

Sedoanalgesia para procedimientos en pediatría

Procedural sedation and analgesia in the pediatric patient

SANTIAGO IGNACIO ROSSI,^a ESTANISLAO DÍAZ PUMARÁ^b

RESUMEN

La utilización de sedación y analgesia durante procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos es un estándar de cuidado en pediatría. El pediatra a cargo debe conocer las condiciones del paciente y los recursos institucionales necesarios para la realización de una sedoanalgesia segura. Proponemos la utilización de ketamina, y en algunos casos su asociación con midazolam, para la sedoanalgesia realizada por pediatras.

Palabras clave: Sedación, analgesia, niños, procedimientos invasivos y no invasivos, midazolam, ketamina.

ABSTRACT

The use of sedation and analgesia during diagnostic and/or therapeutic procedures is a standard of care in pediatrics. The pediatrician in charge must know the conditions of the patient and the institutional resources necessary for the realization of a safe sedoanalgesia. We propose the use of ketamine, and in some cases its association with midazolam, for sedoanalgesia performed by paediatricians.

Keywords: Sedation, analgesia, children, invasive and non-invasive procedures, midazolam, ketamine.

INTRODUCCIÓN

La utilización de sedación y analgesia durante procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos es un estándar de cuidado en pediatría.

Sus **objetivos** son:

- Disminuir la percepción de dolor, la ansiedad y aprehensión del paciente.

- Facilitar la cooperación del niño e inmovilización necesaria.
- Generar amnesia del procedimiento.

En el año 2002 la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) publicó guías de práctica clínica que establecen las condiciones del paciente y los recursos institucionales necesarios para la administración de sedoanalgesia (SA) por parte de médicos no anestesiólogos en unidades de emergencia e internación.¹ El pediatra debe estar entrenado en su utilización con el fin de optimizar los resultados. Con el fin de lograr una SA exitosa, el profesional a cargo debe evaluar los “**Seis puntos para una SA segura**”:

1. Nivel de SA requerido según el paciente y el procedimiento que se llevará a cabo.
2. Categorización del paciente según el riesgo de padecer eventos adversos.
3. Equipamiento adecuado donde se efectuará el procedimiento.
4. Habilidades y competencias del pediatra que realizará la SA.
5. Recursos farmacológicos y no farmacológicos.
6. Controles durante el procedimiento.

1. Nivel de SA requerido según el paciente y el procedimiento que se llevará a cabo

El grado de SA es un espectro continuo que de forma esquemática se divide en cuatro niveles: SA

a. Médico de Planta. Unidad 5. Clínica Pediátrica. HNRG

b. Médico de Planta. Unidad 6. Clínica Pediátrica. HNRG

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar

Correspondencia: Dr. Santiago Rossi: santiagorossi.pediatria@gmail.com

Estas recomendaciones fueron diseñadas para uso institucional, no indican una conducta de tratamiento exclusivo o un modelo único de atención médica. Puede ser adecuado introducir modificaciones teniendo en cuenta circunstancias individuales.

leve (ansiólisis), moderada, profunda, y anestesia general.² (Tabla 1).

Existe además la SA disociativa, provista por la ketamina. Se diferencia en que el paciente se encuentra en un estado de trance con “aislamiento sensorial”, profunda analgesia, y amnesia; con conservación de los reflejos protectores de la vía aérea y ventilación espontánea.^{3,4} (Tabla 2).

Con el fin de determinar el grado de SA deseado se debe considerar el tipo de procedimiento a realizarse (ejemplo: doloroso o no doloroso) y la madurez del niño (capacidad de entendimiento y colaboración):

1. Procedimientos no dolorosos, pero que pueden generar ansiedad y requieren inmovilización (ejemplo: estudios por imágenes): SA leve.
2. Procedimientos que implican dolor leve a moderado y requieren inmovilización (ej: punción lumbar, reducción de fracturas): SA moderada.
3. Procedimientos que implican dolor severo: SA profunda. No se recomienda realizar en unidades de emergencia o internación general.

