

Analgesia y sedación en procedimientos ortopédicos dolorosos en la sala de urgencias pediátricas

Dres. Daniel de Leonardis Capelo ¹, Javier Prego Petit ², Osvaldo Bello Pedrosa ³, Mónica Pujadas Ferrer ⁴

Resumen

Antecedentes: cada vez es más frecuente el uso de sedación-analgesia para procedimientos dolorosos en áreas de urgencias pediátricas, pero esta conducta todavía no es generalizada. No existe consenso sobre la asociación más eficaz y segura de fármacos a utilizar en estos procedimientos.

Objetivo: evaluar eficacia y seguridad de la sedación-analgesia para procedimientos ortopédicos dolorosos en niños, efectuados en un área de urgencia pediátrica y comparar tres diferentes regímenes terapéuticos.

Material y métodos: ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, con pacientes ambulatorios en un Departamento de Urgencia Pediátrica, en el período comprendido desde 11 de diciembre de 2001 al 4 de enero de 2003. Se compararon tres protocolos: midazolam/fentanilo (M-F), lidocaína/propofol/fentanilo (L-P-F) y atropina/midazolam/ketamina (A-M-K). La eficacia se evaluó a través del grado de analgesia y sedación intraprocedimiento, necesidad de reiterar dosis de fármacos, grado de dolor postprocedimiento, grado de reducción del dolor y amnesia del procedimiento. La seguridad se evaluó por los

siguientes efectos adversos: disminución de SatO₂, apnea, bradicardia, hipotensión arterial y alucinaciones durante el procedimiento, y cambios de conducta posteriores.

Resultados: fueron incluidos 61 niños: 20 (M-F), 21 (L-P-F), 20 (A-M-K), que resultaron comparables en edad, sexo, peso, tipo de lesión y grado de dolor previo. No hubo diferencias en el grado de analgesia y sedación entre las tres cohortes comparadas, obteniéndose un nivel muy satisfactorio con los tres protocolos, con 98,4% de amnesia del procedimiento. Se produjo disminución de la SatO₂ en el 16,4% de los casos, predominando en el grupo L-P-F. El grupo A-M-K registró el menor número de efectos adversos (p: 0,02 - riesgo relativo de 0,19; rango 0,03 a 1,34; intervalo de confianza de 95%). Éstos se solucionaron con medidas de soporte vital básico.

Conclusiones: los tres protocolos mostraron un alto nivel de eficacia y seguridad y no se observaron diferencias significativas entre ellos.

Palabras clave: PROCEDIMIENTOS ORTOPÉDICOS
ANALGESIA-métodos
HIPNÓTICOS Y SEDANTES
SERVICIO DE URGENCIA EN HOSPITAL

1. Coordinador, Unidad de Reanimación y Estabilización, Departamento de Emergencia Pediátrica, Centro Hospitalario Pereira Rossell.

2. Médico Colaborador Especializado de la Unidad de Emergencia Pediátrica del Instituto de Pediatría. Coordinador, Departamento de Emergencia Pediátrica, Centro Hospitalario Pereira Rossell.

3. Profesor Agregado de Pediatría, Unidad de Emergencia Pediátrica, Instituto de Pediatría. Jefe, Departamento de Emergencia Pediátrica, Centro Hospitalario Pereira Rossell.

4. Profesor Adjunto de Pediatría. Profesor Adjunto, Departamento de Medicina Preventiva y Social. Departamento de Emergencia Pediátrica. Centro Hospitalario Pereira Rossell. Montevideo, Uruguay.

Presentación previa: 5º Congreso Argentino de Emergencias y Cuidados Críticos en Pediatría. Corrientes-Argentina. Mayo 2005.

Fecha recibido: 18 de octubre de 2006.

Fecha aprobado: 4 de diciembre de 2006.

