

Hospital Pediátrico Universitario "William Soler" Servicio de Anestesia
Cardiovascular. Cardiocentro

VALOR DEL ROCURONIUM EN LA INTUBACIÓN NASOTRAQUEAL DEL NIÑO CARDIÓPATA

Dr. Lincoln de la Parte Pérez¹

RESUMEN

La intubación de la tráquea por vía nasal es un proceder indispensable en el manejo anestésico del niño con cardiopatías congénitas al cual se le realizan procedimientos quirúrgicos. Esta técnica permite el mantenimiento y protección de la vía aérea y facilita una ventilación confiable. La técnica de la intubación en el infante requiere de relajación muscular profunda en un breve período, con un mínimo de repercusión hemodinámica. Aunque la intubación puede lograrse en poco tiempo después de la administración de succinilcolina, su uso se asocia con varios efectos secundarios, algunos de ellos inaceptables en el paciente de alto riesgo. Los agentes relajantes musculares no despolarizantes disponibles habitualmente en nuestro medio demoran mucho y no se emplean para la intubación de la tráquea en la mayoría de los hospitales. La introducción de un nuevo relajante no despolarizante con un inicio de acción breve y efectos hemodinámicos mínimos, soluciona muchas de nuestras dificultades. Se realizó un estudio de las condiciones obtenidas para la intubación de la tráquea en un grupo de niños cardiopatas después de la administración de rocuronium, en dosis promedio de 0,6 mg por kg de peso corporal. El tiempo promedio necesario para obtener una adecuada relajación muscular osciló entre los 60 y 90 s y se necesitaron dosis de mantenimiento a los 30 min como promedio. No se observaron efectos hemodinámicos ni complicaciones atribuibles al uso del relajante muscular.

DeCS: ANESTESIA; INTUBACION INTRATRAQUEAL; CARDIOPATIAS CONGENITAS; PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS CARDIACOS; AGENTES NO DESPOLARIZANTES NEUROMUSCULARES/ administracion & dosificación; AGENTES NO DESPOLARIZANTES NEUROMUSCULARES/ uso terapéutico.

El niño que padece de cardiopatía congénita y al cual se le programa para operaciones cardiovasculares paliativas o correctoras, está en el mejor de los casos sólo compensado parcialmente y tolera poco

las maniobras anestésicas que producen disminución de la ventilación y de oxigenación. Estos pacientes muestran en ocasiones inestabilidad hemodinámica con la administración de los agentes anesté-

¹ Médico. Especialista de II Grado en Anestesiología del Hospital Pediátrico Universitario "William Soler." Profesor del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina "Enrique Cabrera".

sicos, especialmente en el período crítico de la inducción anestésica e intubación de la tráquea.^{1,2}

Aunque la intubación de la tráquea puede facilitarse rápidamente con la administración de succinilcolina, su uso se asocia con una gran variedad de efectos colaterales, algunos de los cuales pueden tener consecuencias fatales.

La información comercial disponible en 1993, de algunos fabricantes de la succinilcolina, contraindicaba su uso en niños, después de las publicaciones de varios accidentes fatales en niños aparentemente sanos, sometidos a procedimientos sencillos. La mortalidad en los pacientes que sufrieron paro cardíaco después de la administración de este relajante fue del 55 %. Se señalan complicaciones como arritmias cardíacas, hipertermia maligna, hiperpotasemia, dolores musculares en el posoperatorio y relajación prolongada por déficit de pseudocolinesterasa. Comoquiera que no existen signos que alerten a los anesthesiólogos sobre cuáles pacientes inciden los riesgos de sufrir alguna de estas complicaciones, la succinilcolina debe reservarse solamente para procedimientos donde se necesite intubación urgente o en las complicaciones donde es necesario permeabilizar la vía aérea de inmediato, como en el laringoespasma y la broncoaspiración.³⁻⁵

La necesidad de un relajante muscular no despolarizante con un inicio de acción rápida ha sido señalada por diferentes anesthesiólogos a lo largo de los últimos 20 años, a partir de las sugerencias de *Savarese* y *Kitz* en 1975.^{4,6}

Cuando el *atracurium* y el *vecuronium* estuvieron disponibles para su empleo clínico en 1982, se pudo comprobar que a pesar de sus magníficas propiedades farmacológicas y escasa toxicidad, y de ser más rápidos que los agentes no despolarizantes anteriormente utilizados, aún no

eran lo suficientemente rápidos para poder compararse con la succinilcolina y reemplazarla. Después de una dosis de intubación de atracurium (0,5 mg/kg) se obtiene la relajación necesaria sólo después de los 2 a 3 min. El vecuronium por su parte, en dosis de 0,1 mg/kg de 3 a 4 min como promedio para ofrecer las condiciones aceptables de intubación.^{7,8}