No es posible predecir con exactitud qué nivel de SA va a presentar el paciente. El pediatra debe tener los conocimientos y equipamientos necesarios para manejar las complicaciones propias de un nivel de SA mayor al que desea alcanzar.^{2,3,5}

Recomendamos que el pediatra procure una SA leve a moderada, dejando los casos que requieran SA profunda al anestesiólogo.

Tabla 2. Sedoanalgesia disociativa por ketamina

Analgesia	Completa
Amnesia	Total
Conciencia	Estado de trance. Ojos pueden permanecer abiertos. Nistagmus. Ausencia de respuesta a órdenes.
Tono muscular	Estado cataléptico. Tono conservado o levemente aumentado. Inmóvil. Clonus ocasional.
Vía aérea	Conservación de reflejos protectores. Eventual hipersalivación.

Fuente: Green S, Roback M, Kennedy R, et al. Clinical Practice guideline for Emergency Department Ketamine Dissociative Sedation: 2011 Update. American College of Emergency Physician. doi:10.1016/j.annemergmed.2010.11.030.

2. Categorización del paciente según el riesgo de padecer eventos adversos asociados a la administración de SA

Una adecuada evaluación del paciente es indispensable para la realización de una SA segura y exitosa. Se sugiere un tiempo de ayuno mínimo según el tipo de alimento ingerido.¹ (Tabla 3).

La edad del paciente es una limitante a tener en cuenta. Los niños prematuros y los lactantes menores a 6 meses de edad presentan mayor riesgo de apnea u obstrucción de la vía aérea. Se desaconseja la realización de SA en este grupo etáreo.⁶

Tabla 1. Niveles de Sedoanalgesia

	Leve	Moderada	Profunda	Anestesia general
Conciencia	Respuesta adecuada a estímulo verbal	Respuesta adecuada a estímulo verbal o táctil	Respuesta a estímulo repetido o doloroso	Inconciencia
Vía aérea	No afectada	No requiere intervención	Puede requerir intervención	Suele requerir intervención
Ventilación espontánea	No afectada	Adecuada	Puede ser inadecuada	Suele ser inadecuada
Función cardiovascular	No afectada	Generalmente conservada	Generalmente conservada	Puede estar alterada

Fuente: American Society of Anesthesiologists. Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. Anesthesiology 2002;96(4):1004-17.

En la anamnesis se debe recolectar información acerca de la enfermedad actual y antecedentes patológicos de relevancia. Son factores de riesgo para la SA: historia de alergia a medicamentos o eventos adversos asociados con SA previa, patología hepática y renal.

Tabla 3. Tiempo de ayuno necesario para SA en sala de internación

Alimento ingerido	Ayuno mínimo
Líquidos claros*	2 hs
Leche materna	4 hs
Leche de fórmula	6 hs
Leche no humana	6 hs
Comida ligera	6 hs

*Líquidos claros incluye: agua, té, café, jugos de fruta sin pulpa, bebidas carbonatadas.

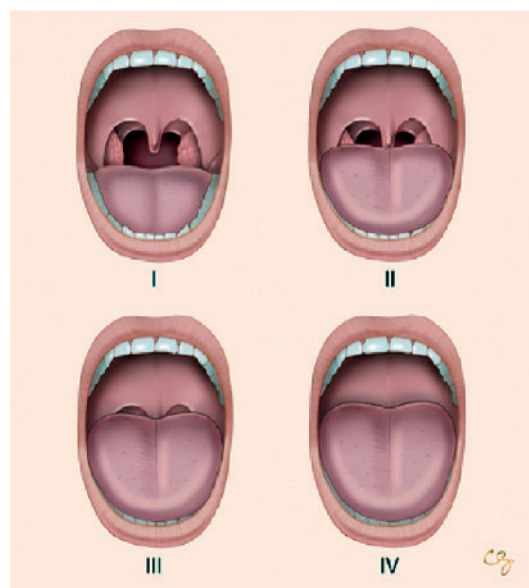
Fuente: Shankar V, Deshpande J. Procedural Sedation in the Pediatric Patient. *Anesthesiology Clin N Am.* 2005; 23: 635-654.

