

# Ropivacaína para Raquianestesia Unilateral: ¿Hiperbárica o Hipobárica?

Mehmet Cantürk<sup>1</sup>, Oya Kılıcı<sup>1</sup>, Dilşen Ornek<sup>1</sup>, Levent Ozdogan<sup>1</sup>, Yasar Pala<sup>1</sup>, Ozlem Sen<sup>1</sup>, Bayazit Dikmen<sup>1</sup>

**Resumen:** Cantürk M, Kılıcı O, Ornek D, Ozdogan L, Pala Y, Sem O, Dikmen B — Ropivacaína para Raquianestesia Unilateral: ¿Hiperbárica o Hipobárica?

**Justificativa y objetivos:** El objetivo de este estudio fue comparar la unilateralidad del bloqueo subaracnoideo logrado con la ropivacaína hiperbárica y con la ropivacaína hipobárica.

**Métodos:** El estudio randomizado y prospectivo fue llevado a cabo en una sala quirúrgica ortopédica. En total, 60 pacientes ASA I-III seleccionados para artroplastia electiva total de rodilla fueron incluidos en el estudio. El grupo Hipo (n = 30) recibió 11,25 mg de ropivacaína (7.5 mg.mL<sup>-1</sup>) + 2 mL de agua destilada (la densidad en la temperatura ambiente era de 0,997) y el grupo Hiper (n = 30) recibió 11,25 mg de ropivacaína + 2 mL (5 mg.mL<sup>-1</sup>) de dextrosa (la densidad en la temperatura ambiente era de 1,015). Los pacientes del grupo hiperbárica fueron colocados con el lado operado hacia abajo y en la posición de Fowler a 15°, y los pacientes del grupo hipobárica fueron colocados con el lado operado hacia arriba en la posición de Trendelenburg a 15°. El bloqueo combinado de raquianestesia y de anestesia epidural (CRP) fue realizado en la línea media del interespacio lumbar en L<sub>3</sub> y L<sub>4</sub>. Se evaluaron los parámetros hemodinámico y de bloqueo de la columna vertebral, el tiempo de regresión, el éxito de la raquianestesia unilateral, la comodidad del paciente, la tranquilidad en la cirugía y la comodidad del cirujano, así como el tiempo requerido para la primera analgesia y los efectos adversos.

**Resultados:** El tiempo necesario para alcanzar el nivel del dermatoma T10 en el lado operado fue más corto en el grupo Hiper (612,00 ± 163,29 segundos) que en el grupo Hipo (763,63 ± 208,35 segundos) (p < 0,05). El tiempo para la regresión de los dos segmentos del nivel de bloqueo sensorial tanto en el lado operado como en el no operado, fue más corto en el grupo Hipo que en el grupo Hiper.

**Conclusiones:** Tanto la ropivacaína hiperbárica como la hipobárica (11,25 mg) han demostrado una anestesia adecuada y confiable para la artroplastia total de rodilla (ATR), con un alto nivel de comodidad tanto para el paciente como para el cirujano. Las soluciones anestésicas hipobáricas locales suministran un alto nivel de anestesia unilateral con una rápida recuperación de los bloqueos sensorial y motor, y por tanto, puede ser preferible en un régimen ambulatorial.

**Descriptor:** ANESTESIA, Combinada; ANESTÉSICOS, Local, ropivacaína; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional, hiperbárica, hipobárica.

©2012 Elsevier Editora Ltda. Reservados todos los derechos.

## INTRODUCCIÓN

La raquianestesia unilateral es cada vez más popular para los procedimientos quirúrgicos limitados a un lado del cuerpo, específicamente para la cirugía ortopédica de miembros inferiores. Probablemente, la ventaja más importante de esa técnica, es la reducción de la incidencia de hipotensión durante la raquianestesia, además de facilitar una recuperación más rápida y un buen nivel de satisfacción tanto para el cirujano como para el paciente<sup>1-4</sup>. La unilateralidad de la raquianestesia depende de algunos factores que incluyen la baricidad de la solución anestésica local, la posición del paciente, tasa de inyección de la solución anestésica local dentro del espacio subaracnoideo, propiedades de la relación volumen-concen-

tración-dosis de la solución anestésica local y del tipo de aguja raquídea usada para ejecutar la raquianestesia<sup>1,5-7</sup>.

La principal meta de este estudio prospectivo y randomizado, fue evaluar las diferencias en las incidencias de la unilateralidad de la anestesia subaracnoidea entre bajas dosis de ropivacaína hiperbárica e hipobárica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio incluye 60 pacientes (*American Society of Anesthesiologists* [ASA] estado físico I-III) y edades comprendidas entre los 18 y los 60 años, que recibieron un bloqueo anestésico combinado raqui-epidural (CRP) para cirugía electiva de artroplastia total de rodilla (ATR). El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética Local y contó con la firma del Término de Consentimiento Informado por parte de todos los pacientes.

Estos fueron los criterios de exclusión: paciente más joven que 18 años y mayor que 75 años, grupo de riesgo ASA > III, trastornos mentales, embarazada o con posibilidades de estarlo, contraindicación para la anestesia regional, haber participado en otro estudio clínico en los últimos 30 días, haber

Recibido del Ankara Numune Training and Research Hospital, Ankara, Turquía.

1. Médico; Ankara Numune Training and Research Hospital, Ankara, Turquía.

Artículo sometido el 27 de junio de 2011.

Aprobado para su publicación el 1º de agosto de 2011.

Correspondencia para:

Dilşen Ornek, MD

Ankara Numune Training and Research Hospital,

Ankara, Turquía

E-mail: dilşenpinar@yahoo.com

participado anteriormente en este estudio clínico, y tener un historial de alergia a los anestésicos locales.

