

## Comparación clínica de ropivacaína y bupivacaína para bloqueo de plexo braquial por abordaje axilar mediante neuroestimulación

Dra. Ana Angélica Peña-Riverón,\* Dra. Guadalupe Zaragoza-Lemus,\*\*  
Dra. Beatriz Sánchez-Velasco,\*\*\* Dra. Victoria Guadalupe López-Ruiz\*\*\*\*

- \* Anestesióloga-Algóloga adscrita al Servicio de Mano y Microcirugía.
- \*\* Jefa del Servicio de Anestesiología, Algóloga. Profesora Titular.
- \*\*\* Anestesióloga, Postgrado en Anestesia Regional.
- \*\*\*\* Anestesióloga-Algóloga.

Instituto Nacional de Rehabilitación

### Solicitud de sobretiros:

Dra. Ana Angélica Peña-Riverón  
Instituto Nacional de Rehabilitación  
Av. México-Xochimilco Núm. 389  
Colonia Arenal de Guadalupe.  
Tlalpan D.F.  
Tel: 5999-1000 Ext. 11210 y 11219.

Recibido para publicación: 04-04-2007

Aceptado para publicación: 08-04-2008

### RESUMEN

**Objetivo:** Valorar la calidad anestésica así como la eficacia y duración analgésica entre ropivacaína al 0.75% y bupivacaína al 0.5% utilizando dosis de 3 mg/kg para bloqueo de plexo braquial axilar en cirugía de mano, mediante localizador de nervios periféricos. **Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo de 60 pacientes de manera aleatoria con igual probabilidad de recibir ropivacaína como bupivacaína, asignados en 2 grupos, todos los pacientes fueron sedados con midazolam y fentanyl. La localización de plexo braquial fue efectiva al encontrar respuesta en el nervio mediano, radial y ulnar mediante neuroestimulador de nervios periféricos. Se evaluó el tiempo de inicio, la eficacia de la anestesia, el bloqueo motor y sensitivo; así como la duración de la analgesia postoperatoria. **Resultados:** No hubo diferencias demográficas significativas entre ambos grupos, aunque el tiempo de inicio de bloqueo sensitivo fue significativamente menor para el grupo de ropivacaína 22.77 min y para bupivacaína 37.48 minutos. La duración analgésica fue mayor para ropivacaína 18.62 h y bupivacaína 13.11 h. La escala de dolor basal no fue significativa. **Conclusión:** Ropivacaína acorta el tiempo de latencia con mayor tiempo de duración analgésica con respecto a la bupivacaína en el bloqueo de plexo braquial vía axilar.

**Palabras clave:** Bloqueo axilar, ropivacaína, bupivacaína, neuroestimulación.

### SUMMARY

**Objective:** To evaluate the anesthetic quality, as well as the analgesic efficiency and length, between ropivacaine (0.75%) and bupivacaine (0.5%) using a dose of 3 mg/kg for the blockade of the axillary brachial plexus in hand surgery through a peripheral nerve localizer. **Material and methods:** It was performed a prospective study on 60 patients in a randomized way with the same probability of receiving either ropivacaine or bupivacaine. The patients were assigned to two different groups, and every patient was soothed by means of midazolam and fentanyl. The localization of the brachial plexus was effective for finding a response in the median (MN), radial (RN), and ulnar (UN) nerves through a peripheral nerve stimulator. It was evaluated the starting time, the efficacy of the anesthesia, the motor and sensible blockade; as well as of post-operative length of the anesthesia. **Results:** There were no significant demographic differences between both groups, even though the starting time of the sensible blockade was significantly lower for the ropivacaine group (22.77 minutes) than for the bupivacaine group (37.48 minutes). The length of the analgesic effect

was higher for ropivacaine (18.62 hours) than for bupivacaine (13.11 hours). The scale of basal pain was not significant. **Conclusion:** Ropivacaine shortens the latency time with respect to bupivacaine in the blockade of the axillary brachial plexus.

