, 3 y 4).

El registro del bloqueo motor en los tres grupos según la escala de Bromage mostraron los siguientes resultados: el grupo I presentó menor bloqueo motor con respecto a los grupos II y III. Esta diferencia fue estadísticamente significativa con una $p < 0.005$ con respecto al grupo II y una $p < 0.001$ en relación al grupo III, con un Bromage de II para este último grupo en comparación con un Bromage de I para los grupos I y II. (Tabla 1).

El puntaje en la escala de Apgar en los recién nacidos no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. (Tablas 5 y 6).

X. Discusión

El hallazgo mas resaltante en este estudio ha sido el comportamiento de la ropivacaína 10mg y 12.5mg en el espacio espinal para operacion cesárea, ya que alcanzaron un nivel sensitivo adecuado, excelente densidad de bloqueo para el tiempo quirúrgico aun cuando se encontraron variaciones en cuanto al bloqueo motor, ya que este fue mayor en ropivacaína 12.5mg a diferencia de 7.5mg donde por menor densidad de bloqueo, hubo mayor indicación de utilizar otra técnica anestésica.

Estos hallazgos difieren de los reportados por Khaw, donde una efectividad del 95% se logró con 26.8 mg mientras que con 10 mg de ropivacaína en el espacio espinal solo alcanzó el 8% de efectividad. (27)

Se plantean diversos factores que influyen en la fisiología del bloqueo subaracnoideo en nuestro estudio, la dosis, la adición de opioides, las características propias de la población difieren del estudio mencionado, y el volumen que no es un determinante que influya en la calidad y distribución del bloqueo.

La hipotensión materna es la complicación más común asociada a anestesia subaracnoidea. En nuestro estudio las pacientes de los tres grupos no presentaron diferencias en cuanto a la tendencia a presentar hipotensión con respecto a la dosis. A pesar de ello no hubo repercusión en los resultados en la escala de Apgar.

El mayor porcentaje de efectos adversos intraoperatorios diferentes a hipotensión materna fueron observados en el grupo I como fue nauseas,

vómitos y síntomas inespecíficos, estos hallazgos pudiesen atribuirse a la menor densidad de bloqueo alcanzado en este grupo.

El nivel metamérico promedio fué igual en los grupos II y III (T4), optimo para el tipo de cirugía pero con diferente densidad de bloqueo, la densidad fue igual para los grupos II y III pero superior con respecto al grupo I, pudiéndose encontrar que pequeñas variaciones de miligramos de ropivacaína por grupo mostraron diferencias significativas en la densidad del bloqueo sensitivo, estas diferencias en cantidad también se relacionó con el bloqueo motor el cual fue mayor en el grupo III.

Al revisar la literatura internacional del año 2000 hasta nuestros días observamos variaciones en las dosis de ropivacaína administrada en el espacio subaracnoideo para cesárea segmentaria, estudios como los de Wong, Khaw y Chung utilizaron altas dosis de ropivacaína para obtener una efectividad del 90% o más. (26 , 27 , 28)

XI. Conclusiones.

Por medio de un análisis de varianza estadístico (ANOVA), se evaluó la variación de los valores entre los grupos estudiados y se utilizó un test multifactorial de Turkey-Kramer para comprobación de promedios llegando a la siguiente conclusión.

De los tres grupos analizados se encontró que en la escala de Bromage grupo I, difiere significativamente del grupo II y grupo III, es decir el bloqueo motor es mayor en estos dos últimos grupos.

En cuanto a la duración del inicio e instalación del bloqueo, se encontró que el grupo I también difiere en forma significativa en relación con los otros dos grupos, ya que requirió de mayor tiempo a lo contrario de los grupos II y III.

En cuanto al nivel máximo torácico, se encontró que el grupo I solamente alcanzó el nivel T6, y los grupos II y III su nivel máximo torácico fue T4, siendo significativa la diferencia entre grupo I y los grupos II y III.