La monitorización estándar incluye la frecuencia cardiaca, presión arterial no invasiva, frecuencia respiratoria, oximetría de pulso y 3 electrocardiogramas de 3 variaciones (Petas K800). Los datos fueron registrados en intervalos de 5 minutos, y los datos recolectados antes del procedimiento de CRP se consideraron como datos de valor basal.

La escala visual de dolor (EVA) se les comunicó a los pacientes y ellos fueron informados sobre la analgesia epidural controlada por el paciente (AECPC). Los pacientes fueron prehidratados con 500 mL de solución de Ringer con lactato 30 min antes de la operación. No se administró ninguna premedicación a ningún paciente.

Usando la lista de números randómicos los pacientes fueron asignados por un enfermero anestesista a uno de los grupos de tratamiento. Los pacientes fueron ubicados con el lado quirúrgico hacia abajo a 15° grados en la posición Fowler en el grupo hiperbárico, y con el lado quirúrgico hacia arriba a 15° grados en la posición de Trendelenburg en el grupo hipobárico. El bloqueo CRP se realizó en la línea media a la altura del interespacio lumbar L<sub>3</sub> y L<sub>4</sub>. El espacio epidural fue localizado con la técnica de pérdida de resistencia usando una aguja Tuohy suministrada con el conjunto de anestesia combinada raquí-epidural (CRP) (Portex 18/27G, 16/27G, UK). La aguja raquídea se introdujo en el espacio intratecal por medio de la aguja Tuohy. Después de observar el flujo libre de líquido cefalorraquídeo, la solución en estudio fue inyectada en el espacio subaracnoide a una tasa de 1 mL.min<sup>-1</sup>. La abertura de la aguja raquídea fue ubicada virada hacia abajo en el grupo hiperbárico y virada hacia arriba en el grupo hipobárico. Después de la retirada de la aguja raquídea, un catéter fue introducido en el espacio epidural con la abertura de la aguja Tuohy virada hacia abajo en el grupo hiperbárico y hacia arriba en el grupo hipobárico. En todos los pacientes, 3 a 4 cm del catéter fue colocado en el espacio epidural y el resto se fijó a la piel.

Las soluciones en estudio fueron preparadas en volúmenes de 4 mL como explicamos a continuación: 3 mL de cada solución de estudio se inyectaron en el espacio subaracnoide después de la observación del flujo libre del líquido cerebroespinal sin aspiración o barbotaje. La densidad de las soluciones del estudio es diferente igualmente de la densidad del fluido cerebroespinal en temperatura ambiente. Los pacientes de los dos grupos fueron mantenidos en la posición lateral durante 10 minutos.

Grupo Hipo (n = 30): Ropivacaína (7,5 mg.mL<sup>-1</sup>) 11,25 mg + 2 mL de agua destilada; la densidad en la temperatura ambiente era de 0,997.

Grupo Hiper (n = 30): Ropivacaína (7,5 mg.mL<sup>-1</sup>) 11,25 mg + 2 mL (5 mg.mL<sup>-1</sup>) de dextrosa; la densidad en la temperatura ambiente era de 1,015.

La presión sistólica, la presión diastólica, la presión arterial promedio, la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>), fueron registrados tan pronto como los pacientes lle-

garon al quirófano y a lo largo de la operación (cada 5 min durante los primeros 20 min, en el minuto 30, cada 15 min hasta el minuto 90, y a cada 30 min hasta el minuto 180). La hipotensión clínicamente relevante (reducción de la presión arterial sistólica  $\geq$  30% del valor basal), fue tratada con infusión intravenosa al 0,9% de solución de NaCl (250 mL durante 5 minutos); y si no era efectiva se le administraría 10 mL de efedrina intravenosa (i.v.). La bradicardia (frecuencia cardiaca < 50 lpm<sup>-1</sup>) fue tratada con 0,5 mg de atropina intravenosa.

El nivel del bloqueo sensorial para alcanzar el dermatoma T10 fue determinado para los dos lados operados y si se bloqueó, el lado que no lo haría operado por un anestesiólogo diferente de aquél que realizó el bloqueo CRP por el test de la pérdida de la sensación de picada de aguja en la línea media clavicolar, (usando una aguja hipodérmica de calibre 20G).

El máximo nivel de bloqueo sensorial alcanzado fue determinado y registrado para los dos lados con base en el test de la picada de aguja.

El nivel de bloqueo sensorial en ambos lados fue registrado como 0, 5, 10, 15, 120, 150 y 180 minutos después de la administración del bloqueo CRP. El nivel de bloqueo sensorial no pudo ser evaluado entre 15 y 120 minutos después de la administración del CRP porque la cirugía estaba en progreso y los pacientes estaban en decúbito dorsal. Por tanto, el nivel por debajo del dermatoma T10 se recubrió con campos quirúrgicos estériles.

El nivel de bloqueo motor en ambos lados fue registrado como 0, 5, 10, 15, 120, 150 y 180 minutos después del bloqueo CRP, a tono con la escala modificada de Bromage (Tabla I).

El tiempo a partir del bloqueo sensorial máximo hasta la regresión de los segmentos en los dos lados también se registró.

El tiempo para la regresión de un nivel del bloqueo motor máximo fue registrado para el lado operado y no operado, a

**Tabla I** – Escala Modificada de Bromage

0	Sin bloqueo motor.
1	Puede doblar la rodilla, mover el pie, pero no puede levantar la pierna.
2	Puede mover solamente el pie.
3	No puede mover el pie o la rodilla.