Summary

Introduction: *the use of analgesia and sedation in pain treatment is increasing in the Pediatric Emergency Department, however it has not been overexposed yet. There is no agreement about which drug association is more effective and safer to use.*

Objective: *to evaluate safeness and efficacy of three different therapies for painful orthopedic procedures performed in children at the emergency department.*

Methods: *a prospective, randomized clinical trial was done with patients between December 2001 and January 2003 at the emergency department. Three different therapies were compared: midazolam/fentanyl (M-F), lidocaine/propofol/fentanyl (L-P-F) and atropine/midazolam/ketamine (A-M-K). The efficacy was assessed by comparing sedation-analgesia degrees during the procedure, the need to repeat doses, pain scores post-procedure, pain reduction scores and amnesia of the procedure. Safety was assessed by considering the following adverse effects: SatO₂ decrease, apnea, bradycardia, arterial hypotension, intra-procedure hallucinations and behavioral changes after procedure.*

Results: *sixty-one patients were included in the study and randomly distributed into three groups: 20 M-F, 20 A-M-K and 21 in L-P-F. Age, gender and weight distribution along with the kind of injury and pain scores done previously to the procedure were comparable. High sedation-analgesia scores were obtained with all the protocols with no differences found between them. 98,4% of the patients did not recall the procedure. SatO₂ decrease was observed in 16,4% of the cases prevailling in the L-P-F group. The A-M-K group had the lowest number of adverse effects ($p: 0,02$ -RR 0,19; [0,03 to 1,34]; IC 95%). In all cases adverse effects were overcome with basic support measures.*

Conclusions: *the three protocols were highly effective and safe. No difference was observed between them.*

Key words: ORTHOPEDIC PROCEDURES
ANALGESIA-methods
HYPNOTICS AND SEDATIVES
EMERGENCY SERVICE, HOSPITAL

Introducción

En los últimos años se percibe la utilización cada vez más difundida de analgesia y sedación en las salas de urgencia pediátrica, aunque todavía no es una conducta generalizada y su aplicación no es sistemática^(1,2).

Las lesiones óseas son una causa frecuente de dolor y ansiedad en la sala de urgencias. Asimismo, los procedimientos ortopédicos necesarios para su tratamiento también son dolorosos⁽³⁾.

Un porcentaje muy importante de estos niños se beneficia del manejo ambulatorio, y los procedimientos ortopédicos que requieren pueden ser realizados en el propio departamento de urgencia sin necesidad de acudir al block quirúrgico. Esto beneficia a los pacientes, evita la admisión hospitalaria y reduce los costos^(4,5).

Para el tratamiento de estas lesiones han sido utilizados múltiples fármacos y asociaciones, con diversos resultados en lo referente a eficacia y seguridad.

No existe aún un consenso definitivo sobre los fármacos y las asociaciones de fármacos que deben utilizarse para cada situación particular.

Objetivos

Evaluar la eficacia y seguridad de la sedación y analgesia para procedimientos ortopédicos dolorosos en niños, efectuados en un área de urgencia pediátrica, comparando tres protocolos de asociaciones de fármacos diferentes.

Población, material y métodos

Se realizó un ensayo clínico prospectivo, con tres cohortes previamente aleatorizadas en función del protocolo de analgesia-sedación a utilizar.

El estudio fue realizado en el Departamento de Emergencia Pediátrica (DEP) del Centro Hospitalario Pereira Rossell (CHPR) de Montevideo-Uruguay, en el período comprendido entre el 11 de diciembre de 2001 y el 4 de enero de 2003.

Fueron incluidos niños mayores de 3 años, pertenecientes a la clase I y II de la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), portadores de lesiones traumatológicas únicas (fracturas, luxaciones, luxofracturas), que requerían la realización de procedimientos dolorosos, en los que el traumatólogo consideró que no era necesario efectuarlos en block quirúrgico con anestesia general y que podían continuar con seguimiento ambulatorio. Se debía disponer de contacto telefónico para el control ambulatorio.

Fueron excluidos del estudio niños portadores de anomalías de la vía aérea, enfermedad cardiorrespiratoria (excepto asma leve), trauma múltiple, hepatopatías, nefropatías, neurosicoopatías o tratamiento con psicotró-

picos, y niños con antecedentes de reacciones adversas a opiáceos o benzodiacepinas, o ingestión de alcohol en las 6 horas previas.

