

Evaluación de los cambios gasométricos durante la anestesia con ketamina sin intubación endotraqueal en cirugía pediátrica

José Ricardo Zela-Huaquisto*, Enrique Arredondo-Izquierdo**

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar los cambios gasométricos, durante la anestesia con ketamina sin intubación endotraqueal en cirugía pediátrica. El estudio se realizó en 28 pacientes, ambos sexos de 6 a 14 años, sometidos a cirugía abdominal baja y ortopedia, con ASA I-II. 14 pacientes grupo ketamina, 14 pacientes grupo ketamina-halotano con intubación endotraqueal. Con toma de muestra para gasometría arterial en ambos grupos 15 minutos antes de terminar la cirugía. La frecuencia respiratoria se registro cada 5 minutos. La edad promedio fue de 9.25 años. El grupo de ketamina tuvo la frecuencia respiratoria promedio de 22.28 por minuto, la PaCO₂ promedio 28.82, y la PaO₂ promedio 130.07. En el grupo ketamina-halotano la frecuencia respiratoria fue en promedio 17.93 por minuto, la PaCO₂ 31.4, y la PaO₂ promedio 256.5. Estos resultados complementan estudios previos donde la ketamina no produce cambios de la PaCO₂ y PaO₂ en cirugía pediátrica (*Rev Mex Anest* 1998;21:109-112).

Palabras clave: Anestesia, ketamina, gasometrías; cirugía, pediátrica .

ABSTRACT

Evaluation of the Gasometric Changes During Ketamine Anesthesia Without Endotracheal Intubation in Pediatric Surgery. The objective of this study was evaluate gasometric changes during ketamine anesthesia without endotracheal intubation in pediatric surgery. 28 patients, both sex, from 6 to 14 years old, risk I-II from ASA underwent low abdominal and orthopedic surgery. 14 patients were included in ketamine group; the rest of them were included in ketamine-halothane group with endotracheal intubation. Arterial blood samples were taken in both groups every 15 minutes during the surgical procedure. Respiratory rate (RR) was registred every 5 minutes. In ketamine group the mean age was 9.25 years, and shows respiratory rate of 22.28 bpm (breaths per minute), PaCO₂: 28.82 mmHg and PaO₂: 130.07 mmHg. In the ketamine-halothane group mean age was 10.14 years, RR 17.93 bpm, PaCO₂: 31.4 mmHg and PaO₂: 256.5 mmHg. This results complement previous studies, where ketamine anesthesia, alone without intubation doesn't make risk changes in PaCO₂ and PaO₂ in pediatric surgery (*Rev Mex Anest* 1998;21:109-112).

Key words: Anesthesia, ketamine, gasometric changes; surgery, pediatric.

EL USO de la ketamina en cirugía pediátrica como anestésico es frecuente. Es derivado de la fenciclidina que produce más analgesia somática que

visceral. Los pacientes presentan aumento del tono muscular, sus párpados se conservan abiertos y los ojos se mueven como si vigilara los alrededores, con nistagmus y las vías respiratorias se mantienen limpias y sin obstrucción porque están protegidos por la presencia de los reflejos normales de la deglución. Aumenta la actividad intercostal dando estabilidad a la capacidad residual funcional; además *in vitro* muestra relajación bronquial y un antago-

*Anestesiólogo, Hospital General de Zona No. 32. Instituto Mexicano del Seguro Social. **Anestesiólogo. Departamento de Anestesiología del Hospital Infantil de Coyoacán. Dirección General de los Servicios de Salud del Departamento del Distrito Federal. Correspondencia: José R. Zela Huaquisto. Hospital General de Zona No. 32, IMSS. Calzada del Hueso S/N, Villa Coapa, México D.F.

nismo al efecto espasmogénico del carbacol y la histamina.¹⁻⁸

La administración rápida de ketamina en bolo produce una significativa disminución de la PaO₂ comprometiendo la ventilación llegando a la apnea, y los requerimientos de la dosis de ketamina en infusión continua son menores, sin cambios en la PaO₂, acortándose el tiempo de recuperación posanestésica.⁹⁻¹⁴

Los efectos secundarios de delirio, alucinación y pesadillas es más común en adultos que en niños; la adición de un sedante en la medicación preanes-tésica incrementa la incidencia de broncoaspiración¹⁵⁻¹⁷. Por su efecto de aumento en la secreción y salivación del tracto respiratorio es necesario administrar un antisialogogo⁵.

