

Efectos de la infusión intravenosa continua de tramadol en la cirugía traumatológica de urgencia.

Autores: Dres. Sixto Fidel González Pérez *, Letty María Lorenzo Barrios **, Mayelín Conyedo Martínez *, Rubén Rodríguez Rodríguez**** y Magaly Iba Minato*******

**Hospital General Docente “Ricardo Santana Martínez”. Fomento.
Sancti Spíritus.**

- * Especialista de 2do grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor auxiliar. Hospital General Docente “Ricardo Santana Martínez”. Fomento. Sancti Spíritus. Email: sixto.ssp@infomed.sld.cu
- ** Especialista de 1er grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor instructor. Hospital Materno-Infantil. Cabaiguán. Sancti Spíritus.
- *** Especialista de 1er grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor instructor. Hospital Clínico-Quirúrgico Provincial Camilo Cienfuegos. Sancti Spíritus.
- **** Especialista de 1er grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor instructor. Hospital General Docente “Tomás Carrera Galiano”. Trinidad. Sancti Spíritus.
- ***** Especialista de 1er grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor instructor. Hospital General Docente “Joaquín Paneca Consuegra”. Yaguajay. Sancti Spíritus.

RESUMEN

Introducción: El dolor postoperatorio es constante e infratratado en los pacientes intervenidos quirúrgicamente por urgencias traumatológicas. La utilización de opioides es referencia de la mayoría de las técnicas de analgesia postoperatoria. **Objetivo:** Describir los efectos de la infusión intravenosa continua de tramadol en los procedimientos quirúrgicos traumatológicos de urgencia. **Diseño metodológico:** Estudio descriptivo, prospectivo y longitudinal en 83 pacientes sometidos a cirugía traumatológica de urgencia y seleccionados aleatoriamente. Se estudiaron las variables: tensión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación periférica de oxígeno, evolución del dolor postoperatorio, analgesia de rescate y efectos colaterales. **Resultados:** El tratamiento ofrecido en la investigación proporcionó una estabilidad hemodinámica y respiratoria con una potencia analgésica de acuerdo a su farmacocinética clínica y a su biodisponibilidad. Aparecieron efectos colaterales menores (náuseas, vómitos y sedación) por poseer menor afinidad por los receptores opioides que el compuesto original, la morfina. **Conclusión:** La descripción del tramadol en infusión continua intravenosa permitió mostrar un método analgésico efectivo en la cirugía urgente traumatológica.

Palabras clave: analgesia postoperatoria, infusión intravenosa continua, tramadol, cirugía traumatológica.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), desde el año 2000 ocurren en el mundo aproximadamente 5 millones de muertes debidas a diversos tipos de lesiones, lo que representa el 9% de la mortalidad global a nivel mundial. El trauma representa 12 % de todas las enfermedades y se calcula que 90 % de las muertes producto de traumas ocurren en países de nivel socioeconómico intermedio y bajo, es decir, en vías de desarrollo. ^{1,2}

Latinoamérica no es una excepción a esta realidad mundial, si se analiza los indicadores básicos de la situación de salud en las Américas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para el 2005. En el intervalo comprendido del año 2000 al 2005 la tasa de mortalidad global estimada para toda Latinoamérica fue de 599.5 por 100.000 habitantes y la ajustada de 700.1 muertes por cada 100.000 habitantes. Las tasas de mortalidad estimadas durante el periodo 2000-2005 para homicidios, suicidios y accidentes de tránsito en todos los grupos de edad fueron 25.3, 5.6 y 18.1 por 100.000 habitantes respectivamente, con una sumatoria de 49.0 por 100.000 habitantes, lo cual abarca la casi totalidad de la mortalidad por trauma. ³

Durante el año 2006, la oficina nacional de estadísticas del Ministerio de Salud Pública de Cuba reflejó a los accidentes como la quinta causa de muerte con una tasa de 36.1 por 100 000 habitantes, lo que representó un total de 4 076 fallecimientos. ⁴

Por su parte, las estadísticas de salud del sectorial provincial de Sancti Spíritus en el año 2007 muestran los traumatismos en la cuarta posición entre las causas más frecuentes de muerte en todas las edades, con una tasa bruta de 53.01 y una tasa ajustada de 29.1 por 100.000 habitantes y un ascenso en comparación con el 2006 que

ocupaba la quinta posición, con una tasa bruta de 43.5 y una tasa ajustada de 25.3 por 100.000 habitantes.

