

## Revista Mexicana de Anestesiología

Volumen 28  
Volume

Número 4  
Number

Octubre-Diciembre 2005  
October-December

### Artículo:

Estudio comparativo de dos métodos de sedación: Ketamina *versus* sevoflurano para bloqueo axilar en pediatría

Derechos reservados, Copyright © 2005:  
Colegio Mexicano de Anestesiología, AC

Otras secciones de  
este sitio:

- 👉 Índice de este número
- 👉 Más revistas
- 👉 Búsqueda

*Others sections in  
this web site:*

- 👉 *Contents of this number*
- 👉 *More journals*
- 👉 *Search*



medigraphic.com

## Estudio comparativo de dos métodos de sedación: Ketamina versus sevoflurano para bloqueo axilar en pediatría

Dra. Gpe. Zaragoza-Lemus,\* Dra. Beatriz Sánchez-Velasco,\*\* Dra. Lourdes Gonzáles-Flores,\*\*\*  
Dr. David Unzueta-Navarro,\*\* Dr. Efraín Peralta-Zamora,\*\* Dr. Mauricio Mendoza-Jiménez\*\*\*\*

\* Anestesiólogo-Algólogo. Jefe del Servicio de Anestesiología.  
\*\* Médico Anestesiólogo Adscrito al Servicio de Anestesiología.  
\*\*\* Médico Anestesiólogo Pediatra, Instituto Nacional de Pediatría INR.  
\*\*\*\* Cirujano Ortopedista Pediatra.

Servicio de Anestesiología Instituto Nacional de Rehabilitación-Ortopedia, México D.F.

### Solicitud de sobretiros:

Dra. Gpe. Zaragoza-Lemus  
Servicio de Anestesiología Instituto Nacional de Rehabilitación-Ortopedia.  
Av. México-Xochimilco 289  
Col. Arenal de Guadalupe, 14389.  
Delegación Tlalpan.  
México. D.F. 14000  
Tel. 59991000 Ext. 11226  
E-mail zaragoza@cnr.gob.mx

### Abreviaturas:

BPB Bloqueo de plexo braquial  
AR Anestesia regional  
AL Anestésicos locales

Recibido para publicación: 24-01-05  
Aceptado para publicación: 07-03-05

## RESUMEN

**Objetivo:** Comparar el estado de sedación entre ketamina y sevoflurano en el paciente pediátrico sometido a cirugía de mano bajo bloqueo de plexo braquial vía axilar. **Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo aleatorizado en 100 pacientes pediátricos (6 meses a 12 años) programados para cirugía electiva de mano y antebrazo. Se dividieron en 2 grupos, al Grupo K se le administró ketamina 2 mg/kg/peso, y el grupo S recibió sevoflurano a 2 v%. Inmediatamente después se realizó un bloqueo axilar con neuroestimulador y anestésico local, el paciente se mantuvo en ventilación espontánea  $\text{FiO}_2$  al 40%. En el postoperatorio se registraron una escala de sedación y una de dolor. **Resultados:** No hubo diferencias demográficas entre ambos grupos. Los registros hemodinámicos durante la cirugía mostraron aumento de FC en el grupo con ketamina significancia  $p = 0.1154$ , el tiempo de despertar y escala de dolor no mostró diferencias significativas. Las escalas de sedación fueron significativamente más bajas en el grupo S a los 5 min y a los 15 min ( $p < 0.05$ ). Eventos secundarios como vómito 2 casos, y nistagmus persistente en 16 casos del grupo K. **Conclusiones:** El sevoflurano supera a ketamina como método de sedación por nulos efectos colaterales.

