



ARTÍCULO ORIGINAL

 Vol. 31, No. 4 Octubre-Diciembre 2008
 pp 257-262

Comparación de dos anestésicos locales en bloqueo analgésico ciático y femoral por neuroestimulación

 Dra. Sandra Patricia Gaspar-Carrillo,* Dra. Guadalupe Zaragoza-Lemus,**
 Dr. Gabriel Enrique Mejía-Terrazas,*** Dra. Beatriz Sánchez-Velasco****

* Anestesióloga Residente del Post-Postgrado de Anestesia Regional del Instituto Nacional de Rehabilitación.

** Jefa del Departamento de Anestesiología del Instituto Nacional de Rehabilitación.

*** Jefe de Servicio de Anestesia - División de Ortopedia.

**** Anestesióloga adscrita del INR.

Solicitud de sobretiros:

 Dra. Sandra Patricia Gaspar Carrillo
 Instituto Nacional de Rehabilitación
 Servicio de Anestesiología
 Departamento de Ortopedia
 Av. México-Xochimilco Núm. 289
 Colonia Arenal de Guadalupe
 Tlalpan, México, D.F. 14839
 Teléfono 59991000, ext. 11226
 E-mail: sandypgc@todito.com

Recibido para publicación: 06-02-07

Aceptado para publicación: 08-10-07

RESUMEN

Introducción: El bloqueo de nervios periféricos produce una alta calidad analgésica en cirugía de rodilla. Los anestésicos locales se utilizan en base a su eficacia y toxicidad, por lo que decidimos evaluar la analgesia postoperatoria mediante la comparación de ropivacaína con bupivacaína para bloqueo femoral y ciático en reconstrucción de ligamento cruzado anterior (LCA). **Métodos:** Estudio prospectivo de cohorte, aleatorizado y comparativo. Se estudiaron pacientes sometidos a cirugía de LCA, dividiéndose en dos grupos: R (ropivacaína), B (bupivacaína). Se aplicó bloqueo femoral y ciático postoperatorio, el anestésico local se utilizó en concentración del 0.25%, volumen total de 40 mL para cada nervio. Se evaluó EVA a las 6, 12, 18 y 24 horas en reposo y movimiento, tiempo de analgesia (TDA) y tiempo de bloqueo motor (TBM). **Resultados:** En las variables demográficas no se encontraron diferencias. La EVA en reposo y movimiento, para ambos grupos, fue similar hasta las 18 horas, donde se diferenció significativamente para el grupo R. El TDA fue mayor en ropivacaína, así como el TBM fue mayor con bupivacaína. **Conclusiones:** Aunque ambos anestésicos locales otorgaron adecuada analgesia, ropivacaína es un anestésico local más eficaz para el bloqueo de nervios femoral y ciático.

Palabras clave: Bloqueo femoral, bloqueo ciático, ropivacaína, bupivacaína, analgesia en ligamento cruzado anterior, neuroestimulación.

SUMMARY

Introduction: The peripheral nerve blockade produces high analgesic quality in knee surgery. Local anesthetics are used upon the base of its effectiveness and toxicity, so we decided to evaluate the postoperative analgesia through the comparison of ropivacaine (R) against bupivacaine (B) for femoral and sciatic blockade in the arthroscopic reconstruction of the anterior crossed ligament (ALC) repair. **Methods:** Study of cohort, randomized and comparative. There were studied patients submitted to ALC. Surgery being divided in two groups: R and B. Blockade was applied femoral and sciatic postoperative, the anesthetic place use in concentration of 0.25%, total volume of 40 mL for every nerve. VAS was evaluated at 6, 12, 18, 24 hours at rest and movement, analgesia time (ADT) and motor blockade time (MBT). **Result:** There were no differences in the demographic variables. The VAS, at rest and movement, was similar for both groups until 18 hours, when it significantly differed for the group R. The ADT was major in ropivacaine as well as the MBT was major with bupivacaine. **Conclusions:** Though both anesthetic places granted adapted analgesic; ropivacaine is the most effective local anesthetic for the blockade of femoral and sciatic nerves.

Key words: Femoral nerve blockade, sciatic nerve blockade, ropivacaine, bupivacaine, analgesic in anterior crossed ligament, neurostimulation.