Por esta causa, los procedimientos traumatológicos ascendieron al primer lugar desde el año 2000 hasta hoy, según los registros estadísticos de urgencias quirúrgicas en la provincia de Sancti Spíritus.

Este tipo de procedimientos quirúrgicos se centra principalmente en corregir el daño traumático previo; pero siempre se olvida de manera injustificada el tratamiento de dolor postquirúrgico, el cual sufre de forma agudizada añadiéndole a su cuerpo otra lesión aparte de la anatómica y psicológica ya establecida.

La infusión intravenosa continua de agentes opioides representa un método de supresión del dolor agudo más adecuado que la administración intramuscular o subcutánea como tradicionalmente se utiliza.^{5, 6} Sin embargo, es una técnica relativamente sencilla, que no implica el empleo de grandes recursos.

En la provincia de Sancti Spíritus no existe el antecedente del uso de la infusión intravenosa continua de opioides como alternativa analgésica en la cirugía traumatológica de urgencia.

Para tratar de resolver la problemática planteada, se plantea el siguiente objetivo: Describir los efectos de la infusión intravenosa continua de tramadol en la cirugía traumatológica de urgencia.

METODO

Tipo de estudio: Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y longitudinal en los Hospitales Generales Municipales: “Ricardo Santana Martínez” de Fomento, “Joaquín Paneca Consuegra” de Yaguajay y “Tomás Carrera Galiano” de Trinidad, pertenecientes a la provincia de Sancti Spíritus, en el periodo comprendido desde abril 2005 hasta abril 2007.

Población y muestra: La población se conformó por 225 pacientes quienes fueron intervenidos quirúrgicamente por afecciones traumatológicas de urgencia. La muestra la representaron 83 pacientes, seleccionados a través de un método de asignación aleatoria mediante la técnica de alternancia y según los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: Pacientes con edad mayor de 20 años y menor de 60 años, pacientes según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) en estado físico I y II, pacientes hemodinámicamente estables sin signos de shock ni sangramiento activo, sin contraindicaciones para la aplicación de tramadol o metamizol y con aceptación del consentimiento informado del paciente.

Criterios de exclusión: Pacientes con inestabilidad hemodinámica con signos de shock y evidente sangramiento activo, presencia de alergia o hipersensibilidad conocida al tramadol o metamizol e imposibilidad de interactuar para la recolección adecuada de los datos.

Técnica y procedimiento: Una vez recepcionado el paciente en la sala de recuperación se procedió a la administración del tramadol (solución inyectable en ampollas de 100 miligramos en 2 ml del laboratorio AICA) con un bolo intravenoso inicial de carga de 100 miligramos diluidos en 100 mililitros de solución salina 0.9 % en

un tiempo de 15 minutos. Inmediatamente se inició una infusión preparada con 300 miligramos de tramadol en 1000 mililitros de dextrosa al 5 % a un ritmo de infusión de 14 gotas por minutos, sin sobrepasar la dosis máxima de 400 mg para 24 horas.

Para evaluar la evolución del dolor postoperatorio se aplicó una escala analógica visual a las 1, 2, 4, 8, 12, 18 y 24 horas después de la recepción en la sala de recuperación.

La escala analógica visual (EAV) quedó conformada por una línea recta, donde el 0 significa no dolor y el 10 dolor insoportable. La interpretación de la escala fue la siguiente: 0 (No dolor), 1 - 3 (Dolor ligero), 4 - 6 (Dolor moderado), 7 - 9 (Dolor severo) y 10 (Dolor insoportable).

La analgesia de rescate se definió como la dosis complementaria de analgésico aplicada a los pacientes con valores en la EAV igual o mayores que 4. Se utilizó el metamizol sódico (solución inyectable en ampollas de 1 gramo en 2 mililitros del laboratorio PRECIMEX) el cual se aplicó en dosis de 2 gramos cada 8 horas por vía intramuscular según los requerimientos de cada paciente.

Para la determinación de los efectos colaterales se realizó interrogación y examen físico a los pacientes.

Declaración de las variables: Tensión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardíaca y respiratoria, saturación periférica de oxígeno, grado de dolor postoperatorio, total de dosis de analgesia de rescate y efectos colaterales.

