

## Ropivacaína neuroaxial para operación cesárea

Dr. Manuel Marrón-Peña,\* Dr. Jaime Rivera-Flores\*\*

- \* Miembro Titular Academia Mexicana de Cirugía. Miembro del Colegio Mexicano de Anestesiología. Miembro del Consejo Consultivo de la SMAGO.
- \*\* Vicepresidente del Colegio Mexicano de Anestesiología. Miembro del Consejo Consultivo de la SMAGO. Anestesiólogo del Hospital General Balbuena SSDF.

### Solicitud de sobretiros:

Dr. Manuel Marrón Peña  
Sociedad Mexicana de Anestesiología en Ginecología y Obstetricia, A.C. (SMAGO).  
Sebastián Lerdo de Tejada Núm. 37  
Col. Del Carmen Coyoacán. Tel. 56589992  
E-mail: smago95@hotmail.com

Recibido para publicación: 21-03-2007  
Aceptado para publicación: 06-08-2007

### RESUMEN

La ropivacaína es un anestésico local introducido a la práctica clínica en 1996 y su aplicación en técnicas neuroaxiales en obstetricia es amplio, principalmente para la analgesia del trabajo de parto y para la operación cesárea. Sin embargo, en México en una revisión de los últimos 10 años de tres fuentes bibliográficas del país, sólo se encontraron 20 referencias que indican su uso en esta área del conocimiento médico, pero ninguna de ellas con la técnica subaracnoidea para cesárea, por lo que en este trabajo se revisan sus principales aspectos farmacológicos, sus aplicaciones por las vías peridural y subaracnoidea en cesárea y se discute el porqué no se ha empleado por esta ruta para la resolución del embarazo por la vía abdominal. Este nuevo anestésico es una buena alternativa en la cirugía obstétrica por las ventajas que ofrece al paciente, al cirujano y al anestesiólogo. Se recomienda su aplicación intratecal para cesárea en estudios clínicos controlados.

**Palabras clave:** Ropivacaína, anestesia neuroaxial, anestesia peridural, anestesia subaracnoidea, cesárea.

### SUMMARY

*Ropivacaine is the anesthetic premises introduced to the clinical practice in 1996 and its application in neuraxials techniques in obstetrics is ample, mainly for the analgesia of the work of childbirth and for the Caesarean operation. Nevertheless, in Mexico in a revision of the last 10 years of three bibliographical sources of the country, just 20 references indicate their use in this area of the medical knowledge, but none of them with the spinal technique for Caesarean, reason why in this work their main pharmacologic aspects are reviewed, their applications by the routes epidural and spinal in Caesarean and it discusses because it has not been used by this route for the resolution of the pregnancy by the abdominal route. This new anesthetic is a good alternative in the obstetrical surgery by the advantages that offer to the patient, the surgeon and the anesthesia specialist. Its spinal application for Caesarean is recommended now in controlled clinical studies.*

**Key words:** Ropivacaine, neuraxial anesthesia, epidural anesthesia, spinal anesthesia, caesarean section.

### INTRODUCCIÓN

La ropivacaína se introdujo al mercado hace aproximadamente 10 años e inició su uso anestésico intratecal apenas en el último lustro del recién iniciado milenio.

La experiencia clínica de los autores en la aplicación de ropivacaína data del año 2000 a la actualidad, en este lapso han utilizado sólo la vía peridural para analgesia obstétrica, para cesárea electiva y para cirugía ortopédica y traumatológica, con resultados anestésico-analgésicos

que se pueden calificar de muy buenos y prácticamente sin ningún efecto adverso en las pacientes y en sus neonatos (en el caso de cesáreas). Por otro lado, en la práctica anestesiológica de la República Mexicana los reportes acerca de este anestésico local también parecen limitarse únicamente a su uso epidural.

