

## Sedación preanestésica con ketamina oral y rectal en niños

José Luis Martínez Gómez\*, Marco Antonio García Cuevas<sup>§</sup>, Susana Limón Cano<sup>§</sup>, Salomón Vela Bravo<sup>†</sup>, Jorge Carreón García<sup>‡</sup>

### RESUMEN

Realizamos un estudio para probar la utilidad de la ketamina como sedante preanestésico en 37 pacientes de 1 a 8 años de edad, 17 mujeres y 20 hombres, sometidos a cirugía electiva. Diecinueve niños (edad:  $4.9 \pm 1.5$  años) recibieron ketamina oral (8mg/kg) y dieciocho (edad:  $3.5 \pm 1.9$  años) ketamina rectal (12 mg/kg), vigilando frecuencia cardíaca, tensión arterial, saturación de oxígeno, sedación y respuesta a la venopunción. Ambos grupos presentaron incrementos en la frecuencia cardíaca y tensión arterial de las mediciones basales a los 5 min aumento sólo estadísticamente significativo en la tensión arterial diastólica ( $p=0.021$ ). La saturación de oxígeno se mantuvo entre 93% a 98%. La sedación inició a los 5 minutos (solo 35% en grado I), aumentando paulatinamente hasta los 30 minutos (el 100% en grados III a V), cambio estadísticamente significativo ( $p < 0.00001$ ). Solo tres niños lloraron a la venopunción, y los efectos colaterales fueron mínimos. (*Rev Mex Anest 1997;20:22-25*)

**Palabras clave:** ketamina oral, rectal. Pediatría, sedación

### SUMMARY

**Preanesthetic sedation with oral and rectal ketamine in children.** We realize a study to prove the utility of the Ketamine as preanesthetic sedation in 37 pediatric patients (age 1 to 8 years old), 17 girls and 20 boys programmed to elective surgery. Nineteen children (age  $4.9 \pm 1.5$  years old) received oral Ketamine (8mg / kg) and 18 (age  $3.5 \pm 1.9$  years old) rectal Ketamine (12 mg / kg). Cardiac frequency, blood pressure, oxygen saturation, sedative effects and the reaction to the venopuncture were evaluated. Both groups shows increments in basal cardiac frequency and blood pressure at 5 min., with statistical significance, only in the diastolic pressure ( $p = 0.021$ ). The oxygen saturation was sustained between 93 % to 98%. The sedative effects started at 5 min. (just 35 % in grade I), slowly progressing until 30 min. (100% in grades III to V) change with statistical significance ( $p < 0.00001$ ). Only 3 children cried to the venopuncture and the adverse effects were minimal. (*Rev Mex Anest 1997;20:22-25*)

**Key Words:** ketamine oral, rectal. Pediatric, sedation.

LOS OBJETIVOS de la medicación preanestésica en pacientes pediátricos son disminuir el miedo y la ansiedad, reducir al máximo los efectos colaterales del acto anestésico, evitar el trauma psíquico ocasiona-

do por la separación de los padres, disminuir el dolor a la venopunción, considerando así mismo la ruta de administración menos molesta<sup>1,2</sup>. La ketamina es un anestésico que se absorbe adecuadamente por las vías oral, rectal e intramuscular<sup>3-8</sup>. Su uso en la medicación preanestésica proporciona además de analgesia y ansiolisis una adecuada protección de las vías aéreas, conservando intactos los reflejos faríngeos y laríngeos<sup>3-5,9</sup>. En el presente estudio evaluamos el uso de ketamina oral y rectal para medicación preanestésica en niños.

\*Jefe del Servicio de Anestesiología. <sup>§</sup>Anestesiólogo adscrito al Servicio de Anestesiología. <sup>†</sup>Anestesiólogo. Servicio de Anestesiología. <sup>‡</sup>Epidemiólogo, adscrito al servicio de Investigación. Hospital Central Sur de alta especialidad. PEMEX. Correspondencia: José Luis Martínez Gómez. Servicio de Anestesiología. Hospital Central Sur de alta especialidad, PEMEX, Picacho, México D.F.

## MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 37 pacientes pediátricos entre 1 y 8 años de edad, estado físico ASA I y II, programados para cirugía electiva. Se contó con el consentimiento de los padres y la aprobación del Comité de Ética e Investigación del Hospital. En la sala de preoperatorio. 30 minutos antes de ingresar a la sala de quirófano, diecinueve niños recibieron 8mg/kg de ketamina vía oral y dieciocho niños 12mg/kg por vía rectal. La ketamina rectal se administró sin diluir mediante una sonda Nelaton No. 12 unida a una jeringa, con el paciente en posición de navaja Sevillana se introdujo la sonda 3 cm en el canal rectal depositándose el total de la dosis y cuidando que no quedaran residuos del medicamento en la jeringa. La posición se mantuvo durante 5 min para asegurar la absorción y evitar el posible escurrimiento del fármaco. La ketamina oral se administró sin diluir mediante una jeringa de tres mililitros sin aguja. Los parámetros clínicos que se estudiaron en condiciones basales y a los 5, 10, 20 y 30 minutos posteriores a la administración del fármaco fueron: frecuencia cardiaca (FC), tensión arterial no invasiva (TA), saturación de oxígeno ( $\text{SaO}_2$ ) mediante oxímetro de pulso y grado de sedación. La calidad de la sedación fue clasificada en cinco grados por el anestesiólogo<sup>5,7,8,10</sup>. Grado I: agitado, llorando o aferrado a su familiar. Grado II: alerta, despierto, sin llorar. Grado III: tranquilo, posición libremente escogida, con apertura espontánea de los ojos. Grado IV: somnoliento, respuesta a estímulos verbales. Grado V: dormido, sin respuesta a estímulos verbales y táctiles. A los treinta minutos de la administración del fármaco se valoró la respuesta a la separación del familiar registrando si había llanto, angustia o indiferencia. En la sala de operaciones se registró la respuesta dolorosa a la venopunción,

considerándola como: carente de respuesta, respuesta al estímulo sin llanto o respuesta con llanto. Finalmente se registraron los efectos colaterales durante el pre, trans y postoperatorio.

## RESULTADOS

De los 37 pacientes estudiados, 17 fueron del sexo femenino y 20 del sexo masculino. El 95% se sometió a cirugía menor, las intervenciones más frecuentes fueron amigdalectomía y hernioplastía. El promedio de edad en los niños que recibieron ketamina oral fue de  $4.9 \pm 1.5$  años y el promedio de edad de los niños que recibieron ketamina rectal fue de  $3.5 \pm 1.9$ , con una diferencia entre ambos de 1.6 años en promedio. Esta diferencia de edad fue estadísticamente significativa ( $p < 0.01$ ). En relación al peso, el promedio para los que recibieron ketamina oral fue de  $19.6 \pm 6.0$  kg y de  $16.7 \pm 6.5$  kg para los que recibieron ketamina vía rectal, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.154$ ). La distribución por sexos fue similar en ambos grupos, el porcentaje de hombres en el grupo que recibió ketamina por la vía oral fue de 57.9% y de 50% en los que recibieron ketamina por la vía rectal.

Independientemente de la vía de administración, la frecuencia cardiaca varió en relación a las determinaciones basales con un incremento en promedio de cinco latidos por minuto a los 5 minutos y se mantuvo estable posteriormente, este aumento no fue estadísticamente significativo. La TA sistólica mostró cambios mínimos en relación a las cifras basales posterior a la administración de ketamina por ambas vías, (figura 1), este aumento de la TA no fue estadísticamente significativo. La TA diastólica se incrementó a los 5 minutos en relación a las determinaciones basales, independientemente de la vía de administración de la ketamina, manteniéndose estable posteriormente. Este aumento fue estadísticamente significativo ( $p = 0.021$ ), pero no clínicamente importante (figura 2). La  $\text{SaO}_2$  se mantuvo durante los treinta minutos de evaluación oscilando entre 93% a 98%, (promedio 96%) en ambos grupos (figura 3). En relación a la calidad de la sedación a los cinco minutos posteriores a la administración de la ketamina e independientemente de la vía, 35% de los pacientes mostraban el Grado I de sedación (agitación, llanto, o aferrados al familiar) mientras que el 48.6% mostraban Grado II (alerta, despierto, sin llanto), el 13.5% Grado III (tranquilo, posición libremente escogida), el 2.7% Grado IV (somnoliento, respuesta a estímulos verbales) y