Procedimientos y técnicas para la elaboración y captura de los datos: Todos los datos recogidos fueron reflejados en un formulario validado. Este facilitó el procesamiento estadístico descriptivo mediante el cálculo porcentual, para lo cual se apoyó en el programa SPSS para Windows (versión 11.00). Los textos se procesaron

con Word XP, y las tablas y gráficos se realizaron con Excel XP que viabilizó el procesamiento de los datos y el análisis correspondiente.

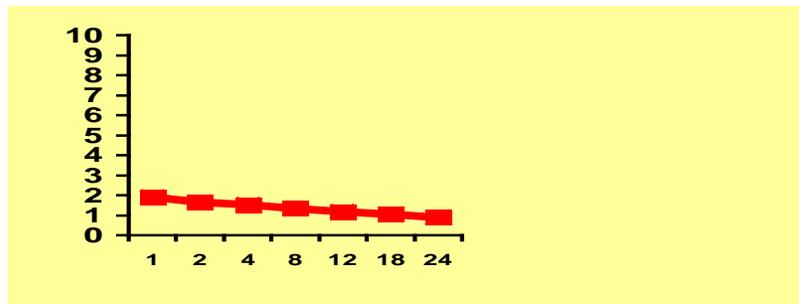
Aspectos de carácter ético: La investigación se realizó previa autorización del Comité de Ética Médica de la Institución Hospitalaria. Se aplicaron los principios éticos de: Autonomía o autodeterminación (Mediante la obtención del consentimiento informado de los pacientes participantes de la investigación), Beneficencia (Los resultados de la administración del medicamento lograron maximizar los beneficios y minimizar los riesgos, es decir proteger a los participantes de riesgos) y Justicia (La administración del tramadol involucró la responsabilidad de garantizar disponibilidad, calidad y seguridad de los productos y de asegurar la accesibilidad de toda la población de acuerdo con los principios de equidad y justicia social que deben caracterizar a la política del sector de la salud pública de Cuba).

RESULTADOS

El comportamiento de las variables cardiorrespiratorias mostró una tendencia estable en el periodo de estudio sin diferencias significativas en los tiempos evaluados

Al observar el comportamiento del dolor durante el tiempo (Ver gráfico 1), el valor más alto fue a la hora 1 (1.89 ± 0.84) para luego descender progresivamente hasta la hora 24, en la cual alcanzó un valor de 0.90 ± 0.45 .

Gráfico 1. Evolución del dolor según la Escala Analógica Visual.



Fuente: Protocolo de recolección de datos

Con relación a la dosis de analgesia de rescate administradas (Tabla 1), obsérvese que solamente 3 pacientes necesitaron una dosis de analgesia de rescate (3.6 %).

Tabla 1. Total de dosis de analgesia de rescate.

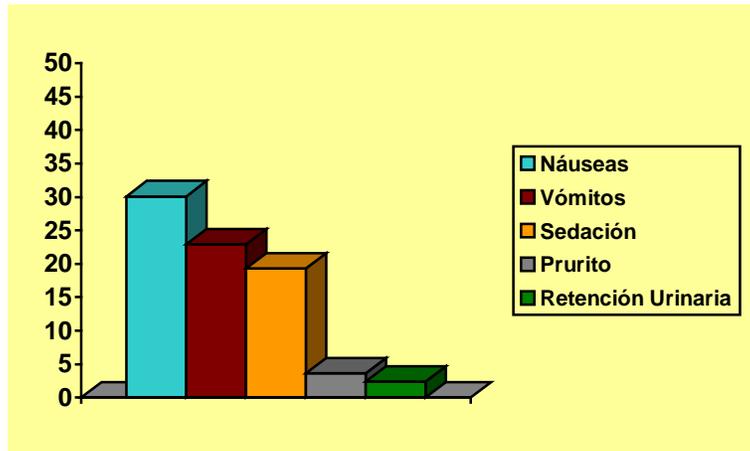
Hospitales Generales Municipales: “Ricardo Santana Martínez” (Fomento), “Joaquín Paneca Consuegra” (Yaguajay), y “Tomás Carrera Galiano” (Trinidad). 2005-2007.

Número de dosis	Grupo T	
	No.	%
0	80	96.4
1	3	3.6
Total	83	100

Fuente: Protocolo de recolección de datos

El gráfico 2 plasma los tipos de efectos colaterales durante el postoperatorio. Véase que el efecto colateral más frecuente fue la náusea en 25 pacientes (30.1 %). En orden decreciente los demás efectos colaterales registrados fueron: vómitos (19 pacientes, 22.9 %); sedación (16 pacientes, 19.3 %); prurito (3 pacientes, 3.6 %) y retención urinaria (2 pacientes, 2.34 %).

