

## Anestesia espinal unilateral

### Introducción

La eficacia demostrada en el control del dolor posoperatorio y el aumento incesante de procedimientos quirúrgicos llevados a cabo en el ámbito ambulatorio aumentaron el interés en la anestesia regional, tanto por parte de los cirujanos como de los pacientes.

Toda técnica anestésica elegida para ser utilizada en cirugía ambulatoria debe reunir ciertas características, como por ejemplo, rápida recuperación, ausencia de somnolencia, náuseas y vómitos, poder caminar y alimentarse precozmente y tener un adecuado control del dolor posoperatorio. El no poder cumplir con uno o varios de estos requisitos, hecho que observamos con cierta frecuencia en pacientes que reciben anestesia general, demora los tiempos de recuperación y alta, y aumenta el índice de readmisiones hospitalarias. Todas estas complicaciones se observan con menor frecuencia en los pacientes que reciben anestesia regional.

La utilización de la anestesia espinal (AE) en cirugía ambulatoria ha sido tradicionalmente cuestionada por dos motivos principales: 1) la incidencia de cefalea pospunción dural (especialmente en pacientes jóvenes) y 2) la recuperación prolongada, en particular del bloqueo motor y de la micción espontánea, por la falta de un fármaco anestésico local con un perfil de recuperación favorable para la cirugía ambulatoria, ya que la lidocaína, ideal por su perfil farmacológico, ha provocado síntomas de irritación neurológica transitoria (SINT)<sup>1</sup> durante el posoperatorio.

Esas dificultades fueron resueltas con el desarrollo de agujas de punción de fino calibre (25G-27G) con modificaciones en la punta (punta de lápiz) y la posibilidad de restringir el bloqueo anestésico a un solo lado del cuerpo con bajas dosis de solución anestésica local (SAL).

Daniel P. Monkowski \*. Camilo Sergio Gay Larese \*\*  
Pablo D. Reina\*\*\*. Leonardo Collante\*\*\*\*  
María Valeria Pippi\*\*\*\*\*

\*Médico Anestesiólogo CCP. Hospital Italiano Buenos Aires  
Grupo Anestesia Regional Buenos Aires (GARBA) Coordinador  
Médico de Anestesia Regional. Carrera de Médico Especialista en  
Anestesiología. UBA-AAARBA. Presidente LASRA Internacional.

\*\*Médico Anestesiólogo CCP.

\*\*\*Médico Anestesiólogo

Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón. San Martín. Pcia Buenos Aires. Grupo Anestesia Regional Buenos Aires (GARBA)

\*\*\*\*Médico Anestesiólogo.

Hospital General de Agudos José M. Penna. Buenos Aires

\*\*\*\*\*Médica Anestesióloga Hospital Interzonal de Agudos Pedro Fiorito. Avellaneda. Pcia Buenos Aires. Grupo Anestesia Regional Buenos Aires (GARBA)

La restricción del bloqueo sensitivo, motor y simpático a un solo lado del cuerpo, lograda con la anestesia espinal unilateral (AEU) utilizando bajas dosis de SAL hipobáricas o hiperbáricas, ha proporcionado a los pacientes excelente estabilidad hemodinámica con rápida recuperación de las funciones sensitiva y motora, derivando en condiciones de alta seguras, rápidas y con alto grado de satisfacción.

Aunque los esfuerzos y estudios realizados para restringir el bloqueo neuroaxial a un solo lado del cuerpo llevan más de 30 años<sup>2,3</sup>, algunos autores han fracasado en demostrar la factibilidad del procedimiento<sup>4,5</sup>. Si embargo, ninguno de ellos puso énfasis en los cuatro factores fundamentales que afectan la distribución intratecal de una SAL para conseguir un bloqueo espinal selectivo unilateral<sup>6</sup>: 1) Posición del paciente durante la inducción de la anestesia espinal y tiempo de permanencia en esa posición. 2) Disminución de la dosis de SAL. 3) Velocidad de inyección de la SAL y 4) el uso de una aguja espinal con bisel direccionado<sup>5</sup>.