El objetivo del estudio fue el de evaluar los cambios gasométricos durante la anestesia con ketamina sin intubación endotraqueal y con ketamina-halotano con intubación endotraqueal en cirugía pediátrica electiva.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se efectuó en 28 pacientes de ambos sexos con edad de 6 a 14 años, que fueron sometidos a cirugía abdominal baja y ortopedia, con ASA I-II; se excluyeron pacientes con trastorno psiquiátrico, cardiopatía, hipertensión, cirugía abdominal alta, en cabeza y cuello. Se dividió en dos grupos y la distribución se hizo al azar. El grupo ketamina con 14 pacientes y el grupo ketamina-halotano con 14 pacientes, se pidió el consentimiento escrito de los padres para ser incluidos en el protocolo.

El grupo ketamina recibió medicación preanestésica atropina 10 µg/kg, 10 minutos antes de la inducción anestésica. Se indujo con ketamina a 2 mg/kg i.v. diluido, lento, durante el transanestésico la infusión continua de ketamina fue de 60-80 µg/kg/min. con FiO₂ de 25%, por medio de puntas nasales. La infusión de ketamina se suspendió 10 minutos antes de terminar la cirugía. 15 minutos antes de terminar la cirugía, se extrajeron 1.5 ml de sangre arterial de la arteria radial (previa prueba de Allen).

El grupo ketamina-halotano recibió la misma dosis de atropina como medicación preanestésica que el grupo de ketamina. La inducción se realizó con ketamina 2 mg/kg/i.v. La intubación endotraqueal se facilitó con succinilcolina (1 mg/kg/i.v), y se mantuvo con halotano a dosis respuesta en vol %. La ventilación se controló con sistema BAIN con flujo

Cuadro I. Edad y variables gasométricas obtenidas en ambos grupos durante el estudio

	Ketamina	Ketamina/Halotano
Edad	9.25	10.14
FR	22.28 ± 3.37	17.93 ± 2.87
PaCO ₂ mmHg	28.82 ± 2.52	31.4 ± 5.35
PaO ₂ mmHg	130.07 ± 28.42	256.5 ± 58.01
%Sat O ₂	98.25 ± 0.54	98.35 ± 1.68

PaO₂, PaCO₂ y FR p < 0.05

de O₂ de 150 ml/kg/min más 1 litro en pacientes mayores de 20 kg, y a 100 ml/kg/min. en pacientes menores de 20 kg. la sangre arterial se tomó de la misma manera que en el grupo ketamina. Las variables que se manejaron fueron: frecuencia respiratoria por minuto, pH, presión arterial de oxígeno (PaO₂) presión arterial de bióxido de carbono (PaCO₂), saturación de oxígeno (% SatO₂).

Para el manejo estadístico se utilizó la t de student. Los resultados de la gasometría arterial del estudio se compararon con valores normales de gasometría arterial en estudios previos hecho en niños de 6 a 16 años a la altura de la ciudad de México¹⁸⁻²⁰.

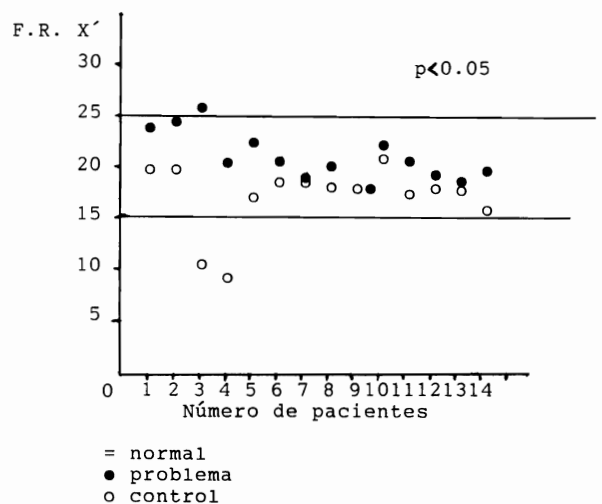


Figura 1. Cambios de la frecuencia respiratoria durante la ventilación.

