

---

# Ketorolaco y anestesia regional endovenosa

## Ketorolac and regional intravenous anesthesia

Marcos Briones Morales \*  
Marisol Villafuerte Suárez \*

### Resumen

**Objetivo:** Evaluar si la asociación Lidocaína-ketorolaco en la anestesia regional endovenosa puede disminuir el malestar intraoperatorio provocado por el torniquete y mejorar la analgesia postoperatoria.

**Pacientes y métodos:** Realizamos un estudio clínico prospectivo en un total de 20 pacientes con patologías quirúrgicas de extremidad superior, los cuales se dividieron aleatoriamente en dos grupos: El grupo I recibió una solución anestésica con 30ml de Lidocaína al 0,5% más 30mg de ketorolaco; el grupo II recibió 30ml de Lidocaína al 0,5% más 1ml de solución fisiológica. Se determinó período de latencia, tolerancia al torniquete, duración de la analgesia postoperatoria.

**Resultados:** El 100% de los pacientes del grupo I, no requirieron de analgesia en las dos primeras horas del postoperatorio. El 80% de los pacientes del grupo II requirieron analgesia en este período ( $p < 0,001$ ). La duración de la analgesia postoperatoria fue en promedio mayor para el grupo I:  $19,2 \pm 5,89$  horas que para el grupo control 2 horas  $\pm 10,32$  ( $p < 0,003$ ). El número final de dosis de analgésicos fue menor para el grupo I, cinco pacientes de este grupo no requirieron analgésicos adicionales.

**Conclusión:** La asociación Lidocaína-ketorolaco prolonga la analgesia postoperatoria, disminuye los requerimientos de analgésicos adicionales en las 24 horas posteriores a la cirugía y mejora parcialmente la tolerancia al torniquete.

**Palabras clave:** Anestesia regional endovenosa. Analgesia postoperatoria. Ketorolaco.

### Summary

**Objective:** Evaluate if the association Lidocaine-ketorolac used as endovenous regional anesthesia can decrease intraoperative discomfort caused by the tourniquet and improve postoperative analgesia.

**Patient and Methods:** We carried out this prospective clinical study in a total of 20 patients with surgical pathologies of superior extremity, which were randomly divided into two groups: Group I received an anesthetic solution of 30ml of 0,5% lidocaine plus 30mg ketorolac; Group II received 30ml of 0,5% lidocaine plus 1ml of physiologic solution. Latency period, tolerance to the tourniquet, and the duration of the postoperative analgesia was determined.

**Results:** 100% of patients of group I, did not require analgesia during the first two postoperative hours. 80% of patients of group II required analgesia in this period ( $p < 0,001$ ). Postoperative analgesia duration was on average in group I:  $19,2 \pm 5,89$  hours compared to the control group: 2 hours  $\pm 10,32$  ( $p < 0,003$ ). The total number of dosages of analgesic was lesser for group I, five patients of this group did not require additional analgesia.

**Conclusion:** The association of lidocaine-ketorolac prolongs postoperative analgesia, decreases additional analgesic requirement during the 24 later hours after surgery and partially improves tourniquet tolerance.

**Key words:** Endovenous regional anesthesia. Postoperative analgesia. Ketarolac.

---

### Introducción

La anestesia regional endovenosa descrita por Bier en 1908, es una técnica anestésica efectiva para la cirugía de la extremidad superior. Es un procedimiento que se caracteriza por su simplicidad, pudiendo ser aplicado en pacientes de diferentes edades y estados físicos<sup>7,9</sup>.

Aunque ofrece ventajas, esta técnica tiene algunas limitaciones como es el disconfort provocado por el torniquete y la ausencia de analgesia postoperatoria adecuada<sup>1,11,14,17</sup>.

El trauma quirúrgico ocasiona dolor postoperatorio en forma primaria por daño mecánico directo a nivel de las terminaciones nerviosas.