INTRODUCCIÓN

Los avances en la cirugía de rodilla ameritan técnicas anestésicas modernas y eficaces que proporcionen analgesia durante y posterior al evento quirúrgico^(1,2). En una gran proporción los pacientes operados no reciben adecuada analgesia, siendo el principal malestar en el perioperatorio, ya que la cirugía de rodilla es asociada con dolor severo^(3,4). El manejo del dolor es un asunto de mayor importancia, para movilización temprana, siendo el factor crucial para una buena rehabilitación⁽⁴⁻⁸⁾.

El dolor puede ser manejado por numerosas técnicas como: Intravenosa, analgesia controlada por el paciente (PCA), analgesia epidural y bloqueo de nervios periféricos⁽⁴⁾.

En diciembre de 1992, se comenzó a administrar el bloqueo de nervio femoral para la analgesia postoperatoria de artroscopía para reconstrucción de LCA. La técnica usada fue una variación del bloqueo tres en uno^(8,9), descrito por primera vez por Winnie et al⁽¹⁰⁾. Como parte de una analgesia multimodal, el bloqueo femoral y ciático proporcionan control del dolor durante las primeras 24 horas postoperatorias⁽³⁾. Edkin et al⁽¹¹⁾ han descrito que el bloqueo aumenta la probabilidad de curso sin dolor postoperatorio de 23 horas en pacientes de LCA semitendinoso y hueso-tendón-hueso (HTH)⁽¹²⁾.

El bloqueo de nervios periféricos puede dar una alta calidad anestésica y analgésica después de una cirugía unilateral de miembro inferior, en particular en pacientes en los cuales es inadecuado un bloqueo central^(13,14).

En el 2000 se observó que el bloqueo de nervio femoral por sí mismo nunca es adecuado para la cirugía de la extremidad inferior, es necesario siempre el bloqueo de otros nervios periféricos mayores. Frost et al⁽¹⁵⁾ encontraron dolor intenso en la distribución del nervio ciático posterior a este tipo de cirugía, por lo que sugieren asociar el bloqueo del nervio ciático, observando con esto una analgesia suficiente⁽⁴⁾. Ya que reduce hasta en un 80% el consumo de opioides parenterales⁽⁸⁾.

Los anestésicos locales se utilizan en base a tiempo de instalación, duración de acción, eficacia y toxicidad, agregándose a esto los requerimientos específicos en analgesia postoperatoria^(16,17). El volumen de la solución anestésica local, así como la dosis, son un factor crucial que afecta el éxito para obtener un efecto clínico deseado⁽¹⁷⁾. En relación a lo anterior, investigadores encontraron que ropivacaína y bupivacaína son efectivas en dosis equivalentes, volúmenes y concentración similares para bloqueo de nervios periféricos^(5,6,16,17). El presente estudio fue realizado para comparar la analgesia otorgada por dos anestésicos locales (ropivacaína y bupivacaína), en los mismos volúmenes y concentraciones para el bloqueo de nervio femoral y ciático en cirugía artroscópica de LCA.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, aleatorizado, en una cohorte comparativa, en pacientes del Instituto Nacional de Rehabilitación, sometidos a cirugía artroscópica de ligamento cruzado anterior (LCA), en el período comprendido de abril a noviembre del 2006.

Previo consentimiento informado, y autorización del Comité de Ética, se dividió a los pacientes en dos grupos: R (Ropivacaína), B (Bupivacaína). A todos los pacientes se les aplicó para el procedimiento quirúrgico bloqueo espinal, con aguja Quincke #25 y con aplicación de 12.5 mg de bupivacaína.

Una vez terminado el evento quirúrgico se aplicó bloqueo femoral y bloqueo ciático vía anterior apoyados con localizador de nervios periféricos (Stimuplex® Dig RC B-Braun) y aguja de bisel corto para anestesia de plexos de 150 mm (Stimuplex® A 150 B-Braun), con una intensidad de corriente 2 Hz y aplicando ambos en 0.50 mA de corriente final, hasta obtener una respuesta grado II en la escala de valoración de respuesta motora (EVRM) y patelar (EVRMP)⁽¹⁸⁾, utilizando concentración de anestésicos de 0.25% de bupivacaína o ropivacaína con un volumen total de 40 mL para cada nervio a bloquear.