El examen físico debe ser minucioso y completo, dirigido a características propias del paciente que puedan implicar riesgo de sedación.^{2,3}

Se puede sistematizar siguiendo el A-B-C-D:

- **A: Vía Aérea:** dismorfias faciales (microretrognatia, apertura bucal < 3 cm, macroglosia), hipertrofia amigdalina, úvula no visible, cuello corto, extensión cervical limitada, estridor, desviación traqueal, obesidad, SAOS. Se recomienda utilizar la **Escala Mallampati** para evaluar el riesgo de posible dificultad en el manejo de la vía aérea. (Figura 1). Un Score ≥ 3 se considera riesgo aumentado para SA.
- **B: Ventilación:** La presencia de dificultad respiratoria, hipoxemia, aumento de las secreciones bronquiales, o enfermedad respiratoria crónica reagudizada se considera riesgo aumentado para SA.
- **C: Cardiovascular:** La presencia de cardiopatías complejas, insuficiencia cardíaca, hipoperflujos pulmonares, cianosis e inestabilidad hemodinámica aumentan el riesgo para SA.
- **D: Déficit Neurológico:** Un nivel de conciencia disminuido previo al procedimiento dificulta la evaluación del nivel de sedación. Se considera de riesgo para SA.

Figura 1. Escala de Mallampati. Evaluación del riesgo de manejo de la vía aérea



- I: Amígdalas, úvula y paladar blando visibles.
 II: Visibilidad de paladar duro y blando, porción superior de amígdalas, y úvula.
 III: Visibilidad de paladar duro y blando y base de la úvula.
 IV: Visibilidad de paladar duro.

Realizada la evaluación se debe categorizar al paciente según su riesgo frente a la SA utilizando la clasificación de la ASA.¹ (Tabla 4).

Tabla 4. Clasificación del Estado Clínico de la Sociedad Americana de Anestesia (ASA)

Clase	Descripción	Conveniencia para sedación
1	Paciente sano	Excelente
2	Enfermedad sistémica leve. Condición crónica controlada	Generalmente buena
3	Enfermedad sistémica severa. Condición crónica no controlada	Intermedia
4	Enfermedad sistémica severa con riesgo de vida	Pobre
5	Paciente moribundo	Muy pobre

Fuente: American Society of Anesthesiologists. Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 2002;96(4):1004-17.

Sugerimos que el pediatra realice sedación en pacientes con clasificación ASA 1-2, dejando los casos de mayor riesgo al anestesiólogo

3. Equipamiento adecuado donde se efectuará el procedimiento

Se recomienda realizar el procedimiento en un lugar adecuado (ejemplo: sala de procedimientos en internación, *shock room* del servicio de urgencias). Cotejar la presencia y correcto funcionamiento del equipamiento necesario para manejo de vía aérea y resucitación cardiopulmonar.³ (Tabla 5). Constatar la disponibilidad de las drogas necesarias para la SA y sus antagonistas, su correcta preparación y rotulación previo al inicio del procedimiento.

Tabla 5. Equipamiento de urgencia adecuado para la realización de SA

Venoclisis	Guantes, lazo, gasas, antiséptico, catéteres de teflón para venoclisis y tubuladuras adecuadas, fluidos intravenosos, jeringas, cinta adhesiva
Vía aérea	Fuente de oxígeno, set de aspiración, máscara de oxígeno, bolsa-máscara para ventilación positiva
Vía aérea avanzada	Laringoscopio funcionando, tubos endotraqueales de diferentes tamaños
Antagonistas farmacológicos	Naloxona, flumazenil
Drogas de emergencia	Adrenalina, dopamina, atropina, amiodarona, lidocaína, dextrosado, difenhidramina, hidrocortisona, midazolam

Adaptado de Sedation and analgesia for brief diagnostic and therapeutic procedures in children. Eur J Pediatr 2007; 166: 291-302.