Se compararon tres protocolos de asociaciones de fármacos:

- Protocolo 1: midazolam–fentanilo (M-F): midazolam 0,2 mg/kg en 2 minutos por vía intravenosa (IV), máximo 10 mg - fentanilo 2 gamas/kg en 2 minutos IV, máximo 100 gammas.
- Protocolo 2: lidocaína–propofol–fentanilo (L-P-F): lidocaína al 1% 10 mg IV – propofol 2 mg/kg en 3 minutos IV – fentanilo 2 gammas/kg en 2 minutos IV, máximo 100 gammas.
- Protocolo 3: atropina–midazolam–ketamina (A-M-K): atropina 0,02 mg/kg IV – midazolam 0,2 mg/kg en 2 minutos IV, máximo 10 mg – ketamina 0,5 mg/kg cada 3 minutos IV, máximo 2 mg/kg.

En el protocolo 2 se utilizó lidocaína IV previa, administrándola 3 minutos antes que el propofol, para evitar el dolor que este fármaco puede provocar en el trayecto venoso⁽⁶⁾.

En el protocolo 3 se utilizó atropina para evitar la hipersecreción que puede generar la administración de ketamina y se asoció midazolam para evitar las alucinaciones que también puede provocar la ketamina⁽⁶⁾.

El criterio de selección utilizado fue mediante aleatorización a través de asignación al azar, por sorteo, del protocolo a utilizar en los sucesivos pacientes y se procedió al ordenamiento correlativo de los mismos. El tamaño muestral se estableció en base a datos previos de prevalencia de realización de procedimientos traumatológicos dolorosos en el DEP.

Se obtuvo consentimiento informado por escrito y los procedimientos fueron efectuados en presencia de uno de los padres.

Se requirió un tiempo de ayuno de 2 horas para líquidos claros y de 8 horas para leche y sólidos.

El área física en donde se realizó el procedimiento fue el sector de traumatología del DEP, en donde se dispuso de instrumental y fármacos de reanimación, monitorización continua de SatO₂ por medio de pulsioxímetro Bionics® modelo BPM-200 y frecuencia cardíaca, y se realizó control clínico de frecuencia respiratoria, conciencia y presión arterial cada 5 minutos. El instrumental utilizado fue el mismo para todos los pacientes.

Participaron en los procedimientos médico traumatólogo, pediatra emergencista y personal de enfermería.

El médico traumatólogo de guardia del DEP fue el responsable del procedimiento de tratamiento de la fractura o la luxación, interviniendo una vez que el pediatra

emergencista consideraba que el paciente había alcanzado un nivel adecuado de analgesia y sedación.

El pediatra emergencista fue el responsable de evaluar el nivel de dolor antes y después del procedimiento, y el nivel de analgesia y sedación durante el mismo. También le correspondió la indicación de los fármacos de acuerdo al protocolo asignado al paciente, a las dosis preestablecidas; indicar su reiteración cuando fuera necesario para alcanzar un adecuado nivel de sedoanalgesia; realizar eventuales maniobras de soporte vital; otorgar el alta y establecer el contacto telefónico con la familia luego de las 24 horas del alta. El pediatra emergencista responsable de la sedación-analgesia fue el pediatra de guardia de la Unidad de Reanimación y Estabilización (URE) del DEP, en donde se asisten las emergencias de los pacientes críticamente enfermos, contando con amplios conocimientos en soporte vital avanzado y destrezas en el manejo de la vía aérea.

El auxiliar de enfermería fue el responsable de los controles y de los registros, antes, durante y después del procedimiento, y de la administración de los fármacos.

Antes y después del procedimiento se evaluó el dolor mediante escalas de dibujos faciales, de color o verbal (1 a 5 puntos; a mayor puntaje, mayor dolor). El dolor posprocedimiento se evaluó luego de transcurridos por lo menos 30 minutos de finalizado el mismo.