**Palabras clave:** Bloqueo axilar, paciente pediátrico, sedación.

## SUMMARY

**Objective:** To compare sedation obtained using either ketamine or sevoflurane in pediatric patients subject to hand surgery under axillary brachial plexus blockade. **Materials and methods:** A randomized, prospective study was carried out in 100 pediatric patients (6 months to 12 years old) scheduled for elective hand and forearm surgery. Patients were randomly assigned to one of two groups; the "K Group" was given ketamine 2 mg/kg body weight, whereas the "S group" received sevoflurane 2v%. Immediately, an axillary blockade was performed, with nerve stimulator and local anesthetic. Patients were kept on spontaneous ventilation at 40%  $\text{FiO}_2$ . A sedation scale and a pain scale were recorded after surgery. **Results:** There were no demographic differences among groups. Intraoperative hemodynamic records showed an increased heart rate in the K group ( $p = 0.1154$ ), whereas time to awakening and pain scores showed no significant differences. Sedation scores were significantly lower in the S group both at 5 and 15 minutes ( $p < 0.05$ ). Adverse events in the K group included vomit in 2 cases and persistent nistagmus in 16 cases.

**Conclusions:** Sevoflurane appeared to achieve a superior sedation than ketamine, with no side effects.

**Key words:** Axillary blockade, pediatric patients, sedation.

## INTRODUCCIÓN

El empleo de técnicas regionales en anestesia pediátrica ha aumentado en grado espectacular en los últimos 10 años por diversas razones. En primer lugar existe un aumento generalizado en la aplicación y aceptación de técnicas de anestesia regional y general combinadas. En segundo el suplementar una anestesia general con un bloqueo nervioso permite disminuir la cantidad de anestésicos y lo más importante, alivio del dolor postoperatorio, sin efectos secundarios particularmente beneficiosos en el paciente pediátrico<sup>(1)</sup>.

Tanto el clorhidrato de ketamina como el sevoflurano han sido utilizados en asociación con las técnicas de anestesia regional para producir tanto analgesia como sedación. El sevoflurano es un gas con el cual se puede hacer una inducción con mascarilla más rápida<sup>(2)</sup> produce menos depresión cardiovascular<sup>(3)</sup> y pocas disritmias<sup>(4)</sup>, por otro lado, la ketamina produce una anestesia disociativa por su mezcla racémica de dos isómeros S(+) y R(-) con baja unión a proteínas, aumenta los niveles de epinefrina y norepinefrina, aumenta el FSC, la presión intracraneal, la FC, la PAM y tiene efecto depresor directo sobre el miocardio; es el único fármaco intravenoso hipnótico que produce analgesia somática por antagonismo de los receptores NMDA<sup>(5)</sup>.

Debido a que la sedación farmacológica se considera como una continuidad desde la sedación consciente hasta la inconsciencia e incluso la anestesia general<sup>(6)</sup> intentamos corroborar con cada uno de estos fármacos en combinación con BPB si era posible conseguir un estado de sedación adecuado. Sedación y analgesia son indicadores para el alivio de la ansiedad, miedo y dolor en los niños bajo procedimientos dolorosos, la sedación inconsciente es requerida cuando el niño debe permanecer inmóvil durante estos procedimientos<sup>(7)</sup>.

No existen reportes en la literatura que comparen estos dos agentes en el paciente pediátrico como forma de sedación transoperatoria en cirugía de mano con bloqueo axilar. La realización de esta técnica regional en pediatría puede asociarse con gran malestar, acompañado de severa ansiedad, inhabilidad para cooperar y movimientos súbitos e impredecibles, convirtiéndolo en un bloqueo difícil y peligroso. Además, el niño no comprende el concepto de parestesia y no podemos confiar en su grado de abstracción. Por lo que el bloqueo axilar se debe realizar mediante un localizador de nervios periféricos de forma obligada<sup>(8)</sup>.

Por todo lo anterior el niño requiere una sedación segura, confortable y satisfactoria no únicamente para la realiza-

