

USO DE LA SONDA DE ROBERTSHAW EN ANESTESIA PARA CIRUGIA CARDIOVASCULAR

*GABRIEL ALVARADO-R.

**EDUARDO HERRERA-S.

***PASTOR LUNA

RESUMEN

Se estudió un grupo de 21 pacientes sometidos a cirugía cardiovascular, intubados y ventilados con sonda endobronquial de Robertshaw, desechable. Todas las operaciones se realizaron con los pacientes en decúbito lateral derecho. Durante el procedimiento quirúrgico se mantuvo colapsado el pulmón superior.

La PaO₂ promedio fue satisfactoria en todos los pacientes y no fue necesario suspender el procedimiento por hipoxemia severa.

Palabras clave: Anestesia cardiovascular. Intubation: Tubo endobronquial de Robertshaw.
Ventilación: Ventilación de un pulmón.

SUMMARY

21 patients undergoing Cardiovascular Surgery, were intubated and ventilated with disposable Robertshaw endobronchial tube. Surgery was done to patients in right lateral decubitus, position. During surgery the upper lung was collapsed and ventilation was through the dependent lung. The mean PaO₂ was satisfactory in all patients and there was no severe hypoxemia during the procedure.

Key words: Cardiovascular anesthesia. Intubation: Robertshaw endobronchial tube.
Ventilation: One lung ventilation.

Cuando en cirugía de tórax se empezó a utilizar la posición decúbito lateral, se observó que había paso de material infectado del pulmón superior al inferior.

Hace aproximadamente cincuenta y dos años se intentó aislar un pulmón del otro, utilizando bloqueadores endobronquiales para evitar la contaminación del pulmón sano.¹ Crafoord (1938) describió el empleo de una torunda de gasa insertada en el bronquio afectado, utilizando un broncoscopio a través de un tubo endotraqueal.² Vale³ y posteriormente Cay⁴ describieron el uso de un catéter de Fogarty para el bloqueo endobronquial en niños.

Las sondas de doble luz se desarrollaron, en un principio, para satisfacer las necesidades de la broncoespirometría. La sonda de Carlens⁵ diseñada en 1949 con la misma finalidad, fue utilizada muy pronto en anestesia para cirugía pulmonar⁶ por Björk y Carlens en 1950.

Después aparecieron otras sondas con diferentes modificaciones, pero con pocas ventajas. Sobre la de Carlens. En 1962, Robertshaw⁷ diseñó un tubo de doble luz que superó los problemas ocasionados por los modelos anteriores y que inclusive varios entusiastas llegaron a recomendar su uso de forma rutinaria en cirugía de tórax.⁸⁻¹⁰ Estas son algunas de sus características: tiene una luz más amplia lo que permite disminuir la resistencia al flujo de los gases, facilitan la succión, carecen

*Médico Residente.

**Médico Adjunto.

***Médico Jefe.

Trabajo realizado en el Departamento de Anestesiología. Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" México, D.F.

Recibido: 5 de enero de 1988. Aceptado: 25 de enero de 1988.

Sobretiros: Pastor Luna-Ortiz. Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" Juan Badiano No. 1, México 14080, D.F.

de gancho para la carina lo que hace más fácil su introducción y el intercambio gaseoso es mejor que con la sonda endotraqueal convencional. Recientemente, se ha utilizado un tubo de cloruro de polivinil desechable, con algunas características que permiten una intubación más fácil y segura;¹¹ está disponible en cuatro tamaños, 35, 37, 39 y 41 F, originalmente se fabricó solamente para el pulmón izquierdo, aunque en la actualidad ya existe para el pulmón derecho también. La porción bronquial del tubo es una continuación del tubo principal y tiene un ángulo de 30° y llega 4.5 cm más allá del orificio traqueal.