### Posición del paciente

Dependiendo de su densidad, los fármacos anestésicos locales se comportan en forma diferente dentro del líquido cefalorraquídeo (LCR)<sup>7</sup>. Por ello es posible controlar la difusión de una SAL en dicho líquido modificando la posición del paciente. Así, las soluciones hi-

perbáricas (> densidad que el LCR) tienden a dirigirse hacia las posiciones declives, las hipobáricas (< densidad) hacia el extremo opuesto y las isobáricas a permanecer alrededor del lugar por donde ingresaron<sup>8</sup>. Para conseguir la restricción del bloqueo a un solo lado del cuerpo (AEU) es imprescindible colocar al paciente en posición de decúbito lateral durante la inyección subaracnoidea<sup>9</sup>, con la región a operar hacia abajo o arriba dependiendo de la SAL elegida (hipo o hiperbárica). El tiempo de permanencia en esa posición debe ser, por lo menos, de 15 min desde el comienzo de la inyección. Tiempos menores evitaron la difusión de la SAL hacia el lado contralateral, y tiempos mayores ( $\geq 20$  min) no aumentaron los porcentajes de unilateralidad<sup>10,11</sup>. Por otro lado, mantener la posición de la columna vertebral en un estricto plano horizontal durante la inducción de la anestesia espinal puede también contribuir a obtener un bloqueo restringido a un solo lado del cuerpo<sup>12</sup>.

### Elección del fármaco anestésico local

La elección del fármaco anestésico local y la dosis a administrar son de vital importancia para conseguir la restricción del bloqueo nervioso a un solo lado del cuerpo.

Los primeros trabajos publicados que describieron la anestesia espinal unilateral utilizaban como fármaco anestésico local a la tetracaína hiperbárica a dosis de 4-5 mg<sup>3</sup>. Sin embargo, la incidencia de bloqueos quirúrgicos incompletos con esas dosis era alta, y el aumento a 12 mg no restringió el bloqueo sensitivo a un solo lado del cuerpo<sup>4</sup>.

La lidocaína hiperbárica al 5%, como se refiere más arriba, fue también descartada por la alta incidencia de SINT que provocaba. La disminución de la concentración a valores de 2% o menos no consiguió resolver este problema<sup>13</sup>. En cambio, con 4-8 mg de bupivacaína hiperbárica al 0.5% fue factible obtener niveles de bloqueo sensitivo (TABLA I) que garantizaron obtener anestesia quirúrgica satisfactoria con distribución unilateral del fármaco y un tiempo de duración a nivel de T<sub>12</sub> entre 50-120 minutos<sup>14</sup> (FIG. 1).

Más adelante, otros autores publicaron trabajos donde incorporan con éxito los nuevos anestésicos locales de larga duración: levobupivacaína y ropivacaína<sup>15,16</sup>.

### Dosis del fármaco anestésico local

La dosis total de la SAL juega un papel fundamental en la restricción del bloqueo a un solo lado del cuerpo. En cambio, la concentración y/o el volumen no parecen ser factores de importancia para obtener un bloqueo diferencial entre el lado a operar o el contrario<sup>17</sup>.

TABLA I

NIVEL SENSITIVO

Anestésico Local/ Dosis	Nivel Sensitivo	Autor
Bupivacaína 0.5% hip. 8mg	T 10	Casati 1998
Bupivacaína 0.5% hip. 8mg	T 9	Fanelli 2000
Bupivacaína 0.5% hip. 6mg	T 7	Valanne 2001
Bupivacaína 0.5% hip. 7.5mg	T 12	Kaya 2004
Bupivacaína 0.18% hip. 7.5mg	T 12	Kaya 2004
Bupivacaína 0.5% hip. 4mg	T 10	Kiran 2004
Bupivacaína 0.5% hip. 7mg	T 8	Monkowski 2007