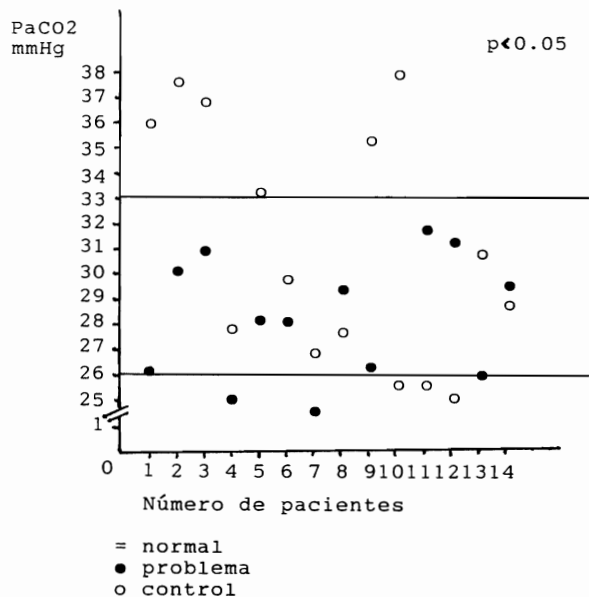


Figura 2. Cambios de la PaCO₂ durante la ventilación.

RESULTADOS

Los pacientes del grupo de ketamina tuvieron una edad promedio de 9.25. con frecuencia respiratoria de 22.28 ± 3.37, PaO₂ de 130.07 ± 28.42, PaCO₂ de 28.82 ± 2.52, y el % SatO₂ 98.25 ± 0.54. En el grupo ketamina-halotano la edad promedio fue 10.14, con frecuencia respiratoria de 17.93 ± 12.87, PaO₂ 256.5 ± 58.01, PaCO₂ de 31.4 ± 5.35, y el %SatO₂ de 98.35 ± 1.68 (cuadro I).

La saturación arterial de oxígeno en ambos grupos no mostró cambios significativos (p > 0.05), Aunque los cambios en la FR, PaCO₂ y PaCO₂ fueron estadísticamente significativos (p < 0.05), (figuras 1 - 3), no fueron clínicamente significativos.

DISCUSION

En el presente estudio se demuestra el efecto que tiene la ketamina, cuando se administra por infusión continua sobre la ventilación pulmonar sin intubación endotraqueal, valorado por medio de la frecuencia respiratoria, PaO₂, PaCO₂, %SatO₂.

La broncodilatación y el efecto antihistamínico de la ketamina, la no disminución de la respuesta respiratoria al CO₂ y la presencia de los reflejos de deglución favorecen a mantener una ventilación pulmonar adecuada; el grupo problema y el grupo control no tuvieron diferencia en cuanto al %SatO₂.