Tiene dos balones, uno traqueal y el otro bronquial; son de baja presión y alto volumen. El área de sección de la luz traqueal y bronquial es de 29 mm cuadrados en el tubo de 35F y de 42mm en el tubo de 41F. La circunferencia máxima del tubo es de 38 a 45mm. Presenta una curvatura distal de concavidad superior y una proximal de concavidad anterior.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 21 pacientes, sometidos a cirugía cardiovascular, los cuales fueron divididos en tres grupos. El grupo I fue integrado por pacientes con Coartación Aórtica, seis del sexo masculino y tres del sexo femenino, con edad promedio de 31 años (22-46 años). El grupo II se integró con pacientes de Estenosis Mitral, programados para comisurotomía cerrada, dos del sexo masculino y cuatro del sexo femenino, con edad promedio de 24 años (19-34 años). El grupo III integrado por seis pacientes con persistencia del conducto arterioso, cinco del sexo femenino y uno del sexo masculino, con edad promedio de 27 años (20-38 años). La medicación preanestésica utilizada en los grupos I y III fue diazepam vía oral, 100 micogramos/kg y dehidrobenzoperidol 50 microgramos/kg. En el II, solamente diazepam a la misma dosis.

La inducción anestésica se realizó con diazepam 100 mcg/kg, fentanil 30-40 mcg/kg, pancuronio 100 mcg/kg. Todos los pacientes se intubaron con sonda endobronquial de doble luz para el pulmón izquierdo, con la siguiente técnica:¹² se introduce con la curvatura distal anterior, una vez que el globo bronquial ha pasado las cuerdas vocales, se rota 90° en forma antihoraria y se desliza hasta que se encuentra una resistencia moderada al paso del mismo. Una vez que se realizan estas maniobras, se comprueba su posición endobronquial de la siguiente forma: se insufla el balón traqueal para comprobar ventilación bilateral, luego se insufla el balón bronquial comprobando nuevamente la ventilación bilateral y finalmente se pinza de manera alterna el tubo conector y se auscultan la desaparición de los ruidos respiratorios y la presencia de los mismos en el hemitórax contralateral. Cuando se lleva al paciente a

la posición decúbito lateral se vuelve a comprobar la posición del mismo (fig. 1). El tubo se conectó a un circuito semicerrado con absorción de CO₂, se mantuvo ventilación mecánica controlada con Respirador Mark IV-A, con una fracción inspirada de oxígeno de 1.0, con un volumen de 10 ml/kg, frecuencia respiratoria de 10/min. y una presión inspiratoria de 20 cm de agua.

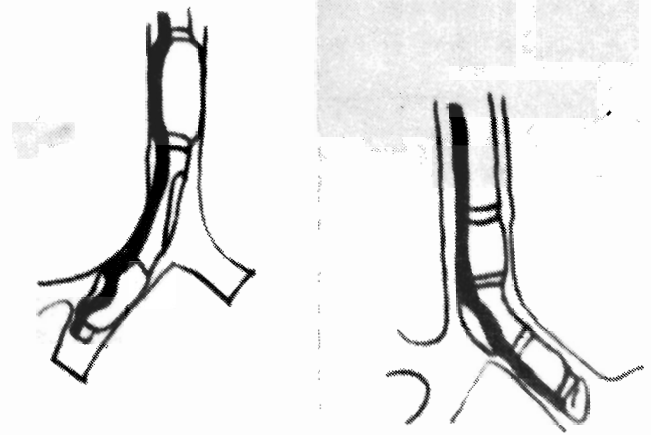


Figura 1.

El mantenimiento anestésico se llevó a cabo con bolos de fentanil 5 mcg/kg, pancuronio 60 mcg/kg y halotano (0.2 vol. %). Al finalizar el procedimiento quirúrgico se retiró la sonda de Robertshaw y se sustituyó por una sonda endotraqueal. Se instaló catéter en la arteria radial derecha y central en la aurícula derecha, de donde se obtuvieron las muestras sanguíneas para gasometría durante la ventilación con los dos pulmones; con el pulmón izquierdo colapsado y nuevamente ventilando con ambos pulmones. Con los resultados obtenidos se hicieron los cálculos de corto-circuito intrapulmonar y de saturación de la hemoglobina, mediante un programa para microcomputadora PC,¹³ con las fórmulas convencionales.

RESULTADOS

En el grupo I, la PaO₂ promedio bajó de 252 mm Hg ventilando con los dos pulmones a 159 y 146 mm Hg durante el colapso pulmonar, para luego elevarse a 199 después de la reexpansión pulmonar. De este grupo sólo en un paciente bajó la PaO₂ a 90 mm Hg durante la primera muestra con el pulmón colapsado; en la segunda muestra en las mismas condiciones, un paciente diferente al anterior mostró una baja de la PaO₂ a 72 mm Hg. Finalmente, ventilando ambos pulmones, todos tuvieron una PaO₂ superior a los 129 mm Hg. El corto circuito intrapulmonar de 16% aumentó a 28 y 26% y bajó a 22% durante los mismos lapsos (figura 2).