Con respecto a la bupivacaína, con dosis de 4-8 mg (dependiendo del tipo y duración de la cirugía) se consiguió ese objetivo<sup>18,19</sup>, manteniéndose durante 50-120 min adecuada anestesia quirúrgica a nivel de T12 (FIG. 1) en el lado a operar, lo que posibilita realizar exitosamente la mayoría de las cirugías de extremidad inferior. En cambio, con dosis mayores (10 mg o más) no se pudo conservar la unilateralidad del bloqueo, porque al recuperar el paciente el decúbito supino el bloqueo anestésico migró hacia el otro lado, aunque hubiese permanecido más de 30 min en decúbito lateral<sup>4,20</sup>. Sin embargo, Cappelleri y col<sup>16</sup> refieren que con 12 mg de ropivacaína hiperbárica obtuvieron similares resultados que

con 8 mg de bupivacaína y levobupivacaína hiperbáricas, pero con una recuperación del bloqueo sensitivo más rápida.

Con el objeto de conseguir una recuperación más rápida, de modo a acortar el tiempo de alta, distintos autores<sup>12,18,21,22</sup> han sugerido utilizar bajas dosis de bupivacaína (3-6 mg). Cuando ello se lleva a cabo, con el agregado de aditivos, como por ejemplo 10-20 µg de fentanilo, se mejora la eficacia del bloqueo sin prolongar su duración ni el bloqueo motor. La administración de fentanilo intratecal puede aumentar la incidencia de retención urinaria y prurito, aunque en distintos estudios se ha demostrado que el agregado de fentanilo intratecal a bajas dosis de anestésico local no provocó retención urinaria.<sup>17,21,23</sup>

### Velocidad de inyección

La velocidad de inyección de la SAL es otro de los factores que juega un papel importante para conseguir la restricción del bloqueo al lado donde se llevará a cabo la operación. La inyección rápida de la SAL produce un efecto de turbulencia en el LCR, lo que causa una mayor mezcla y dilución de las moléculas de anestésico local dentro del mismo, con menor posibilidad de conseguir un bloqueo unidireccional<sup>24,25</sup>.

A pesar de que algunos autores<sup>24</sup> no están de acuerdo con este concepto, la mayoría de los trabajos publicados no dudan en atribuir a la velocidad de inyección un rol importante para obtener un bloqueo selectivo diferenciado. Monkowski y col<sup>18</sup> refieren 92% de bloqueo motor y 75% de bloqueo sensitivo unilateral inyectando 7 mg (1.4 ml) de bupivacaína hiperbárica durante un período de 4 min, mientras que Pittoni<sup>6</sup> y Kuusniemi<sup>26</sup> obtienen resultados de 80% de bloqueo espinal unilateral inyectando a velocidades menores de 2.5 ml/min.

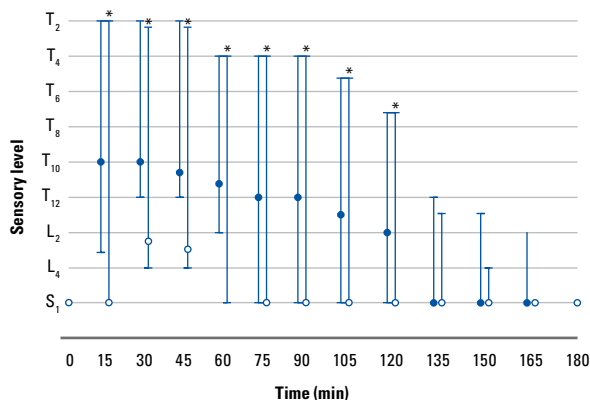
### Agujas con bisel direccionado

Las agujas tipo "punta de lápiz" (Withacre) no solo han colaborado en disminuir la incidencia de cefaleas pospunción dural, sino que permiten direccionar la salida del AL hacia el lado donde se desea dirigir el bloqueo, a través

del agujero lateral que presentan en la punta. Este factor ha sido importante para conseguir mayores porcentajes de bloqueo unilateral en comparación con los obtenidos al utilizar agujas tipo Quinque<sup>27</sup>.