Según la edad del niño, y su nivel de comprensión de las escalas de dolor, se utilizó aquella que más se adecuara a cada paciente.

La escala de dibujos faciales contenía cinco caras de niños con distintas expresiones de agrado a dolor intenso⁽⁷⁾. Se explicó al niño el procedimiento a realizar con un lenguaje apropiado y se lo invitó a elegir la cara más adecuada a su estado.

La escala de colores comprendía una gama que desde el blanco cambia progresivamente al azul, verde, amarillo y rojo. Tras explicar al niño que el blanco significa la ausencia de dolor y que el rojo era el máximo dolor imaginable se le invitó a señalar en la escala el color que representaba la intensidad de su dolor.

En la escala verbal simplemente se invitó al paciente a definir su dolor en términos de ausente, leve, moderado, severo e insoportable.

Durante el procedimiento se evaluó el nivel de analgesia y sedación por intermedio de escalas preestablecidas (1 a 4 puntos; a mayor puntaje, mayor nivel de sedoanalgesia)⁽⁵⁾.

El nivel 1 de analgesia correspondía al rechazo del procedimiento con movimientos y/o llanto fuertes; el nivel 2 al rechazo del procedimiento con movimientos y/o llanto débiles; el nivel 3 a la tolerancia al procedimiento pero con movimientos y/o llanto muy débiles; y el nivel 4 a la ausencia de movimiento o llanto durante el proce-

Tabla 1. Comparación de variables entre los tres grupos.

| | Midazolam-Fentanilo (n = 20) | Lidocaína-Propofol- Fentanilo (n = 21) | Atropina-Midazolam- Ketamina (n = 20) | p |
|-------------------------|---------------------------------|--|---|------|
| Edad (años) | 7,5 (4-14) | 11 (5-14) | 9 (4-14) | 0,26 |
| Sexo: | | | | |
| Masculino | 12 | 17 | 11 | 0,17 |
| Femenino | 8 | 4 | 9 | |
| Peso (kg) | 25 (17-75) | 32 (18-70) | 30,5(13-52) | 0,22 |
| Tipo de lesión: | | | | |
| F | 18 | 19 | 19 | 0,64 |
| L | 2 | 1 | 1 | |
| LF | 0 | 1 | 0 | |
| Puntaje de dolor previo | 3 (1-5) | 3 (1-5) | 3 (1-5) | 0,35 |

F: fractura; L: luxación; LF: luxofractura.

dimiento. Los procedimientos sólo se iniciaron una vez alcanzado el nivel 3 de analgesia.

El nivel 1 de sedación correspondió al paciente despierto, alerta, orientado; el nivel 2 al paciente letárgico que al hablarle, despertaba orientado; el nivel 3 al paciente dormido y que despertaba desorientado sólo con estímulos físicos; y el nivel 4 cuando no había respuesta a los estímulos físicos.

Los niveles 1 y 2 se consideraron equivalentes a sedación moderada y los niveles 3 y 4 a sedación profunda.

Previo a cada procedimiento se estableció un acceso venoso superficial mediante un catéter corto y luego de la administración de cada fármaco se infundió solución salina normal.

Se administró oxígeno mediante máscara cuando la SatO_2 fue inferior a 90%.

Se consideró hipotensión o hipertensión arterial a la desviación de más de 2 DS de los valores correspondientes para la edad.

Se consideró como duración total del procedimiento al período transcurrido entre la colocación de la vía venosa y el alta del DEP.

Se aplicaron los criterios de alta recomendados por la Academia Americana de Pediatría (AAP), que exigen: función cardiopulmonar normal, retorno al nivel de respuesta presedación, habilidad para hablar, beber, mantenerse sentado sin ayuda y caminar con mínima asistencia⁽¹⁾.

La eficacia de los distintos protocolos se valoró a través de: grado de analgesia y sedación obtenido durante el procedimiento, necesidad de reiterar la administración de los fármacos, grado de dolor posprocedimiento y mediante el control telefónico.