Por otra parte, la inflamación causa la liberación de mediadores químicos endógenos, tales como, bradiquinina, serotonina, sustancia P e histamina, las cuales activan los nociceptores. Las prostaglandinas facilitan la hiperalgesia cutánea en el sitio de la cirugía por sensibilización de los nociceptores a través de estos mediadores químicos<sup>3,10</sup>.

El ketorolaco, al igual que otros AINEs, ejerce su acción a través de la inhibición de la síntesis de prostaglandinas en los tejidos periféricos, por lo tanto podrían atenuar los eventos neurofisiológicos involucrados en el trauma quirúrgico y el dolor postoperatorio. El objetivo de este estudio es evaluar si la asociación de lidocaína-ketorolaco en la anestesia regional endovenosa puede disminuir el discomfort intra operatorio provocado por el torniquete y mejorar la analgesia postoperatoria<sup>18</sup>.

### Metodología

Para cumplir con los objetivos planteados se diseñó un estudio de carácter experimental, prospectivo, randomizado, doble ciego con comparación de grupos.

Se incluyeron 20 pacientes con riesgo quirúrgico ASA I ó II, con patologías quirúrgicas de extremidad superior, que fueron ingresados por el servicio de Emergencia Traumatológica del hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo, durante el trimestre abril-junio de 2003.

Todos los pacientes se trataron de forma ambulatoria; se excluyeron del estudio: alérgicos a los anestésicos locales, AINEs, trastornos emocionales y/o mentales, pacientes bajo tratamiento con analgésicos, con procesos infecciosos sobre agregados en el sitio de la cirugía, epilépticos, enfermedad hepática, hipertensión arterial mal controlada y enfermedad vascular.

A todos los pacientes se les indicó como medicación preanestésica de impacto, 5mg de midazolam IV como sedación; cuando era necesario los pacientes recibían otra dosis de 5mg de midazolam en el transoperatorio para reforzar la sedación; ninguno de los pacientes recibió analgesia adicional durante el acto operatorio.

Los pacientes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: El grupo I o experimental, recibió una mezcla para anestesia regional endovenosa (ARE) constituida por 30ml de lidocaína al 0,5% mas una ampolla de 1ml de ketorolaco de 30mg. El grupo II, recibió 30ml de lidocaína al 0,5% con 1ml de solución fisiológica 0,9%; un anestesiólogo se encargó de preparar la solución anestésica y otro, de realizar el bloqueo y las evaluaciones posteriores.

Todos los pacientes fueron monitorizados mediante EKG, presión arterial no invasiva continua y frecuencia cardiaca; seguidamente se procedió a la inserción de una cánula endovenosa N°20, en la extremidad objeto de la cirugía y también se canuló una vena del antebrazo contralateral para fluido terapia de mantenimiento con solución de Ringer Lactato.

La extremidad objeto de la cirugía fue exanguinada mediante elevación de la misma por tres minutos, seguida de la colocación de una venda de Esmarch, se colocó el torniquete neumático de doble manguito en el brazo de la extremidad a ser intervenida, previa protección con una venda de algodón. El manguito proximal fue insuflado hasta alcanzar una presión de 250 mmHg, posterior a lo cual la venda de Esmarch fue retirada. La inyección de la solución se realizó en un tiempo no menor de 90 segundos, con la finalidad de evitar que la presión en la vena debajo del torniquete pudiera exceder la presión del mismo.

Para evaluar la tolerancia al torniquete insuflado, se diseñó una escala análoga verbal conformada por tres niveles: confort, malestar tolerable, malestar no tolerable; con esta escala se les interrogaba a los pacientes cada 15 minutos al grado de tolerancia al torniquete; cuando el paciente refería malestar no tolerable, se procedía a insuflar el manguito distal y desinflar el proximal. Para determinar el período de latencia se usó la prueba del pinchazo.