FIGURA II

TIEMPO Y NIVEL SENSITIVO



Casati A., Fanelli G., Minerva Anesth 2001.

### Diferencias entre las soluciones hiperbáricas e hipobáricas

La administración intratecal de una SAL de mayor o menor densidad que el LCR permite controlar su distribución a ambos lados del neuroeje, de acuerdo con la posición del paciente durante la inyección subaracnoidea. Sin embargo, ya que las diferencias en la baricidad entre el LCR y las soluciones anestésicas es mayor para las soluciones hiperbáricas que para las hipobáricas, el uso de las primeras permite obtener una distribución más predecible del bloqueo nervioso<sup>26</sup>.

**a) Formas de presentación:** como sabemos, las soluciones hiperbáricas se encuentran disponibles en el mercado, no así las hipobáricas, que deben ser preparadas por el operador mediante la dilución de las soluciones regulares con agua destilada.

**b) Concentración y volumen:** por lo expuesto en el párrafo anterior, la concentración a la que son administradas las SAL son mayores para las hiperbáricas que para las hipobáricas. Por ejemplo, para una dosis de 7.5 mg de bupivacaína, la concentración será del 0.5% y el

volumen de 1.5 ml para las SAL hiperbáricas, mientras que para las hipobáricas la concentración será de 0.20% y el volumen de 4.2 ml, aproximadamente.

**c) Eficacia anestésica:** el nivel del bloqueo sensitivo y la duración de la anestesia espinal es similar en ambos casos, a pesar de las diferencias entre la concentración y el volumen administrados, de acuerdo con el tipo de SAL.

**d) Unilateralidad:** la posibilidad de obtener un bloqueo espinal unilateral es mayor con las soluciones hiperbáricas que con las hipobáricas cuando el paciente ya se encuentra en la posición de decúbito supino<sup>28</sup>. Kaya y col. refieren que el porcentaje de unilateralidad obtenido al finalizar los 15 min en decúbito lateral es de 80% vs 76% para las soluciones hiperbáricas e hipobáricas respectivamente, mientras que al pasar a la posición de decúbito supino es de 68% vs 24%.

**e) Bloqueo simpático:** es mayor para las soluciones hipobáricas que para las hiperbáricas.

**f) Predicción del nivel del bloqueo:** es mayor para las soluciones hiperbáricas en comparación con las hipobáricas.

### Implicancias clínicas de la anestesia espinal unilateral

Las principales ventajas de la anestesia espinal unilateral son: 1) estabilidad hemodinámica, 2) el perfil de recuperación del bloqueo motor y 3) el grado de aceptación por parte del paciente.

**1) Aparato cardiovascular:** la hipotensión arterial y la bradicardia son complicaciones indeseables de la anestesia espinal que se presentan en casi el 30% de los pacientes<sup>29,30</sup>.

La anestesia espinal unilateral brinda una gran estabilidad hemodinámica, probablemente por el bajo grado de bloqueo simpático que presenta y por la preservación de los mecanismos homeostáticos de respuesta cardiovascular indemnes en las áreas no bloqueadas, que compensan la vasodilatación en la región donde se limitó el bloqueo. A pesar de las dificultades que implica la medición exacta del bloqueo simpático, la evaluación

de la diferencia de temperatura de la piel en ambos miembros inferiores puede dar una idea bastante aproximada del bloqueo simpático. Utilizando este método, en distintos estudios realizados se ha encontrado bloqueo simpático restringido sólo al lado a operar en alrededor del 70% de los pacientes<sup>31,32</sup>.