La intensidad del dolor se estimó mediante la escala visual análoga (EVA) de 11 puntos (de 0 a 10), el cual se evaluó a las 6, 12, 18 y 24 horas en reposo y movimiento; así mismo se realizaron mediciones del tiempo de analgesia (TDA) y tiempo de bloqueo motor (TBM); se evaluaron en horas iniciando en el tiempo 0 al salir de quirófano. El bloqueo motor y sensitivo se valora mediante la escala de las cuatro «P's» descrita por Thompson and Brown⁽¹⁹⁾, la cual valora el bloqueo de los cuatro nervios mayores de la extremidad inferior y consiste en lo siguiente:

- 1) Pull (Empujar): La inhabilidad de flexión plantar, indica el bloqueo del nervio ciático.
- 2) Pull (Empujar): El anestesiólogo provoca resistencia al paciente en la aducción de la pierna en región medial; la debilidad señala bloqueo en la conducción del nervio obturador.
- 3) Pinch (Picar): La inhabilidad de detectar una punción en el muslo en la cara lateral, demuestra anestesia en la distribución del nervio femorocutáneo lateral.
- 4) Punt (Contraposición): El anestesiólogo levanta la rodilla, mientras pide al paciente que la extienda, provocando resistencia. La inhabilidad para elevar la pierna señala bloqueo del nervio femoral.

En caso de dolor evaluado con un EVA mayor a 5, se consideró la aplicación de antiinflamatorio no esteroideo (ketorolaco a 1mg/kg de peso).

Análisis estadístico: Se les aplicó estadística descriptiva y medidas de tendencia central. Aplicando t de Student para variables independientes, Kolmogorov-Smirnov (K-S,p) para observar normalidad de las distribuciones de edad y peso. Se aplicó coeficiente rho de Spearmann para variables no paramétricas y e de Pearson para variables paramétricas. Para las medidas repetidas se aplicó el Modelo General Lineal de ANOVA así como Análisis de Covarianza. Se consideraron como significativos los valores de $p < 0.05$. En el programa SPSS versión 12.0.

RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 73 pacientes, divididos en dos grupos, con las siguientes características en el estado prequirúrgico: grupo B: 36 pacientes, de los cuales 28 (77.8%) pertenecen al sexo masculino, media de edad 28.4 (± 5.6), media de peso 74.1 (± 7.7); grupo R: 37 pacientes, de los cuales 25 (67.7%) pertenecen al sexo masculino, media de edad 26.7 (± 6.5), media de peso 77.5 (± 13.6); En ambos grupos se subdividieron a su vez en dos categorías por peso y sexo, ya que fue significativa en su comparación con una $p = 0.0001$. Del grupo B: 20 pacientes (55.6%) correspondieron a cirugía HTH y 16 (44.4%) a semitendinoso; y del grupo R los porcentajes respectivos fueron 54.1% y 45.9% ($p = 0.54$).