Se evaluó la analgesia postoperatoria mediante el empleo de una escala análoga visual graduada desde "0" sin dolor hasta "10" dolor máximo, a los 15, 30, 60, 120 minutos después de la liberación del torniquete.

En la unidad de cuidados postoperatorios se les administraba una dosis de 500mg de dipirona

endovenosa, cuando el dolor excedía de 3 puntos en la escala análoga visual.

Al ser dados de alta los pacientes fueron instruidos para tomar 500mg de dipirona vía oral en su residencia, cada 6 horas si era necesario.

Todos los pacientes fueron contactados al día siguiente de la cirugía, para requerir información sobre el tiempo transcurrido para tomar la primera dosis de analgésico después de la cirugía y el número de dosis requeridas en las primeras 24 horas.

Se realizó el análisis estadístico mediante la aplicación de medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y medidas de frecuencia para las variables cualitativas. Las comparaciones entre los dos grupos fueron realizadas con la prueba de la t de Student, la prueba de Chi cuadrado y la prueba exacta de Fisher.

## Resultados

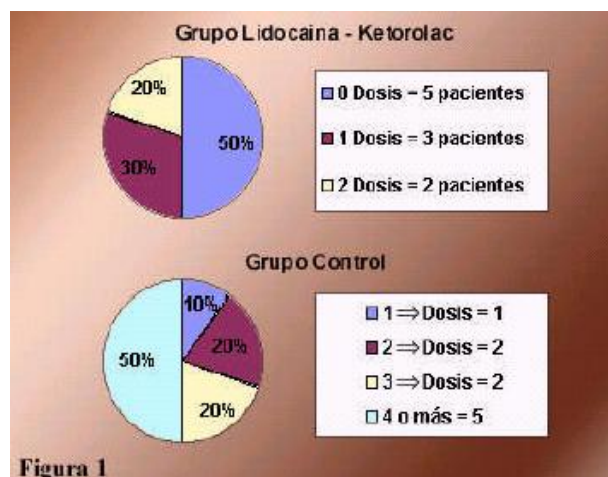
Se incluyeron un total de 20 pacientes, con un promedio de edad de 29,65 años  $\pm$  11,82 y un rango entre 16 y 66 años. En el grupo experimental lidocaína-ketorolaco el promedio de edad fue de 26,9 años  $\pm$  8,64 con un rango entre 18 y 41 años. Para el grupo control el promedio de edad fue de 32,4 años  $\pm$  14,33 y un rango entre 16 y 66 años. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para los promedios de edad entre los dos grupos. El peso promedio fue de 69,75kg para la totalidad de la muestra  $\pm$  12,67 y un rango entre 37 y 95kg. En el grupo lidocaína-ketorolaco el peso promedio fue de 65,5kg  $\pm$  13,94 con un rango entre 37 y 95kg. Para el grupo control fue 74kg.  $\pm$  10,21 con un rango entre 60 y 95kg. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos con respecto al peso. En relación al sexo, el 85% de la muestra correspondió al sexo masculino y el 15% al sexo femenino. La duración de la cirugía fue en promedio de 62,25 minutos  $\pm$  18,31 con un rango entre 35 y 90 minutos. Para el grupo lidocaína-ketorolaco fue de 63,5 minutos  $\pm$  16,33 con un rango entre 45 y 90 minutos; y para el grupo control de 61 minutos  $\pm$  20,92 con un rango entre 35 y 90 minutos. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en relación a la duración de la cirugía para ambos grupos (tabla 1).