En el grupo II la PaO₂ promedio durante la ventilación con dos pulmones fue de 247 mm Hg. Durante la

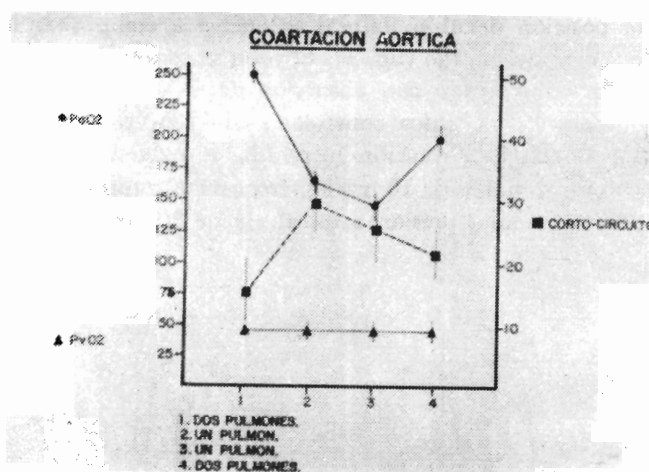


Figura 2.

primera y segunda muestra con el pulmón colapsado, la PaO₂ bajó a 100 y 93 mm Hg respectivamente. Al re-expandirse el pulmón la PaO₂ promedio se elevó a 241 mm Hg. En este grupo, tres pacientes experimentaron una disminución de la PaO₂, dos a 70 y uno a 65 mm Hg en la primera muestra, en la segunda muestra sanguínea, manteniendo el pulmón colapsado, se observó una baja de la PaO₂ en cuatro pacientes (84, 73, 70, 65 mm Hg). Al re-insuflar el pulmón se elevó la PaO₂ por arriba de 159 mm Hg. El corto-circuito intrapulmonar fue de 17% con ambos pulmones ventilados y de 23 y 24% durante el colapso pulmonar, bajando a 14% durante la re-expansión del mismo (figura 3).

En el grupo III, durante la ventilación con los dos pulmones se observó una PaO₂ promedio de 227 mm Hg de 139 y 115 mm Hg con el pulmón colapsado, elevándose a 181 con el pulmón re-insuflado. Sólo un paciente de este grupo mostró una baja de la PaO₂ a 80 y 85 mm Hg durante el colapso pulmonar, sin embargo, subió a

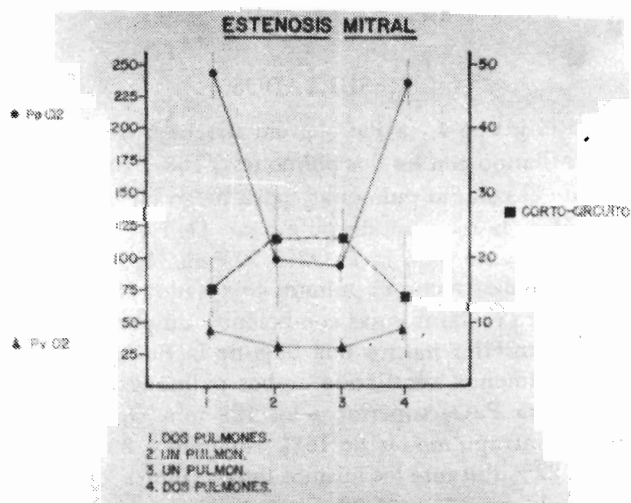


Figura 3.

165 mm Hg después de re-insuflar el pulmón. El corto-circuito intrapulmonar de 15% con los dos pulmones ventilados subió a 29% en las dos muestras sanguíneas con el pulmón colapsado y bajó a 25% cuando se re-insufló el pulmón (figura 4).

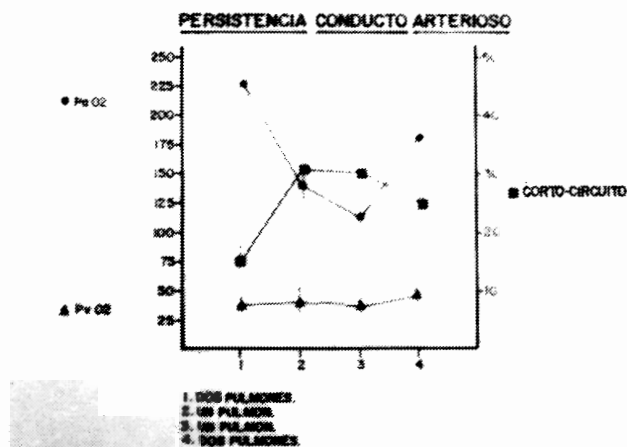


Figura 4.