**Tabla II** – Escala de Comodidad del Paciente

Muy bueno	El paciente está satisfecho y cómodo durante el procedimiento CRP.
Bueno	La analgesia es suficiente, pero el paciente está agitado durante el procedimiento CRP, y la medicación sedativa IV intraoperatoria se hace necesaria.
Inadecuado	La analgesia no es suficiente y el medicamento analgésico (fentanil) es necesario.
Fracasado	La analgesia no es suficiente y la anestesia general es necesaria.

CRP: combinado de raqui-anestesia y de anestesia epidural.

tono con la escala modificada de Bromage (p. Ej., regresión de la escala de Bromage modificada de 3 para 2).

La raquianestesia unilateral exitosa se definió como el bloqueo motor total (nivel 3 de acuerdo con la escala modificada de Bromage), pérdida de la sensación de dolor con base en el test de la picada de aguja al nivel del dermatoma T10 en el lado operado y continuación de la sensación somática con base en el test de la picada de aguja y nivel de bloqueo motor < 2 de acuerdo con la escala modificada de Bromage en el lado no operado. La raquianestesia unilateral se evaluó durante el seguimiento a los 5, 10 y 15 minutos.

La comodidad del paciente quedó determinada de acuerdo con la escala mostrada en la Tabla II. El confort quirúrgico fue evaluado de acuerdo con las respuestas verbales suministradas por el cirujano al cuestionario (0 a 3):

- 0: Es imposible operar bajo esas circunstancias.
- 1: Se puede operar, pero no nos sentimos cómodos.
- 2: Se puede operar y nos sentimos cómodos, pero las condiciones no son tan buenas como con la anestesia general.
- 3: Se puede operar y las condiciones son tan buenas como con la anestesia general.

El tiempo hasta la primera solicitud de analgesia fue el tiempo transcurrido desde la administración de la solución anestésica intratecal local hasta el momento en que el paciente precisó de medicación analgésica para aliviar el dolor. La analgesia postoperatoria fue suministrada por un dispositivo de AECP. La solución analgésica fue preparada con 5 µg.mL<sup>-1</sup> de citrato de fentanil. El dispositivo de AECP fue ajustado para una dosis en bolo de 5 mL sin infusión, tiempo de bloqueo de 30 minutos y un límite de 4 horas de 30 mL. La cantidad de solución analgésica utilizada por los pacientes fue registrada en mL. El nivel de demanda de los pacientes, la cantidad de la dosis en bolo suministrada por el dispositivo AECP y las puntuaciones EVA para máximo dolor (0 a 10) en el primer y segundo días del postoperatorio también se registraron.

La náusea, el vómito, la bradicardia, la hipotensión y la disminución de la saturación de oxígeno con base en un oxímetro de pulso fueron registrados y tratados consecutivamente cuando estaban presentes, con 4 mg i.v. de clorhidrato de ondansetrona di-hidratado, 0,5 mg i.v. de atropina, infusión de líquido i.v., 10 mg de efedrina i.v. y 2 L.min<sup>-1</sup> de oxígeno para la ventilación con mascarilla facial.

**Análisis estadístico**

Los promedios y la desviación estándar (DE) de los grupos fueron utilizados para comparar los datos mensurables como la edad, el peso, el tiempo para llegar al nivel dermatoma T10. El tiempo de regresión del bloqueo motor y los tiempos de las cirugías fueron analizados con el test *t* de Student. Otros datos demográficos, como el bloqueo motor, el bloqueo sensorial y los parámetros hemodinámicos fueron analizados

con el test U de Mann-Whitney. Los datos intergrupos para ambos lados fueron analizados con el test de Wilcoxon. El test del Xi-Cuadrado (Xi<sup>2</sup>) fue usado para analizar los datos obtenidos para el sexo, clasificación ASA y número de pacientes que obtuvieron éxito con la raquianestesia unilateral. El teste U de Mann-Whitney fue utilizado para la comparación intergrupo de los pacientes que llegaron a un nivel de bloqueo sensorial por encima del dermatoma T10 en el lado no operado. Los datos restantes se analizaron por el test de la mediana. Los resultados fueron interpretados como mediana, porcentaje o promedio ± DE. El punto de corte para la significancia estadística fue aceptado como p < 0,05.

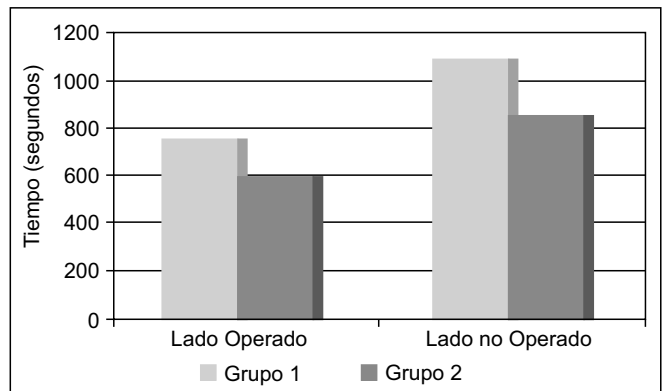
**RESULTADOS**

Los datos demográficos de los pacientes y la duración de las operaciones aparecen en la Tabla III. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos con relación a la edad, altura, peso o a la duración de la cirugía.