La seguridad se evaluó por intermedio de la aparición de efectos adversos durante el procedimiento, tales como: disminución de SatO_2 por debajo de 90%, apnea, hipotensión arterial, bradicardia y alucinaciones.

El contacto telefónico fue realizado luego de las 24 horas del alta y se interrogó a los padres respecto de la presencia de algún posible efecto secundario (alucinaciones, trastornos de la conducta) y sobre la memoria del procedimiento efectuado.

Se efectuó el análisis estadístico mediante distribución de frecuencias y aplicación de pruebas de significancia estadística (Kruskal Wallis, T de Student y análisis de varianza, según correspondiera).

Resultados

Fueron incluidos en el estudio 61 niños, distribuidos en tres cohortes de 20, 21 y 20 pacientes, según protocolos 1, 2 y 3 respectivamente.

Las tres cohortes fueron comparables en cuanto a la distribución según edad, sexo, peso, tipo de lesión y nivel de dolor previo (tabla 1).

El nivel de analgesia y sedación obtenido durante el procedimiento fue similar para las tres cohortes (tabla 2).

El dolor posprocedimiento en el total de la población, fue de nivel 1 en 50 casos (82%), 2 en ocho casos (13,1%) y 3 en tres casos (4,9%). No hubo pacientes en niveles 4 y 5. El promedio de nivel de dolor fue de 1,2 y la mediana de 1.

La reducción del puntaje en la escala de dolor antes y después del procedimiento tuvo una media de 2 puntos para los protocolos M-F y A-M-K, y de un punto para L-P-F (p: 0,92).

Tabla 2. Niveles de sedoanalgesia intraprocedimiento.

| | Midazolam-Fentanilo | Lidocaína-Propofol-Fentanilo | Atropina-Midazolam-Ketamina | p |
|----------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|------|
| Nivel de analgesia * | 3 (2-4) | 3 (2-4) | 3 (2-4) | 0,30 |
| Nivel de sedación * | 3 (2-4) | 3 (1-4) | 3 (2-4) | 0,74 |

* Escalas de analgesia y sedación 1-4 (a mayor puntaje, mayor efecto)

Tabla 3. Efectos adversos intraprocedimiento según protocolo utilizado.

| Efectos adversos | Midazolam-Fentanilo | Lidocaína-Propofol-Fentanilo | Atropina-Midazolam-Ketamina | % | p |
|-------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|------|------|
| SatO ₂ | 3 | 6 | 1 | 16,4 | 0,12 |
| Apnea | 0 | 1 | 0 | 1,6 | 0,37 |
| Bradicardia | 0 | 1 | 0 | 1,6 | 0,37 |
| Hipotensión | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Alucinación | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Total | 3 | 8 | 1 | | |

A-M-K vs. M-F y L-P-F (p: 0,02; RR 0,19; rango 0,03 a 1,34; IC 95%)

Durante el procedimiento fue necesario reiterar dosis de fármacos en siete pacientes (11,5%), que correspondieron tres a la cohorte M-F, tres a L-P-F y uno a A-M-K.

Se registraron doce efectos adversos que ocurrieron en doce pacientes diferentes. Se produjo disminución de la SatO₂ en diez pacientes (16,4%) que correspondieron tres al grupo M-F, seis al grupo L-P-F, y uno al grupo A-M-K. Ocurrió apnea en un caso (1,6%) del grupo L-P-F y bradicardia en un caso (1,6%) también del grupo L-P-F. No se produjo hipotensión arterial ni alucinaciones en ningún paciente.

Estos efectos adversos fueron resueltos mediante un breve período de soporte vital básico con oxigenación con máscara y reposicionamiento de la vía aérea. Sólo el paciente que presentó apnea requirió ventilación máscara-bolsa durante un breve período. No se requirieron otras medidas de soporte vital avanzado ni uso de antídotos.

La ocurrencia de efectos adversos tuvo diferencias entre el grupo A-M-K, en el que ocurrieron menos complicaciones, versus los otros dos grupos (p: 0,02; riesgo relativo de 0,19; rango 0,03 a 1,34; intervalo de confianza de 95%) (tabla 3).