Tabla 1

CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS		
	Grupo control (n=10)	Grupo experimental (n=10)
Edad	32,40 $\pm$ 14,33	26,90 $\pm$ 8,64
Sexo		
Masculino	9	8
Femenino	1	2
Peso	74 kg. $\pm$ 10,21	65,5 kg. $\pm$ 13,94
Período de latencia	2,6 min. $\pm$ 0,48	4,5 min. 2,5
Duración de la cirugía	61 min. $\pm$ 20,92	63,5 min. 16,33
Analgesia Postoperatoria	2 horas $\pm$ 10,32	19,2 horas $\pm$ 5,89
p> 0,003		

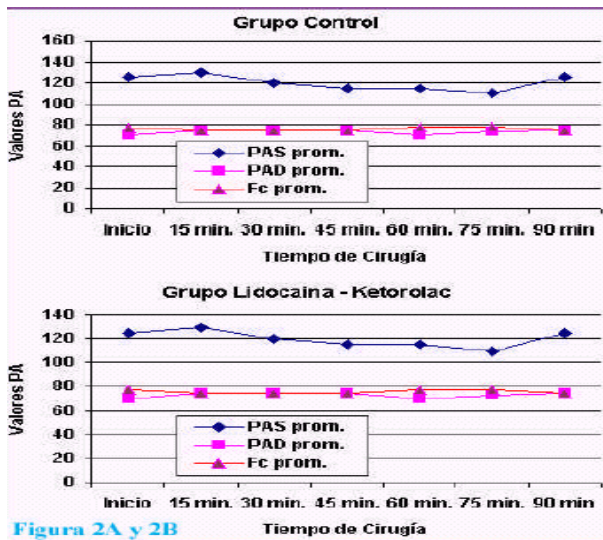
El período de latencia para la totalidad de la muestra osciló entre 2 y 7 minutos, con una duración media de 3,55 minutos  $\pm$  2,36. En el grupo lidocaína-ketorolaco el promedio fue de 4,5 minutos  $\pm$  2,5 y un rango entre 3 y 7 minutos. Para el grupo control el promedio fue de 2,6 minutos  $\pm$  0,48 con un rango entre 2 y 4 minutos. Se observa que el período de latencia fue ligeramente mayor para el grupo lidocaína-ketorolaco. Con respecto a la tolerancia al torniquete para el grupo de lidocaína-ketorolaco el 40% experimentó confort, el 20% disconfort tolerable y un 40% disconfort no tolerable. En el grupo control el 20% de los pacientes refirieron confort, el 30% disconfort tolerable y el 50% disconfort no tolerable. Se observa un mayor porcentaje de pacientes con disconfort en el grupo control. La adición de ketorolaco a la mezcla mejoró parcialmente la tolerancia al torniquete ( $p < 0,1$ ) (figura 1).

Figura 1  
Escala verbal de tolerancia al torniquete



El bloqueo anestésico fue satisfactorio para la totalidad de la muestra. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibió ketorolaco y el grupo control en cuanto a las variables hemodinámicas (figura 2).

**Figura 2**  
**Variabes hemodinámicas**



Al evaluar las puntuaciones obtenidas en la escala análoga visual (EAV), durante las dos horas posteriores a la liberación del torniquete se observa que el 100% de los pacientes del grupo lidocaína-ketorolaco presentaron puntuaciones por debajo de 3; por lo que no requirieron de analgesia. Sin embargo, el 80% de los pacientes pertenecientes al grupo control presentaron 5 o más puntos en la EAV, requiriendo de analgesia durante ese período. Mediante la aplicación de la prueba de Chi cuadrado se observa una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo lidocaína ketorolaco y el grupo control con respecto a la intensidad del dolor durante ese período ( $p < 0,001$ ) (tablas 2A-2B-2C-2D).