4. Habilidades y competencias del pediatra que realizará la SA

El pediatra que realiza la SA debe tener entrenamiento actualizado en resucitación cardiopulmonar básica y estar familiarizado con la farmacología de las drogas sedativas y sus antagonistas (ver punto 5). Durante el procedimiento debe dedicarse exclusivamente a la SA y monitoreo del paciente, o a lo sumo asistir en breves tareas al encargado del procedimiento.²

Se recomienda la disponibilidad de un especialista en soporte vital avanzado y eventual pase a

Unidad de Cuidados Intensivos a 1-5 minutos del lugar del procedimiento.⁷

5. Recursos farmacológicos y no farmacológicos

a) Recursos no farmacológicos

El acompañamiento de los padres en la preparación y eventualmente durante el procedimiento ha demostrado disminuir la ansiedad del paciente. La administración de lactancia materna o sucrosa vía oral a lactantes estimula la liberación de endorfinas y disminuye el malestar durante el procedimiento.^{8,9}

b) Recursos farmacológicos

b) 1. Locales: Brindan anestesia local en el sitio donde se realizará la intervención dolorosa (ej: venopuntura-punción lumbar). Se puede asociar con drogas sistémicas para SA. Tienen un tiempo acotado de acción.

- Infiltración subcutánea con lidocaína 2%: no está demostrada su seguridad en niños menores de 4 años. No instilar al torrente sanguíneo. Dosis máxima 5mg/kg. Tiempo de acción 30 minutos. Agregar 1ml bicarbonato de sodio en el preparado para disminuir la sensación urente durante la aplicación.¹⁰
- Cremas con anestésicos locales (lidocaína 2.5% + prilocaína 2.5% - EMLA®): 1 a 2 g / 10 cm². Colocación y oclusión con parche 1 hora antes del procedimiento doloroso.¹¹

b) 2. Sistémicos: La elección de las drogas para SA debe analizarse antes del procedimiento teniendo en cuenta las necesidades del paciente, las características del procedimiento, y la experiencia del pediatra con cada agente farmacológico.¹² (Tabla 6). En caso de SA moderada la vía de elección para la administración es la intravenosa. La utilización de una sola droga ha demostrado presentar menor incidencia de efectos adversos. Existe controversia en relación a los beneficios de la asociación de ketamina con midazolam. Algunos estudios han demostrado que dicha combinación no disminuye la aparición de efectos adversos emergentes y se asocia a mayor incidencia de hipoxemia, sobre todo en niños menores de 10 años.^{4,13,14} Otros han demostrado que se logra la SA más rápidamente y con mayor satisfacción de los padres.¹⁵

Existen múltiples protocolos de SA. Teniendo en cuenta su disponibilidad en las salas de inter-



nación y su margen de seguridad, proponemos la utilización de ketamina, y en algunos casos su aso-

ciación con midazolam, para la SA realizada por pediatras. (Tabla 7).