No se detectaron hipertensión arterial, taquicardia, vómitos ni dolor en el sitio de inyección de los fármacos.

El 96,8% de los pacientes egresaron del DEP hacia su domicilio; el 3,2% fueron derivados al área de internación traumatológica por razones sociales y no por motivos vinculados a los procedimientos.

La duración total de la estadía en el DEP tuvo un rango de 30 a 540 minutos, con un promedio de 144 (157 minutos para el grupo M-F, 131 para el grupo L-P-F y 143 para el grupo A-M-K) (p > 0,05).

En el control telefónico realizado a la familia se informó sobre amnesia del procedimiento en 60 casos (98,4%) y no se presentaron alucinaciones ni trastornos de la conducta en ningún caso.

Los costos de cada procedimiento según la asociación de fármacos utilizada, fueron para el protocolo M-F de 1,9 U\$, para L-P-F de 4,7 U\$ y para A-M-K de 1,3 U\$, por paciente.

Discusión

Las lesiones dolorosas y atemorizantes suelen requerir para su tratamiento procedimientos terapéuticos en las salas de urgencias, que a su vez generan dolor y ansiedad⁽³⁾. Un porcentaje importante de niños con fracturas y/o luxaciones continúa sin recibir sedación y analgesia durante los procedimientos de reducción efectuados en

áreas de emergencia⁽⁸⁾. Este problema también se constataba en nuestro hospital.

El presente estudio tuvo, además de los objetivos definidos, la intención de estimular a los pediatras emergencistas y a los traumatólogos de nuestro medio a utilizar sedoanalgesia en forma sistemática durante los procedimientos de reducción efectuados en emergencia en pacientes ambulatorios.

La aleatorización definió tres cohortes que resultaron comparables en lo referente a edad, sexo, peso, tipo de lesión y magnitud del dolor previo al procedimiento (tabla 1).

Los tres protocolos de fármacos utilizados demostraron eficacia, evidenciada por un nivel satisfactorio de analgesia y de sedación intraprocedimiento y no se registraron diferencias significativas entre ellos.

Sólo en el 11% de los casos fue necesario recurrir a la reiteración de dosis de fármacos para obtener un nivel adecuado de analgesia y sedación. Si bien con el protocolo A-M-K fue menor el número de pacientes que requirió reiteración de dosis de fármacos, las diferencias con los otros grupos no fueron significativas. La menor reiteración de dosis en este grupo pudo estar vinculada a que la dosis de midazolam administrada fue de 0,2 mg/kg, lo que contribuye al efecto hipnótico sedante al actuar en forma sinérgica con la ketamina⁽⁹⁾.

La valoración de la eficacia a través de la intensidad del dolor posprocedimiento fue muy satisfactoria, puesto que 82% de los pacientes no presentaron dolor (nivel 1) y no hubo ningún caso en niveles 4 o 5.

La marcada reducción del puntaje en la escala de dolor fue otro parámetro que tradujo la eficacia de los fármacos. Si bien fue menor en el grupo L-P-F, cuando se comparó con los grupos M-F y A-M-K las diferencias no resultaron significativas.

La presencia de los padres junto al niño, como fue en el presente estudio, es un factor que disminuye el desconfort de éste, lo que puede contribuir en la disminución del nivel del dolor medido por escalas, sobre todo en los menores de cinco años. La aplicación de cremas anestésicas previa a la colocación de la vía venosa es otro factor que contribuye en la disminución del nivel del dolor, práctica que no se realizó en esta serie de pacientes.

Se comprobó amnesia del procedimiento en el 98,4% de los casos, lo que debe destacarse como un elemento de eficacia dado que los niños que reciben analgesia y sedación adecuadas no recuerdan una experiencia que puede resultar desagradable y traumática.

Los hallazgos fueron comparables con los del estudio de Kennedy y colaboradores quienes obtuvieron 98% de reducciones satisfactorias de fracturas, con 85% de amnesia del procedimiento en una extensa serie, en la

que compararon eficacia de las asociaciones midazolam-fentanilo y midazolam-ketamina⁽¹⁰⁾.