No se demostró diferencia significativa en el análisis de la presión arterial media y en la frecuencia cardíaca en los tres grupos estudiados.

En la valoración de la escala de Apgar no se encontró diferencia dentro de los tres grupos analizados.

Por lo anterior se concluye que de los grupos estudiados, los grupos II y III fueron estadísticamente significativa la diferencia en

cuanto a la escala de Bromage, inicio del bloqueo motor, tiempo para instalación del bloqueo y nivel máximo torácico alcanzado, es decir estos dos grupos tuvieron una mejor respuesta que la del grupo I.

La medición de la presión arterial media y la frecuencia cardiaca de los grupos no fue significativa la diferencia entre ellos. En cuanto a la escala de Apgar los tres grupos no presentaron diferencia.

En resumen se observó que ropivacaína 10mg y 12.5mg asociada con fentanilo 20mcg y morfina 100mcg en el espacio subaracnoideo fueron efectivas para operación cesárea en comparación con la dosis de 7.5mg.

Bibliografía.

1. Programa de actualización continua para ginecología y obstetricia. Tomo 2.
2. Chestnut DH et al. *Does early administration of epidural analgesia affect obstetric outcome in nuliparus women who are in spontaneous labor?* Anesthesiology 1994; 80:1201-8.
3. Tezlaff JE. Farmacología de anestésicos locales. Clínicas de Anestesiología de Norteamérica. Vol 2/2000: 230-1
4. Hughes SC, Levinson G. Schnider and Levinson's Anesthesia for obstetrics. 4ta edición, Ch 8-123
5. Hodgson P, Liu S. Innovaciones en anestesia raquídea. Clínicas de Anestesiología de Norteamérica. Vol 2/2000: 237-48
6. Stoelting RK. Pharmacology and physiology in anesthetic practice. 2da Edición.
7. Ariza-Neira; Brand Delgado. Anestesia Subaracnoidea para cesárea segmentaria. Artículo Original 1-10.

8. Gogarten, Weibke MD; Van Aken, Hugo MD. A Century of Regional Anesthesia in Obstetrics. *Anesth Analg* 2000; 91: 773-5.
9. Lee, BB; Kgan Kee WD. Combined spinal-epidural analgesia en labour: Comparison of two doses of intrathecal bupivacaine with fentanyl. *Br. J. Anaesth.* 1999; 83: 868-71.
10. Douglas, Joanne MD; Choi desiree. Spinal anesthesia for obstetrics: discovery, rediscovery. *Can J Anesth* 2000; 47: 833-36.
11. Beilin Y; Leibowitz AB. Controversies of Labor Epidural Analgesia. *Combined Spinal-Epidural Analgesia. Anesth Analg* 1999; 89: 969-78.
12. Norris MC, Grieco WM, Borkowski M, et al; Complications of labor analgesia: Epidural vs combined spinal epidural techniques. *Anesth analg* 79: 529-537, 1997.
13. Herper, DL; Gaiser RR. Comparison of combined spinal-epidural and low dose epidural for labour analgesia. *Can J Anesth*; 2000; 47: 232-236.
14. Mario Villarejo D. Curso de Farmacología avanzada aplicada a la anestesia, farmacología de los anestésicos locales, XXXIV Congreso de Anestesiología, Guadalajara, Jal, 2000.
15. Warner Meadows and Alan C. Santos, *New Amida Local Anesthetics for Obstetric Use, Seminars in Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain*, vol 19, No 1 (March), 2000: pp 51-59.
16. Bernhard M. Graf, M.D., Ingo Abraham, M.D. American Society of Anesthesiologists, Inc. LABORATORY INVESTIGATIONS, Differences in Cardiotoxicity of Bupivacaine and Ropivacaine Are the Result of Physicochemical and Stereoselective Properties Bernhard M. Graf, M.D., Ingo Abraham, M.D. *Anesthesiology* Volume 96 o Number 6 o June 2002.
17. Porter, J. M. *; Markos, F. +; Snow, H. M. +; Shorten, G. D. The efficacy of nicorandil, calcium chloride and nitroglycerin in treatment of ropivacaine-induced cardiotoxicity *European Journal of Anaesthesiology*, Vol 20(12), December 2003, pp: 939-944
18. Yamashita, Atsuo MD, Matsumoto Mishiya MD. A Comparison of the Neurotoxic Effects on the Spinal Cord of Tetracaine, Lidocaine, Bupivacaine and Ropivacaine Administered Intrathecally in Rabbits *Anesthesia and Analgesia*, Vol 97(2), August 2003, pp: 512-519.
19. Fernando, R.1; Bonello, E.2; Gill, P.1; Urquhart, J.1; Reynolds, F.2; Morgan, B.1, Neonatal welfare and placental transfer of fentanyl and bupivacaine during ambulatory combined spinal epidural analgesia for labour, *Anaesthesia*, Vol. 52(6), June 1997, pp 517-524.
20. Peter, Breen, Terrance W., Intrathecal Opioids for the analgesia of the spinal-epidural combined during labour, *DeBalli, CNS Drugs*, Vol. 17 (12), 2003, pp:889-904.