**Key words:** Axillary blockade, ropivacaine, bupivacaine, peripheral nerve location.

## INTRODUCCIÓN

El bloqueo axilar tiene una larga historia, vigente hasta la fecha, proporcionando anestesia quirúrgica, analgesia rehabilitadora, mejorando el flujo sanguíneo de la extremidad superior, así como también ha demostrado ser una técnica útil y segura en analgesia postoperatoria<sup>(1)</sup>. En la actualidad existe un mayor interés en realizar técnicas de bloqueos periféricos debido a que se cuenta con la tecnología que asegura una elevada tasa de éxitos como lo es la neuroestimulación selectiva<sup>(2)</sup>, además de una gran evidencia científica que sustentan las ventajas de estas técnicas regionales en cirugía de mano.

La neuroestimulación ha venido a revolucionar la certeza del éxito en la anestesia regional, sin embargo existen algunas inconsistencias en cuanto a territorios específicos que no son bloqueados, ya sea por circunstancias de la Biofase, o al estimular sólo fibras simpáticas o sensitivas<sup>(3)</sup> o bien quizá por desconocimiento en los volúmenes y concentraciones de anestésicos locales específicos<sup>(4)</sup>. El éxito en el bloqueo axilar se inicia con la selección del anestésico local, el uso de concentraciones adecuadas y la anestesia del territorio quirúrgico, lo que lleva a neurolocalizaciones específicas del músculo cutáneo, por ejemplo. Las propiedades fisicoquímicas de ropivacaína y bupivacaína sugieren un similar tiempo de inicio e igual potencia analgésica, su perfil farmacológico es bien descrito en la literatura actual así como su uso en el abordaje supraclavicular<sup>(5)</sup>. Teóricamente la ropivacaína ofrece alto grado de bloqueo sensorial y menor bloqueo motor comparado con bupivacaína<sup>(6)</sup>.

En el Servicio de Mano y Microcirugía del Instituto Nacional de Rehabilitación, se realizan en promedio de manera anual 700 cirugías, con técnicas anestésicas regionales en el 95% de los casos. Y al igual que en reportes de otros centros de ortopedia en los que se practica anestesia regional, se realizan en su mayoría con abordaje axilar en un promedio del 70%. Entre los anestésicos locales disponibles en México se encuentran la bupivacaína racémica y (S)- la ropivacaína, desafortunadamente está fuera del mercado la levobupivacaína, estos dos anestésicos locales de larga duración muestran diferencias en su perfil de toxicidad, por lo que es de sumo interés reconocer cuáles son las ventajas y comportamientos de estos anestésicos locales en el bloqueo de plexo braquial vía axilar en los pacientes sometidos a cirugía de extremidad superior. Estudios ante-

teriores no muestran resultados uniformes respecto a las ventajas de la ropivacaína sobre la bupivacaína, incluso hay reportes donde no se encuentran diferencias entre ambos<sup>(7)</sup>.

Por todo lo anterior el objetivo de este trabajo fue comparar ambos anestésicos con dosis equianalgésicas por kg de peso del paciente en cirugía de mano y antebrazo con la técnica de una sola inyección guiados por neuroestimulación con volúmenes altos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se elaboró un ensayo clínico controlado, aleatorizado en el cual se incluyeron 60 pacientes de cirugía de mano, clasificados según su diagnóstico y cirugía como mano traumática, cirugía de partes blandas, cirugía mínima invasiva y microcirugía. Después de obtener autorización del Comité de Ética del hospital y bajo consentimiento informado del paciente se seleccionaron de manera aleatoria por un programa de PC, todos los pacientes adultos, con riesgo quirúrgico de ASA I -III, con igual probabilidad de recibir tanto ropivacaína como bupivacaína, para bloqueo de plexo braquial vía axilar, asignados en Grupo B (bupivacaína) o grupo R (ropivacaína).

Previo monitoreo no invasivo, con sedación consciente para anestesia regional según Wilson II<sup>(8)</sup>, con midazolam 2 mg/kg y fentanyl 1 µg/kg. Se realizó el bloqueo de plexo braquial con abordaje axilar, el paciente en decúbito dorsal con el brazo en abducción a 90 grados para identificar el pulso de la arteria axilar, proximal a la axila, posteriormente se realizó asepsia y antisepsia de piel y se aplicó jabón dérmico, se identificó el plexo braquial usando neuroestimulador Stimuplex B Braun<sup>®</sup>, conectado a aguja aislada con punta libre, calibre 22G, 50 Mm de largo, bisel corto. Después de obtener una respuesta motora grado II<sup>(9)</sup> del nervio mediano, radial o ulnar dependiendo del área quirúrgica con una corriente de salida a 0.8 a 0.4 mA con aspiración intermitente negativa, se procedió a aplicar dosis de 3 mg/kg de ropivacaína hidroclorada 7.5 mg/mL. (Naropin, Astra Zeneca<sup>®</sup>) o bupivacaína hidroclorada igualmente a 3 mg/kg. Además se completó el volumen con lidocaína con epinefrina dosis de 5 mg/kg. Se usó torniquete inflado de 250-300 mmHg, aproximadamente 100 mmHg presión arterial sistólica en todos los pacientes. Y se iniciaron los registros del tiempo de inicio de bloqueo sensitivo mediante algodones húmedos sobre la piel, siguiendo la inervación cutánea de los nervios musculocutá-