En 1994 salió al mercado un nuevo relajante muscular con un inicio de acción más rápido que sus predecesores y muy cercano al de la succinilcolina. El rocuronium (*Zemuron*, Organon Inc) es un agente relajante muscular no despolarizante, de la familia de los aminoesteroides, con un inicio de acción rápido cuando se administra en dosis de 0,6 mg/kg. Después de su administración se produce bloqueo neuromuscular satisfactorio entre los 60 y 90 s, que variará de acuerdo con agente de inducción empleado. Las condiciones para la intubación de la tráquea son similares a las que se obtienen después de la administración de succinilcolina en dosis de 1 mg/kg de peso corporal.⁸⁻¹⁰

Recientemente, mediante donación, recibimos en nuestro Servicio de Anestesia Cardiovascular una pequeña cantidad de rocuronium. Esto nos llevó a realizar el presente trabajo, con el cual pretendemos mostrar nuestra modesta experiencia con el uso de este nuevo relajante, en un pequeño grupo de pacientes con enfermedades cardiovasculares, donde fue necesario intubar la tráquea vía nasal para la realización de procedimientos quirúrgicos cardiovasculares.

MÉTODOS

Realizamos un estudio retrospectivo en nuestro Servicio de Anestesia Cardiovascular pediátrica del Hospital Pediátrico

Universitario "William Soler", en 48 niños a los que se les efectuó anestesia general endotraqueal para procedimientos quirúrgicos cardiovasculares, y donde se intubó la tráquea por vía nasal después de la inducción anestésica con fentanyl y se relajaron con rocuronium, durante el período comprendido entre diciembre del 2000 a mayo del 2001.

Todos los pacientes recibieron premedicación intramuscular con ketalar y atropina y a continuación se insertaron cánulas intravenosas catéter en la arteria radial para medición invasiva de la presión arterial y fueron monitoreados además el electrocardiograma, la frecuencia y el ritmo cardíaco, la amplitud del pulso periférico y los valores de la saturación de la hemoglobina y el dióxido de carbono espirado.

Después que disponíamos del monitoreo mínimo necesario para el manejo anestésico satisfactorio de estos pacientes de alto riesgo, se administraron los fármacos de rutina como son el esteroide y el antibiótico y se procedió a la inducción de la anestesia con fentanyl y su relajación con rocuronium en bolo intravenoso de 0,6 mg/kg de peso corporal. Se midió el tiempo desde la administración hasta la obtención de la relajación necesaria para la laringoscopia e intubación de la tráquea por vía nasal de forma clínica, tal como lo realizamos habitualmente en nuestra práctica diaria.

RESULTADOS

Se analizaron los resultados obtenidos en 48 niños cardiopatas que fueron relajados con rocuronium para laringoscopia e intubación nasotraqueal, durante un período de 7 meses en nuestro Cardiocentro.

Las edades oscilaron entre los 2 meses y los 5 años de edad. Todos padecían de

defectos congénitos del corazón como son los defectos septales, la persistencia del conducto arterioso y las cardiopatías congénitas cianóticas por flujo pulmonar disminuido. Doce de ellos padecían además de hipertensión pulmonar. Estos pacientes de alto riesgo necesitan de vigilancia intensiva desde su llegada al salón de operaciones, de maniobras gentiles pero rápidas y que no desencadenen reflejos que puedan conducirlos a complicaciones graves y de fármacos con repercusión mínima sobre los sistemas respiratorio y cardiovascular. Cada anestesia cardiovascular pediátrica requiere de una habilidad, conocimientos y de la disponibilidad de equipos y recursos de alta calidad, para obtener resultados satisfactorios y cumplir con lo que se espera de nosotros.^{1,2}

Todos los pacientes se premedicaron por vía intramuscular con ketalar y atropina. No se encontraron complicaciones atribuibles al uso de estos fármacos. Después de obtenerse el nivel deseado de sedación y analgesia se procedió a la inserción de cánulas intravenosas y arteriales y a la colocación de los sensores necesarios para el resto del monitoreo indispensable.