21. Michella Camorcia, M.D; Giorgio Capogna, M.D. Minimum local analgesic doses of ropivacaine, levobupivacaine and bupivacaine for intrathecal labor analgesia. *Anesthesiology* 2005; 102:646-50.
22. Ph. E. Gautier, M.D; M. De Kock, MD ; Ph. A. Van Steenberge, MD. Intrathecal ropivacaine for ambulatory surgery. *Anesthesiology* 1999;91: 1239-45.
23. Jean-Marc Malinovsky, M.D., Ph.D., *Florence Charles, M.D. American Society of Anesthesiologists, Inc. LABORATORY INVESTIGATIONS Intrathecal Ropivacaine in Rabbits: Pharmacodynamic and Neurotoxicologic Study, *Anesthesiology* Volume 97 o Number 2 o August 2002
24. Helena Kallio, M.D; Eljas-Veli T. Snall, M.D; Markku P. Kero, M.D. A comparison of intrathecal plain solutions containing ropivacaine 20 or 15mg versus bupivacaine 10mg. *Anaesthesia and analgesia* 2004; 99: 713-7.
25. Ariza Neira, M.D; Brand Delgado, M.D; Tejada Perez, M.D. Anestesia subaracnoidea para cesárea segmentaria. 2005; 1-10.
26. Wong JO, Tan TD, Leung PO, Tseng KF, Cheu NW. Spinal anesthesia with two different dosages of 0.75% glucose-free ropivacaine: a comparison of efficacy and safety in Chinese parturients undergoing cesarean section. *Acta Anaesthesiol Sin.* 2003;27:131-138
27. Khaw K, Ngan K, Wong M, Floria Ng, Lee A. Spinal ropivacaine for cesarean delivery: a comparison of hyperbaric and plain solutions. *Anesth Analg* 2002;94: 680-685.
28. Chung CJ, Choi SR, Yeo KH, Park SH, Lee SI, Chin YJ. Hyperbaric spinal ropivacaine for cesarean delivery: a comparison to hyperbaric bupivacaine. *Anesth and Analg* 2001; 93:157-161

Anexos .

Tabla 1.

-- Kruskal-Willis One-Way ANOVA--

Sam p#	Na me	Size	Rank Su m	Me di an
1	Br omage	G 20	409	1
2	Br omage	G 20	662	1
3	Br omage	G 20	759	1.5

Chi-Square: 10.7059

df: 2

Prob. .0047

-- Descriptive Statistics--

Sam p#	Na me	Size	Rank Su m	Me di an
1	Br omage	G 20	409	1
2	Br omage	G 20	662	1
3	Br omage	G 20	759	1.5