Tabla 6. Drogas sistémicas para sedoanalgesia en pediatría

Droga	Efecto / Inicio y duración de acción	Dosis / Vía de administración	Dosis máxima	Presentación	Dilución y administración	Efectos adversos	Comentario
Hidrato de Cloral	Sedación <u>NO analgesia</u> (útil para SA leve) Inicia: 30 min Dura: 4-8 hs	25-50 mg/kg/dosis Oral	500-1000 mg	Jarabe: 50 mg/ml	Puro: 0,5 a 2 ml/kg	Depresión respiratoria. Efecto paradójal	No tiene antídoto. Mayor efectividad en ≤3 años. Metabolismo errático en insuficiencia hepática y renal (Cl Cr<50)
Midazolam	Sedación <u>NO analgesia</u> Inicia: 1-3 min Dura: 30-60 min	0,05- 0,1 mg/kg/dosis EV lenta (2-5 minutos)	2 mg/dosis 6-10 mg totales	Ampolla: 3 ml= 15mg	2 ml (10mg) + 8 ml SF: 1 ml= 1 mg: 0,05 a 0,1 ml/kg	Depresión respiratoria. Efecto paradójal	Evitar en menores de 6 meses Antagonista: Flumazenil
Ketamina	Analgesia, sedación, amnesia Inicia: 1-2 min Dura: 30-60 min	1-1,5 mg/kg/dosis EV (preferible) 3-4 mg/kg/dosis IM	50 mg	Frasco ampolla 50 mg/ml	2 ml (100mg) + 8 ml de SF: 1 ml=10mg: 0,1 ml/kg	Vómitos, broncorrea, laringo espasmo. Fenómeno emergente: agitación, disforia, pesadillas, alucinaciones.	Administrar Atropina si hay hipersalivación y broncorrea. Contra-indicación: Esquizofrenia. HTA no controlada. Precaución en tumores cerebrales e hidrocefalia.
Atropina	Antimuscarínico, antisialogogo	0,01 mg/kg/dosis EV		Ampolla 1 mg/ml	1 ml + 9ml de SF: 1 ml= 0,1mg 1 ml cada 10kg.		
Flumazenil	Antagonista benzodicepina	0,01 mg/kg/dosis EV	0,2mg	Ampolla 0,1 mg/ml	1 ml+ 9ml de SF: 1 ml= 0,01 mg: 1 ml/kg		Precaución en pacientes consumidores crónicos de benzodicepinas por riesgo de convulsiones.

Fuente: Lexicomp Online. <https://www.wolterskluwerdi.com/lexicomp-online/>.

Tabla 7. Esquemas sugeridos de SA

Druga / Dosis	Comentario
Ketamina (1mg/kg/dosis x 1- 3 dosis)	Menor riesgo de efectos adversos. Adicionar midazolam en el caso que aparezca fenómeno emergente.*
Ketamina (1mg/kg/dosis x 1- 3 dosis) + Midazolam (0,05 mg/kg x 1 dosis) +/- Atropina (0,01 mg/kg x 1 dosis) ("Ketazolam")	Atropina: anti sialogogo.

* Fenómeno emergente: agitación, disforia, pesadillas, alucinaciones; se presenta durante la recuperación anestésica. Adaptado de: Barnes S, Yaster M, Kudchadkar S. Pediatric Sedation Management. *Pediatr Rev.* 2016; 37 (5): 203-212.

6. Controles durante el procedimiento

- La SA se realizará luego de haber evaluado los 5 puntos anteriores.
- Preparar las diluciones en cantidades suficientes en caso de que el procedimiento se prolongue. Rotular diluciones para minimizar errores en la administración.
- Debe registrarse en la historia clínica la evaluación previa y clasificación de riesgo del paciente, así como su evolución durante la SA. Detallar la medicación administrada y sus dosis.
- Monitoreo del paciente.¹⁻³
 - Sensorio: evaluar respuesta a órdenes simples (excepto en niños pequeños).
 - Ventilación: observar rostro, boca, detectar cianosis, expansión de la caja torácica con los movimientos ventilatorios, auscultación respiratoria.
 - Oxigenación: utilización continua de oximetría de pulso con alarma sonora.
 - Hemodinámica: monitoreo de signos vitales cada 5 minutos (frecuencia cardíaca y tensión arterial) una vez que se logra el nivel estable de SA. No se requiere monitoreo electrocardiográfico en caso de SA leve/moderada en pacientes sin patología cardiovascular.
- El efecto adverso más frecuente es la hipoxemia, habitualmente reversible con el aporte de oxígeno por máscara. La literatura apoya el aporte de oxígeno suplementario durante la SA moderada.¹
- Tener en cuenta que la mayor incidencia de efectos adversos suele presentarse durante los primeros 10 minutos de iniciada la sedación y en los minutos posteriores a la finalización del

procedimiento invasivo debido al cese del estímulo doloroso.¹⁻³

- Se finaliza el control cuando el paciente se encuentra alerta y orientado (o con las pautas esperadas para su edad y que presentaba antes del inicio del procedimiento), con signos vitales estables.