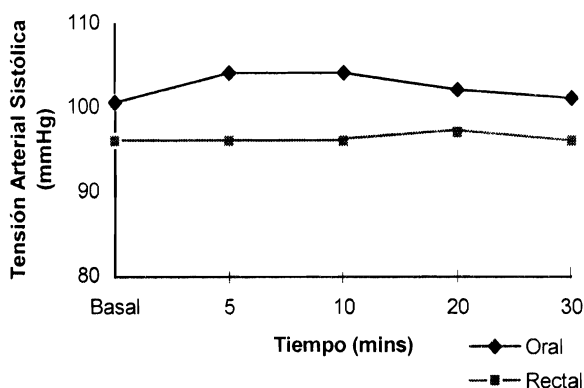


Figura 1.

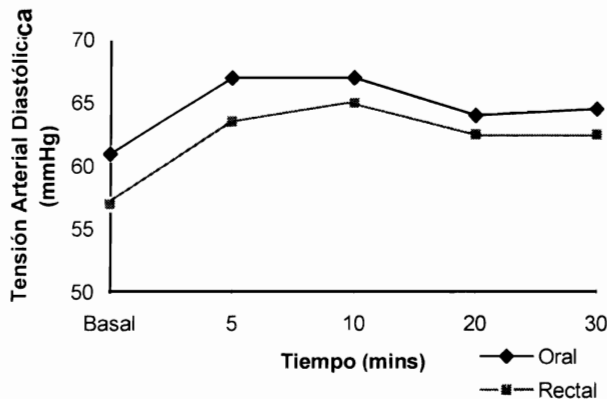


Figura 2.

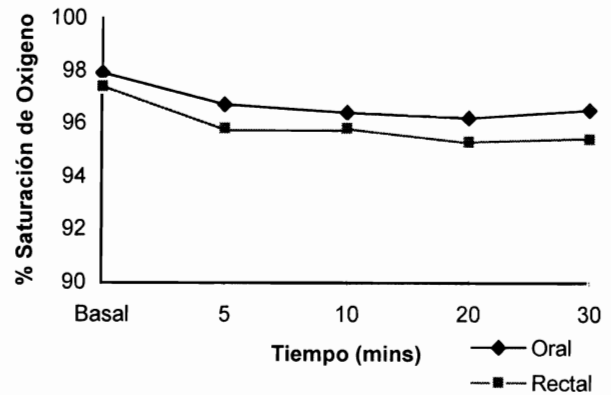


Figura 3.

ninguno Grado V (dormido, sin respuesta a estímulos verbales ni táctiles). A los 10 minutos ningún paciente se encontraba ya en Grado I, el 18.9% se encontraban en el Grado II, un 59.5% en el Grado III, el 18.9% en el Grado IV y un 2.7% en el Grado V. La valoración a los 20 minutos mostró que ningún paciente se encontraba con Grado I, solamente el 2.7% presentaban el Grado II y el 97.3% se encontraban con grados de sedación del III al V. A los treinta minutos ningún paciente se encontraba con grados I y II, el 5.4% tenía un Grado III mientras el 45.9% tenía Grado IV y el 48.6% estaban con Grado V. Este aumento en la sedación fue clínica y estadísticamente significativo ( $p = 0.00001$ , figura 4) El 63% de los niños se separaron de sus familiares con actitud indiferente, el 37% angustiados, ninguno con llanto. Solamente el 8% de los niños respondió con llanto a la venopunción. Por último y en relación a los efectos secundarios los que se observaron con mayor frecuencia fueron nistagmus y movimientos involuntarios finos en un 38% y 13% respectivamente en ambos grupos.