-- Newman-Keuls Multiple Comparisons--

1	2	3
Br omag	Br omag	Br omag
Br omage G 0	3.2393*	4.4813**
Br omage G 3.2393*	0	1.242
Br omage G 4.4813**	1.242	0

** p<.01 * p<.05
 .05 Critical Value = 2.8
 .01 Critical Value = 3.7

Tabla 2

-- Kruskal-Willis One-Way ANOVA--

Sam p#	Na me	Si ze	Rank Su m	Me di an
1	Ini ci o B o 20	858.5	4.5	
2	Ini ci o B o 20	569.5	2	
3	Ini ci o de 20	402	2	

Chi-Square: 17.4847

df: 2

Prob: .0002

-- Descri pti ve Sta ti sti cs--

Sam p#	Na me	Si ze	Rank Su m	Me di an
1	Ini ci o B o 20	858.5	4.5	
2	Ini ci o B o 20	569.5	2	
3	Ini ci o de 20	402	2	

-- Ne wman- Keuls Mul ti ple Co mpa ri sons--

4	5	6		
Ini ci o	Ini ci o	Ini ci o		
Ini ci o B o 0		3.7003**	5.8449**	
Ini ci o B o 3.7003**	0		2.1446	
Ini ci o de 5.8449**	2.1446	0		

** p< .01 * p< .05
 .05 Critical Value = 2.8
 .01 Critical Value = 3.7

Tabla 3

-- Kruskal- Wallis One- Way ANOVA--

Sam p#	Na me	Size	Rank Sum	Me dian
1	Tiempo NM 20		873.5	10
2	Tiempo NM 20		474	8
3	Tiempo NM 20		482.5	9

Chi-Square: 17.0794

df: 2

Prob: .0002

-- Descriptive Statistics--

Sam p#	Na me	Size	Rank Sum	Me dian
1	Tiempo NM 20		873.5	10
2	Tiempo NM 20		474	8
3	Tiempo NM 20		482.5	9

-- Newman- Keuls Multiple Comparisons--

7	8	9		
Tiempo	Tiempo	Tiempo		
Tiempo NM 0			5.1151**	5.0062**
Tiempo NM 5.1151**	0			.1088
Tiempo NM 5.0062**	.1088	0		

** p< .01 * p< .05
 .05 Critical Value = 2.8
 .01 Critical Value = 3.7

Tabla 4

-- Kruskal- Wallis One- Way ANOVA--

Sam p#	Na me	Size	Rank Su m	Me di an
1	NMF G	20	850	6
2	NMF GI	20	550	4
3	NMF GII	20	430	4

Chi- Square: 15.3443

df: 2

Prob: .0005

-- Descri pti ve Stati stics--

Sam p#	Na me	Size	Rank Su m	Me di an
1	NMF G	20	850	6
2	NMF GI	20	550	4
3	NMF GII	20	430	4

-- Ne wman- Keuls Multi ple Co mpari sons--

	10	11	12
	NMF G	NMF GI	NMF GII
NMF G	0	3.8411**	5.3775**
NMF GI	3.8411**	0	1.5364
NMF GII	5.3775**	1.5364	0

** p< .01 * p< .05
 .05 Critical Value = 2.8
 .01 Critical Value = 3.7

Tabla 5.

-- Kruskal- Wallis One- Way ANOVA--

Sam p#	Na me	Size	Rank Sum	Me di an
1	APGAR CI	1 20	601	9
2	APGAR CII	20	615.5	9
3	APGAR CIII	20	613.5	9

Chi-Square: .0202

df: 2

Prob: .9899

-- Descriptive Statistics--

Sam p#	Na me	Size	Rank Sum	Me di an
1	APGAR CI	1 20	601	9
2	APGAR CII	20	615.5	9
3	APGAR CIII	20	613.5	9