neo, mediano, radial y ulnar. A los 10, 20, 30 y al término de la cirugía. Éste se evaluó de la siguiente manera: 0-sin bloqueo sensitivo, 1. Pérdida de la sensibilidad al tacto fino, 2. Pérdida de la sensibilidad al tacto grueso. El bloqueo motor fue registrado de acuerdo a la Escala de las 4P's<sup>(10)</sup> Push, Pull, Pinch, Pinch; 0 = no bloqueo motor, 1 = bloqueo motor parcial y 2 = bloqueo motor completo, de acuerdo a los movimientos específicos para cada nervio.

La calidad anestésica fue medida por la cantidad de opioides requeridos así como bloqueos suplementarios. Y la duración analgésica durante 24 h con la escala visual análoga.

Los datos se capturaron en el programa estadístico SPSS 11.0. Los resultados fueron expresados con medias y desviación estándar, considerando ésta como la mejor predicción. La distribución de los pacientes por edad, peso, sexo y estado ASA, con la prueba de chi-cuadrada de Pearson. Para comparar los grupos se aplicó t de Student se valoró la duración de cirugía, tipos de cirugía, requerimientos de fentanyl. El tiempo de latencia, duración de la analgesia, bloqueo motor y sensitivo con prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Considerando una  $p < 0.05$  significativa.

## RESULTADOS

El grupo de estudio quedó conformado con 60 pacientes del Instituto Nacional de Rehabilitación, 30 para el grupo de ropivacaína (R) y 29 para el grupo de bupivacaína (B) del cual se eliminó un paciente por presentar neurotoxicidad.

Con un peso promedio entre grupos de 69.9 y 67.7 kg respectivamente, una media de edad de 44.6 años, siendo 35 del sexo masculino y 24 del sexo femenino, los cuales no mostraron diferencias significativas (Cuadro I).

Los tipos de cirugía se muestran en el cuadro II, donde se observa la clasificación de los subtipos de cirugías realizadas, no encontrando diferencias entre ambos grupos en el diagnóstico de mano traumática donde hay 12 pacientes para el grupo R y 8 pacientes para el grupo B, siendo éste el diagnóstico más frecuente.

La duración de la cirugía fue 1.5 h en promedio, también sin mostrar diferencia significativa.

La calidad anestésica medida indirectamente a través del requerimiento suplementario de fentanyl, fue similar en ambos grupos, en el grupo R 3 pacientes y en el grupo B se necesitó en 6 pacientes, los cuales requirieron más de 100  $\mu\text{g}$ , sin encontrarse diferencia significativa entre grupos. Otra medición indirecta de la calidad anestésica fue la infiltración suplementaria de anestésico local, lo cual sucedió el mismo número de veces en ambos grupos (dos pacientes por cada grupo) (Cuadro III). Llama la atención que un paciente del grupo R se manejó con *anestesia general* por déficit importante en la calidad anestésica.

El tiempo de inicio del bloqueo fue significativamente menor en el grupo R con 21.2 minutos, en relación con el grupo B con 28.6 minutos ( $p < 0.001$ ), tal como lo muestra el cuadro IV (Figura 1). La duración de la analgesia fue significativamente mayor para el grupo de ropivacaína hasta 18.6 h en promedio con una  $p < 0.003$  (Figura 2).