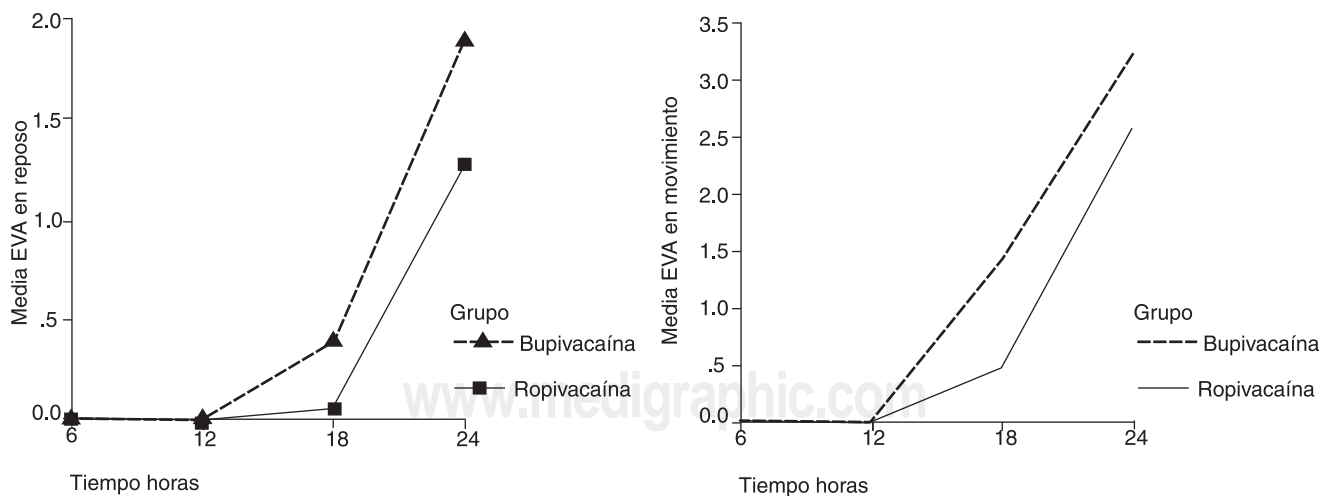
El TDA en el grupo B, fue de 19.7 horas (± 2.3), y en el grupo R fue de 21.8 horas (± 2.0) con una $p = 0.0001$. El TBM en el grupo B fue de 19.8 horas (± 1.7) y en el grupo R de 16.5 horas (± 1.4) presentando una $p = 0.001$.

La EVA en reposo y movimiento, para ambos grupos, fue similar hasta las 18 horas, donde se diferenció significativa-

mente para el grupo R con una $p < 0.05$ ya que continuó con un EVA menor hasta las 24 horas (Figura 1).

Se realizaron correlaciones entre peso, TBA, TBM y sexo entre ambos grupos, encontrándose significancia estadística en TDA y el grupos B y R en pacientes del sexo femenino con una $p = 0.009$; así mismo entre TBM y grupos B y R en pacientes del sexo femenino, con una $p = 0.0001$; en relación a peso, TDA y TBM con los grupos de B y R en el sexo masculino presentó, respectivamente, una $p = 0.015$, $p = 0.0009$, $p = 0.0001$. En el cuadro I se observa que sólo el peso entre las mujeres de uno y otro grupo fue similar. El TDA fue mayor en ropivacaína tanto en las mujeres como en los hombres y el de bloqueo motor fue mayor con bupivacaína igualmente en hombres que en mujeres. Por otra parte, los tiempos analgesia-bloqueo motor sólo correlacionan significativamente con bupivacaína en ambos sexos, pero es mucho más intenso en las mujeres ($\rho = 0.77$). El peso correlaciona con el tiempo de analgesia pero sólo en el caso de ropivacaína en ambos sexos (a mayor peso menor tiempo de analgesia, (Figura 2). EL TBM y el peso sólo correlaciona significativamente en el caso del sexo masculino tratado con bupivacaína en el sentido de que a mayor peso corresponde menor tiempo de bloqueo motor (Figura 3).

Al realizar las correlaciones lineales y las curvilíneas, en las mujeres no se observó correlación significativa entre peso y tiempo de bloqueo motor, tanto en grupo de tratamiento como en el otro; en los hombres tratados con ropivacaína la regresión curvilínea al nivel cuadrático mejoró sustancialmente la correlación lineal (Figura 4), mientras en el grupo de bupivacaína el tiempo de bloqueo motor tiende a disminuir conforme se incrementa el peso de los pacientes, especialmente después de los 70 kg en el grupo de ropiva-



*EVA: Escala visual análoga.

Figura 1. EVA* en reposo y movimiento.

caína se presenta la misma situación hasta llegar a los 90 kg donde se invierte esta situación.

El tipo de cirugía determinó diferentes tiempos de analgesia y bloqueo motor, ya que en ambos grupos el TDA fue mayor para la cirugía con semitendinoso respecto a la de HTH ($p = 0.0001$); en el TBM también es claro que éste es mayor en la cirugía con semitendinoso, sobre todo cuando se usó bupivacaína ($p = 0.05$).

No se requirió aplicación de AINES y opioides en el presente estudio, por no presentar EVA arriba de 5.