Otros autores han comparado los niveles de sedación obtenidos con la asociación propofol-morfina y midazolam-morfina y la eficacia resultó similar⁽¹¹⁾.

En lo referente a la seguridad de los fármacos utilizados, ésta puede considerarse globalmente satisfactoria.

El efecto adverso más frecuente fue la caída de la SatO₂ que ocurrió en 10 pacientes y se resolvió fácilmente mediante oxigenación con máscara y reposicionamiento de la vía aérea, sin necesidad de interrumpir el procedimiento. Este efecto adverso y su resolución fue comparable a los hallazgos de otros autores, que utilizaron midazolam y fentanilo para el tratamiento de injurias ortopédicas agudas⁽¹²⁾. En nuestra serie la caída de SatO₂ ocurrió sobre todo en el grupo L-P-F.

Si bien el límite de seguridad de 90% de SatO₂, establecido para iniciar la oxigenoterapia, puede considerarse bajo y condicionar sesgo en el registro de efectos adversos, es el valor que fue utilizado por otros autores en investigaciones similares⁽³⁾, aunque otros consideran que debe administrarse O₂ cuando los valores están por debajo de 94-96%⁽¹³⁾.

La oxigenación sistemática de los pacientes sometidos a sedación-analgesia puede enmascarar una hipoventilación, por lo que algunos autores prefieren la capnografía para detectar tempranamente fallos en la dinámica respiratoria, la cual resulta más sensible que el control por medio de la SatO₂^(14,15).

Ocurrió solo un caso de bradicardia y otro de apnea, que se resolvieron con medidas de soporte vital básico. La incidencia de estas dos complicaciones fue muy baja (3,2%) y ambos casos correspondieron al grupo L-P-F.

Analizada la ocurrencia de efectos adversos, según los diferentes protocolos terapéuticos, surge que fueron menores en el grupo A-M-K comparado con los otros dos grupos (M-F y L-P-F). Si bien el valor de p fue de 0,02, esto no resultó en una diferencia significativa, ya que el riesgo relativo de 0,19 tuvo un rango de 0,03 a 1,34 para un intervalo de confianza de 95%.

Nuestros hallazgos no tienen suficiente poder como para apoyar la preferencia que otros autores tienen por la utilización de la asociación midazolam-ketamina en el manejo de los procedimientos muy dolorosos realizados en salas de urgencias⁽³⁾.

Si bien se registraron más efectos adversos con la asociación L-P-F, coincidiendo con los hallazgos de Hertzog y colaboradores⁽¹⁶⁾, el bajo número de éstos no permite extraer conclusiones definitivas como para establecer preferencias por alguna de las asociaciones de fármacos estudiadas. Debe tenerse en cuenta además que la asociación L-P-F resultó la de mayor costo.

El pediatra emergencista que lleva a cabo la seda-

ción analgesia debe tener en cuenta que la sedación profunda puede pasar rápidamente a la anestesia general, por lo que debe estar preparado para realizar soporte vital avanzado y solicitar la colaboración del anestesiólogo⁽³⁾.

Haber constatado que los pacientes continuaron en forma ambulatoria, sin efectos adversos ulteriores y con amnesia del procedimiento, apoya la eficacia y seguridad de la utilización sistemática de sedoanalgesia en maniobras ortopédicas de urgencia en pacientes seleccionados y con correcta monitorización y supervisión médica.

El presente estudio tiene limitaciones debidas al bajo número de pacientes incluidos y a que los observadores que evaluaron los niveles de sedoanalgesia no fueron ajenos al procedimiento. El no haber detectado diferencias significativas en los resultados (eficacia-seguridad) entre los tres protocolos utilizados puede deberse a un error de tipo II. No obstante los hallazgos fueron satisfactorios y comparables con los de otros autores.

En conclusión, los tres protocolos de analgesia-sedación utilizados en procedimientos ortopédicos realizados en el DEP mostraron un alto nivel de eficacia y seguridad y no se registraron diferencias significativas entre ellos.