ción del bloqueo sino para el mantenimiento transoperatorio<sup>(9)</sup>. El objetivo del presente trabajo es comparar dos métodos de sedación de forma monitorizada en la hemodinamia, parámetros respiratorios, niveles clínicos de sedación y dolor postoperatorio en pacientes pediátricos para cirugía de extremidad superior.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Después de obtener la aprobación del Comité de Ética y el consentimiento informado por escrito de los padres se estudió una muestra de 100 pacientes con ASA I entre 6 meses y 12 años de edad, programados para cirugía de mano y antebrazo, durante el período de un año. Para ello se diseñó un estudio aleatorio, prospectivo, comparativo y ciego simple. Se excluyeron a los pacientes con coagulopatía, infección en el sitio de bloqueo e imposibilidad para la abducción del antebrazo a 90°. El estudio fue aleatorizado mediante una lista de números generada por computadora. El procedimiento anestésico fue realizado en sala de quirófano, una vez monitorizado con PANI, FC, Sat O<sub>2</sub>, FR, se estableció una vía intravenosa, y se inició la sedación de la siguiente manera: Grupo K se administró ketamina 2 mg/kg IV, el grupo S se administró sevoflurano a 2 v% ambos grupos recibieron FiO<sub>2</sub> al 40% y atropina a 0.100 mg/kg. Una vez que el paciente perdió el estado de alerta, es decir 4 puntos en la Escala de Wilson<sup>(10)</sup>, se realizó una infiltración en la piel de la región axilar con lidocaína, y se puncionó con aguja # 25 Stimuplex™ se inicia neuroestimulación (BBraun™) a 0.9 Am y al localizar el plexo se disminuyó la intensidad a 0.5 Am donde se identificó respuesta motora correspondiente al área quirúrgica se aplicó bupivacaína 0.125% a 2.5 mg/kg y lidocaína con epinefrina a 7 mg/kg/peso en volumen de 0.6 a 1 ml/kg<sup>(11)</sup>. Las constantes hemodinámicas fueron registradas por otro investigador, todos los bloqueos se realizaron por un mismo anestesiólogo. Una vez terminada la cirugía todos los pacientes pasaron a la Unidad de Cuidados Postanestésicos donde se registró una evaluación de dolor y estado de sedación por un investigador cegado. La valoración del Estado de Sedación para Niños fue mediante la University of Michigan Sedation Scale (UMSS) que consiste en una herramienta que evalúa el nivel de alerta de 0 (consciente o alerta) a 4 inconsciente<sup>(12)</sup> ver apéndice 1. El dolor se evaluó según la Escala CHEOPS<sup>(13)</sup> que valora llanto, expresión facial y verbal, y actividad del torso con un máximo de 13 puntos y con 6 puntos significa que no hay dolor y la CHEOPS modificada para niños de 3 a 36 meses

**Apéndice 1.** University of Michigan Sedation Scale.

Valor	Descripción
0	Despierto y alerta.
1	Sedación mínima: descansando/dormido, respuesta apropiada al lenguaje verbal y/o sonido.
2	Sedación moderada: somnoliento/durmiendo, despertar fácil con estimulación táctil o luminosa o un simple comando verbal.
3	Sedado dormido: dormido profundo, despierta sólo con estimulación física importante.
4	Inconsciente.

de edad<sup>(14)</sup>. El dolor se midió como un parámetro indirecto para identificar si el bloqueo axilar era adecuado y por tanto exitoso.

El análisis estadístico fue realizado con el Programa SPSS para Windows v.10.0 Las variables demográficas fueron expresadas como DE  $\pm$  y fueron estudiadas con un análisis de varianza. (ANDEVA). Para comparar dolor y sedación se aplicó el Test de U de Mann-Whitney y se consideraron significativos resultados de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

De un total de 113 pacientes, en 3 pacientes no se localizó el plexo braquial con neuroestimulador, 5 pacientes tuvieron bloqueo parcial sensitivo por lo que los datos no fueron recolectados y en 5 pacientes no se localizó la hoja de registro anestésico. Entonces fue necesario eliminar estos casos del análisis final. Esto dejó un total de 100 pacientes para el estudio, de los cuales 48 recibieron ketamina y 52 recibieron sevoflurano.

No hubo diferencias significativas de edad, peso, sexo, tiempos de cirugía, entre ambos grupos (Cuadro I). Los tipos de cirugía llevados a cabo correspondieron al grupo sevoflurano ( $n = 52$ ), fx de antebrazo 29%, fx supracondílea 23%, mano congénita 17%, otras 31%; en el grupo ketamina ( $n = 48$ ) fx de antebrazo 21%, fx supracondílea 27%, mano congénita 19%, otras 33%.