Cuadro I. Correlaciones entre peso, tiempo de analgesia y de bloqueo motor por sexo y por grupo.

	Bupivacaína	Ropivacaína
Sexo femenino (n = 8)		Sexo femenino (n = 12)
Peso ¹	68.6 (9.0)	67.5 (10.6)
TDA* ²	19.3 (2.0)	22.5 (2.5)
TBM ³	19.7 (1.0)	16.1 (1.5)
Correlaciones lineales:		
TDA* -TBM ^o	0.77 (p = 0.04)	0.37 (p = 0.23)
Peso-TDA*	0.57 (p = 0.13)	- 0.558 (p = 0.04)
Peso-TBM ^o	0.13 (p = 0.75)	- 0.26 (p = 0.40)
Sexo masculino (n = 28)		Sexo masculino (n = 25)
Peso ⁴	75.6 (6.7)	82.4 (12.2)
TDA* ⁵	19.8 (2.5)	21.4 (1.6)
TBM ⁶	19.8 (1.9)	16.7 (1.3)
Correlaciones lineales:		
TDA* -TBM ^o	0.430 (p = 0.02)	0.26 (p = 0.20)
Peso-TDA*	-0.30 (p = 0.87)	-0.556 (p = 0.004)
Peso-TBM ^o	-0.43 (p = 0.02)	-0.24 (p = 0.24)

1. $p = 0.81$, 2 $p = 0.009$, 3 $p = 0.0001$, 4 $p = 0.015$, 5 $p = 0.009$, 6 $p = 0.0001$
 *TDA: Tiempo de analgesia.
^oTBM: Tiempo de bloqueo motor.

Durante el presente trabajo no se presentó ninguna complicación, en ninguno de los grupos tratados.

DISCUSIÓN

Las intervenciones quirúrgicas en procedimientos abiertos como artroscópicos son situaciones generadoras de dolor intenso, incapacitante y generalmente con un inadecuado control del dolor, siendo un reto para todo anestesiólogo, el establecer técnicas analgésicas eficaces^(3,4).

El manejo postoperatorio consiste en tratamiento del dolor, así como el establecimiento y facilidad de programas de rehabilitación temprana⁽⁵⁻⁸⁾. Los resultados del presente estudio demuestran que la utilización de técnicas de bloqueo regional de nervios periféricos proporcionan una adecuada analgesia para este tipo de cirugía y son comparables a los reportados por Edkin⁽¹¹⁾, Frost⁽¹⁵⁾, así como Singelyn⁽²⁰⁾.

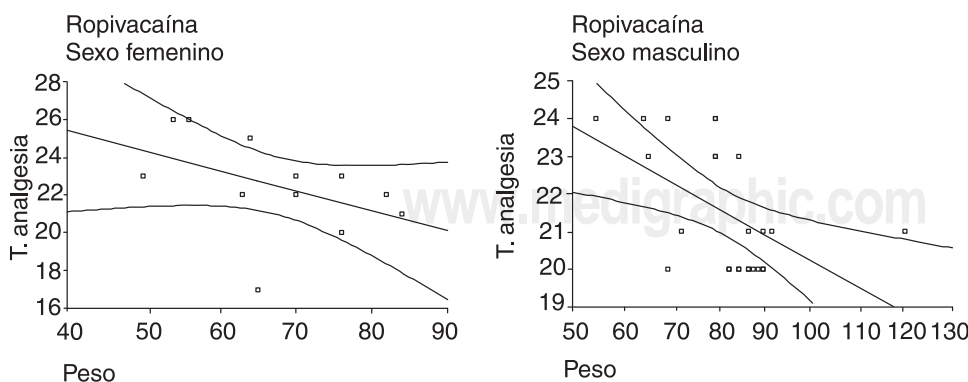
Se utilizaron en nuestro estudio concentraciones y volúmenes similares de ambos anestésicos locales, al igual que los reportados por Fanelli⁽²¹⁾, Marhofer⁽²²⁾ y Ganampatty⁽²³⁾, encontrándose analgesia postoperatoria adecuada por 24 horas como la reportada en sus trabajos, así también en los publicados por Edkin et al⁽¹¹⁾.