BIBLIOGRAFÍA

1. American Society of Anesthesiologists. Task Force on Sedation and Analgesia by Non- Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 2002;96(4):1004-17.
2. Shankar V, Deshpande J. Procedural Sedation in the Pediatric Patient. *Anesthesiol Clin North Am.* 2005; 23 (4):635-654.
3. Meyer S, Grudmann U, Gottschling S, et al. Sedation and analgesia for brief diagnostic and therapeutic procedures in children. *Eur J Pediatr.* 2007; 166:291-302.
4. Green S, Roback M, Kennedy R, et al. Clinical Practice guideline for Emergency Department Ketamine Dissociative Sedation: 2011 Update. American College of Emergency Physician. doi:10.1016/j.annemergmed.2010.11.030.
5. García Roig C, Caprotta G, de Castro MF, et al. Analgesia y sedación en procedimientos pediátricos. Parte 1: Aspectos generales, escalas de sedación y valoración del dolor. *Arch Argent Pediatr* 2008;106 (5):429-434.
6. Bhatt M, Johnson D, Chan J, et al. Risk Factors for Adverse Events in Emergency Department Procedural Sedation for Children. *JAMA Pediatr* 2017; 171 (10): 957-964.
7. García Roig C, Caprotta G, de Castro MF et al. Analgesia y sedación en procedimientos pediátricos. Parte 2: Requerimientos y medicación. *Arch Argent Pediatr* 2008;106(6):524-532.



8. Stevens B, Yamada J, Ohlsson A, et al. Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Jul 16;7. DOI: 10.1002/14651858.CD001069.pub5
9. Kassab M, Foster JP, Foureur M, Fowler C. Sweet tasting solutions for needle-related procedural pain in infants one month to one year of age. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Dec 12; 12. doi: 10.1002/14651858.CD008411.pub2.
10. Cepeda MS, Tzortzopoulou A, Thackrey M, et al. Adjusting the pH of lidocaine for reducing pain on injection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 May 20; (5) doi: 10.1002/14651858.CD006581.pub3.
11. Lander JA, Weltman BJ, So SS. EMLA and amethocaine for reduction of children's pain associated with needle insertion. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Mar 13; (3):CD004236. doi: 10.1002/14651858.CD004236.pub3.
12. Lexicomp Online. <https://www.wolterskluwerco.com/lexicomp-online/>.
13. Wathen J, Roback M, Mackenzie T, et al. Does Midazolam Alter the Clinical Effects of Intravenous Ketamine Sedation in Children? A Double-Blind, Randomized, Controlled, Emergency Department Trial. *Ann Emerg Med*. 2000; 36:6: 579-88.
14. Barnes S, Yaster M, Kudchadkar S. Pediatric Sedation Management. *Pediatr Rev* 2016; 37 (5): 203-212
15. Dilli D, Dallar Y, Sorgui NH. Intravenous ketamine plus midazolam vs. intravenous ketamine for sedation in lumbar puncture: a randomized controlled trial. *Indian Pediatr*. 2008 Nov;45(11):899-904.

Revisión del manuscrito: Dr. Alfredo Gilmour. Jefe del Servicio de Anestesiología. HNRG.

No existen conflictos de interés a declarar.

Forma de citar: Rossi S., Díaz Pumará E. Sedoanalgesia para procedimientos en pediatría. *Rev. Hosp. Niños (B. Aires)* 2019; 61(273):81-87.

Las recomendaciones de Atención del Hospital de Niños Dr. Ricardo Gutiérrez son de acceso libre y gratuito a través del Campus Virtual del Comité de Docencia e Investigación del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez. Su confección se realiza bajo la supervisión de un Comité Hospitalario de revisión.