**Cuadro I.** Variables demográficas.

Variable	Grupo		p
	Ropivacaína (n = 30)	Bupivacaína (n = 29)	
Edad (años)	44.7 (22.3)	44.5 (20.7)	0.97
Peso (kg)	69.9 (15.8)	67.7 (14.4)	0.59
Sexo (Masculino)	16 (53.3%)	19 (65.5%)	0.24
ASA			
1	13 (43.3%)	15 (51.7%)	0.27
2	9 (30.0%)	11 (37.9%)	
3	8 (26.7%)	3 (10.4%)	

**Cuadro II.** Tipos de cirugías.

	Grupo		p
	Ropivacaína (n = 30)	Bupivacaína (n = 29)	
Partes blandas	8 (26.7 %)	6 (20.7 %)	0.68
Mano traumática	15 (50.0 %)	12 (41.3 %)	
Cirugía mínima invasiva	3 (10.0 %)	5 (17.3 %)	
Microcirugía	4 (13.3 %)	6 (20.7 %)	

**Cuadro III.** Valoración de la calidad anestésica por grupo.

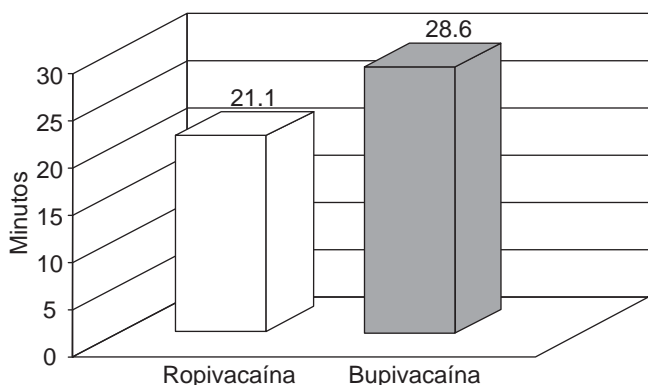
Variable	Ropivacaína (n = 30)	Bupivacaína (n = 29)	
Requerimiento fenta >100 $\mu\text{g}$ (sí)	3.....(10.0%)	6.....(20.7%)	0.21
Infiltración local (sí)	2.....(6.66%)	2.....(6.68)	0.68
Anestesia general (sí)	1.....(3.33)	0.....(0.00%)	0.50
Duración de la cirugía (horas)	1.4.....(0.62)	1.5.....(0.79)	0.68

**Cuadro IV.** Porcentajes del bloqueo motor y sensitivo.

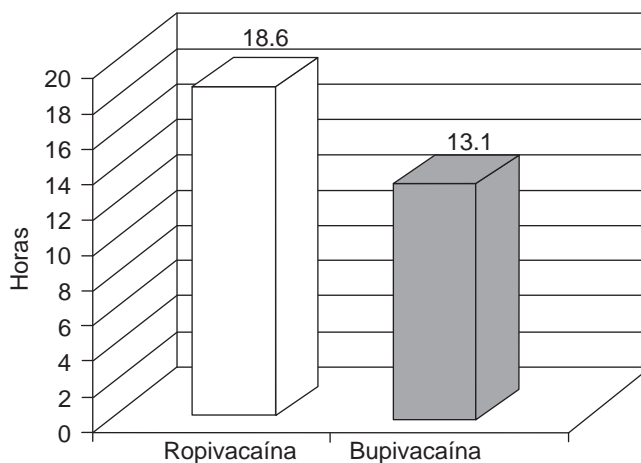
Variable	Grupo						p
	Ropivacaína (n = 30)			Bupivacaína (n = 29)			
Bloqueo motor 15 min*	0	1	2	0	1	2	0.023
	14	7	9	17	11	1	
Bloqueo sensitivo**							
Radial	0	3	27	1	1	27	0.37
N mediano		2	28		1	28	0.51
Axilar	1	3	26	1	2	26	0.91
Cubital	1	0	29	0	2	27	0.21
Musculocutáneo	1	2	27	0	2	27	0.61

\*El bloqueo motor fue registrado de acuerdo a la escala de las 4P's<sup>(10)</sup> Push, Pull, Pinch, Pinch; 0 = no bloqueo motor, 1 = bloqueo motor parcial y 2 = bloqueo motor completo

\*\*Escala de bloqueo sensitivo: 0-sin bloqueo sensitivo, 1. Pérdida de la sensibilidad al tacto fino, 2. Pérdida de la sensibilidad al tacto grueso.