Los parámetros respiratorios y hemodinámicos permanecieron en niveles adecuados durante los períodos de medición en ambos grupos, cuadros II, III y IV; excepto la frecuencia cardíaca que se elevó en el grupo ketamina significativamente hasta 160 latidos por minutos como valor máximo con una  $p$  de significancia de 0.1154.

La escala de sedación registrada en los primeros 5 minutos durante 15 segundos de ingreso a la UCPA y a los 15 minutos, en ambos grupos disminuyó a niveles considera-

**Cuadro I.** Datos demográficos.

	Grupo K Ketamina N = 48	Grupo S Sevoflurano N = 52	Valor de P
Edad (meses rango)	60 (7–144)	60 (6-144)	0.21
Sexo (hombre-mujer)	31-17	34-18	0.12
Peso (kg)	22.03 $\pm$ 4.3	21.4 $\pm$ 4.0	0.69
Tiempo quirúrgico (min)	129 $\pm$ 30	135 $\pm$ 25	0.78

Los datos son expresados como la media (DE) excepto cuando se indica;  $p = ns$ .

**Cuadro II.** Evolución de la frecuencia respiratoria entre los grupos de estudio.

Tiempo minutos	Sevoflurano n = 48	Ketamina n = 52
0	20.83 $\pm$ 3.38	23.50 $\pm$ 5.90
10	20.33 $\pm$ 3.73	22.56 $\pm$ 5.80
20	19.20 $\pm$ 3.45	20.90 $\pm$ 5.00
30	18.03 $\pm$ 3.54	19.40 $\pm$ 4.09
40	16.90 $\pm$ 3.39	18.16 $\pm$ 4.02
50	16.50 $\pm$ 3.20	17.40 $\pm$ 3.93
60	16.10 $\pm$ 3.05	16.43 $\pm$ 3.90
70	16.53 $\pm$ 3.32	16.30 $\pm$ 3.95

**Cuadro III.** Modificación de la Spo2 entre los grupos de estudio.

Tiempo minutos	Sevoflurano n = 48	Ketamina n = 52
0	96.66 $\pm$ 1.32	96.73 $\pm$ 1.33
10	96.7 $\pm$ 1.35	96.23 $\pm$ 1.65
20	97.06 $\pm$ 1.20	96.1 $\pm$ 1.68
30	97.30 $\pm$ 1.36	97.8 $\pm$ 1.61
40	98.0 $\pm$ 1.0	97.63 $\pm$ 1.65
50	96.38 $\pm$ 1.42	97.09 $\pm$ 1.58
60	96.23 $\pm$ 1.58	96.56 $\pm$ 1.39
70	97.51 $\pm$ 1.54	96.06 $\pm$ 1.25

dos adecuados (debajo de 2); 0 frente al minutos 5 en el grupo de sevoflurano mientras que 8 (3.84%) pacientes registraron 2 puntos en la escala UMSS en el grupo ketamina, lo que significó una  $p = 0.19$ . Mientras que el resto del tiempo en ambos grupos los pacientes permanecieron con

puntajes entre 0 y 1; es decir, despiertos o mínimamente sedados (Cuadro V). Sólo 9 pacientes del grupo ketamina requirieron bolos adicionales 2 mg/kg de ketamina; es decir el 4.32%. Al final del procedimiento quirúrgico todos los pacientes estuvieron completamente orientados (excepto uno en el grupo de ketamina que presentó desorientación moderada autolimitada), despiertos y tranquilos. No se observaron trastornos psíquicos atribuibles al clorhidrato de ketamina, sólo apareció nistagmus persistente autolimitado en 16 pacientes del grupo ketamina y 2 pacientes con vómito. Además en 2 pacientes del grupo de sevoflurano se observó disartria y mareo.