La reducción del dolor en reposo y en movimiento se presentó en ambos grupos de forma adecuada, de forma similar a lo descrito Boezaart A⁽¹⁾, que sugieren que el bloqueo de nervios periféricos produce una analgesia adecuada para este tipo de cirugía^(1,4,16,17).

Nuestros resultados en el consumo de analgésicos (AINES y opioides) coinciden con lo descrito por Vloka et al⁽²⁴⁾ e Iskandat et al⁽²⁵⁾ donde no requirieron consumo de analgésicos.

De los dos anestésicos locales utilizados, el que presentó un mayor control del dolor fue ropivacaína, al igual que los reportes de Beaulieu et al⁽²⁶⁾.

En nuestro estudio el bloqueo motor se valoró mediante las cuatro «P's» de Thompson and Brown⁽¹⁹⁾, a diferencia



*TDA: Tiempo de analgesia.
Figura 2. TDA* por sexo.

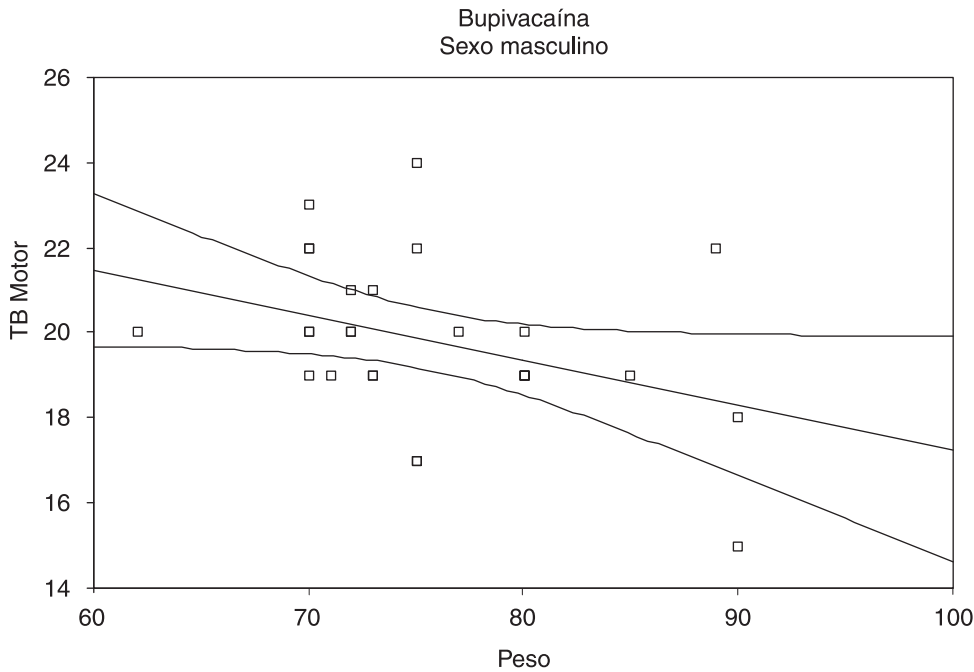
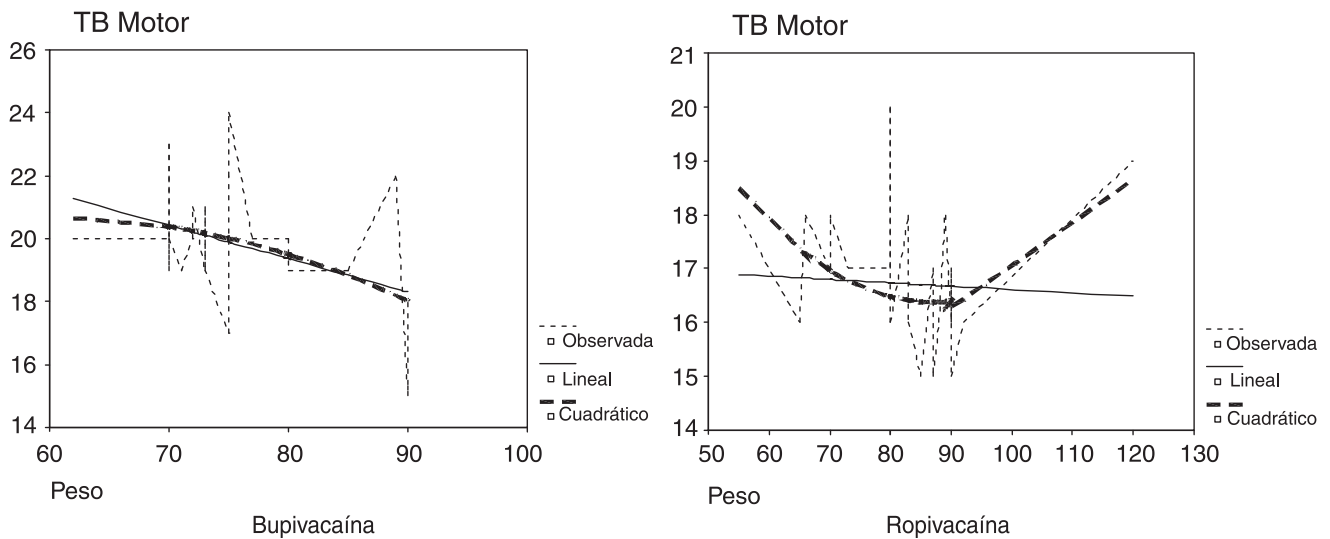