No pudo cuantificarse la contribución más importante de este estudio a los efectos del servicio en donde se llevó a cabo, que radicó en la incorporación sistemática por parte del equipo asistencial -desde entonces- de las técnicas de analgesia y sedación en procedimientos ortopédicos dolorosos.

Agradecimientos

Al equipo de pediatras de la Unidad de Reanimación y Estabilización, al personal de enfermería y a los traumatólogos de guardia del Departamento de Emergencia Pediátrica del Centro Hospitalario Pereira Rossell, sin cuya colaboración no se podría haber realizado este estudio.

Referencias bibliográficas

- American Academy of Pediatrics, Committee on Drugs.** Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures. *Pediatrics* 1999; 89: 1110-5.
- American Society of Anesthesiologists.** Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice Guidelines for Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. *Anesthesiology* 1996; 84: 459-71.
- Kennedy R, Luhmann J.** Sala de urgencias sin quejidos. Acercamiento: avances en la disminución de la zozobra durante procedimientos dolorosos en la sala de urgencias. *Clin Pediatr Norteam* 1999; 6: 1295-30.
- Krauss B.** Management of acute pain and anxiety in children undergoing procedures in the emergency department. *Pediatr Emerg Care* 2001; 17: 115-22.
- Valdivielso A.** Dolor agudo, analgesia y sedación (I): Detección y Valoración. *An Esp Pediatr* 1998; 48: 81-8.
- American Heart Association; American Academy of Pediatrics.** PALS Provider Manual. Sedation Issues for the PALS Provider. 2002; 15:379-396.
- Martino R, Villalobos JP, Ramirez M, Valdivielso A, Casado Flores J.** Elaboración de un test para la valoración del dolor en niños de 7-10 años. XVI Reunión Nacional de la Sección de Cuidados Intensivos Pediátricos de la AEP; 1993, mayo 13-14; La Coruña, España.
- Krauss B, Zurakowski D.** Sedation patterns in pediatric and general community hospital emergency departments. *Pediatr Emerg Care* 1998; 14:99-103.
- Green S, Krauss B.** Clinical Practice guideline for emergency department ketamine dissociative sedation in children. *Ann Emerg Med* 2004; 44(5): 460-7.
- Kennedy R, Porter F, Miller P, Jaffe D.** Comparison of Fentanyl/Midazolam with Ketamine/Midazolam for Pediatric Orthopedic Emergencies. *Pediatrics* 1998; 102: 956-63.
- Havel C, Strait R, Hennes H.** A Clinical Trial of Propofol vs Midazolam for Procedural Sedation in a Pediatric Emergency Department. *Acad Emerg Med* 1999; 6: 989-97.
- Graff K, Kennedy R, Jaffe D.** Conscious sedation for pediatric orthopaedic emergencies. *Pediatr Emerg Care* 1996; 12: 31-5.
- Yaster M, Billet C, Monitto C.** Intravenous patient controlled analgesia. En: Yaster M, Cote C, Krane E, Kaplan R, Lappe D. *Pediatric Pain Management and Sedation Handbook*. Saint Louis: Mosby, 1997: 89-111.
- Yildizdas D, Yapicioglu H, Yilmaz HL.** The value of capnography during sedation or sedation/analgesia in pediatric minor procedures. *Pediatr Emerg Care* 2004; 20(3): 162-5.
- American College of Emergency Physicians.** Clinical policy for procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1998; 31: 663-77.
- Hertzog J, Campbell J, Dalton H, Hauser G.** Propofol Anesthesia for Invasive Procedures in Ambulatory and Hospitalized Children: Experience in the Pediatric Intensive Care Unit. *Pediatrics* 1999; 103: e30.

Correspondencia: Dr. Osvaldo Bello. Supervisor del Departamento de Emergencia Pediátrica. Centro Hospitalario Pereira Rossell, Bulevar Artigas 1550. Montevideo, Uruguay.
E-mail: dptechp@chasque.apc.org;
javier_prego@hotmail.com