-- Newman- Keuls Multiple Comparisons--

19	20	21
APGAR	APGAR	APGAR
APGAR CI	1 0	.1857 .16
APGAR CII	.1857 0	.0256
APGAR CIII	.16	.0256 0

** p< .01 * p< .05

.05 Critical Value = 2.8

.01 Critical Value = 3.7

Tabla 6

-- Kruskal- Wallis One- Way ANOVA--

Sam p#	Na me	Size	Rank Su m	Me di an
1	APGAR CI	5 20	601	9
2	APGAR CII	20	599	9.5
3	APGAR CIII	20	630	9.5

Chi-Square: .0987

df: 2

Prob: .9519

-- Descriptive Statistics--

Sam p#	Na me	Size	Rank Su m	Me di an
1	APGAR CI	5 20	601	9
2	APGAR CII	20	599	9.5
3	APGAR CIII	20	630	9.5

-- Newman- Keuls Multiple Comparisons--

22	23	24
APGAR	APGAR	APGAR
APGAR CI	5 0	.0256
		.3713
APGAR CII	.0256	0
		.3969
APGAR CIII	.3713	.3969
		0

** p< .01 * p< .05

.05 Critical Value = 2.8

.01 Critical Value = 3.7

Tabla 7.
Sample Descriptive Statistics

N1 = 20
N2 = 20
N3 = 20

Mean Group 1 = 80.14
Var. Group 1 = 27.41226
Mean Group 2 = 79.2125
Var. Group 2 = 58.56234
Mean Group 3 = 81.48
Var. Group 3 = 73.96405

ANOVA Summary Table

Source	Sum Sqres	df	Mean Sqres	F-Ratio	Prob
Between Gps	51.98275	2	25.99138	.48753	.6167
Within Gps	3038.83437	57	53.31288		
Total	3090.81713	59			

-- Tukey/ Kramer Procedure--

	13	14	15
TAMGI			
TAMGI	0	.16136	.3368
TAMGII	.16136	0	.96441
TAMGIII	.3368	.96441	0

** p< 01 * p< 05

 Tabla 8
 Sample Descriptive Statistics

N1 = 20
 N2 = 20
 N3 = 20

Mean Group 1 = 85.75
 Var. Group 1 = 53.35526
 Mean Group 2 = 88.75
 Var. Group 2 = 131.25
 Mean Group 3 = 88
 Var. Group 3 = 119.47368

ANOVA Summary Table

Source	Sum Sqres	df	Mean Sqres	F-Ratio	Prob
Between Grps	97.5	2	48.75	.48096	.6207
Within Grps	5777.5	57	101.35965		
Total	5875	59			

 --Tukey/ Kramer Procedure--

	16	17	18
FC GI		FC GI	FC GI
FC GI	0	.88793	.49946
FC GI	.88793	0	.0555
FC GI	.49946	.0555	0

** p< .01 * p< .05

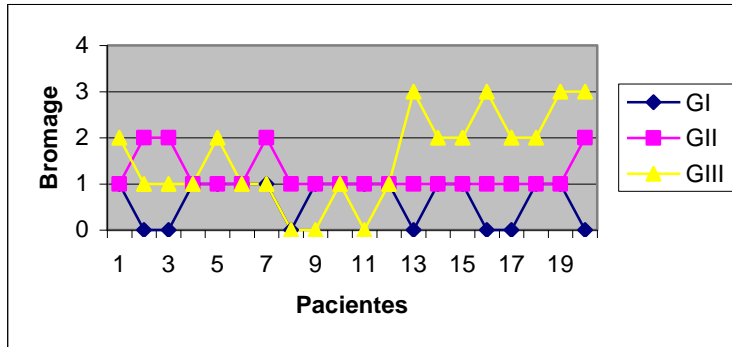


Figura 1. Bloqueo motor. Escala de Bromage según promedios posterior a la administración de Ropivacaína espinal para operación cesárea.