El presente estudio, es una revisión bibliográfica acerca de la ropivacaína neuroaxial aplicada por las vías subaracnoidea y peridural para operación cesárea, debido a que hay trabajos publicados internacionalmente en donde se usan estas vías de administración. Con este propósito se revisaron los últimos 10 años de tres fuentes bibliográficas mexicanas a saber:

- A) Tesis del Diplomado de Anestesia y Analgesia en Ginecología y Obstetricia que organiza anualmente la Sociedad Mexicana de Anestesiología en Ginecología y Obstetricia (SMAGO): En 100 tesis (1996-2006) capturadas, solamente hay ocho trabajos relacionados con el citado anestésico local, siete para analgesia peridural en trabajo de parto, dos de ellos con la técnica combinada espinal-peridural y uno para anestesia epidural en cesárea, ninguno por vía subaracnoidea para esta intervención quirúrgica. Estos trabajos no están publicados.
- B) Revista Anestesia en México. En el suplemento del mes de noviembre de 2005 están los resúmenes de 88 trabajos libres, siete de ellos describen el empleo de la ropivacaína en obstetricia, ninguno por la vía intratecal para cesárea y uno por esta ruta para cirugía general y ortopédica<sup>(1,2)</sup>.
- C) Revista Mexicana de Anestesiología. (1999-2007) Durante estos años de publicación de la Revista Mexicana de Anestesiología; se encontraron únicamente cinco trabajos sobre ropivacaína, uno de ellos es la revisión del Dr. Whizar<sup>(3)</sup>, siendo el único que menciona el empleo del anestésico en cuestión por la vía espinal para cesárea con base en dos artículos de la literatura internacional<sup>(4,5)</sup> y en un tiempo en que aún no se usaba en el mundo la raquianestesia con este anestésico local, lo cual explica el porqué en la República Mexicana no hay trabajos publicados acerca de ropivacaína usándola por la vía subaracnoidea para cesárea.

En síntesis, en los últimos 10 años, en las fuentes nacionales consultadas hay sólo veinte trabajos acerca de ropivacaína neuroaxial, en dieciséis el abordaje fue peridural y en los otros cuatro el espacio subaracnoideo fue el receptor de este anestésico. Los resultados en la calidad anestésico-analgésica fueron muy buenos y sin la presencia de complicaciones en las pacientes en los que se aplicó<sup>(1-5)</sup>.

Mundialmente se ha evidenciado a través del tiempo que la anestesia subaracnoidea, espinal, intratecal, o raquianestesia

es una forma de anestesia segura, económica y fácil de administrar; que además ofrece un elevado porcentaje de satisfacción postanestésica a los pacientes en quienes se utiliza<sup>(6,7)</sup>.

Cabe mencionar que el método de anestesia regional, con la técnica neuroaxial subaracnoidea (de acuerdo a la nomenclatura actual), tiene más de 100 años de uso en la práctica anestesiológica diaria de todo el mundo, durante este tiempo se han aplicado millones de raquianestesis por distintas vías de abordaje, a dosis única, con diferentes tipos de aguja o en forma continua a través de microcatéteres y con distintos anestésicos locales partiendo de la cocaína, para luego seguir con la procaina, lidocaína, mepivacaína, bupivacaína y actualmente con la ropivacaína y la levobupivacaína<sup>(6,7)</sup>. Los pacientes en los que se han administrado estos anestésicos y sus adyuvantes subaracnoideos van desde los pediátricos hasta los geriátricos, pasando por los adultos y las embarazadas<sup>(3)</sup>. El tipo de cirugías se localiza principalmente en las regiones abdominal y de las extremidades inferiores, incluida la operación cesárea y la histerectomía ginecológica y obstétrica, demostrándose con éxito en una casuística insuperable, la efectividad anestésica, la seguridad para los pacientes por los mínimos efectos adversos que se presentan y las relaciones riesgo-beneficio y costo-beneficio muy favorables para esta técnica<sup>(3)</sup>.

La ropivacaína se está utilizando actualmente para infiltración local, en bloqueos de nervios periféricos, en bloqueo peridural y por la vía subaracnoidea<sup>(8,9)</sup>.