**Tabla 2A**

**Resultados de la escala análoga visual en las dos primeras horas posteriores a la liberación del torniquete EAV 15 min.**

Pacientes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Se aplicó analgesia previa
Grupo experimental	7	3										
Grupo control	1	2	1			1	2		2		1	
P<0,001												

**Tabla 2B**

**Resultados de la escala análoga visual en las dos primeras horas posteriores a la liberación del torniquete EAV 30 min.**

Pacientes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Se aplicó analgesia previa
Grupo experimental	8	1	1									6
Grupo control	1		2	1								
P<0,001												

**Tabla 2C**

**Resultados de la escala análoga visual en las dos primeras horas posteriores a la liberación del torniquete EAV 60 min.**

Pacientes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Se aplicó analgesia previa
Grupo experimental	8	1	1									
Grupo control	1		1	1								7
P<0,001												

**Tabla 2D**

**Resultados de la escala análoga visual en las dos primeras horas posteriores a la liberación del torniquete EAV 120 min.**

Pacientes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Se aplicó analgesia previa
Grupo experimental	5	3	2									
Grupo control		1	1									8
P<0,001												

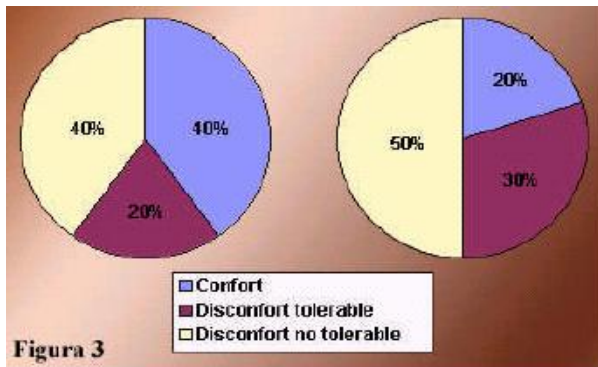
La duración de la analgesia postoperatoria fue en promedio para el grupo lidocaína ketorolaco de 19,2 horas  $\pm$  5,89; para el grupo control fue de 2 horas  $\pm$  10,32. La duración de la analgesia postoperatoria fue mayor para el grupo lidocaína-ketorolaco que para el grupo control, lo cual resultó estadísticamente significativo ( $p < 0,003$ ) (tabla 1).

El número de dosis de analgésicos adicionales requeridos en las primeras 24 horas del postoperatorio fue en promedio para el grupo lidocaína-ketorolaco de 0,7 dosis  $\pm$  0,67 con un rango entre 0 y 2; para el grupo control el promedio de 3,5 dosis  $\pm$  2,9 con un rango entre 1 y 7. El número de dosis de analgésicos requeridos en el postoperatorio fue superior para el grupo control que para el grupo lidocaína-ketorolaco ( $p < 0,01$ ). El

50% de los pacientes del grupo 1 lidocaína-ketorolaco no requirieron analgésicos adicionales en las primeras 24 horas del postoperatorio (figura 3).

**Figura 3**

**Total de dosis de analgésico requeridas en las 24 horas posteriores a la liberación del torniquete**



Un paciente perteneciente al grupo lidocaína-ketorolaco presentó escalofríos que cedieron espontáneamente a los tres minutos, no se observó ningún otro efecto secundario neurológico o cardiovascular.

Diagnósticos preoperatorios		
	Lidocaína-ketorolaco (n=10)	Grupo control (n=10)
Amputación de dedo	1	1
Fractura de dedo medio	1	0
Fractura de escafoides	1	0
Sección tendinosa	4	5
Luxación de articulación	1	0
Fractura metacarpiano	0	1
Fractura de radio	0	1
Fractura de cúbito	1	1
Fractura de dedo anular	0	1
Fractura de dedo índice	1	0

## Discusión

La anestesia regional endovenosa es una técnica fácil de realizar y la única habilidad que se requiere desde el punto de vista técnico, es la inserción de una cánula endovenosa en la extremidad objeto de la cirugía. En este estudio no se encontraron diferencias entre ambos grupos en relación a las variables demográficas y duración de la cirugía. El período de

latencia se prolongó ligeramente en el grupo lidocaína-ketorolaco, siendo la anestesia quirúrgica satisfactoria para la totalidad de la muestra. Se empleó como anestésico local la lidocaína, la cual es la más usada actualmente por la mayoría de los anestesiólogos en la anestesia regional endovenosa<sup>7</sup>. Para la extremidad superior de un adulto el volumen y la concentración de lidocaína recomendada es de 30 a 50ml al 0,5%. Estudios experimentales han demostrado que la lidocaína al 0,5% proporciona un adecuado bloqueo sensorial<sup>11,17,18</sup>. Por otra parte, cuando se usa un gran volumen de solución anestésica en baja concentración, se obtiene una disminución de los niveles plasmáticos tóxicos de lidocaína<sup>16</sup>.