Gráfico 2. Tipos de efectos colaterales encontrados.



Fuente: Protocolo de recolección de datos

DISCUSIÓN

Se considera que la estabilidad hemodinámica, encontrada en el estudio, es explicable por la adecuada analgesia postoperatoria ofrecida por el tramadol y como consecuencia, la liberación de catecolaminas de las terminales nerviosas simpáticas y médula suprarrenal y de hormona antidiurética del hipotálamo, así como la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, se encuentren disminuidos y por ende, la repercusión sobre el sistema cardiovascular sea minimizada.^{5, 6, 8}

En la práctica clínica se encuentran cambios hemodinámicos como: hipotensión arterial ligera a severa y bradicardia extrema, cuando se usan dosis elevadas de tramadol por vía intravenosa, contrariamente a las dosis adecuadas utilizadas en la investigación.^{5 -}

10

Los resultados obtenidos en este aspecto son similares a los De la Torre y col⁵, Unlugenc y col⁷, así como los de Casali y col⁸, quienes al investigar la calidad analgésica del tramadol en perfusión continua durante la cirugía abdominal mayor hallaron una estabilidad en los parámetros hemodinámicos. También, Palermo y col⁹⁴ en su investigación sobre el uso del tramadol en infusión continua para la analgesia postoperatoria en la cirugía pulmonar de urgencia comparado con la administración epidural no encontraron diferencias significativas relacionadas con la tensión arterial y la frecuencia cardíaca.

Con relación a la SpO₂ y a la FR, en este estudio no se informó ningún paciente con depresión respiratoria o desaturación de oxígeno (SpO₂<90%); resultados que coincidieron con los expresados por Unlugenc y col⁷, Bustos y col¹⁰, Yaddanapudi y col¹¹ y Silvasti M¹².

En 1967 Martin ¹³ postuló su teoría referente a los receptores para explicar las propiedades farmacológicas de los opioides. Describió los sitios y clasificó los fármacos que actuaban en ellos en agonistas puros y parciales (producen efectos determinados por el tipo y ubicación del receptor estimulado y con menor actividad intrínseca en receptores μ , y efectos clínicos de menor magnitud, respectivamente), agonistas-antagonistas (acción mixta, con actividad agonista en un tipo de receptor y antagonista en otro) y antagonistas (desplazan a los agonistas de los receptores, con reversión del efecto clínico en forma de dosis dependiente).

La depresión respiratoria aparece cuando hay sobredosificación o cuando el paciente tiene problemas respiratorios, porque los opioides deprimen directamente al centro respiratorio y su sensibilidad al CO_2 .¹⁴

El tramadol es un agonista débil de los receptores opioides μ (mu), κ (Kappa) y δ (delta), el cual posee una mayor afinidad por los receptores μ y más baja para los δ y κ . Es una mezcla racémica de dos enantiómeros con acciones dispares entre sí. El enantiómero (+), tiene una afinidad moderada por los receptores μ (10 veces menor que la codeína, 60 veces que la metadona y 6000 veces menor que la morfina), mayor que la del enantiómero (-). Estas propiedades complementarias resultan en una interacción antinociceptiva sinérgica entre los dos enantiómeros. El resultado final es un opioide con una nula incidencia de depresión respiratoria en dosis de 400mg/día, a pesar de su potencia analgésica.^{15 - 17}

Basado en que la vida media de eliminación del fármaco es de 6 horas aproximadamente, con independencia de la vía de administración y que su metabolito activo M_1 posee una vida media de 7.9 horas con un rango de 5.4 a 9.6 horas y una potencia superior a la sustancia original con un factor de 2:4 y que las dosis máximas

recomendadas en la literatura no exceden los 400 miligramos para 24 horas^{24, 62, 63, 67,}; constituyeron los argumentos farmacológicos que se tuvo en cuenta en esta investigación para aplicar el tramadol en infusión por vía intravenosa a una dosis de 400 miligramos en 24 horas en pacientes sometidos a cirugía traumatológica. Se reporta que su potencia analgésica tomando como patrón la morfina es de 1:10 por vía parenteral.¹⁵⁻¹⁷

Los resultados coinciden con los mostrados por Unlugenc y col⁷, Casali⁸, Bustos y col¹⁰, Yaddanapudi y col¹¹ y Hadi y col¹⁸ que demostraron una potencia relativa igual para el alivio del dolor postoperatorio de acuerdo a su farmacocinética clínica y a su biodisponibilidad por vía intravenosa entre el tramadol y la morfina.