## FARMACOLOGÍA DE LA ROPIVACAÍNA

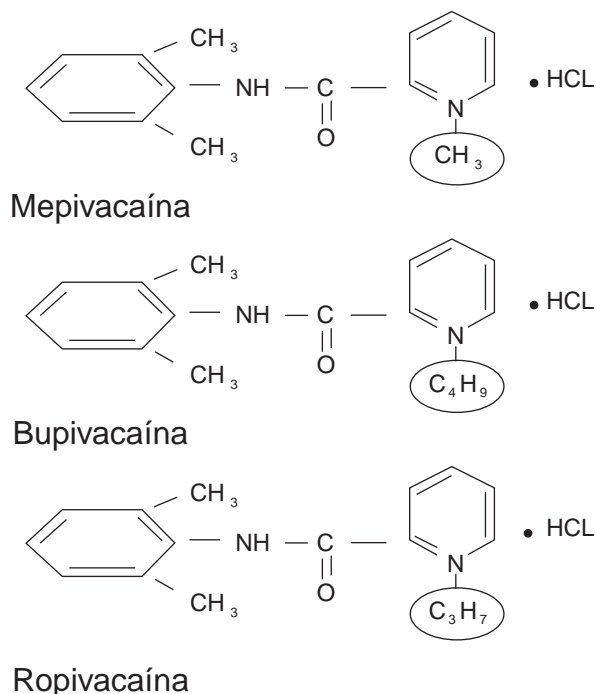
En la anestesia neuroaxial peridural y subaracnoidea se ha usado la ropivacaína, que tiene un perfil semejante al de la bupivacaína, pero con menor efecto neuro y cardiotoxico<sup>(10,11)</sup>.

Este relativamente nuevo anestésico local pertenece a la familia de la mepivacaína y es miembro de la clase aminoamida; fue liberado en el mercado anglosajón para su uso clínico en 1996<sup>(3,12,13)</sup> es un polvo blanco cristalino, químicamente descrito como S-(-)-1 propil-2', 6'- pipercoloxilidida hidrocloreto monohidrato, con peso molecular de 274 d. La diferencia estructural con la bupivacaína estriba en que el grupo butil está sustituido por un grupo propil y en que se prepara como un isómero S (levoisómero) en lugar de una mezcla racémica, estas diferencias la hacen menos liposoluble y de menor toxicidad. La ropivacaína es el primer anestésico local tipo enantiómero puro (compuesto S) (Figura 1).

El R-enantiómero de bupivacaína es más cardiotoxico que el S-isómero, presentándose este efecto con dosis que varían de 0.065% a 0.5% o más. Tiene similitudes en su farmacocinética y farmacodinámica con la ropivacaína, sólo que esta última se une a proteínas plasmáticas en un 96% y la mayor parte de esta unión se asocia con la alfa 1-ácido

glucoproteína; su eliminación primordialmente es por metabolismo hepático a través del sistema CP-450, el CYP1A2 y el CYP3A4, siendo su principal metabolito la 3-hidroxiropivacaína. Sólo el 1% es eliminado en orina<sup>(3,12,13)</sup>.

Los eventos adversos documentados con mayor frecuencia y con una incidencia de < del 5% son hipotensión arterial, bradicardia, náusea, vómito, parestesia y retención urinaria, aunque todos ellos están considerados como leves y transitorios<sup>(3,12-15)</sup>.



**Figura 1.** Estructura química de la ropivacaína y su semejanza con bupivacaína y mepivacaína.

Ropivacaína, al igual que los otros anestésicos locales de tipo amida, si es depositada accidentalmente en el espacio subaracnoideo en una dosis calculada para el espacio peridural, producirá una raquí masiva que tendrá que tratarse de inmediato asistiendo la respiración, administrando vasopresores IV y cargas rápidas de coloides y cristaloides<sup>(15)</sup>.

Las contraindicaciones principales de la ropivacaína son las emergencias obstétricas y la hipersensibilidad conocida a los anestésicos locales<sup>(3,13-15)</sup>; este último aspecto no requiere explicación y es una contraindicación absoluta para todos los anestésicos de este tipo. Por lo que hace a las emergencias obstétricas, nos referimos fundamentalmente a las de tipo hemorrágico (Desprendimiento prematuro de placenta y placenta previa central total sangrante) en donde la hipovolemia, la anemia y el acretismo placentario concomitantes hacen necesaria la indicación de anestesia general para resolver el problema que está poniendo en peligro la vida del binomio materno-fetal y que por lo tanto contraindican a la ropivacaína o a cualquier otro anestésico local y también a la anestesia neuroaxial; lo mismo sucede cuando hay un sufrimiento fetal grave o el feto está en estado agónico, dado que son emergencias obstétricas que requieren solución inmediata<sup>(3,13-15)</sup>.