La escala de dolor en el postoperatorio se comportó homogéneamente en ambos grupos, al realizar la medición de CHEOPS en pacientes de 3 años a 12 años y la escala conductual modificada para niños de 3 meses a 36 meses ambos grupos con puntuaciones entre 6 y 4; es decir sin dolor, no hubo diferencias significativas; dado que la mezcla de AL incluye un amida de larga duración en ambos grupos (Cuadro VI).

**Cuadro IV.** Modificaciones de la frecuencia cardíaca entre ambos grupos de estudio.

Tiempo minutos	Sevoflurano n = 48	Ketamina n = 52
0	107.10 ± 17.95	110.20 ± 19.78
10	105.46 ± 18.26	130.46 ± 18.90
20	102.60 ± 17.46	123.10 ± 19.28
30	100.93 ± 17.22	128.50 ± 19.59
40	103.50 ± 19.22	138.93 ± 17.33*
50	101.50 ± 18.50	121.80 ± 16.55
60	99.93 ± 16.41	117.23 ± 16.41
70	97.70 ± 17.73	115.00 ± 16.68

• \*p significativa

**Cuadro V.** Valores de sedación obtenidos en los grupos de estudio.

	Grupo K	Grupo S	Valor P
Transanestésico	3.9 ± 1.6	2.9 ± 0.2	ns
Postanestésico			
Minuto 5	2.7 ± 0.4	1.6 ± 0.9	0.169
Minuto 15	1.8 ± 1.3	1.8 ± 1.0	0.1154
Minuto 30	1.0 ± 1.2	1.1 ± 1.0	ns

Escala de sedación de 0-4 puntos (0 despierto y alerta, 1 sedación mínima, 2 sedación moderada, 3 sedación profunda y 4 inconsciente). Los datos se expresan como la media ± DE.

**Cuadro VI.** Puntajes de dolor obtenidos mediante la Escala del Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale\*.

URPA	Grupo K Ketamina	Grupo S Sevoflurano
Minuto 5	7.01 ± 1.25	6.8 ± .95
Minuto 15	6.1 ± 0.85	6.0 ± 1.0
Minuto 30	5.3 ± 0.43	5.7 ± .84

No hubo diferencia estadística en el valor de p.\* Referencia 13.

## DISCUSIÓN

La literatura general señala la importancia del balance entre la eficiencia y la seguridad del paciente sedado enfatizando el uso de agentes de corta duración, y la incorporación de sistemas específicos para evaluar el estado de sedación de forma objetiva. Después de realizar un bloqueo axilar el paciente debe cursar un período transanestésico estable, monitorizado y seguro, por lo que no es posible la sedación ligera sin un bloqueo de plexo adecuado<sup>(15)</sup>.

Nosotros elegimos comparar estos dos agentes porque además de reconocer sus cualidades farmacológicas, se encuentran disponibles en nuestra unidad hospitalaria. El hecho de que no haya plena aceptación por algunos anestesiólogos pediatras de la ketamina y en ocasiones no contar con la disponibilidad de sevoflurano nos llevó analizar los beneficios y diferencias entre ambos.

Los resultados mostraron que ambos agentes son útiles para mantener el período transanestésico como fármacos de mantenimiento adecuado; es decir no hubo casos de agitación o despertar abrupto que interrumpiera el evento tanto anestésico como quirúrgico. La edad mínima de los pacientes fue de 6 meses y máxima de 12 años esto se expresó en su conjunto en meses para poder realizar el análisis estadístico, se pudo observar que los pacientes pediátricos varones predominan como género en ambos grupos. Se realizaron al menos 28% de cirugías catalogadas como reintervenciones sobre todo en los pacientes con diagnóstico de manos congénitas que ameritan varios tiempos quirúrgicos para lograr funcionalidad en la mano. Paralelamente podemos afirmar que aunque los agentes anestésicos no fueron administrados por la misma vía, las variables en estudio de sedación y secundariamente dolor son igualmente susceptibles de medir y registrar porque son efectos de tales agentes. Aunque el sevoflurano tuvo los mejores estados de alerta a los 5 y 15 minutos a los 30 minutos ya no hubo diferencia significativa, por lo que no descartamos el uso de ketamina como método de sedación en el bloqueo axilar, incluso lo recomendamos por sus características antinoceptivas de forma particular en el dolor neuropático<sup>(16)</sup>, hasta podríamos usar-

lo como un agente preventivo neuromodulador en el caso de lesión neurológica, motivo y tema de otra investigación. Como era de esperarse al analizar las variables hemodinámicas el grupo ketamina tuvo aumento de la FC, ya otros autores han mencionado que en este aspecto el sevoflurano supera a muchos agentes por su estabilidad cardíaca.