DISCUSION

Están bien comprobadas las ventajas fisiológicas y quirúrgicas¹⁴ de la ventilación unilateral selectiva. La mayoría de los reportes de la literatura hablan de su utilidad en pacientes con patología pulmonar; existe uno en el que incluyeron cuatro pacientes con estenosis mitral.¹⁵ Nuestros pacientes fueron considerados como portadores de pulmones sanos. No observamos ninguna complicación secundaria al uso del tubo de Robertshaw.

La PaO₂ promedio se mantuvo satisfactoriamente durante el colapso pulmonar, para elevarse después de la re-insuflación del pulmón; tampoco tuvimos ningún caso con arritmias por hipoxemia severa. Como era de esperarse hubo un aumento del corto-circuito arteriovenoso intrapulmonar durante el colapso del pulmón, el cual se volvió a reducir después de la re-expansión. En ninguno de los pacientes se encontró hipercarbica ni acidosis, lo que demuestra que la eliminación del CO₂ se lleva a cabo en forma adecuada. Pensamos que los mecanismos compensatorios pasivos (fuerza de gravedad, posición del paciente) y activos (vasoconstricción pulmonar hipóxica), estuvieron presentes durante el colapso pulmonar.

A pesar de que la distribución del flujo sanguíneo pulmonar está gobernada principalmente por la gravedad, existe amplia evidencia en diferentes especies, incluyendo el hombre, de que la concentración de oxígeno alveolar juega un papel importante en la regulación de la ventilación/perfusión. La disminución de la PaO₂ alveolar causa vasoconstricción pulmonar regional, la

cual desvía el flujo sanguíneo hacia áreas del pulmón bien ventiladas, disminuyendo así la mezcla venosa. Este fenómeno se ha llamado Vasoconstricción Pulmonar Hipóxica (VPH) y constituye un mecanismo antiregulatorio, por medio del cual el pulmón ajusta la relación entre la ventilación y la perfusión, reduciendo la mezcla venosa y, por tanto, protegiendo la PaO₂.

La vasoconstricción pulmonar hipóxica (VPH) es una determinante de la distribución del flujo sanguíneo pulmonar, debido a que la musculatura lisa de los vasos pulmonares es pobre; con pequeños aumentos de la Presión Vascular Pulmonar se inhibe en forma importante la VPH. Así es que la Presión Vascular Pulmonar es un factor decisivo en el desarrollo de la VPH. Existen múltiples factores que modifican el desarrollo de la misma como son: Anestésicos inhalados, endovenosos, vasodilatadores, CO₂ y otros.

Al inicio del colapso pulmonar, normalmente existe una disminución de la PaO₂ que habitualmente dura los primeros 15 minutos y que poco a poco se recupera o mantiene por medio de la VPH y que a pesar de repetidos colapsos del pulmón, la PaO₂ generalmente no se modifica más.²⁰

Por otro lado, existen varias técnicas para manejar la oxigenación arterial y reducir el corto-circuito arterio-venoso intrapulmonar durante la ventilación selectiva y que van desde la presión positiva continua en el pulmón superior y presión positiva al final de la espiración en el pulmón inferior,^{16, 17} las cuales no fue necesario utilizar.

Es necesario medir la PaO₂ frecuentemente durante

la ventilación con un pulmón; actualmente existen dispositivos no invasivos para tal finalidad.^{18, 19}

No existen en la literatura estudios comparativos del uso del tubo endobronquial de Robertshaw en cirugía cardiovascular.

Nuestro estudio, aunque no se comparó, usando un tubo endotraqueal y aplicando la técnica anteriormente mencionada, nos induce a continuar su uso por los resultados obtenidos; aunque sería conveniente realizar un estudio de esta naturaleza para llegar a obtener conclusiones más convincentes.

CONCLUSIONES

1) El tubo endobronquial de doble luz, desechable, es útil en el manejo anestésico de pacientes, tanto en cirugía de tórax, como cardiovascular.