Figura 3. Tiempo de bloqueo motor con bupivacaína en sexo masculino.



TBM: Tiempo de bloqueo motor.
Figura 4. TBM de ropivacaína y bupivacaína en hombres.

del estudio publicado por Greengrass et al⁽²⁷⁾, donde fue valorado mediante Bromage.

El peso de los pacientes constituyó una covariable significativa respecto al TDA, peso y tipo de cirugía en técnica de semitendinoso, probablemente por ser la cirugía en que sólo interesan partes blandas, no así en HTH. Datos de los cuales no existen reportes en la literatura sobre este hallazgo encontrado en nuestro estudio.

CONCLUSIONES

La analgesia obtenida con ambos anestésicos locales fue satisfactoria y suficiente durante las primeras 24 horas post-procedimiento artroscópico de rodilla. El bloqueo de nervio femoral y ciático con ambos anestésicos es una herramienta adecuada para el manejo del dolor tras reconstrucción de LCA (semitendinoso o hueso-tendón-hueso), ya que dis-

minuye el consumo de AINES y opioides y además facilita una rehabilitación temprana.

Aunque en comparación de efectividad entre ambos anestésicos locales, la ropivacaína presenta un tiempo mayor de

analgesia y menor EVA que bupivacaína, no así el tiempo de bloqueo motor, por lo que concluimos que ropivacaína es más efectiva para analgesia postoperatoria al utilizarla en bloqueo femoral y ciático.