**Tabla III** – Datos Demográficos de los Pacientes y Duración de la Cirugía

	Grupo 1 (n = 30)	Grupo 2 (n = 30)	p
Edad (años)*	66,37 ± 7,204	63,67 ± 9,026	0,205
Peso (kg)*	88,27 ± 7,12	85,27 ± 7,38	0,115
Altura (cm)*	157,33 ± 8,868	157,33 ± 6,905	0,810
Sexo (F/M)	24/6	26/4	0,488
ASA (II/III)	11/19	12/18	0,791
Tiempo de operación (min)*	96,60 ± 23,992	98,00 ± 14,307	0,785
Nivel del procedimiento CRP (L <sub>3-4</sub> /L <sub>4-5</sub> )	21/9	23/7	0,559

\*Valores aparecen como promedio ± DE; CRP: combinado de raquianestesia y de anestesia epidural.



**Figura 1** – Tiempo para alcanzar el Nivel Dermatoma T10 en los Lados Operado y no Operado.

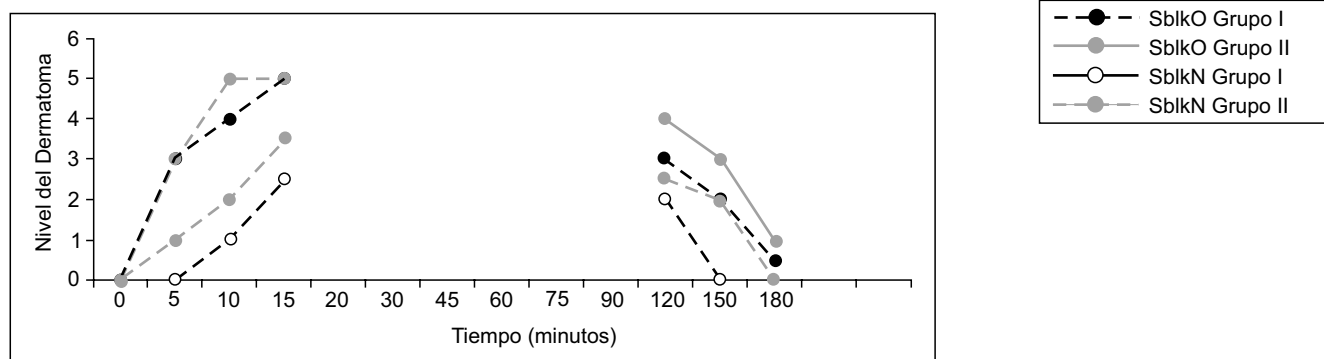
El tiempo para alcanzar el nivel del dermatoma T10 en el lado operado fue inferior en el grupo hiper ( $612,00 \pm 163,29$  segundos) comparado con el grupo hipo ( $763,63 \pm 208,35$  segundos), con  $p < 0,05$ . Los pacientes en que los niveles sensoriales de bloqueo dermatoma alcanzaron T10 en el lado no operado fueron comparados entre los grupos. El tiempo para alcanzar T10 fue menor en el grupo hiper que en el grupo hipo ( $p < 0,05$ ) (Figura 1); mientras que en 25 pacientes del grupo hiper (83,3%) y en 29 pacientes del grupo hipo (96,6%) el bloqueo sensorial en la posición lateral fue totalmente unilateral ( $p < 0,05$ ). Después de colocar a los pacientes en decúbito dorsal, el bloqueo raquídeo se redistribuyó hacia el lado no operado y a los 15 minutos de raquianestesia todavía permanecía unilateral en 20 pacientes (66,6%) del grupo hiper y en 22 pacientes (73,3%) del grupo hipo ( $p > 0,05$ ). El tiempo para la regresión de dos segmentos del nivel de bloqueo sensorial en el lado operado fue menor en el grupo hipo con relación al grupo hiper ( $p < 0,05$ ). En el lado no operado, el tiempo para la regresión de dos segmentos del nivel de bloqueo sensorial fue menor en el grupo hipo que en el grupo hiper ( $p = 0,001$ ). El tiempo para alcanzar el nivel máximo de bloqueo sensorial fue similar en ambos grupos (Figura 2).

Ninguno de los pacientes en ambos grupos necesitó anestesia general debido al fallo de la raquianestesia o sedación

debido a la incomodidad. Todos los pacientes llegaron al nivel T10 de bloqueo sensorial en el lado operado.

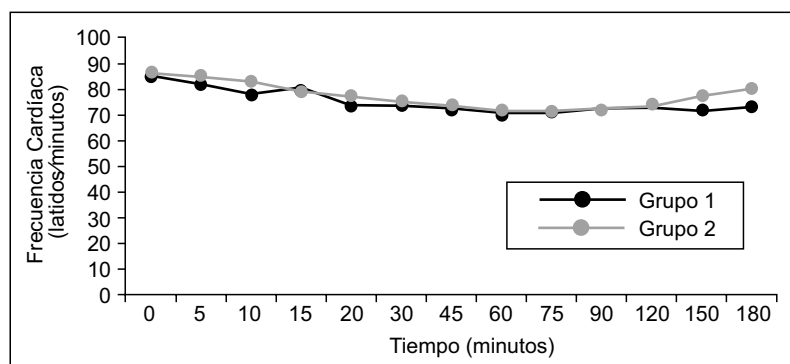
Las alteraciones en los parámetros hemodinámicos fueron similares en los dos grupos. Un paciente del grupo hiperbárica y un paciente del grupo hipobárica necesitaron tratamiento para la hipotensión y recibieron 250 mL de NaCl i.v. durante 5 minutos y a continuación, ambos pacientes recibieron 10 mg de efedrina i.v. cuando el tratamiento anterior falló. Ninguno de los pacientes en los dos grupos necesitó tratamiento con 0,5 mg de atropina (Figura 3).