En el niño, la sedación es un continuo entre el nivel de conciencia plena y sedación profunda, en el que se cruza con facilidad la línea de la anestesia general. No es raro que se produzcan pérdida de la vía aérea o una descompensación cardiorrespiratoria, lo que hace esencial el uso de agentes farmacológicos con un perfil elevado de seguridad y eficacia; además de una monitorización y vigilancia continuas para evitar una progresión no intencionada de la sedación<sup>(17)</sup>. En este estudio como lo indica la American Academy of Pediatrics y la American Medical Association para la sedación<sup>(18)</sup>, todos los niños se monitorizaron con oximetría de pulso, ECG, patrón y frecuencia respiratoria; en ningún caso hubo alteraciones en los valores correspondientes a cada uno, ni se presentó ningún evento adverso. La anestesia regional puede y debe ser realizada en pacientes pediátricos. La mayoría de los niños requieren sedación o anestesia general para realizar el bloqueo seguro, confortable y satisfactorio. La habilidad para realizar el bloqueo es adquirida con experiencia pero inicialmente bajo la supervisión de un individuo con experiencia en la anestesia regional pediátrica, aunque la anestesia regional básicamente se hacía para analgesia postoperatoria y no para anestesia quirúrgica. Entonces la selección cuidadosa del paciente para anestesia regional debe considerar la cirugía propuesta, condiciones médicas del paciente, técnicas alternativas de analgesia, la habilidad del anestesiólogo y las habilidades del personal responsable de los cuidados postoperatorios del niño<sup>(19)</sup>.

Se han considerado dos riesgos mayores en cuanto a la colocación de la anestesia regional durante la anestesia

general siendo criticado en la práctica. El primero es un riesgo incrementado de la toxicidad de los anestésicos locales incluyendo convulsiones y colapso cardiovascular dado que el incremento de la FC en respuesta a una inyección intravascular de una dosis de prueba que contiene epinefrina se atenúa por los anestésicos generales. El segundo es el riesgo de daño neurológico permanente dado que el niño sedado profundamente o anestesiado no puede responder con parestesias durante la realización de un bloqueo regional. De hecho no hay datos que sugieran que la realización de los bloqueos regionales en niños despiertos reduce estas complicaciones. Muchos anestesiólogos pediátricos creen que las complicaciones tales como lesión neural, lesión de tejidos blandos, un bloqueo fallido podría incrementarse por la realización rutinaria de anestesia regional en niños despiertos<sup>(20)</sup>.

Cabe señalar que todos los pacientes recibieron oxígeno a través de una mascarilla facial, tanto del grupo ketamina que sólo recibieron oxígeno, como del grupo sevoflurano que el dial se mantuvo al 2 v%; es necesario aclarar que este tipo de sedación tal vez para algunos anestesiólogos resulta poco ortodoxa pero se ha practicado en numerosos centros de atención al paciente pediátrico y por otro lado se trata de pacientes electivos con estómago vacío, por lo que el riesgo de broncoaspiración es mínimo y en nuestra experiencia no se ha registrado ningún caso de Sx de Mendelson en el INR. Son necesarios más estudios a futuro para comparar agentes por vías similares, pero igualmente bajo bloqueo de plexo braquial vía axilar. También es necesaria una escala de sedación específica de anestesia regional en el paciente pediátrico, la escala de Wilson sólo está validada para el paciente adulto. Realmente pocos estudios en la literatura anglosajona refieren el bloqueo axilar en pediatría, es en Italia, Francia y España donde estas técnicas son ampliamente difundidas, pero nuestro acceso a esos centros hospitalarios y literatura es limitado.