**Figura 1.** El tiempo de latencia de los bloqueos fue menor con ropivacaína obteniéndose una  $p < 0.001$ .



**Figura 2.** La duración de analgesia fue mayor con ropivacaína vs bupivacaína con una  $p < 0.003$ .

El bloqueo sensitivo disminuye de manera inversa con el nivel de bloqueo motor alcanzado a los 15 minutos (Figura 3) y después de los 20 minutos no hubo diferencias significativas en las proporciones de los pacientes en los diversos niveles de bloqueo motor. Respecto al bloqueo motor se alcanzó con mayor profundidad en el grupo B dado que los mayores puntajes de inmovilidad se encuentran en este grupo.

No hubo diferencias significativas en ambos grupos en el bloqueo sensitivo de los nervios estudiados (Cuadro IV) (Figuras 4 y 5). La escala de dolor en el postoperatorio se comportó similar en ambos grupos. En todos los momentos de medición ambos grupos se encontraban con EVA promedio de 3, excepto cuando la duración de la analgesia se acertaba en el grupo B, por lo que se observaron en estos pacientes EVAs mayores.

## DISCUSIÓN

El presente estudio muestra datos del comportamiento clínico de ropivacaína y bupivacaína a los mismos volúmenes a una dosis fija de 3 mg/kg en cirugía de extremidad torácica. Es bien sabido que el sitio de inyección tiene particulares efectos de los anestésicos locales variando su perfil clínico de acuerdo no sólo a las concentraciones, tipo de cirugía sino además de acuerdo al abordaje, parece existir una fisiología particular para cada trayecto del plexo braquial. Los resultados de este estudio mostraron semejantes valores similares de EVA, volúmenes fijos administrados, analgésicos de rescate, efectos colaterales. La tasa de éxito encontrada en este estudio coincide con otros autores por arriba de

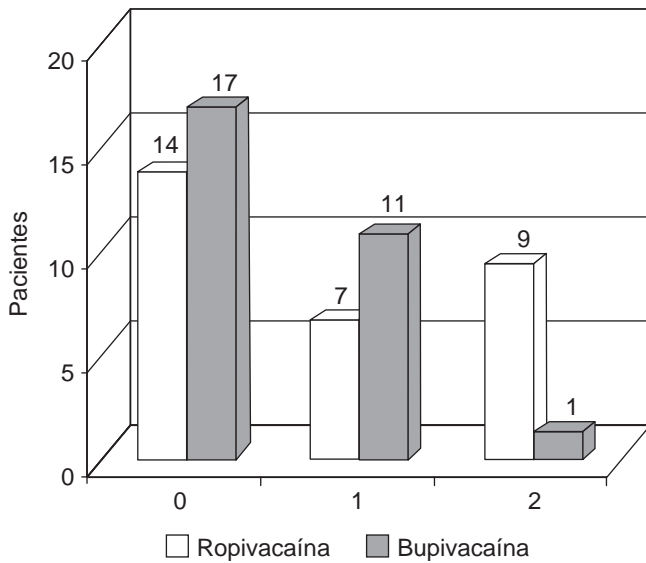
90% de los casos. Casi todos los pacientes en nuestro estudio tenían completo el bloqueo motor y sensorial; una probable explicación es que aunque nuestra institución es un Hospital-Escuela, para la elaboración de esta investigación

los bloqueos se realizaron por profesores. Y los datos concuerdan con el juicio expreso de los pacientes al final de la cirugía, los cuales indicaban una alta satisfacción al menos durante la cirugía.