La calidad de la anestesia y las respuestas de los pacientes y de los cirujanos a los cuestionarios aparecen en las Tablas IV y V. Todos los pacientes del grupo hiperbárica y 96% de los pacientes en el grupo de hipobárica, declararon que escogieron la misma técnica anestésica en el futuro para una operación similar. Un paciente del grupo hipobárica declaró que escogería la anestesia general en el futuro para una cirugía parecida porque se quedó incomodado con los sonidos que escuchó cuando la prótesis fue implantada. Ninguno de los pacientes en los dos grupos se quejó de dolor de cabeza postpunción de la dura madre o de retención urinaria. El tiempo hasta la primera requisición analgésica fue similar en los dos grupos. No hubo quejidos de dolor en las espaldas, nalgas o piernas en el segundo día del postoperatorio.



**Figura 2** – Curvas del Bloqueo Sensorial para los Lados Operado y no Operado.

1: < L5; 2: L3-4; 3: L1-2; 4: T11-12; 5: T9-10; 6: > T8; SblkO Grupo 1: Nivel del dermatoma de bloqueo sensorial del lado operado en el Grupo 1; SblkO Grupo 2: Nivel del dermatoma de bloqueo sensorial del lado operado en el Grupo 2; SblkN Grupo 1: Nivel del dermatoma de bloqueo sensorial del lado no operado en el Grupo 1; SblkN Grupo 2: Nivel del dermatoma de bloqueo sensorial del lado no operado en el Grupo 2.



**Figura 3** – Curvas de Frecuencia Cardíaca.

**Tabla IV** – Características I del Bloqueo Espinal

	Grupo 1 (n = 30)	Grupo 2 (n = 30)	p
RAU <sup>*</sup> - lateral	29 (96,6%)	25 (83,3%)	0,042
RAU - supina	22 (73,3%)	20 (66,6%)	0,048
Nivel máximo alcanzado por el bloqueo sensorial (operado).	T10 (T10-T2)	T10 (T10-T6)	0,085
El paciente va a escoger esa técnica la próxima vez.	29 (96,6%)	28 (93,3%)	0,860
Satisfacción del cirujano	30	30	1,0
Comodidad quirúrgica	30	30	1,0

\*RAU: Raquianestesia unilateral; \*\* valores aparecen como promedio  $\pm$  DE.

**Tabla V** – Características II del Bloqueo Espinal

	T10D (sec)	T10NO (sec)	RBSO (min)	RBSNO (min)	RBMO (min)	RBMN (min)
Grupo 1	763,63 $\pm$ 208,35	1086,67 $\pm$ 250,0	89,53 $\pm$ 25,49	57,33 $\pm$ 26,05	195,0 $\pm$ 58,29	111,0 $\pm$ 43,97
Grupo 2	612,00 $\pm$ 163,29	850,91 $\pm$ 189,39	98,50 $\pm$ 16,93	73,00 $\pm$ 22,19	203,0 $\pm$ 64,81	113,5 $\pm$ 44,68
p	0,003	0,016	0,046	0,001	0,617	0,828

T10D: Tiempo necesario para alcanzar el nivel de dermatoma T10 en el lado operado; T10NO: Tiempo necesario para alcanzar el nivel de dermatoma T10 en el lado no operado; RBSO: Tiempo de regresión de dos segmentos en el bloqueo sensorial del lado operado; RBSNO: Tiempo de regresión de dos segmentos en el bloqueo sensorial del lado no operado; RBMO: Tiempo de regresión del bloqueo motor en el lado operado; RBMN: Tiempo de regresión del bloqueo motor en el lado no operado.

## DISCUSIÓN

En este estudio prospectivo, randómico y doble ciego, 11,25 mg de ropivacaína hipobárica e hiperbárica suministraron niveles satisfactorios de anestesia en la extremidad operada durante la cirugía unilateral de reemplazo total de la rodilla. La diferencia del peso específico entre el líquido cefalorraquídeo y la solución anestésica fue la misma en los grupos hipobárica e hiperbárica. El uso de soluciones anestésicas con densidades igualmente diferentes de la densidad y peso específico del líquido cefalorraquídeo suministró distribuciones similares de bloqueo neural.

Los resultados de este estudio parecen contradecir la literatura <sup>6,8</sup>, pero en realidad ellos están de acuerdo con ella. Como las soluciones del estudio en ambos grupos eran diferentes igualmente del peso específico y de la densidad del líquido cefalorraquídeo, la distribución del bloqueo neural fue similar. Sin embargo, de acuerdo con la literatura, cuando las propiedades de bloqueo neural de las soluciones hiperbárica e hipobárica son comparadas, la diferencia en la densidad entre el líquido cefalorraquídeo y la solución hiperbárica es muchos mayor que la de las soluciones hipobáricas. Por lo que sabemos, el presente estudio es el primero en que la baricidad de ropivacaína hiperbárica e hipobárica (11,25 mg) fue diferente igualmente de la baricidad del líquido cefalorraquídeo en temperatura ambiente.

Casati y col. <sup>9</sup> relataron que el uso de la solución anestésica local en diferentes concentraciones afecta el resultado de la raquianestesia unilateral y por tanto, el presente estudio utilizó concentraciones iguales de ropivacaína. Kuusiniemi y col. <sup>10</sup> compararon 6 mg de bupivacaína isobárica al 0,5% y 6 mg de bupivacaína hiperbárica al 0,5% en 8% de dextrosa para obtener raquianestesia unilateral; la unilateralidad fue de

un 83,3% en el grupo hiperbárica, mientras que el bloqueo raquídeo unilateral fue de un 37% en el grupo isobárica. Kaya y col. <sup>11</sup> relataron que la raquianestesia unilateral en el grupo hiperbárica fue de un 80%. En el presente estudio, la raquianestesia unilateral en el grupo hiperbárica fue de 83,3%, lo que está a tono con la literatura.