En el cuadro I se observan las características físico-químicas de algunos anestésicos locales tipo amida usados en anestesia/analgesia neuroaxial en obstetricia y en el mismo se aprecian las dosis clínicas y los umbrales de toxicidad de la ropivacaína en comparación con los de bupivacaína, lidocaína y mepivacaína.

### ROPIVACAÍNA PERIDURAL PARA CESÁREA

La vida media de ropivacaína después de su administración peridural es de 5-7 horas. Hay estudios que demuestran que ropivacaína comparada con bupivacaína provo-

**Cuadro I.** Características físico-químicas de los anestésicos locales tipo amida. (Elaborado por los autores con datos de las citas bibliográficas 3, 18, 19, 25-27).

Nombre	Lidocaína	Mepivacaína	Bupivacaína	Ropivacaína
Peso molecular	234	246	288	274
% Unión proteínas	70	77	96	94 - 96
PK	7.9	7.6	8.1	8.1
Potencia (Procaína = 1)	4	2	10-16	8 -12
Latencia en minutos.	5-10	10-15	20-30	10 - 15
Duración en minutos.	60-100	90-180	180-360	180 - 300
Dosis máxima en mg/kg	4	5	2	2 - 2.5
Dosis con adrenalina	7	7	2.5	2 - 2.5 No necesita adrenalina
Umbral tóxico µg/mL de plasma	5-6	5-6	1.6	2 - 3
Convulsiones mg/kg	14	19	4.5	5
Concentración peridural en %	1-2	1-2	0.25 - 0.75	0.5 - 0.75
Concentración espinal en %	2.5 -5	5	0.5 - 0.75	0.5 - 0.75

ca un bloqueo motor menos profundo, de menor duración y con un umbral neurotóxico y cardiotoxico superior, es decir, se necesita mayor dosis y más tiempo para que aparezcan las manifestaciones neurológicas y cardiovasculares<sup>(10,11,13,14)</sup>.

La dosis de ropivacaína en volumen más recomendada para operación cesárea por vía peridural a la concentración de 0.75%, o de 7.5 mg/mL es de 15-25 mL (113-188 mg) que tienen que administrarse en forma fraccionada. Hay reportes en donde se han aplicado dosis de hasta 200 mg (30 mL) y en forma acumulativa se han utilizado hasta 770 mg en las 24 horas, con buena tolerancia, produciendo analgesia y anestesia satisfactorias; así como adecuada relajación muscular<sup>(13,14)</sup>. La latencia por la vía peridural es de 10-20 con un promedio de 14 minutos, aunque es ideal esperar 30 minutos para que el bloqueo sea de alta calidad. La duración en promedio del bloqueo sensitivo en T6 varía de 1.7 a 3.2 horas, mientras que la del bloqueo motor es de 1.4 a 2.9 horas. En síntesis, comparada con la bupivacaína, la potencia anestésica de ropivacaína es de 1.3 a 1 respectivamente, el bloqueo sensitivo tiene una duración discretamente mayor, produciendo bloqueo motor de menor intensidad y un bloqueo diferencial más adecuado y por lo tanto más sensitivo que motor, lo que facilita una recuperación más rápida, conservando la analgesia y la capacidad de ambulación, sobre todo en pacientes que reciben analgesia obstétrica o analgesia peridural postoperatoria con este anestésico en concentraciones del 0.2%<sup>(3,8,9,13,14)</sup>.

La ropivacaína puede adicionarse de opioides peridurales para mejorar la analgesia, empleando las mismas dosis que cuando se utilizan junto con lidocaína o bupivacaína, es decir 50 a 100 microgramos de fentanyl o 5 a 10 microgramos de sufentanyl mezclados en la misma jeringa con el anestésico local para la cesárea. No es necesario adicionar bicarbonato de sodio, ni epinefrina a este anestésico local por las razones que se expondrán más adelante.

Las valoraciones de Apgar y neuroconductuales de los recién nacidos cuyas madres recibieron ropivacaína o bupivacaína peridural no tuvieron diferencia significativa y en cirugía electiva en donde no hay un sufrimiento fetal grave, las calificaciones siempre fueron altas<sup>(3,8,9)</sup>.