Uno de los pacientes perteneciente al grupo lidocaína-ketorolaco experimentó escalofríos tras la liberación del torniquete, los cuales cedieron espontáneamente a los 3 minutos. No se observó otro efecto secundario de tipo neurológico o cardiovascular. Al revisar la literatura se encuentra que la anestesia regional endovenosa está relacionada con una baja incidencia de complicaciones serias al compararla con otras técnicas de anestesia regional<sup>2,7</sup>. Una de las limitaciones que plantea esta técnica es el malestar provocado por el torniquete; se piensa que la isquemia inducida por el torniquete ocasiona trauma en los tejidos que se encuentran debajo del mismo con la consiguiente liberación de mediadores de la inflamación y aparición del dolor<sup>11,14</sup>. Aunque el ketorolaco puede disminuir los eventos involucrados en la inflamación<sup>6</sup>, sólo el 40% de los pacientes del grupo lidocaína-ketorolaco experimentaron confort.

Otro de los problemas que presenta la anestesia regional endovenosa es el dolor inmediato después de la liberación del torniquete<sup>12,15</sup>. En este estudio se encontró que la analgesia postoperatoria se prolongó sustancialmente en el grupo de pacientes que recibieron ketorolaco, además se observó que requirieron un número menor de dosis de analgésicos en el postoperatorio, inclusive cinco pacientes mantuvieron analgesia por 24 horas. Estos resultados son similares a los reportados en 3 trabajos, después de una extensa revisión bibliográfica<sup>1,11,13</sup>. El ketorolaco también se ha usado como componente de la anestesia regional endovenosa en el tratamiento de la distrofia simpática refleja, proporcionando buena analgesia<sup>17</sup>.

La administración de ketorolaco en la extremidad objeto de la cirugía durante la anestesia regional endovenosa previo al trauma quirúrgico, puede

prevenir la síntesis de los mediadores de la inflamación, lo cual minimiza el mecanismo de dolor secundario a este efecto. A través de la disminución de la sensibilización de los nociceptores periféricos<sup>5</sup>. En la actualidad el concepto de analgesia preventiva ha adquirido fuerza cuya base consiste en la administración de un tratamiento antinociceptivo para prevenir el establecimiento de la facilitación espinal, fenómeno que magnifica el dolor postoperatorio<sup>19</sup>. Una serie de investigadores han propuesto la importancia del beneficio de proporcionar analgesia en el preoperatorio. Estudios realizados han sugerido que la administración de analgesia preoperatoria puede proporcionar analgesia adecuada en el postoperatorio<sup>4,8,19</sup>. En este estudio la administración preoperatoria de ketorolaco en la solución anestésica proporcionó una adecuada analgesia postoperatoria.

### Conclusión

La asociación de lidocaína-ketorolaco en la anestesia regional endovenosa prolonga la analgesia postoperatoria y disminuye el número de dosis de analgésicos adicionales en las 24 horas posteriores a la cirugía. El ketorolaco en la anestesia regional endovenosa representa una buena alternativa para resolver el problema del dolor casi inmediato que se presenta posterior a la liberación del torniquete, pudiendo proporcionar analgesia postoperatoria hasta por 24 horas. La adición de ketorolaco a la mezcla para anestesia regional endovenosa prolonga ligeramente el periodo de latencia sin afectar la calidad del bloqueo anestésico. En este estudio se observó que la adición de ketorolaco a la lidocaína resuelve parcialmente el problema del disconfort provocado por el torniquete. Se recomienda la realización de futuras investigaciones en la búsqueda de la solución definitiva a este problema.