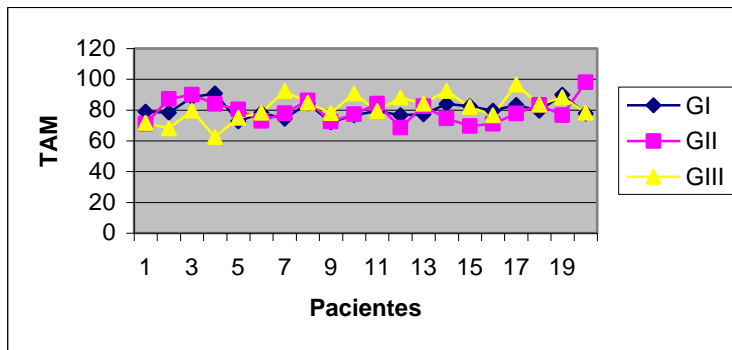


Figura 2. Comportamiento hemodinámico. Presión arterial sistólica posterior a la administración de ropivacaína espinal para operación cesárea. Valores promedios.

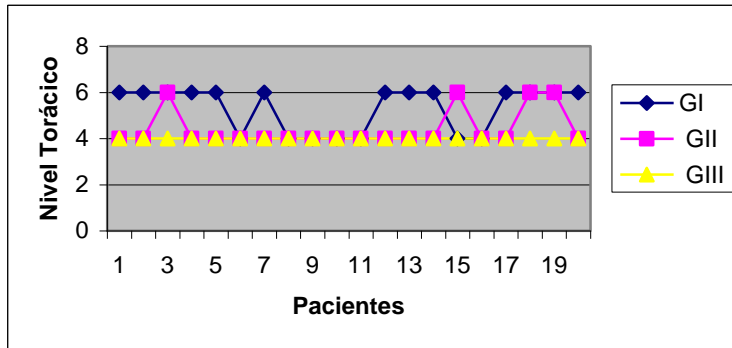


Figura 3. Nivel sensitivo. Nivel torácico alcanzado, según promedios posterior a la administración de Ropivacaína espinal para operación cesárea.

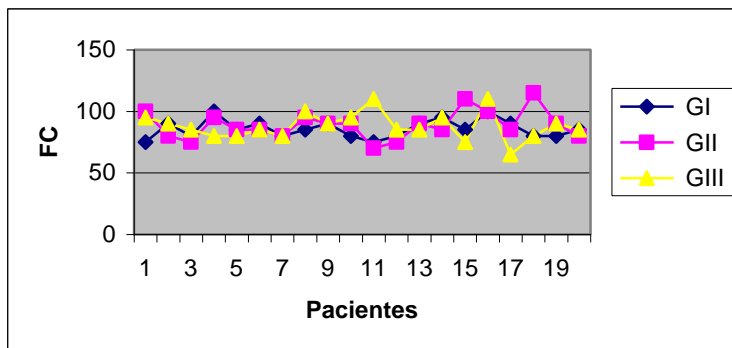


Figura 4. Comportamiento hemodinámico. Frecuencia cardíaca posterior a la administración de Ropivacaína espinal para operación cesárea. Valores promedios.

Folio: |_|_|_|_|_|
|_|_|_|_|_|

Fecha de la Aplicación: |_|_|_|_|

No. de Afiliación: |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Nombre del paciente: _____

Por medio de la presente autorizo participar en el proyecto de investigación: EFECTIVIDAD DE ROPIVACAÍNA SUBARACNOIDEA A DIFERENTES DOSIS PARA OPERACIÓN CESAREA registrado ante el Comité Local de investigación con el número..... El objetivo de este estudio es Determinar la DE95 de Ropivacaína al 7.5% subaracnoidea coadministrada con opiode (fentanil 20 mcg y morfina 100mcg), para realización de operacion cesarea.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de la participación en el estudio.

El investigador principal se ha comprometido a dar me información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para su tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o su tratamiento.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de éste estudio y de que los datos relacionados con su privacidad serán manejados en forma confidencial.

Nombre y firma del paciente o representante legal

Nombre, matrícula y firma del investigador principal

Testigo

Testigo