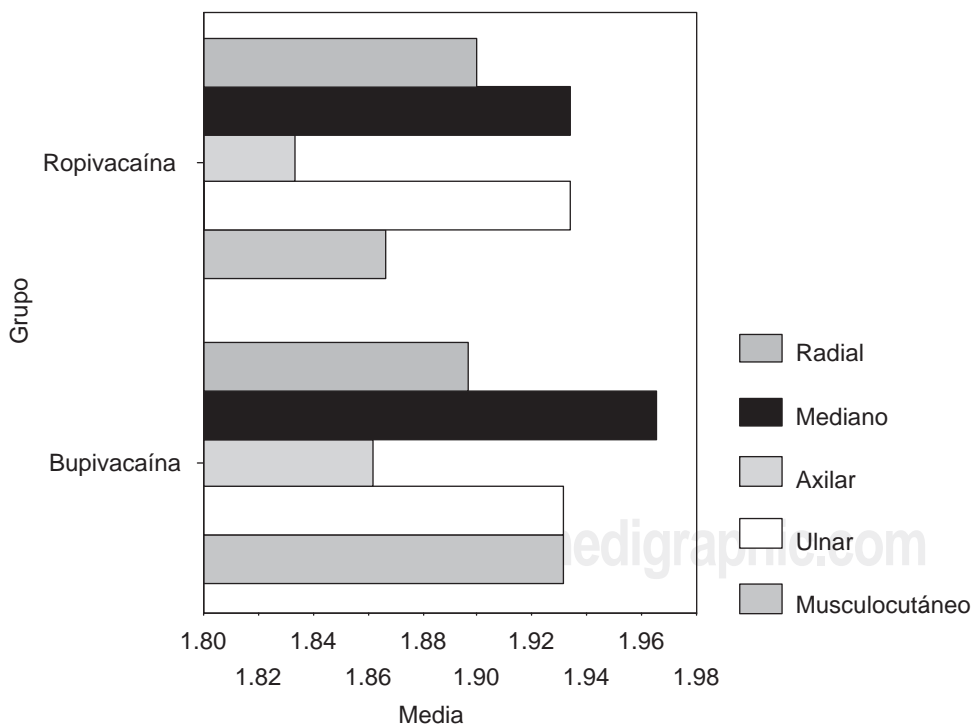
Se encontró acortamiento en los tiempos de latencia en el grupo R, siendo estadísticamente significativo, al igual que Bertini et al.<sup>(1)</sup> y en discrepancia con otros autores como Hickey et al y Vainionpaa et al, ambos anestésicos tienen similares características fisicoquímicas, relacionando el tiempo de inicio con el PK (8.2) y la potencia con la solubilidad; la duración del efecto anestésico con la unión a proteínas (95%)<sup>(11)</sup>; a pesar de lo anterior, investigaciones recientes demostraron un significativo tiempo de inicio más rápido tanto en bloqueos de extremidad superior como inferior con ropivacaína<sup>(12)</sup>.

En este estudio se manejaron volúmenes altos por varias razones, una de ellas es asegurar la difusión a los cuatro nervios periféricos mediante una sola inyección para asegurar la tasa de éxito, existen estudios que han avalado volúmenes de hasta 40 mL de ropivacaína 7.5mg/mL en total 300 mg o aproximadamente 4 mg/kg, lo que se traduce en alta eficacia y sin efectos colaterales, en pacientes adultos<sup>(13)</sup>. En comparación la concentración de ropivacaína en este estudio se usó al 0.25% disminuyendo aún más posibles efectos de neurotoxicidad.

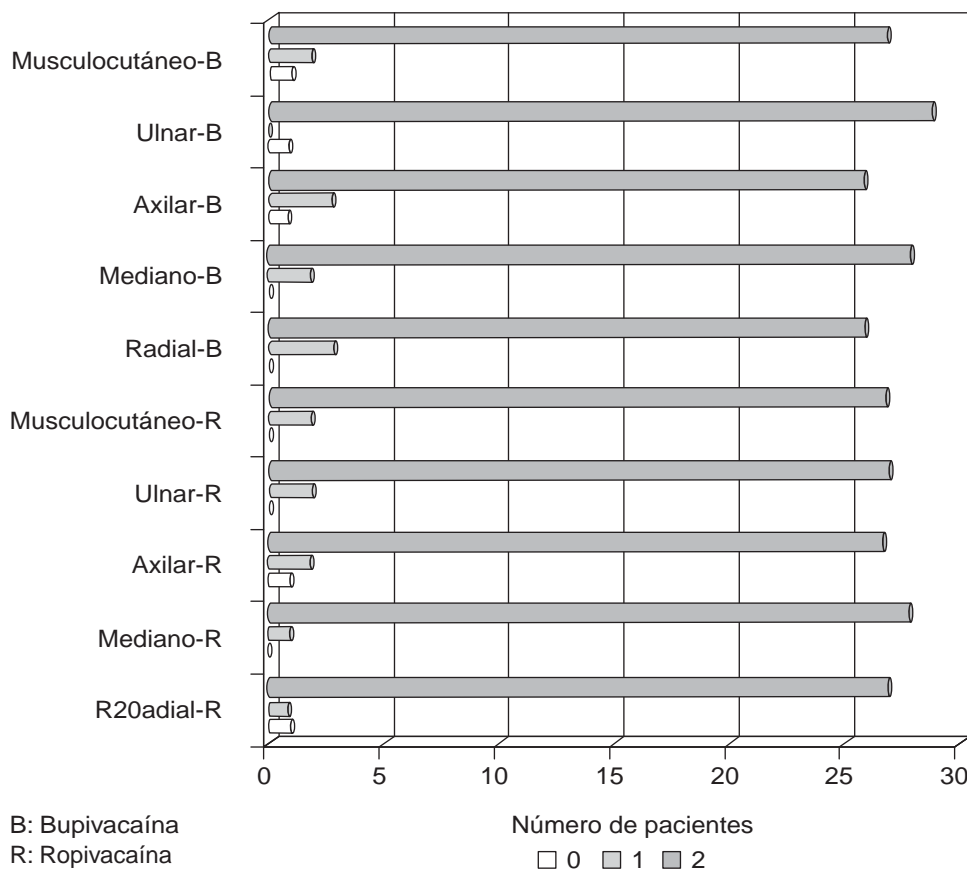
En cuanto a los efectos colaterales se presentó un caso con desorientación, bradilalia que coincidió con una punción hemática a un vaso venoso, este efecto colateral está descrito en la literatura como el más frecuente<sup>(14)</sup>. El trata-