Mantener a los pacientes en decúbito lateral después de la administración local de solución anestésica (hiperbárica o hipobárica) intratecalmente puede influir en la distribución de la solución anestésica local. Sin embargo, no existe un consenso en cuanto a la duración ideal en que los pacientes deban ser mantenidos en la posición lateral, aunque esa duración esté fuertemente afectada por la dosis de la solución anestésica local <sup>1,12,13</sup>. Existen relatos de que la migración del anestésico local fue observada hasta en 1 hora después de la administración intratecal de altas dosis de solución anestésica local <sup>14</sup>. Además, algunos estudios han demostrado que, cuando las dosis pequeñas de solución anestésica local se administran por vía intratecal, mantener el paciente en la posición lateral durante 10 a 15 minutos, limita el bloqueo neural en el lado operado <sup>5,12,15,16</sup>. Kuusiniemi y col. <sup>17</sup> realizaron un estudio donde un grupo se mantuvo en la posición de decúbito lateral durante 20 minutos y el otro grupo durante 30 minutos. Los resultados arrojaron que tanto 20 como 30 minutos en la posición de decúbito lateral suministraron un bloqueo sensorial unilateral similar, para la unilateralidad del bloqueo motor fue mayor en el grupo de 30 minutos. Chohan y col. <sup>18</sup> y Moellmann y col. <sup>19</sup> relataron que mantener a los pacientes en decúbito lateral por 10 minutos trajo como resultado una raquianestesia unilateral exitosa. Con base en la literatura, mantuvimos a los pacientes de este estudio en decúbito lateral por 10 minutos y así obtuvimos la raquianestesia unilateral exitosa en ambos grupos. Mantener a los pacientes en

decúbito lateral por más de 10 minutos podría prolongar la recuperación del bloqueo sensorial y/o motor.

Existe un relato de que varios factores restringen la raquianestesia a un lado. Esos factores incluyen la posición del paciente, el tipo de la aguja raquídea, la tasa de inyección, y la dosis y la baricidad de la solución anestésica local inyectada en el líquido cefalorraquídeo<sup>13,20</sup>. La reducción de la dosis de anestésico es crucial para restringir el bloqueo raquídeo a un lado. En el presente estudio, la dosis de ropivacaína administrada por vía intratecal para la artroplastia total de rodilla fue la menor dosis de ropivacaína ya relatada. En un estudio llevado a cabo por Kaya y col.<sup>11</sup> la bupivacaína hiperbárica al 0,5% e hipobárica al 0,18% fueron comparadas para la realización de la raquianestesia unilateral en cirugía ortopédica de extremidad inferior. La incidencia de la raquianestesia unilateral fue de un 80% en la posición de decúbito lateral y la unilateralidad se redujo para un 68% después de 15 minutos en que los pacientes fueron colocados en la posición supina en el grupo hiperbárica, mientras que en el grupo hipobárica la incidencia de la raquianestesia unilateral fue de un 76% en la posición de decúbito lateral y de un 24% en la posición supina. En el presente estudio, la incidencia de la raquianestesia unilateral en el grupo hipobárica, cuando los pacientes estaban en decúbito lateral, fue de 96,6% y se redujo para un 73,3% después de que fueron colocados en la posición supina. En el grupo hiperbárica, la incidencia de la raquianestesia unilateral mientras los pacientes estaban en las posiciones lateral y supina fue de un 83,3% y de un 66,6% respectivamente. En este trabajo, la tasa de incidencia de la raquianestesia unilateral fue mayor en el grupo hipobárica porque la densidad de las soluciones anestésicas locales fue diferente igualmente de la densidad del líquido cefalorraquídeo a temperatura ambiente. Como la baricidad de las soluciones anestésicas locales disminuyen con el aumento de la temperatura<sup>18</sup>, cuando esas soluciones fueron inyectadas en el líquido cefalorraquídeo y el equilibrio térmico se obtuvo, la solución anestésica hipobárica local fue más hipobárica y la baricidad de la solución anestésica hiperbárica se acercó a la del líquido cefalorraquídeo.

Stienstra y col.<sup>21</sup> relataron que pequeñas alteraciones en la baricidad de la solución anestésica local afecta su distribución en el líquido cefalorraquídeo, independientemente de la tasa de inyección. Todavía no queda claro en cuál densidad un anestésico local se comporta de modo hiperbárico<sup>18</sup>, y no se puede prever en qué tasa una solución anestésica local se comportará de modo hiperbárico. Varios factores afectan esa tasa, incluyendo la posición del paciente, los ingredientes en la solución del anestésico local, el tipo de aguja, la tasa, el nivel, el volumen y la viscosidad de la inyección, el contenido de proteína del líquido cefalorraquídeo y también (aunque quede excluido en el presente estudio), la obstrucción de la vena cava inferior en las mujeres embarazadas<sup>22</sup>. Esos factores pueden haber afectado el comportamiento hiperbárico de la ropivacaína en el presente estudio.