La anestesia se indujo con fentanyl a razón de 15 a 20 µg/kg de peso corporal, en bolo intravenoso y se relajaron con la administración de rocuronium en dosis de 0,6 mg/kg de peso, en inyección intravenosa la cual se arrastró con una pequeña dosis de dextrosa al 5 %, para evitar que permaneciera parte del medicamento en el espacio muerto de la llave de 3 pasos. Evaluamos clínicamente la calidad de la relajación muscular y cuando estuvimos satisfechos se realizó laringoscopia directa e intubación rápida de la tráquea por vía nasal. No se hallaron complicaciones atribuibles a la administración del fármaco

ni se presentaron complicaciones con la técnica de la intubación.

El tiempo promedio necesario para obtener una adecuada relajación muscular osciló entre los 60 y 90 s y se necesitaron dosis de mantenimiento a los 30 min como promedio. Tres pacientes necesitaron una dosis adicional de 0,3 mg/kg al minuto de la dosis de ataque porque era evidente que no se obtendría la relajación necesaria para la intubación. Estos resultados concuerdan con la literatura médica revisada por nosotros antes de la utilización del producto.^{4,7,9,11,12}

No se observaron efectos hemodinámicos atribuibles al uso del relajante muscular.

DISCUSIÓN

La técnica de intubación nasotraqueal incluye la inserción del tubo por la nariz, la apertura de la boca, visualización de la laringe y de las cuerdas vocales y el desplazamiento del tubo endotraqueal dentro de la tráquea, la mayoría de las veces con una pinza de Magill. Este proceso se facilita extraordinariamente mediante una relajación muscular profunda de los músculos y de la parálisis total de las cuerdas vocales. La habilidad del anestesiólogo y la profundidad de la anestesia influyen también de forma significativa en la realización del proceder.¹⁻³ En nuestro caso esto se realiza únicamente por los médicos especialistas, que poseen todos más de una década en la especialidad y el instrumental es de calidad óptima. La inducción se realiza casi siempre con opiáceos, que como sabemos ofrecen anestesia satisfactoria con mínima repercusión hemodinámica. Además de que las propiedades farmacológicas del relajante muscular constituyen un elemento decisivo en el logro de nuestro objetivo.

El niño y especialmente aquel que padece de cardiopatía congénita no nos permite demoras en la realización de este proceder. Es indispensable intubar bien y rápido. La demora, las maniobras poco delicadas que traumatizan y desencadenan reflejos y el déficit en la oxigenación y la ventilación, aumentan el índice de complicaciones y en muchos casos provocan paro cardíaco. El paciente con cardiopatía cianótica vive dentro de un margen muy estrecho, con saturación de la hemoglobina muy baja. Están frecuentemente acidóticos y muchos con disfunción cardiovascular y apoyo farmacológico desde el preoperatorio.

El empleo de un agente relajante muscular no despolarizante con muy pocos efectos secundarios y que se caracteriza por un inicio de acción rápido, antes de los 2 min, ofrece muchas ventajas en la anestesia pediátrica.^{1,4,6}

El *atracurium* y el *vecuronium* fueron desarrollados en parte para eliminar los efectos cardiovasculares desagradables de los anteriores relajantes musculares no despolarizantes, pero su inicio de acción oscila entre los 3 y 4 min como promedio. En algunos estudios realizados con rocuronium, aunque no en todos, se observó un discreto efecto vagolítico.^{8,13,14} No fue tan marcado como con el pancuronium, pero los anestesiólogos pueden hallar ventajoso este efecto, sobre todo en pacientes que dependen de frecuencia para mantener un gasto cardíaco aceptable. No existe evidencia que el rocuronium posea otro efecto deletéreo como es la liberación de histamina. Algunos autores han reportado rash, náusea y vómitos en menos de 1 % de los pacientes. Algunas de estas complicaciones como los síntomas gastrointestinales, son comunes a muchos de los otros fármacos anestésicos empleados en la inducción.^{3,15}

El inicio de la acción de la succinilcolina oscila entre los 48 y 60 s y el rocuronium ofrece excelente relajación entre 60 y 89 s. El grado de relajación muscular es similar.¹⁵

El rocuronium posee un vida media plasmática de 86 min como promedio, pero a causa del mecanismo de redistribución, se observa una recuperación de los efectos relajantes musculares de la droga de 30 a 40 min como promedio.⁸

El rocuronium se metaboliza en el hígado y excreta en la bilis, aunque se produce una excreción renal adicional que puede llegar a ser de aproximadamente el 33%.^{8,15}

De acuerdo con lo revisado en la literatura médica disponible y a nuestra modesta experiencia con este nuevo agente, consideramos que el rocuronium posee múltiples ventajas para la intubación rápida de los pacientes pediátricos de alto riesgo.