Los efectos colaterales son consecuencia del efecto farmacológico y en general son proporcionales a la dosis administrada. Los más frecuentes descritos como menores incluyen náuseas, vómitos, mareos o vértigos, somnolencia o sedación, prurito y retención urinaria. Otros efectos mayores incluyen depresión del sistema nervioso central (especialmente depresión respiratoria), alteraciones psiquiátricas agudas, confusión, hipotensión ortostática, rigidez torácica, íleo paralítico y constipación.¹⁹

Las náuseas, los vómitos y los mareos inducidos por opioides ocurren por varios factores: aumento del tono en el antro gástrico por gastroparesia y contracción pilórica, la estimulación directa de la zona gatillo quimiorreceptora del área postrema ubicada en el piso del cuarto ventrículo donde se encuentran los receptores dopaminérgicos y la sensibilización del aparato vestibular.¹⁵⁻¹⁷

El tramadol puede ejercer su efecto emético por estimulación de los receptores 5-hidroxitriptaminérgicos.^{15-17, 19} Esta reacción adversa no es dosis dependiente y puede ser incapacitante para el paciente.

El prurito parece ser un efecto mediado por el receptor μ que se produce a nivel del asta dorsal de la médula espinal. La incidencia y severidad del prurito depende de la vía de administración; es más frecuente e intenso cuando se administra por vía peridural o intratecal, menor cuando se administra en bolos muy pequeños y repetidos y aún menor si se usa por vía intramuscular. En efecto, el prurito de naturaleza opioide, es aliviado por la administración de naloxona o nalmefeno, ambos antagonistas opioides. Los antihistamínicos H₁ o el cambio de opioide pueden reducir el prurito. ¹⁵⁻¹⁷

La retención urinaria es multifactorial, especialmente en el periodo postoperatorio, explicada principalmente por la acción anticolinérgica de los opioides, responsables también de la sequedad de boca (xerostomía) y visión borrosa. Puede presentarse hasta en 40 % de los pacientes que reciben opioides por vía intramuscular o intravenosa, o en más de 60 % por vía intratecal o peridural. ¹⁵⁻¹⁷

De la Torre y col ⁵ señalaron un elevado porcentaje de náuseas y vómitos con la utilización del tramadol. Unlugenc y col ⁷ y Yaddanapudi y col ¹¹, que realizaron estudios comparativos entre tramadol y morfina, también reportan la aparición de menos efectos en los grupos tratados con tramadol al igual que Ozalevli y col ²⁰ durante la tonsilectomía en niños.

Al igual que en el estudio Siddik-Sayyid y col ²¹ refieren que los efectos colaterales más frecuentemente encontrados con el tramadol fueron las náuseas y los vómitos o uno de ellos.

Con relación a la sedación, todos los autores relacionados anteriormente ^{5, 7, 11, 12, 21} junto a Erolçay H y Yüceyar L ²², la definen en sus análisis como un efecto sin significación estadística ni clínica en similitud a lo obtenido en esta investigación.

Se concluye que la descripción de la analgesia intravenosa continua con tramadol mostró estabilidad hemodinámica y respiratoria, la relación del opioide aplicado y el alivio del dolor agudo postoperatorio permitió un adecuado tratamiento del mismo a los pacientes intervenidos quirúrgicamente en cirugía traumatológica de urgencia con efectos colaterales menores por poseer menor afinidad por los receptores opioides que el compuesto original, la morfina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO, Global burden of disease attributable to injuries, 2000 estimates. In World Health Report. World Health Organization, Geneva. 2001. pp. 34-56
2. World report on Violence and Health. World Health Organization, Geneva 2002.
3. Health Situation in the Americas. Basic Indicators. Washington, Pan American Health Organization, 2005. pp 15, 23, 45.
4. Principales causas de muerte de todas las edades. Anuario estadístico de Salud 2006. En línea. Consultado: 5 de enero del 2009. URL disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/dne/>
5. De la Torre MR, Rodríguez MJ, Pérez-Iraola P, Muñoz JL. Dolor postoperatorio. tramadol versus morfina en perfusión continua. Rev Soc Esp Dolor 1996;3(Supl 3):7-14.
6. Lepri A, Sia S, Catinelli, Casali R, Novelli G. Patient – controlled analgesia with tramadol versus tramadol plus ketorolac. Minerva Anesthesiol 2006;72(1-2):59–67.
7. Unlugenc H, Ozalevli M, Gunes Y, Guler T, Isik G. Pre-emptive analgesic efficacy of tramadol compared with morphine after major abdominal surgery. Br J Anaesthesia 2003;91(2):209-13.
8. Casali R, Lepri A, Cantini Q, Landi S, Novelli GP. Comparative study of the effects of morphine and tramadol in the treatment of postoperative pain. Minerva Anesthesiol 2000;66(3):147-52.
9. Palermo S, Gastaldo P, Malerbi P, Benvegna G, Nicoscia S, Launo C. Perioperative analgesia in pulmonary surgery. Minerva Anesthesiol 2005;71:137-46.