La estabilidad en las respuestas cardiovasculares que se observa durante la AEU se hace más evidente al comparar los cambios en los índices cardíacos respecto de la anestesia espinal bilateral (AEB) convencional. Así, es factible observar una menor influencia del bloqueo espinal sobre la presión arterial (PA) y constatar una reducción en la incidencia de hipotensión arterial clínicamente relevante (disminución en los valores de la PA  $\geq$  30% de los valores basales) de 20% en los pacientes que recibieron AEB versus 5% en los que recibieron AEU<sup>33</sup>.

Esta importante estabilidad hemodinámica es de gran utilidad para los pacientes ancianos<sup>34</sup> o con compromiso del estado general que deben ser operados de cirugía de fractura de cuello de fémur, cirugía vascular o cualquier otra patología que involucre sólo una extremidad inferior. Del mismo modo, es ideal en cirugía ambulatoria, pues los pacientes pueden ser dados de alta sin la preocupación de la aparición de cuadros de inestabilidad hemodinámica durante el período posoperatorio.

**2) Resolución del bloqueo espinal:** La segunda ventaja importante que presenta la AEU es el perfil de recuperación del bloqueo nervioso. La disminución de las dosis de anestésicos locales de acción prolongada ha posibilitado tiempos de resolución del bloqueo motor y sensitivo entre 70 y 160 minutos desde el momento de la inducción de la anestesia espinal (TABLA II), de acuerdo con el tipo de fármaco elegido (bupivacaína, levobupivacaína o ropivacaína) y la dosis 4-8 mg) del mismo<sup>12,16,18-22,32</sup>. Esto ha permitido llevar a cabo un gran número de cirugías de miembro inferior de mínima o mediana complejidad en forma ambulatoria. Por ejemplo, en un trabajo comparativo entre anestesia espinal unilateral con 4 mg de bupivacaína 0.5% hiperbárica y anestesia general con desflurano para ciru-

TABLA II			
RECUPERACIÓN Y TIEMPO DE ALTA			
Anestésico Local/ Dosis	Rec. Bloq. Mot.	T. Alta	Autor
Bupivacaína 0.5% hip. 8mg	190	329'	Casati 1999
Bupivacaína 0.5% hip. 6mg	196'	209'	Valanne 2001
Bupivacaína 0.5% hip. 7.5mg	127'	360'	Kaya 2004
Bupivacaína 0.5% hip. 7mg	165'	195'	Monkowski 2007
Ropivacaína 0.5% hip. 7.5mg	135'	197'	Cappelleri 2005
Levobupivacaína 0.5% hip. 7.5mg	162'	197'	Cappelleri 2005

gía de artroscopia de rodilla, Korhonen y col<sup>12</sup> refieren similares tiempos de alta (114 min vs 129 min, respectivamente), pero con menores efectos indeseables posoperatorios en el grupo que recibió anestesia espinal. En cambio, otros autores, como Mulroy<sup>35</sup>, reportan tiempos de alta más rápidos con anestesia general para igual tipo de procedimiento quirúrgico (146 min con anestesia espinal vs 104 min con anestesia general). Pero analizando los resultados, es evidente que el tiempo para obtener micción espontánea (prolongado en el grupo espinal) ha jugado un rol más importante en la demora para obtener los criterios de alta que la resolución del bloqueo espinal (TABLA II).

Por otro lado, Fanelli y Col.<sup>36</sup>, en un estudio comparativo entre AEU y AEB convencional, observaron un mayor bloqueo motor del lado a operar con un retraso del 22% en el tiempo de regresión de dos segmentos en los pacientes que recibieron AEU. A pesar de ello, este grupo de pacientes no presentó diferencias respecto de la resolución del bloqueo espinal ni en los tiempos de alta en comparación con los que recibieron AEB.