El uso de ropivacaína durante el embarazo antes del término no afecta el desarrollo y crecimiento del feto *in utero* y en el embarazo a término empleada para analgesia y anestesia obstétrica no produce efectos negativos en el futuro neonato. La excreción de ropivacaína en leche materna humana no ha sido estudiada, sin embargo se considera que el recién nacido amamantado por una madre a la que se aplicó ropivacaína en anestesia neuroaxial, recibe menos cantidad del anestésico local que la que previamente recibió *in utero* y por lo tanto no tiene efectos adversos<sup>(8,9)</sup>.

## ROPIVACAÍNA SUBARACNOIDEA PARA CESÁREA

La ausencia de conservadores en la solución comercial de ropivacaína y sus características fisicoquímicas hacen de esta droga un anestésico seguro cuando se inyecta en el espacio subaracnoideo, además no requiere que se le añada epinefrina, ya que produce un efecto vasoconstrictor leve aun en elevadas concentraciones<sup>(3,16)</sup> y que lo diferencia claramente de los demás anestésicos locales porque ellos causan vasodilatación<sup>(3,17)</sup>; este efecto un tanto inusual que ocasiona disminución del flujo sanguíneo medular sin repercusiones clínicas, hizo que se retrasara su aceptación por la vía intratecal por temor a que se presentaran lesiones neurológicas, hasta que se demostró que no había razón para temer y que incluso es menos neurotóxica que otros anestésicos locales a los que se les puede agregar un vasoconstrictor<sup>(3,16,17)</sup>.

En los reportes de la literatura internacional que aquí se presentan y en donde se ha empleado ropivacaína subaracnoidea para cesárea, la técnica usada es la combinada espinal-peridural, aplicando los anestésicos locales solos o con sus adyuvantes primero por la vía intratecal con aguja de «punta de lápiz» No. 25 a 27 y dejando el catéter peridural únicamente para administrar dosis de refuerzo o para analgesia postoperatoria.

El estudio de Khaw K.S y colaboradores<sup>(18)</sup> parece ser el primer reporte clínico en que se aplicó ropivacaína subaracnoidea en embarazadas para operación cesárea. En otro estudio del mismo autor la dosis intratecal del anestésico local fue de 25 mg (3.3 mL) en forma isobárica comparándola con 25 mg hiperbárica por la adición de glucosa al 8.3%. En el cuadro II se observan los resultados obtenidos en este reporte<sup>(19)</sup>, apreciándose en general que la ropivacaína hiperbárica subaracnoidea tiene un tiempo de latencia menor

**Cuadro II.** Efectos de la ropivacaína subaracnoidea isobárica e hiperbárica para cesárea. (Elaborado por los autores con datos tomados de la cita bibliográfica 19).

Efecto farmacológico	Ropivacaína hiperbárica	Ropivacaína isobárica
Dosis	25 Mg	25 Mg
Latencia	5 – 10 min.	10 – 15 min.
Difusión hasta T4	7.7 min.	16.4 min.
Bloqueo motor completo	9.9 min.	13.8 min.
Recuperación hasta L1	189 min.	215 min.
Recuperación completa	190 min.	218 min.
Toxicidad neurológica	Ninguna	Ninguna
Apgar a los 5 minutos	≥ 7	≥ 7
Cambios hemodinámicos	Mínimos	Mínimos
Anestesia satisfactoria	100%	*75%

\* En el 25% de los casos hubo analgesia insuficiente.

y la difusión hasta T4 también fue más rápida, al igual que el bloqueo motor completo, la recuperación hasta L1 y la recuperación total. Además proporciona anestesia más profunda y segura para este tipo de intervención en el 100% de las pacientes, mientras que la ropivacaína isobárica necesita de dosis de refuerzo por el catéter peridural en el 25% de las pacientes porque hay una difusión rostral menor. En ninguno de los casos existió complicación neurológica y el Apgar de los neonatos fueron iguales o mayores de 7 sin diferencia entre los dos tipos de ropivacaína estudiados. En resumen, la ropivacaína hiperbárica produce un bloqueo neuroaxial más rápido, con recuperación también más rápida y sin necesidad de complementación por la vía peridural en comparación con la ropivacaína isobárica que da algunos casos de analgesia insuficiente.