REFERENCIAS

1. Boezaart AP, et al. Reg Anesth and Pain Med. Continuous femoral nerve block. *Journal Clin Anesth* 2001;13:422-426.
2. Murloy MF, Larkin KL, Batra MS, Hodgson Ps, Owens BD. Femoral nerve block with 0.25% or 0.5% bupivacaine improves postoperative analgesia following outpatient arthroscopic anterior cruciate ligament repair. *Reg Anesth Pain Med* 2001;26:24-29.
3. Yufa M, Kurc P, Vloka JD, Hadzic A. Lower extremity blocks for analgesia. *Tech Reg Anesth Pain Manage* 2002;6:60-65.
4. Eledjam JJ, Cuivillon P, Capdevila X, Macaire P, Serri S, Gaertner E, Jochum D. Postoperative analgesia by femoral nerve block with ropivacaine 0.2% after major knee surgery: continuous *versus* patient-controlled techniques. *Reg Anesth and Pain Med* 2002;27:604-612.
5. Iskandar H, Bernard A, Ruel RJ, Cochard G, Manaud B. Femoral block provides superior analgesia compared with intra-articular ropivacaine after anterior cruciate ligament reconstruction. *Reg Anesth and Pain Med* 2003;28:29-32.
6. Kayser EF, Chan V, Greger J, Hadzic A, Lang AS, Horlocker TT. Lower-extremity peripheral nerve blockade: essentials of our current understanding. *Reg Anesth and Pain Med* 2005;30:4-35.
7. Capdevilla X. Effects of perioperative technique on surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *Anesth* 1999;91:8-15.
8. William JS, Wexler G, Novak PJ. A prospective study of pain and analgesic use in outpatient endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1998;14:613-618.
9. Edkin BS, McCarty EC, Spindler KP, Flanagan JFK. Analgesia with femoral nerve block for anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orth and Related Research* 1999;369:289-295.
10. Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z. The inguinal paravascular technique of lumbar plexus anesthesia: the 3 in 1 block. *Anesth Analg* 1973;52:989-996.
11. Edkin BS, Spindler KP, Flanagan JFK. Femoral nerve block as an alternative to parenteral narcotics for pain control after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1995;11:404-409.
12. Williams BA, Kentor ML, Vogt MT, Williams JP, Chelly JE, Valalik S, Harner CD, Fu FH. Femoral-ciac nerve blocks for complex outpatients knee surgery are associated with less postoperative pain before same-day discharge. *Anesth* 2003;98:1206-1213.
13. Nielsen KC, Klein SM, Steele SM. Femoral nerve blocks. *Tech in Reg Anesth and Pain Manage* 2003;7:1931-1948.
14. Connolly C, Coventry DM, Wildsmith JA. Double-blind comparison of ropivacaine 7.5 mg mL with bupivacaine 5 mg mL for sciatic nerve block. *Br J Anaesth* 2001;86:674-677.
15. Frost S, Grossfeld S, Kirkley A, Litchfield B, Fowler P, Amendola A. The efficacy of femoral nerve block in pain reduction for outpatient hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: A double blind, prospective, randomized trial. *Arthroscopy* 2000;16:243-248.
16. Casati A, Borghi B, Fanelli G. A double-blinded, randomized comparison of either 0.5% levobupivacaine or 0.5% ropivacaine for sciatic nerve block. *Anesth Analg* 2002;94:987-990.
17. Casati A, Fanelli G, Magistris L, Beccaria P, Berti M, Torri G. Minimum local anesthetic volume blocking the femoral nerve in 50% of cases: a double blinded comparison between 0.5% ropivacaine and 0.5% bupivacaine. *Anesth Analg* 2001;92:205-208.
18. Zaragoza-LG, Mejía TGE, Sánchez VB, Gaspar CSP. Escala de la respuesta motora a la neuroestimulación. Reporte técnico. *Rev Mex Anest* 2006;29:221-225.
19. Neal JM. Assessment of lower extremity nerve block: reprise of the four P's acronym. *Reg Anesth Pain Med* 2002;27:618-620.
20. Singelyn FJ, Deyaert M, Joris D. Effects of intravenous patient controlled analgesia with morphine, continuous epidural analgesia and continuous three-in-one block on postoperative pain and knee rehabilitation after unilateral total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 1998;87:88-92.
21. Fanelli G, Casati A, Beccaria P. A double blind comparison of ropivacaine, bupivacaine and mepivacaine during sciatic and femoral nerve blockade. *Anesth Analg* 1998;87:597-600.
22. Marhofer P, Oismuller C, Faryniak B. Three-in-one blocks with ropivacaine: evaluation, of sensory onset time quality of sensory block. *Anesth Analg* 2000;90:125-128.
23. Ganapathy S, Wasserman Ra, Watson JT. Modified continuous femoral three-in-one block for postoperative pain after total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 1999;89:1197-752.
24. Vloka JD, Hadzic A, Drobnik I, Ernest A, Reiss W, Thys DM. Anatomic landmarks for femoral nerve block: A comparison of four needle insertion sites. *Anesth Analg* 1999;89:1467-1470.
25. Anderson AF, Lipscomb AB. Analysis of rehabilitation techniques after anterior cruciate reconstruction. *Am J Sports Med* 1989;17:154-160.
26. Beaulieu P, Hemmerling T. The pharmacodynamics of ropivacaine and bupivacaine in combined sciatic and femoral nerve blocks for total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 2006;103:768-774.
27. Greengrass RA, Klein SM, D'Ercole FJ. Lumbar plexus and sciatic nerve for knee arthroplasty: comparison of ropivacaine and bupivacaine. *Can J Anaesth* 1998;45:1094-1096.