En un estudio recientemente publicado<sup>18</sup> en el que se informan los resultados de 506 pacientes operados de reparación de ligamento cruzado anterior de rodilla en forma ambulatoria con AEU (Bup. 0.5% Hip 7 mg), el índice de unilaterialidad respecto del bloqueo motor medido a los 15 min fue de 92%, mientras que el sensitivo fue de 70%. Lo interesante es que cuando se midió la unilaterialidad al finalizar la operación (105 min en promedio), el 100% de los pacientes

presentaba recuperación completa en la extremidad no operada, tanto del bloqueo motor como sensitivo. Los pacientes debían tener inmovilizada la extremidad operada por 48 horas, pero prácticamente al finalizar la cirugía ya podían pararse y caminar con ayuda (muletas) apoyados en la extremidad no operada.

#### Grado de satisfacción

El grado de aceptación y satisfacción de los pacientes que recibieron AEU es habitualmente alto. Valanne y Col<sup>19</sup> reportan 98% y 96% de aceptación del método en los grupos que recibieron AEU con 4 y 6 mg de bupivacaína 0.5% hiperbárica, respectivamente, mientras que Kaya y Col<sup>28</sup> refiere 96% y 92% en sus dos grupos de estudio.

La posibilidad de no percibir la parálisis completa de ambos miembros inferiores fue mencionada como una ventaja por los pacientes que previamente habían experimentado AEB convencional.

#### Criterios de alta

La elección del criterio de alta es de suma importancia para determinar la utilidad práctica de la anestesia espinal en cirugía ambulatoria. La posibilidad de restringir el bloqueo nervioso a un solo lado del cuerpo mediante, entre otras medidas, la disminución de las dosis, hace que algunos requisitos tradicionales para determinar el alta, como la micción espontánea, no fueran necesarios en pacientes sin antecedentes de retención urinaria (adenoma

de próstata, etc). En estos, la causa de retención urinaria post-operatoria más habitual es la distensión de la vejiga. La misma se produce habitualmente por dos razones principales: el intenso bloqueo del músculo detrusor de la vejiga y el volumen acumulado en ella al finalizar la cirugía. Ambos eventos son evitados por la rápida resolución del bloqueo motor por un lado, y por la poca necesidad de recibir líquidos que presentan estos pacientes por la gran estabilidad hemodinámica como consecuencia de la restricción del bloqueo simpático a un solo lado del cuerpo. Coincidentemente, Mulroy y Col<sup>37</sup> demostraron que cuando la vejiga no tiene más de 400ml de contenido en el período posoperatorio, el paciente no presenta retención urinaria y puede ser externado cuando el resto de los criterios de alta son alcanzados. La rápida recuperación de la tonicidad vesical, hace que estos pacientes no presenten retención urinaria aun en los casos donde se utilizan opioides intratecales<sup>18</sup>.

### Desventajas

La anestesia espinal unilateral es criticada, especialmente por los cirujanos, por el tiempo que demanda su inducción. Pero si nosotros

analizamos el "retraso", teniendo en cuenta que la inducción de una anestesia espinal convencional demora habitualmente 5 min en promedio en ser llevada a cabo, los 15 min en que el paciente debe permanecer en la posición de decúbito lateral solo incrementa el tiempo total en 10 min. Pero si analizamos el tiempo total de estadía del paciente en el quirófano, seguramente su recuperación será más rápida que si hubiera recibido anestesia general, y también será menor el tiempo de estadía en la unidad de cuidados posanestésicos, pues la anestesia espinal ha demostrado ser capaz de presentar fast-track en mayor medida que las demás técnicas anestésicas<sup>38</sup>.