En otros estudios<sup>(20,21)</sup> se compara la ropivacaína con la bupivacaína y la levobupivacaína hiperbáricas aplicados intratecalmente para cesárea con técnica combinada, en ellos se determinó que la dosis mínima es de 10.58 mg para este último anestésico, mientras que para ropivacaína es de 14.22 mg y que la potencia es de 1.34 a 1 de la levobupivacaína. También se acepta que la mejor concentración de ropivacaína por esta vía es la de 0.75% y que los efectos anestésico/analgésicos son dosis dependientes con un promedio ideal entre 15 y 22.5 mg (2 a 3 mL), en donde el bloqueo motor es más intenso si la concentración y la dosis usada del fármaco son más elevadas. La latencia con la dosis y la concentración mencionadas es de 5 a 10 minutos con una duración de 2 a 3 horas y con analgesia postoperatoria de hasta 9 horas comparada con las 5 horas que proporcionan la bupivacaína y la levobupivacaína. Finalmente, en los siguientes estudios<sup>(2,21-23)</sup> se concluye que la adición a la solución anestésica de 10 µg de fentanyl o de 2.5 a 5 µg de sulfentanyl o de 150 µg de morfina o también de dexmedetomidina, mejoran la calidad de la analgesia

transoperatoria y la prolongan en el periodo postoperatorio sin afectar la duración del bloqueo motor, que como ya se ha dicho es de más rápida recuperación al que se observa con los preparados de bupivacaína y levobupivacaína al 0.5%, lo que hace que más rápidamente se inicie la deambulación, la micción y la ingesta de líquidos orales, estos efectos le hacen muy atrayente en la cirugía gineco-obstétrica, particularmente en la cesárea y también en la de corta estancia hospitalaria.

## CONCLUSIONES

La ropivacaína es el primer anestésico local tipo enantiómero puro, esto le confiere menos cardiotoxicidad y neurotoxicidad que la de bupivacaína. Las ventajas de no necesitar conservadores ni vasopresores y de poder combinarse con opioides le hacen muy recomendable en analgesia y anestesia obstétrica, por lo que se sugiere iniciar en la República Mexicana trabajos de investigación clínica, aplicándola neuroaxialmente, principalmente por la vía subaracnoidea para la operación cesárea, porque no existen muchos reportes al respecto en este ámbito.

En la anestesia regional subaracnoidea para cesárea es de suma importancia utilizar el anestésico local que brinde una mayor duración del efecto analgésico con un mínimo de efectos colaterales y un riesgo bajo de toxicidad para el binomio madre/hijo, ropivacaína parece tener este perfil<sup>(18-24)</sup>.

En los estudios revisados ropivacaína hiperbárica al 0.75% o 7.5 mg/mL demostró mayor eficacia como anestésico local intratecal para cesárea en comparación con bupivacaína y levobupivacaína al 0.5% y con la misma ropivacaína pero isobárica al 0.75% ya que propicia analgesia residual más duradera, así como recuperación del bloqueo motor en menor tiempo y sin grandes alteraciones hemodinámicas o de otro tipo.

## REFERENCIAS

1. Federación Mexicana de Anestesiología. Rev Anest Méx Trabajos libres del XXXIX Congreso Mexicano de Anestesiología. Puerto Vallarta Jalisco. México. (Supl) 2005;263-451.
2. Ávila LA, Chavéz JR. Anestesia espinal con dexmedetomidina más ropivacaína 0.75% vs ropivacaína 0.75%. Rev Anest Méx (Supl) 2005;439.
3. Whizar LVM, Carrada PS. Ropivacaína. Una novedosa alternativa en anestesia regional. Rev Mex Anest 1999;22:122-52.
4. Wahedi W, Nolte H. Ropivacaine for spinal anaesthesia. Reg Anaesth 1993;18(Suppl):62.
5. Van Kleef JW, Veering B, Burm AG. Spinal anesthesia with ropivacaine: A double blind study on the efficacy and safety of 0.5% and 0.75% solution in patients undergoing minor lower limb surgery. Anesth Analg 1994;78:1125-30.
6. Marrón PM, Rivera FJ. Ropivacaína subaracnoidea en cesárea. Boletín SMAGO. 2006;3:4-5
7. Gautier C, de Kock M, Van Steenberge A, Poth N, Lahaye-Goffart B, Farnard L, Hody JL. Intrathecal ropivacaine for ambulatory surgery. A comparison between intrathecal ropivacaine for knee arthroscopy. Anesthesiology 1999;91:1239-1245.
8. Willie M. Intrathecal use of ropivacaine: A review. Acta Anaesthesiol Belg 2004;55:251-59.
9. Milligan KR. Recent advances in local anaesthetics for spinal anaesthesia. Eur J Anaesthesiol 2004;21:837-47.
10. Pitkanen M, Covino BG, Feldman HS, Arthur GR. Chronotropic and inotropic effects of ropivacaine, bupivacaine and lidocaine in the spontaneously beating and electrically paced isolated perfused rabbit heart. Reg Anesth 1992;17:183-192.
11. Scott DB, Lee AL, Fagan D, Bowler GMR, Bloomfield P, Lundh R. Acute toxicity of ropivacaine compared with that of bupivacaine. Anesth Analg 1989;69:563-569.