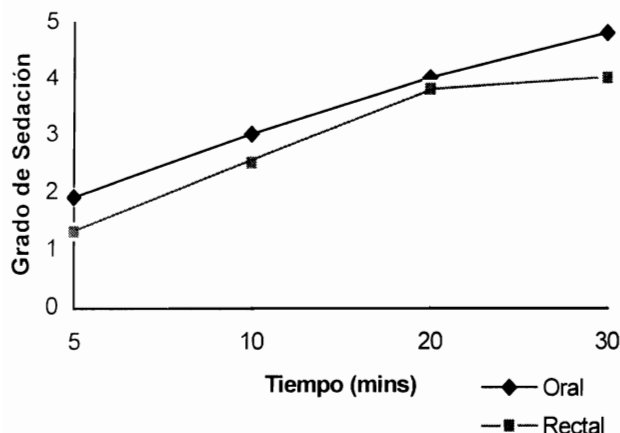


Figura 4.

## DISCUSION

Con la finalidad de lograr una inducción anestésica suave, se han utilizado diversos fármacos (barbitúricos, opiáceos y benzodiacepinas) en la medicación preanestésica de los niños, buscando reducir la ansiedad, facilitar la separación de los padres, disminuir el dolor de la venopunción y lograr la aceptación de la mascarilla facial<sup>1</sup>. Sin embargo, su uso muchas veces es insatisfactorio, por sus efectos secundarios sobre la ventilación o por no proporcionar un balance adecuado entre sedación, analgesia y amnesia<sup>5,9</sup>.

La ketamina ha sido extensamente utilizada tanto como anestésico endovenoso como en la medicación preanestésica de niños produciendo sedación con un amplio margen de seguridad, sin la depresión cardiovascular ni respiratoria frecuentemente observadas con otros agentes, permitiendo así mantener en el paciente la ventilación espontánea y los reflejos protectores de la vía aérea<sup>3,9,11</sup>. Como sedante preanestésico, suele administrarse por vía intramuscular, aunque en los pacientes pediátricos se han utilizado las vías rectal, oral e intranasal para lograr una mejor aceptación por parte del paciente y sus familiares.

Aunque tradicionalmente utilizada mediante administración endovenosa o intramuscular, la ketamina ejerce también efectos analgésicos y sedantes cuando se administra por vía oral, ya que su biodisponibilidad a través de ésta ruta es del 16%, mostrando concentraciones plasmáticas pico en 30 minutos. Los niveles plasmáticos obtenidos de esta manera corresponden aproximadamente a un 20% de los obtenidos por vía intramuscular<sup>12</sup>. Así mismo, la absorción rectal es relativamente rápida pro-

porcionando a dosis de 10 mg/kg adecuada sedación y analgesia preoperatoria<sup>13</sup>. Gutstein y col<sup>5</sup>, estudiaron la efectividad de la ketamina como sedante preanestésico en pacientes pediátricos, mostrando que a dosis de 6 mg/kg provee una sedación satisfactoria con un rápido inicio de acción (20-25 min), amnesia apropiada y mínimos efectos colaterales. De manera similar, Stewart y col<sup>10</sup>, reportan resultados satisfactorios usando la ketamina por vía oral (10 mg/kg) combinada con trimeprazina (3 mg/kg) en niños sometidos a cirugía cardíaca. Saint Maurice y col. administraron ketamina (9.0 mg/kg) y midazolam (0.2 mg/ kg) rectales y reportan sedación, estabilidad cardiorrespiratoria y mantenimiento de la ventilación espontánea<sup>8</sup>, mientras que otros autores reportan resultados similares con dosis menores de ketamina<sup>14</sup>. La ruta intranasal, menos estudiada, parece mostrar efectos similares<sup>15</sup>.

En nuestro estudio pudimos comprobar que el uso de ketamina oral y rectal proporciona una sedación y analgesia satisfactorias y de rápido inicio, con mínimos efectos adversos y con una excelente estabilidad hemodinámica, sin depresión de la ventilación y sin modificaciones importantes en la saturación de oxígeno, lo cual concuerda con la experiencia reportada previamente por otros autores<sup>4,5,7,8,10,13,14</sup>.

## CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Con los resultados obtenidos se pudo comprobar que ambas vías de administración de ketamina proporcionan sedación segura y rápida en los niños, manteniendo una saturación de oxígeno adecuada, con variaciones mínimas en los signos vitales y efectos secundarios leves. Esto favorece la tolerancia a la venopunción y a la separación de los familiares.

A pesar de que el estudio estuvo constituido por dos grupos de pacientes a quienes se les administró la ketamina por diferentes vías, a las dosis descritas por los autores como adecuadas para cada una de las rutas<sup>4</sup>, el diseño del estudio no fue comparativo ya que la selección de los pacientes no fue

aleatoria, lo que ocasionó que ambos grupos tuvieran diferencias estadísticamente significativas en cuanto a edad y peso. Sin embargo, el comportamiento de los parámetros estudiados fue similar en ambos grupos.

## REFERENCIAS

1. Stoelting RK. Preparación psicológica y premedicación anestésica. En: Miller RD: Anestesia 2a Ed Nueva York, EEUU. The Churchill Livingstone, Inc. 1988 Pag 355-369
2. Aldrete JA. Ketamina. En: Aldrete JA. Texto de Anestesiología teórico-práctica 2a Ed. México, D.F. Editorial Salvat 1991. Pag 484-497
3. White PF, Way WL, Trevor AJ. Ketamine- Its Pharmacology and Therapeutic Uses. *Anesthesiology* 1982; 56: 119-136
4. Cote CJ. Changing concepts in preoperative medication and "NPO" status of the pediatric patient. En: ASA Annual Refresher Course Lectures. New Orleans, The American Society of Anesthesiologists, Inc. 1992 Pag 132 (1-7)
5. Gutstein HB, Johnson KL, Heard MB, Gregory GA. Oral ketamine preanesthetic medication in children. *Anesthesiology* 1992; 76:28-33
6. Petros AJ. Oral ketamine. *Anaesthesia* 1991; 46: 646-647
7. Saint-Maurice CL, Laguenie G, Couturier Ch, Goutail-Flaud MF. Rectal ketamine in paediatric anaesthesia. *Br J Anaesth* 1979; 51: 573-574
8. Saint-Maurice C, Landais A, Delleur MM, Esteve C, MacGee K, Murat Y. Uso de midazolam en procedimientos diagnósticos y de cirugía de corta duración en niños. *Acta Anaesthesiologica Scandinava* 1990; 34: S92: 39-41
9. Way WL, Trevor AJ. Farmacología de los anestésicos intravenosos no opiáceos. En: Miller RD: Anestesia 2a Ed Nueva York, EEUU. The Churchill Livingstone Inc. 1988 Pag. 758-761
10. Stewart KG, Rowbottom SJ, Aitken AW, Rajendram S, Sudhaman DA. Oral ketamine premedication for paediatric cardiac surgery- A comparison with intramuscular morphine (both after oral trimeprazine). *Anaesth Intens Care* 1990; 18: 11-14
11. Hickey PR, Hansen DD, Cramolini GM, Lang P. Pulmonary and systemic hemodynamic response to ketamine in infants with normal and elevated pulmonary vascular resistance. *Anesthesiology* 1985; 62:287-93
12. Grant LS, Nimmo WS, Clements JA. Pharmacokinetics and analgesic effects of intramuscular and oral ketamine. *Br J Anaesth.* 1981; 53: 805-809.
13. Pedraz JL, Calvo MB, Lanao JM, Muriel C, Santos-Lamas J, Dominguez GA. Pharmacokinetics of rectal ketamine in children. *Br J Anaesth.* 1989; 63(6): 671-674
14. Vander Bijl P, Roelofse JA, Stander IA. Rectal ketamine and midazolam for premedication in pediatric dentistry. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991; 49: 1050-1054
15. Weksler N, Ovadia L, Muati G, Star A. Nasal ketamine for paediatric premedication. *Can J Anaesth.* 1993; 40:119-21