### Conclusiones

La anestesia espinal unilateral provee

1. Mayor estabilidad cardiovascular con menores efectos colaterales intra y post operatorios
2. Buena aceptación psicológica por parte del paciente
3. Aumento de la autonomía posoperatoria
4. Cuidados de enfermería más sencillos
5. Recuperación más rápida
6. Alta precoz

### Referencias Bibliográficas

1. Schneider M, Ettlin T, Kaufmann M, et al: Transient neurologic toxicity after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine. *Anesth Analg* 1993;76:1154-7.
2. Rügheimer E. Die halbseitige Spinalanästhesie, eine wertvolle Methode bei Operationen im Greisenalter. *Chirurg* 1959; 30:555-7.
3. Tanasichuk MA, Shultz EA, Matthews JH, Van Bergen FM. Spinal hemianalgesia: an evaluation of a method, its applicability and influence on the incidence of hypotension. *Anesthesiology* 1961; 22:74-85.
4. Iselin-Chaves I, Van Gessel EF, Donald FA, et al. The effects of solution concentration and epinephrine on lateral distribution of hyperbaric tetracaine spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1996; 83:755-9.
5. Martin-Salvaj G, Van Gessel EF, Forster A, et al. Influence of duration of lateral decubitus on the spread of hyperbaric tetracaine during spinal anesthesia: a prospective time-response study. *Anesth Analg* 1994; 79:1107-12.
6. Pittoni G, Toffoletto F, Calcarella G, et al. Spinal anesthesia in outpatient knee surgery: 22-gauge versus 25-gauge Sprotte needle. *Anesth Analg* 1995; 81:73-9.
7. Stienstra R, Veering BT. Intrathecal drug spread: is it controllable? *Reg Anesth Pain Med* 1998; 23:347-51.
8. Pérez Márquez EJ, Viceconte O, Wikinski JA. Bloqueo subaracnoideo restringido con bupivacaína hiperbárica 0.5%. *Rev Arg Anest* 1988; 46,1:35-45.
9. Al Lalyan M, Becchi C, Falsini S, et al: Pole of patient posture during puncture on successful unilateral spinal anesthesia in outpatient lower abdominal surgery. *Eur J Anaesthesiol*.2006; 23(6):491-5.
10. Kuusiniemi KS, Pihlajamaki KK, et al. A low dose hypobaric bupivacaine spinal Anesthesia for knee arthroscopy. *Reg Anesth Pain Med* 1997;22:534-8.