## REFERENCIAS

1. Ross AK, Eck JB, Tobias JD. Pediatric regional anesthesia: Beyond the Caudal. *Anesth Analg* 2000;91:16-26.
2. Kawana S, Wachi J, Nakayama M, Namiki A. Comparison of haemodynamics changes induced by sevoflurane and halothane in paediatric patients. *Can J Anaesth* 1995;42:603-607.
3. Walker SM, Haugen RD, Richards A. A comparison of sevoflurane with halothane for paediatric day case surgery. *Anesth Intensiv Care* 1997;25:643-649.
4. Funk W, Jakob W, Riedl T, Taeger K. Oral preanesthetic medication for children: double-blind randomized study of a combination of midazolam and ketamine vs midazolam or ketamine alone. *Br J of Anaesth* 2000;84:335-40.
5. Fisher QA, Shaffner DH, Yaster M. Detection of intravascular injection of regional anesthetics in children. *Can J Anaesth* 1997;44:592-598.
6. Sa Rego MM, Watcha MF, White PF. The Changing role of monitored anesthesia care in the ambulatory setting. *Anesth Analg* 1997;85:1020-1036.
7. Bauman L, Canon M, McCloskey J, Allen S, James R, Tobin J, Politis GD. Unconscious sedation in children; a prospective multi-arm clinical trial. *Paediatric Anaesthesia* 2002;12: 674-679.
8. Karaca P, Hadzic A, Yufa M, Vloka J, Brown A, Visan A, Sanborn K, Santos A. Painful paresthesia are infrequent during brachial plexus localization using low-current peripheral nerve stimulation. *Reg Anesth and Pain Med* 2003;28: 380-383.
9. Cote CJ, Karl HW, Notterman DA, Weinber JA, McCloskey C. Adverse sedation even in pediatrics. Analysis of medications used for sedation. *Pediatrics* 2000;106:633-44.

10. Nemethy M, Paroli L, Williams-Russo P, Blanck T. Assessing sedation with regional anesthesia: Inter Rather Agreement on a Modified Ewilson Sedation Scale. *Anest Anal* 2002;94:723-728.
11. Suresh S, Wheeler M. Practical Pediatric regional Anesthesia in Anesthesiology Clinics of North America Ed. Saunders. 2002;20:85-104.
12. Malviya S, Voepel-Lewis T, Ludomirsky A, Marshall J. Can We improve the assessment of Discharge readiness? A comparative study of observational and objective measures of depth of sedation in children. *Anesthesiology* 2004;100:218-220.
13. McGrath PJ, Unruh AM. The measurement and assessment of pain. In McGrath PJ, Unruh AM. Pain in children and adolescents. New York 1987, Elsevier.
14. Taddio A, BScPhm M, Nulman I, Koren BS, Stevens B, Koren G. A revised measure of acute pain in infants. *Journal of Pain and Symptom Management* 1995;10:453-463.
15. Lee IO, Kim WK, Kong MH, Lee MK, Kim MS, Choi YS, Lim SH. No enhancement of sensory and motor blockade by ketamine added to ropivacaine intercalene brachial plexus blockade. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002;46:821-826.
16. Giafre E, Dalens B, Gombert A. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: A one year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists. *Anest Analg* 1996;83:904-12.
17. Malviya S, Noepel-Lewis T, Prochaska G, Tait AR. Prolonged recovery and delayed side effects of sedation for diagnostic imaging studies in children. *Pediatrics* 2000;105:E42.
18. Council on Scientific Affairs, American Medical Association: The use of pulse oximetry during conscious sedation. *JAMA* 1998; 270:1463-1468.
19. Rose JB. Pediatric regional anesthesia is best performed with the child asleep. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2004; S1:s61-s64.
20. Paris ST, Cafferkey M, Tarling M. Comparison of sevoflurane and halothane for outpatient dental anaesthesia in children. *Br J Anaesth* 1997;79:280-284.