12. Silva-Ortiz H, Opalin-Guzmán L, Silva-Jiménez A, Castillo-Becerril G, Tenorio-Marañón R, Martínez-Segura T. Comparación entre ropivacaína intratecal al 0.75% con bupivacaína intratecal al 0.5% en cirugía ortopédica de extremidades inferiores. *Rev Mex Anest* 2002;25:252-56.
13. González SJM, Cedillo MA, Cárdenas JJ, Gómez O. Ropivacaína vs bupivacaína por vía espinal. *Rev Mex Anest* 2001;24:217-20.
14. Torres GV, Torres HM. Anestesia peridural con ropivacaína vs bupivacaína para la cirugía abdominal en pacientes ginecológicas. *Rev Mex Anest* 2002;25:29-33.
15. Marrón PM. Eventos adversos de la anestesia neuroaxial ¿Qué hacer cuando se presentan? *Rev Mex Anest* 2007;30 Supl. 1:S357-S375.
16. Lida H, Watanabe Y, Dori S, Ishiyama T. Direct effects of ropivacaine and bupivacaine on spinal pial vessels in canine. *Anesthesiology* 1997;87:5-81.
17. Dahl JB, Simonsen L, Mogensen T, Henriksen JH, Keheler H. The effect of 0.5% ropivacaine on epidural blood flow. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990;34:308-310.
18. Khaw KS, Ngan Kee WO, Wong M, Liu JY, Chung R. Spinal ropivacaine for cesarean section: a dose finding study. *Anesthesiology* 2001;95:1346-50.
19. Khaw KS, Ngan Kee WO, Wong M, Ng F, Lee A. Spinal ropivacaine for cesarean delivery: a comparison of hyperbaric and plain solutions. *Anesth Analg* 2002;94:680-85.
20. Parpaglioni R, Frigo MG, Lemma A, Sebastiani M, Barbati G, Celleno D. Minimum local anaesthetic dose (MLAD) of intrathecal levobupivacaine and ropivacaine for caesarean section. *Anaesthesia* 2006;61:110-15.
21. Coppejans HC, Vercauteren MP. Low-dose combined spinal-epidural anesthesia for caesarean delivery: a comparison of three plain local anesthetics. *Acta Anaesthesiol Belg* 2006;57:39-43.
22. Sanli S, Yegin A, Kayacan N, Yilmaz M, Coskunfirat N, Karsli B. Effects of hyperbaric spinal ropivacaine for caesarean section: with or without fentanyl. *Eur J Anaesthesiol* 2005;22:457-61.
23. Ogun CO, Kirguiz EN, Duman A, Okesli A, Akyurek S. Comparison of intratecal isobaric bupivacaine-morphine and ropivacaine-morphine for caesarean delivery. *Br J Anaesth* 2003;90:659-64.
24. Puón GAMG, Torres AB, Gómez MJC. Efectividad y seguridad de la ropivacaína subaracnoidea a diferentes densidades en cirugía de cesárea. *Rev. Anestesia en México. Memorias XL Congreso Mexicano de Anestesiología. Mérida, Yucatán. 2006:158.*
25. Villarejo DM. Farmacología de los anestésicos locales. *Anestesia Obstétrica. Ed. El Manual Moderno. 2001;7:97-106.*
26. Domech GA, García GGL. Ropivacaína vs bupivacaína en anestesia peridural para histerectomía abdominal. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación* 2004;3:13-25.
27. Wiedemann D, Muhlnichel B, Staroske E, Neumann W, Rose W. Concentraciones plasmáticas de ropivacaína durante 120 horas de infusión epidural. *British Journal of Anaesthesia* 2000;85: 830-835.