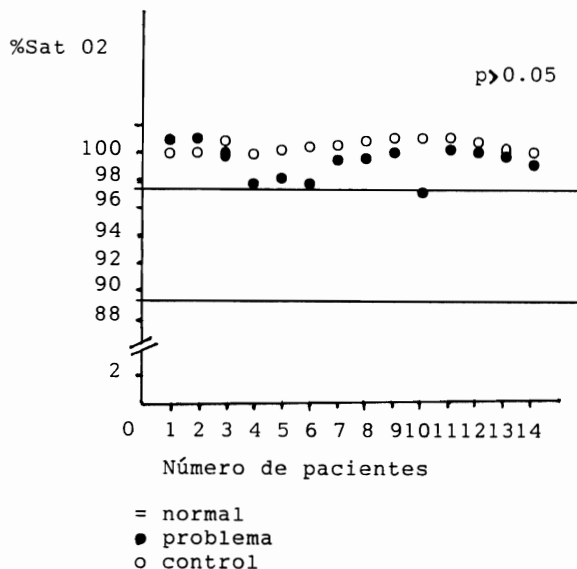


Figura 3. Cambios en la Saturación de oxígeno durante la ventilación

Estos resultados complementan a los estudios previos sobre la ketamina realizado por otros autores. Concluimos que la ketamina en infusión sin intubación endotraqueal no altera la ventilación pulmonar durante el transoperatorio, al menos en cuanto a parámetros gasométricos.

REFERENCIAS

1. Clemente JA, Nimo WS. Pharmacokinetics and analgesic effect of ketamine in man. *Br J Anaesth* 1981;53:27-30.
2. Conhahan JT, Wollman H, Greenhow ED. Nuevos anestésicos endovenosos. *Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica: Nuevos anestésicos endovenosos*, ED. Interamericana S.A. de C.V., México, D.F. 1975: 857-60.
3. Collins VJ. Anestesia por vía endovenosa con substitutivos del tiopental, *Anestesiología*. Ed. Interamericana S.A. de C.V., México, D.F. 1981: 368-71.
4. Carson IW, Moore J, Balmer JP. Laringeal competence with ketamine and other drugs. *Anesthesiology* 1973;30:128-33.
5. Lotfy AO, Amir-Jahed AK, Moarafy P. Ketamine use. *Anesth Analg* 1970;49:969-74.
6. Snow JC, Chasapakis G, Dobnik DB. Anestesia endovenosa. *Manual de anestesia*, Salvat Editores S.A. España, Barcelona 1984: 81-3.
7. White PF, Walter L, Trevor AJ. Ketamine its pharmacology and therapeutics uses. *Anesthesiology* 1982;56:119-36.
8. Idvall J, Ahlgren I, Aronsen KF. Ketamine infusion, pharmacokinetics and clinical effects. *Br J Anaesth* 1979;51:1167-73.
9. Clergue F, Barakat T, Fuscuardi J. Depression of ventilation by ketamine in man effect of resistive loading. *Anesthesiology suppl* 1984;61:A497.
10. Lacoumenta, Walsh ES, Waterman AE. Effects of ketamine

- anesthesia on metabolic response to pelvic surgery. *Br J Anaesth* 1983;56:119-36.
11. Lilburn JK, Dundee JW, Moore J; Ketamine infusions. *Anaesthesia* 1978;33:316-21.
 12. Mankikian B, Sartene R, Deriaz H. Variation of ventilatory pattern during ketamine anesthesia. *Anesthesiology* 1984;61: A497.
 13. White PF. Use of continuous infusion versus intermittent bolus administration of fentanyl or ketamine during put patient anesthesia. *Anesthesiology* 1983;59:294-300.
 14. Willats SM. Ketamine requirements in children. *Br J Anaesth* 1980;52:840-1.
 15. Bovill JG, Clarke R, Dundee JW. Clinical studies of induction agents. XXXVIII: Effects of premedicants and supplements on ketamine anesthesia. *Br J Anaesth* 1971;43:600-8.
 16. Becsey L, Malamed S, Radnay P. Reduction of the psychomimetic and circulatory side effects of ketamine by droperidol. *Anesthesiology* 1972;37:536-42.
 17. Sussman RD. Comparative evaluation of ketamine anesthesia in children and adults. *Anesthesiology* 1974;40:459-64.
 18. Rangel CM, Vazquez MJ. Valores normales de gasometría arterial en niños de la ciudad de México. *Rev Mex Anest y Ter Int* 1975;24:191-4.
 19. Rodríguez RS. Nueva guía para el diagnóstico y tratamiento del paciente pediátrico. RSR Editor 2da edición. México, D.F. 1979.
 20. Arellano PM. Cuidados intensivos en Pediatría; Interamericana S.A. de C.V. México, D.F. 1981.