### Referencias bibliográficas

- Arregui L, Vigil M, Pérez M: Evaluación de la eficacia analgésica del ketorolaco en la anestesia regional intravenosa. *Rev Esp Anesthesiol Reanimac* 44:341-344, 1997
- Auroy Y, Narchi P, Messiah A, Rouvier B: Serious complications related to regional anesthesia. *Anesthesiology* 87: 479-486, 1997
- Bejarano P, Schmidt R: Entendiendo el problema del dolor mecanismos y semiología. *Tribuna Médica, Ecuador* 79 (4): 164-172, 1993
- Bridenbaugh PO: Pre-emptive analgesia is it clinically relevant? *Anesth Analg* 78: 203-204, 1999
- Dahl JB, Kehler H: Nor-Steroidal anti-inflammatory drugs: Rationale from use in sevens postoperative pain. *Br J Anaesth* 66: 703-712, 1991
- Gillis L, Brogden R: Ketorolaco, una reevaluación de sus propiedades farmacodinámicas y farmacocinéticas y uso terapéutico en el manejo del dolor. *Drugs* 53: 139-188, 1999
- Henderson L, Warriner C, Mc Ewen L: A North American Survey of intravenous regional anesthesia. *Anesth Analg, USA* 85:858-863, 1999
- Kehler H, Dahl J: The value of multimodal of balanced analgesia in postoperative pain treatment. *Anesth Analg* 77: 1048-1056, 1993
- Prithvi R: Intravenous regional anesthesia, past, present, future. *Am Soc Anesthesiology, USA* 6:179-190, 1998
- Raja S, Meyer R, Campbell L: Peripheral mechanisms of somatic pain. *Anesthesiology* 68: 571-79, 1998
- Reuben S, Steinberg R, Kreitzer L, Duprat K: Intravenous regional anesthesia using lidocaína and ketorolac. *Anesth Analg, USA* 81:110-113, 1999
- Rosenberg P, Neguner L: Multiple and complementary mechanisms produce analgesia during intravenous regional anaesthesia. *Anesthesiology* 62: 840-842, 2001
- Steimberg R, Reuben S, Garduer G: The dose response relationship of ketorolac as a component of intravenous regional anaesthesia. *Anesth Analg* 86: 791-793, diciembre 1998
- Tetzlaff Y, Yoon H, Walsh M: Regional anaesthetic and the incidence of tourniquet pain. *Can J Anaesth* 40: 591-595, 1999
- Tryba M, Lenz M, Hausmann E: Prolonged analgesia after cuff release following intravenous regional anesthesia with Prilocaine. *Br J Anaesth* 55: 631-634, 2001
- Tucker G, Boas K: Pharmacokinetic aspects of intravenous regional anesthesia. *Anesthesiology* 34: 538-548, 1999
- Vanos D, Ramamurthy S, Hoffman L: Intravenous regional block using ketorolac: preliminary results in the treatment of reflex sympathetic dystrophy. *Anesth Analg, USA* 4:139-141, 1992
- Wallied A, Nihal A: A new aproach to intravenous regional anesthesia. *Anest Analg* 75: 597-601, 1999
- Yáñez A, Peleteiro R, Camba MA, Yaksh TL: Farmacología de la facilitación espinal: base de la analgesia preventiva. *Rev Esp Anesthesiol Reanimac* 45:17-23, 1998

**Dr. Marcos Briones Morales**  
**Teléfonos: 593-04-2825379; 2771885; 098842071**  
**Correo: mdmabrim@espoltel.net.ec**  
**Fecha de presentación: 1 de octubre de 2003**  
**Fecha de publicación: 31 de octubre de 2005**  
**Traducido por: Dr. Peter Chedraui Álvarez**