11. Martin-Salvaj G, Van Gessel E, Forster A, et al. Influence of duration of lateral decubitus on the spread of hyperbaric tetracaine during spinal anesthesia: a prospective time-response study. *Anesth Analg* 1994; 79:427.
12. Korhonen A-M, Valanne JV, Jokela RM, et al: Iutrathecal hyperbaric bupivacaine 3 mg+fentanyl 10µg for outpatient knee arthroscopy with tourniquet. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47:342-46.
13. Pollock J, Liu S, Neal J, et al: Dilution of Spinal Lidocaine does not alter the incidence of Transient Neurologic Symptoms. *Anesthesiology* 1999;90:445-50.
14. Casati A, Fanelli G, Cappelleri G, et al: Low dose hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia. *Can J Anaesth* 1998; 45:850-854.
15. Casati A, Moizo E, Marchetti CH, et al: A Prospective, Randomized, Double-Blind Comparison of Unilateral Spinal Anesthesia with Hyperbaric Bupivacaine, Ropivacaine or Levobupivacaine for inguinal hernioraphy. *Anesth Analg* 2004; 99:1387-92.
16. Cappelleri G, Aldegheri G, Danelli G, et al: Spinal Anesthesia with Hyperbaric Levobupivacaine and Ropivacaine for Outpatient Knee Arthroscopy: A Prospective, Randomized, Double-Blind Study. *Anesth Analg* 2005; 101:77-82.
17. Casati A, Fanelli G: Unilateral Spinal Anesthesia: State of the Art. *Minerva Anesthesiol* 2001; 67:855-62.
18. Monkowski D, Vitale F, Egidio R, et al: Unilateral Spinal Anesthesia/Femoral Block for Ambulatory Anterior Cruciate Ligament Repair. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32:A-11
19. Valanne J, Korhonen A-M, Jokela R, et al: Selective Spinal Anesthesia: A comparison of Hyperbaric Bupivacaine 4 mg versus 6 mg for Outpatient Knee Surgery. *Anesth Analg* 2001;93:1377-9.
20. Niemi L, Tuominen M, et al. Effect of late posture change of the level of spinal anaesthesia with plain spinal bupivacaine. *Br. J. Anaesth* 1993; 71:807-9.
21. Kiran Shashi, Upma Bhatia: Use of Small-Dose Bupivacaine (3 mg vs 4 mg) for Unilateral Spinal Anesthesia in the Outpatient Setting. *Anesth Analg* 2004; 99:302-3
22. Ben-David Bruce, Solomon Eric, Levin Hilton, et al: Intrathecal Fentanyl With Small-Dose Dilute Bupivacaine: Better Anesthesia Without Prolonging Recovery. *Anesth Analg* 1997; 85:560-5.
23. Liu S, Chiu AA, Carpenter RL, et al: Fentanyl prolongs lidocaine spinal anesthesia without prolonging recovery. *Anesth Analg* 1995; 80:730-4.
24. Myers MR: A numerical investigation into factors affecting anesthetic distribution during spinal anesthesia. *J Biomech* 1996. 29:139-49.
25. Enk D, Prient T, et al.: Success rate of unilateral spinal anaesthesia is dependent on injection flow. *Reg Anesth Pain Med* 2001; Sep-Oct:265, 420-7.
26. Kuusniemi KS, Pihlajamaki KK, Pitkanen MT. A low dose of plain or hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25:605-10.
27. Casati A, Fanelli G, Cappelleri G, et al: Effects of Spinal Needle Type on Lateral Distribution of 0.5% Hyperbaric Bupivacaine. *Anesth Analg* 1998; 87:355-9.
28. Kaya M, Oguz Z, Aslan K, et al: A Low-Dose Bupivacaine: A Comparison of Hyperbaric and Hypobaric Solutions for Unilateral Spinal Anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29, 1:17-22.
29. Moore DC, Bridenbaugh LD. Spinal (subarachnoid) block. A review of 11,574 cases. *JAMA* 1966; 195:123-8.
30. Carpenter R; Caplan R, Brown D, et al.: Incidence and Risk Factors for Side Effects of Spinal Anesthesia. *Anesthesiology* 1992; 76:906-916.
31. Enk D. Unilateral Spinal Anesthesia: gadget or tool? *Cu Opin Anesthesiol* 1998; 11:511-15.
32. Meyer J, Enk D, Penner M. Unilateral Spinal Anesthesia using low-flow injection through a 29-gauge Quincke needle. *Anesth Analg* 1996; 82:1188-91.
33. Casati A, Casaletti E, Cedrati V, et al. Searching for unilateral spinal block reduce the incidence of hypotension during spinal anesthesia. *Br J Anaesth* 1999; 82:107-108. Supplement 1.
34. Khatouf M, Loughnane F, Boini S, et al. Unilateral spinal anesthesia in elderly patient for hip trauma:a pilot study. *Ann FR Reanim.* 2005 Mar; 243:249-54.
35. Mulroy, Michael F, Larkin, Kathleen L, Hodgson, et al. A Comparison of Spinal, Epidural, and General Anesthesia for Outpatient Knee Arthroscopy. *Anesth Analg* 2000; 91:860-4.
36. Fanelli G, Borghi B, Casati A, et al. Unilateral bupivacaine spinal anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Can J Anesth* 2000 / 47 / 746-751.
37. Mulroy M, et al. Ambulatory Surgery Patients May Be Discharged before Voiding after Short-acting Spinal and Epidural Anesthesia. *Anesthesiology* 2002;97:315-9.
38. Jankowski CJ, et al. A comparison of psoas compartment block and spinal and general anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg.* 2003 Oct; 97:1003-9.