10. Bustos TM, Estévez IA, Gallego GJ, Mayo MM. Estudio comparativo de la eficacia analgésica del tramadol versus morfina-metamizol tras histerectomía abdominal. Sociedad española del dolor. Salamanca: Sociedad de Dolor; 2002. En línea. Consultado: 25 de febrero del 2009. URL disponible en: <http://www.sedolor.es/congreso.php?anno=2002&contenido=16>
11. Yaddanapudi LN, Wig J, Singh B, Tewari MK. Comparison of efficacy and side effects of epidural tramadol and morphine in patients undergoing laminectomy: a repeated dose study. *Neurol India* 2000;48:398-400.
12. Silvasti M, Tarkkila P, Tuominen M, Svartling N, Rosenberg PH. Efficacy and side effects of tramadol versus oxycodone for patient-controlled analgesia after maxillofacial surgery. *Eur J Anaesthesiol* 1999;16(12):834-9.
13. La agenda del anestesiólogo. Morfina. [monografía en Internet]. AnestNet. [citado 20 Jun 2006]. Disponible en: <http://www.uam.es/departamentos/medicina/anestnet/agenda/farmacología/morfina.htm#farmacología>
14. Warren PM, Taylor JH, Nicholson KE, Wraith PK, Drummond GB Influence of tramadol, on the ventilatory response to hipoxia in humans. *Br. J. Anaesth.* 2000;85:211-6.
15. Tramadol. Diccionario de especialidades farmacéuticas. 49ª ed [monografía en Internet]. México. 2003. [citado 6 Jun 2004]. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/bmnd/plm/mex/producto/8050.htm>
16. Le Roox PJ, Cotzee JF. Tramadol today. *Curr Opin Anaesthesiol* [serie en Internet]. 2000 [citado 5 Jun 2004]. [aprox 4 p.]. Disponible en: <http://gateway2.ovid.com/avidweb.cgi>

17. Rodríguez VM, Yera NJ, Amores AT, Squires EV, Gillén VM. Empleo de tramadol como analgesia preventiva. *Rev Cub Anesthesiol Reanim* 2003;2(2):26-30.
18. Hadi MA, Kamaruljan HS, Saedah A, Abdullah NM. A comparative study of intravenous patient controlled analgesia morphine and tramadol undergoing major operation. *Med J Malaysia* 2006;61(5):570-6.
19. Cuéllar E, Cruz-Andreotti E, Hinojosa A, Gil-García E, Escalante P, Rodríguez-Fernández S. Analgesia intravenosa controlada por el paciente en el postoperatorio de cirugía traumatológica y ortopédica. *Rev Soc Esp Dolor* 2001;8:93-101.
20. Ozalevli M, Unlügenç H, Tuncer U, Güneş Y, Ozcengiz D. Comparison of morphine and tramadol by patient-controlled analgesia for postoperative analgesia after tonsillectomy in children. *Paediatr Anaesth* 2005;15(11):979-84.
21. Siddik-Sayyid S, Aouad-Moroun M, Sleiman D, Sfeir M, Baraka A. Epidural tramadol for postoperative pain after cesarean section. *Can J Anesth.* 1999;46(8):731-5.
22. Erolçay H, Yüceyar L. Intravenous patient-controlled analgesia after thoracotomy: a comparison of morphine with tramadol. *Eur J Anaesthesiol.* 2003;20(2):141-6.

Recibido: 10 de mayo del 2009.

Aprobado: 2 de junio del 2009