**Figura 3.** Se encontró diferencia estadística en cuanto a bloqueo motor sólo a los 15 minutos, en donde 0: No bloqueo motor, 1: Bloqueo motor parcial y 2: Bloqueo motor completo, con una  $p < 0.023$ .



**Figura 4.** Medias de calidad analgésica por nervio periférico, no se demostró diferencia estadísticamente significativa entre grupos  $p > 0.05$ .



**Figura 5.** Medición de calidad analgésica por nervio periférico entre grupos, en donde **0:** Sin bloqueo sensitivo, **1:** Pérdida de la sensibilidad al tacto fino, **2:** Pérdida de la sensibilidad al tacto grueso. No se demostró diferencia estadísticamente significativa entre grupos  $p > 0.05$ .

miento básicamente fue apoyo respiratorio y uso de benzodíacepinas para continuar con el procedimiento quirúrgico. No se reportaron náuseas, vómito ni problemas técnicos.

La calidad de la anestesia se demostró por la necesidad de narcótico transoperatoriamente, pero a diferencia de Bertini, ambos grupos requirieron suplementación similar.

En este estudio que el diagnóstico más frecuente es el de mano traumática, nos orienta en la exactitud del conocimiento de las técnicas regionales del plexo braquial, dado que en general estos pacientes ingresan con carácter urgente sin ayuno, y por tanto los manejos selectivos de anestesia periférica son técnicas de elección, y por tanto se debe tener el conocimiento exacto de su inicio y duración de los anestésicos locales. Cabe señalar que estos procedimientos quirúrgicos son de predominio palmar.

Nuestros resultados muestran que tanto bupivacaína como ropivacaína dan efectiva analgesia postoperatoria, dado que no se detectaron diferencias significativas entre los EVA's, sin embargo el tiempo de duración de ropivacaína en su efecto analgésico superó a la bupivacaína por 5 horas más;

hemos especulado que algunos pacientes prefieren tolerar algo de dolor para no sentir disestesias ni adormecimiento de la extremidad operada, estos resultados probablemente se deban al bloqueo diferencial entre ropivacaína y bupivacaína. El asunto de la diferencia de potencia entre estos anestésicos de larga duración es controversial. Algunos estudios han demostrado que la ropivacaína administrada epiduralmente es 40% menos potente que bupivacaína (Cappogna et al)<sup>(20)</sup>. Sin embargo, a altas concentraciones para plexo braquial vía axilar en cirugía, ambos fármacos parecen ser equipotentes.

Por todo lo anterior, concluimos que ropivacaína muestra ventajas sobre bupivacaína para la anestesia de plexo braquial con abordaje axilar, dado su latencia corta, mismo bloqueo motor, y larga duración analgésica aunada a su bajo perfil de toxicidad. Desafortunadamente nosotros no pudimos hacer mediciones de concentraciones plasmáticas. Pero consideramos que ambos anestésicos locales son una elección confiable y efectivos en anestesia del plexo braquial.