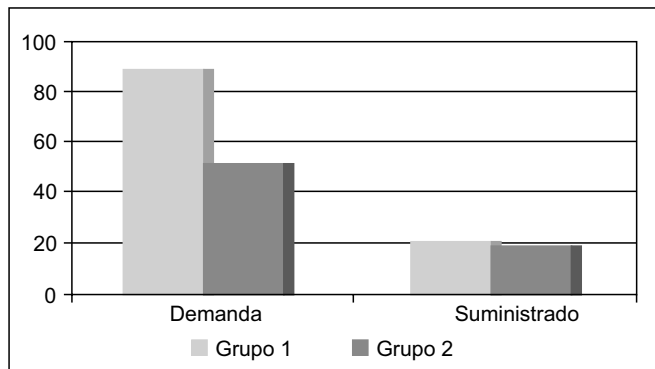
Kuusinami y col.<sup>10</sup> y Casati y col.<sup>23</sup> relataron que la incidencia de hipotensión fue menor con la raquianestesia unilateral que con la raquianestesia convencional. La prehidratación es uno de los factores que minimizan la hipotensión postraquianestesia, y en el presente estudio todos los pacien-

tes fueron prehidratados con 500 mL de solución de Ringer lactato i.v. Se consideró como hipotensión una disminución de un 30% del valor basal de la presión arterial promedio o de la presión arterial promedio < 60 mm Hg. Un paciente en cada grupo tuvo hipotensión arterial. El paciente con hipotensión en el grupo 1 fue hidratado con 250 mL de solución de NaCl al 0,9% i.v. y el paciente en el grupo 2 exigió un adicional de 10 mg de efedrina i.v. La bradicardia fue considerada como < 50 lpm.min<sup>-1</sup> en este estudio y ninguno de los pacientes tuvo bradicardia.

Las agujas en punta de lápiz ofrecen un flujo laminar durante la inyección de la solución anestésica local en el líquido cefalorraquídeo, lo que tal vez contribuyó para la obtención limitada de la raquianestesia unilateral<sup>24,25</sup>. Otro factor que ayudó en el éxito de la anestesia unilateral fue el hecho de que la dosis de ropivacaína utilizada en el estudio fuese la menor dosis de ropivacaína ya relatada para la artroplastia total de rodilla. La tasa de inyección de la solución de anestésico local fue de 1 mL.min<sup>-1</sup>, lo que ayudó a mantener el bloqueo del lado operado. Los pacientes fueron colocados en la posición inmediatamente antes de la administración de la raquianestesia, lo que ayudó a limitar la propagación craneal de la raquianestesia unilateral.

En este estudio, las características de la recuperación del bloqueo sensorial y motor fueron similares a las observadas en estudios que utilizaron dosis bajas de bupivacaína. El tiempo de regresión de dos segmentos en el bloqueo sensorial del lado operado fue de 89,5 ± 26,05 minutos en el grupo hipobárica *versus* 98,53 ± 16,93 minutos en el grupo hiperbárica. En el lado no operado, el tiempo de regresión de dos segmentos en el bloqueo sensorial fue 57,33 ± 26,05 minutos en el grupo hipobárica y 73,0 ± 22,19 minutos en el grupo hipobárica. La diferencia en el tiempo de regresión de dos segmentos en el bloqueo sensorial entre los dos grupos fue estadísticamente significativa, tanto en el lado operado como en el lado no operado. El número de pacientes que llegaron a un nivel de bloqueo sensorial > T10 en el lado operado fue mayor en el grupo hipo, lo que significa que la ropivacaína fue distribuida para un área mayor del líquido cefalorraquídeo en el grupo hipo que en el grupo hiper. Eso ayuda a explicar la diferencia estadísticamente significativa en el tiempo de regresión del bloqueo sensorial. El tiempo de regresión del bloqueo motor fue similar en ambos grupos, tanto para el lado operado como para el no operado, y todos los pacientes tuvieron una recuperación completa del bloqueo motor en 180 minutos. Aunque la artroplastia total de rodilla no sea una cirugía ambulatorial, la recuperación rápida del bloqueo motor facilita la rápida movilización. Ninguno de los pacientes se quejó de alteración neurológica clínica, dolor de cabeza postpunción de la dura madre o irritación radicular durante el período de seguimiento.

La retención urinaria es un efecto colateral frecuente de la raquianestesia debido al bloqueo bilateral del plexo sacral parasimpático que inerva el músculo detrusor y a la súper hidratación para tratar la hipotensión proveniente de la raquianestesia. Como la estabilidad hemodinámica suministrada por la raquianestesia unilateral no necesita de una súper hidratación, otra ventaja de la anestesia unilateral es que el bloqueo unilateral del plexo parasimpático sacral no compro-



**Figura 4** – Número de Demandas y Número de Demandas Suministradas por el Dispositivo de AACP.

\*Demanda: Número de demanda de analgesia del dispositivo de AACP; \*\*Suministrado: Número de analgesia suministrada por el AACP.

mete totalmente la función del músculo detrusor. En el presente estudio, dos pacientes en el grupo hipo y siete pacientes del grupo hiper se quejaron de retención urinaria y fueron cateterizados una vez y a partir de ese momento, tuvieron una micción espontánea<sup>6,10</sup>.

La analgesia postoperatoria fue realizada por medio de un dispositivo de AACP. El tiempo hasta la primera requisición analgésica fue menor en el grupo hipo que en el grupo hiper. Como los tiempos de regresión de los bloqueos sensorial y motor eran menores en el grupo hipo, esos pacientes presentaron dolor postoperatorio más tempranamente que los pacientes del grupo hiper. El volumen total de la solución anestésica utilizada y el número de veces en que los pacientes podrían necesitar analgesia vía dispositivo de AACP fueron similares en ambos grupos, pero es bueno remarcar que el número de requisiciones de los pacientes en el grupo hipo fue mayor que en el grupo hiper (Figura 4). Esa puede ser una desventaja importante de la técnica hipobárica, en comparación con la técnica hiperbárica.