SUMMARY

Nasotracheal intubation is an indispensable procedure in the anesthetic management of children with congenital heart defects that undergo surgical procedures. This technique allows to maintain and to protect the airways and facilitates reliable ventilation. The intubation technique in pediatric patients requires deep muscle relaxation in a short period of time, with minimum hemodynamic impact. Though intubation can be performed shortly after the administration of succinylcholine, this drug is associated to a number of side effects, some of them are totally unacceptable in high risk patients. Nondepolarizing muscle relaxants regularly available delay a lot and are not used for tracheal intubation in many hospitals. Introduction of a new nondepolarizing relaxant with starting of action in short time and minimum hemodynamic effects solves many of our difficulties. A study was made on the conditions for tracheal intubation in a group of cardiac children after the administration of rocuronium at average dose of 0,6 mg per kg of body weight. The average time needed for an adequate muscle relaxation ranged from 60 to 90 seconds and later additional dose after 30 minutes as an average to keep the anesthetic effect. Neither hemodynamic effects nor accompanying complications were attributed to the use of this muscle relaxant.

Subject headings: ANESTHESIA; INTUBATION, INTRATRACHEAL; HEART DEFECTS, CONGENITAL; CARDIAC SURGICAL PROCEDURES; NEUROMUSCULAR NONDEPOLARIZING AGENTS/administration and dosage; NEUROMUSCULAR NONDEPOLARIZING AGENTS/therapeutic use.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lake CL. Pediatric cardiac anesthesia 2 ed. Norwalk: Appleton and Lange, 1993.
2. Ream AK. Acute cardiovascular management, anesthesia and intensive care. Chicago: JB Lippincott, 1982.
3. Miller RD. Anesthesia. 4 ed. New York: Churchill Livingstone 1994.
4. Mirakhur RK. Tracheal intubation with rocuronium. South Afr J Anesthesiol Analg 1996;2(3):18-22.
5. Barton CR. Rocuronium. ITACS Newsletter 1995;5(2):1-3.
6. Savarese JJ, Kitz RJ. Does clinical anesthesia need new neuromuscular blocking agents. Anesthesiology 1975;42:236-40.

7. Hunter JM, Jones RS, Utting JE. Comparison of vecuronium, atracurium and tubocurarine in normal patients and in patients with no renal function. *Br J Anaesth* 1984;56:941-50.
8. Hunter JM. Rocuronium: the newest aminosteroid neuromuscular blocking drug. *Br J Anesth* 1996;2(5):184-6.
9. Magorian T, Flannery KB, Miller RD. Comparison of Rocuronium, succinylcholine and vecuronium for rapid sequence induction of anesthesia in adults patients. *Anesthesiology* 1993;79:913-8.
10. McCoy EP, Mirakhor M VR. The pharmacokinetics of rocuronium bromide after bolus and continuous infusion during halothane anaesthesia. *Br J Anaesth* 1996;76:29-33.
11. Puhlinger FK, Khuenl-Brady KS, Koller J. Evaluation of the endotracheal intubating conditions of rocuronium (Org 9426) and succinylcholine in outpatient surgery. *Anesth Analg* 1992;75:37-40.
12. Cooper R, Mirakhor RK, Clarke RSJ. Comparison of intubating conditions after administration of Org 9426 (rocuronium) and Suzametonium. *Br J Anaesth* 1992;69:269-73.
13. Mellinshoff H, Diefenback CH, Buzello W. Neuromuscular and cardiovascular properties of Org 9426. *Anesthesiology* 1991;75:807-11.
14. Levy JH, Davis JK, Duggan J, Szlam F. Determination of the hemodynamics and histamine release of rocuronium (Org 9426) when administered in increased doses under N₂O/O₂ sufentanyl anesthesia. *Anesth Analg* 1994;78:318-21.
15. Colosimo RJ, Hardigan JG, Caba LE. A review of neuromuscular blocking agents. Focus on Rocuronium. *Pharmacy and Therapeutics*. Reprint from the November 1995 issue Pp 1-8. Courtesy of The Continuing Medical Education Program of The Philadelphia College of Pharmacy and Science.

Recibido: 26 de octubre de 2001. Aprobado: 28 de febrero de 2002.

Dr. *Lincoln de la Parte Pérez*. Servicio de Anestesia Cardiovascular, Hospital Pediátrico Universitario "William Soler", Altahabana, Ciudad de La Habana, Cuba.