## REFERENCIAS

1. Bertini L, Tagariello V, Mancini SM. 0.75% and 0.5 % Ropivacaine for axillary brachial plexus block; A clinical comparison with 0.5% bupivacaine. *Reg Anesth and Pain Med* 1999; 24:514-518.
2. Fanelli G, Casati A, Garancini P, Torri G. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: failure rate, patient acceptance, and neurological complications. *Anesth Analg* 1999;88:847-52.
3. Urmey WF, Stanton J. Inability to consistently elicit a motor response following sensory paresthesia during interscalene block administration. *Anesthesiology* 2002;96:552-554.
4. Lusananti JL. High dose bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine in axillary brachial plexus block. *Acta Anaesth Scand* 2004;48:601-606.
5. Cox CR, Checketts MR, Mackenzie N, Scott NB, Bannister J. Comparison of S(-)bupivacaine with racemic (RS)-bupivacaine in supraclavicular plexus block. *Br J Anaesth* 1998;80: 594-598.
6. Simpson D, Curran MP, Oldfield V, Keating GM. Ropivacaine a review of its use in regional anaesthesia and acute pain management. *Drugs* 2005;65:2675-2717.
7. Eroglu A, Unzunlar H, Sener M, Akinturk Y, Eciyes M. A clinical comparison of equal concentration and volume of ropivacaine and bupivacaine for interscalene brachial plexus anesthesia and analgesia in shoulder surgery. *Regional Anaesthesia and Pain Medicine* 2004;29:539-543.
8. Némethi M, Paroli L, William-Russo P, Blanck T. Assessing sedation with regional anesthesia : inter-rater agreement on a modified Wilson Sedation Scale. *Anesthetic and Analgesic* 2002;94:723-728.
9. Zaragoza G, Mejía G, Sánchez B, Gaspar S. Escala de respuesta motora a la neuroestimulación: Reporte técnico. *Rev Mex Anest* 2006;4:221-225.
10. Thompson GE, Brown DL. The common nerve blocks. In: Nunn JF, Utting JE, Brown BR, ed. *General anaesthesia*. 5th ed. London: Butterworths; 1989:1068-1069.
11. Whiteside JB, Wildsmith AW. Developments in local anesthetic drugs. *Br J Anaesth* 2001;87:7-35.
12. Kein S, Evans H, Nielsen KC. Peripheral nerve block techniques for ambulatory. *Surgery Anesth Analg* 2005;101:1663-76.
13. Kein S, Pietrobon R, Nielsen KC. Peripheral nerve blockade with long acting local anesthetic. A survey of the society for ambulatory anesthesia. *Anesth Analg* 2002;94:71-76.
14. Reder JC, Drosdahl S. Axillary brachial plexus block with ropivacaine 7.5 mg/mL a comparative study with bupivacaine 5 mg/mL. *Acta Anesth Scand* 1999;43:794-798.
15. Eroglu A, Halil U, et al. A clinical comparison of equal concentration and volume of ropivacaine and bupivacaine for interscalene brachial plexus anesthesia and analgesia in shoulder surgery. *Reg Anesth and Pain Med* 2004;539-543.
16. Coventry DM, Barker KF, Thomson M. Comparison of two neurostimulations techniques for axillary brachial plexus blockade. *Br J Anaesth* 2001;86:80-83.
17. Klein S, Nielsen KC, Greengrass A. Ambulatory discharge after long-acting peripheral nerve blockade: 2,382 blocks with ropivacaine. *Anesth Analg* 2002;94:65-70.
18. Erlacher W, Schuschnin C, et al. Clonidine as adjuvant for mepivacaine, ropivacaine and bupivacaine in axillary, perivascular brachial plexus block. *Can J Anesth* 2001:522-525.
19. Borgeat A, Kalberer F, et al. Patient controlled interscalene analgesia with ropivacaine 0.2% versus bupivacaine 0.15% after major open shoulder surgery: The effects on hand motor function. *Anesth Analg* 2001;92:218-23.
20. Capogna G, Celleno D, Lyons G, Columb M. Relative potencies of bupivacaine and ropivacaine for analgesia in labour. *Br J Anaesth* 1999;82:371-3.