Como colofón, la ropivacaína (11,25 mg) tanto hiperbárica como hipobárica proporcionó una anestesia adecuada y confiable para la artroplastia total de rodilla, con un elevado nivel de aceptación por parte del paciente y del cirujano. Los parámetros hemodinámicos fueron muy bien preservados en los dos grupos. De hecho, la solución hipobárica del anestésico local proporcionó un porcentaje mayor de anestesia unilateral con propiedades más rápidas de recuperación para bloqueos sensorial y motor. Por tanto, y aunque no haya sido el objetivo de este estudio, la solución hipobárica puede ser la solución preferente en un régimen ambulatorial.

## REFERENCIAS

1. Tanasichuk MA, Schultz EA, Matthews JH, Van Bergen FH – Spinal hemianalgesia: An evaluation of a method, its acceptability, and influence on the incidence of hypotension. *Anesthesiology*, 1961;22:74-85.

2. Casati A, Fanelli G, Aldegheri G et al. – Frequency of hypotension during conventional or asymmetric hyperbaric spinal block. *Reg Anesth Pain Med*, 1999;24:214-219.
3. Liu SS, Ware PD, Allen HW, Neal JM, Pollock JE – Dose-response characteristics of spinal bupivacaine in volunteers. *Clinical implications for ambulatory anesthesia*. *Anesthesiology*, 1996;85:729-736.
4. Fanelli G, Borghi B, Casati A, Bertini L, Montebugnoli M, Torri G – Unilateral bupivacaine spinal anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Can J Anesth*, 2000;47:746-751.
5. Kuusiniemi KS, Pihlajamäki KK, Irjala JK et al. – Restricted spinal anesthesia for ambulatory surgery: a pilot study. *Eur J Anaesthesiol*, 1999;16:2-6.
6. Kuusiniemi KS, Pihlajamäki KK, Pitkanen MT – A low dose of plain or hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*, 2000;25:605-610.
7. Casati A, Fanelli G, Cappelleri GL et al. – Effects of spinal needle type on lateral distribution of 0,5% hyperbaric bupivacaine. *Anesth Analg*, 1998;87:355-359.
8. Casati A, Albertin A – Unilateral spinal block: Technical Issues. Em: A. Van Zundert (eds). *Highlights in Regional Anaesthesia and Pain Therapy*. IX. 2000 ESRA and Cyprint Ltd 2000; pp 208-211.
9. Casati A, Fanelli G, Gianluca C et al. – Low dose bupivacaine for unilateral spinal anesthesia. *Can J Anesth*, 1998;45:850-854.
10. Kuusiniemi KS, Pihlajamäki KK, Pitkanen MT, Korkeila JE – Low-dose bupivacaine: a comparison of hypobaric and near isobaric solutions for arthroscopic surgery of the knee. *Anaesthesia*, 1999;54:540-545.
11. Kaya M, Oguz S, Aslan K, Kadio ullari N – A low-dose bupivacaine: A comparison of hyperbaric and hypobaric solutions for unilateral spinal anesthesia. *Reg Anesth and Pain Med*, 2004;29(1):17-22.
12. Gentili ME, Mamelle JC, Le Foll G – Combination of low dose bupivacaine and clonidine for unilateral spinal anesthesia in arthroscopy knee surgery (Letter). *Reg Anesth*, 1995;20:169-170.
13. Casati A, Fanelli G – Restricting spinal block to the operative side: Why Not? *Reg Anesth and Pain Med*, 2004;29(1):4-6.
14. Povey HMR, Jacobsen J, Westergaard-Nielsen J – Subarachnoid analgesia with hyperbaric 0.5% bupivacaine: effect of a 60 min period of sitting. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1989;33:295-297.
15. Esmaili A, Boyaci A, Ersoy O, Güler G, Talo R, Tercan E – Unilateral spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1998;42:1083-1087.
16. Pittoni G, Toffoletto F, Calcarella G, Zanette G, Giron GP – Spinal anesthesia in outpatient knee surgery: 22-gauge versus 25-Sprotte needle. *Anesth Analg*, 1995;81:73-79.
17. Kuusiniemi KS, Pihlajamäki KK, Pitkanen MT, Korkeila JE – A low-dose hypobaric bupivacaine spinal anesthesia for knee arthroscopies. *Reg Anesth*, 1997;22:534-538.
18. Chohan U, Afshan G, Hoda MQ, Mahmud S – Haemodynamic effects of unilateral spinal anesthesia in high risk patients. *J Pak Med Assoc*, 2002;52(2):66-69.
19. Moellmann M, Kösters C, Cord S – Unilateral spinal anesthesia. (Poster Discussion). *ASRA Spring 2001*; Abstract 2001S-A3.
20. Casati A, Fanelli G – Unilateral Spinal Anesthesia: State of the art. *Minerva Anesthesiol*, 2001;67:855-862.
21. Stienstra R, Gielen M, Kroon JW, Van Poorten F – The influence of temperature and speed of injection on the distribution of a solution containing bupivacaine and methylene blue in a spinal canal model. *Reg Anesth*, 1990;15:6-11.
22. Lui AC, Polis TZ, Cicuttini NJ – Densities of cerebrospinal fluid and spinal anesthetic solutions in surgical patients at body temperature. *Can J Anaesth*, 1998;45:297-303.
23. Casati A, Fanelli G, Beccaria P et al. – Block distribution and cardiovascular effects of unilateral spinal anesthesia by 0.5% hyperbaric bupivacaine. A clinical comparison with bilateral spinal block. *Minerva Anesthesiol*, 1998;64:307-312.
24. Holman SJ, Robinson RA, Beardsley D et al. – Hyperbaric dye solution characteristics after pencil point needle injection in a spinal cord model. *Anesthesiology*, 1997;86:966-973.
25. Serpell MG, Gray WM – Flow dynamics through spinal needles. *Anaesthesia*, 1997;52:229-236.