2) Existen ventajas quirúrgicas como una mejor exposición, un campo operatorio inmóvil, lo que facilita la disección y acorta el tiempo quirúrgico.

3) El corto-circuito arteriovenoso intrapulmonar no es fisiológicamente significativo, si el pulmón inferior se aprovecha al máximo, dando un volumen corriente, una frecuencia respiratoria, una presión inspiratoria y una FiO₂ adecuados.

4) Existen otras técnicas de ventilación para superar la hipoxemia en caso de que se presente y que solamente se pueden aplicar usando la sonda de doble luz.

5) En cirugía cardiovascular es recomendable el uso rutinario del tubo endobronquial de doble luz, desechable.

REFERENCIAS

1. MAGILL I W. *Anaesthesia in thoracic surgery with special reference to lobectomy*. Proc R Soc Med 1936; 29:643-646.
2. CRAFOORD C. *On the technique of pneumonectomy in man*. Acta Chir Scand. 1938; (suppl) 81:54-61.
3. VALE R. *Selective bronchial blocking in a small child*. Br J Anaesth 1969; 41:453-454.
4. CAY D L, CSENDERITS L E, LENS V, LOMAZ J G, OVERTON J H. *Selective bronchial blocking in children*. Anaesth Intensive Care 1975; 3:127-129.
5. CARLENS E. *A new flexible double-lumen catheter for bronchospirometry*. J Thorac Surg 1949; 18:742-746.
6. BJORK V O, CARLENS E. *The prevention of spread during pulmonary resection by use of a double-lumen catheter*. J Thorac Surg 1950; 20:151-157.
7. ROBERTSHAW F L. *Low resistance double-lumen endobronchial tubes*. Br J Anaesth 1962; 34:576-580.
8. READ R C, FRIDAY C D, EASON C N. *Prospective study of the Robertshaw endobronchial catheter in thoracic surgery*. Ann Thorac Surg 1977; 24:156-161.
9. WOOD R E, CAMPBELL D, RAZZUK M A. *Surgical advantages of selective unilateral ventilation*. Ann Thorac Surg 1972; 14:173-180.
10. ZEITLIN G L, SHORT D H, RYDER G H. *An assessment of the Robertshaw double-lumen tube*. Br J Anaesth 1965; 37:858-860.
11. NELSON A BURTON, DONALD C WATSON, JAMES B D MARK. *Advantages of a new polyvinyl chloride double-lumen tube in thoracic surgery*. The Annals of Thoracic Surgery 1983; 36:78-84.
12. BENUMOF L J. *Anesthesia for thoracic surgery*. Annual Refresher Course Lectures. 1982, A.S.A.
13. KELMAN G R. *Digital computer subroutine for the conversion of oxygen tension into saturation*. J Appl Physiol 1966; 21:1375-1376.
14. RICHARD E WOOD, DONOVAN CAMPBELL, MARUF A R. *Surgical advantages of selective unilateral ventilation*. The Annals of Thoracic Surgery 1972; 14:173-180.
15. ZEITUN G L, SHORT, RYDER G H. *An Assessment of the Robertshaw double-lumen tube*. Brit J Anaesth 1965; 37:858-860.
16. AALTO-SETALA. HEINONE J. *Cardiorespiratory function during thoracic anaesthesia: a comparison of two-lung ventilation and one-lung ventilation with and without PEEP*. Acta Anaesthesiol Scand 1975; 19:287-295.
17. TÁRHAN S, LUNDBORG R O. *Effects of increased expiratory pressure on blood gas tensions and pulmonary shunting during thoracotomy with use of the Carlens catheter*. Can Anaesth Soc J 1970; 17:4-11.
18. TREMPER K K, KONCHIGERI H N, CULLEN B F, KAPUR P A. *Transcutaneous monitoring of oxygen tension during one-lung anesthesia*. J Thorac Cardiovasc Surg 1984; 88:22-25.

19. SALMENPERA M, HEINONE J. *Transcutaneous monitoring of oxygen tension during one-lung anaesthesia.* Acta Anaesthesiol Scand 1984; 28:241-244.
20. BINDSLEV L, JOLING A, HEDESTIERNA G, ET AL. *Hypoxic pulmonary vasoconstriction in the human lung: Effect of repeated hypoxic challenges during anesthesia.* Anesthesiology 1985; 62:621-625.