

## Revista Mexicana de Anestesiología

Volumen 28  
Volume

Número 3  
Number

Julio-Septiembre 2005  
July-September

*Artículo:*

### Intubación endobronquial a través de toracotomía

Derechos reservados, Copyright © 2005:  
Colegio Mexicano de Anestesiología, AC

**Otras secciones de  
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in  
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



[www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com)

## Intubación endobronquial a través de toracotomía

Dr. Enrique Arango,\* Dra. Alexandra Chávez,\*\* Dr. Juan Andrés Cuervo,\*\*\* Dr. Andrés Fernando Páez S,\*\*\* Dr. Edgar Celis,\*\*\*\* Dr. Luis Eduardo García Herreros,\*\*\*\*\*  
Dr. Fidel Camacho\*\*\*\*\*

\*Jefe del Departamento de Anestesiología,  
Fundación Santa Fé, Colombia.

\*\*Anestesióloga Institucional, Fundación Santa Fé.

Directora de Investigaciones y Publicaciones del  
Departamento de Anestesia.

\*\*\*Residente II Anestesiología y Reanimación.  
Fundación Santa Fé

\*\*\*\*Anestesiólogo Institucional. Jefe Unidad de  
Cuidado Intensivo Quirúrgico, Fundación Santa Fé. Presidente de la Sociedad Panamericana de  
Cuidado Crítico.

\*\*\*\*\*Cirujano de Tórax, Fundación Santa Fé.

\*\*\*\*\*Jefe Cirugía de Tórax, Fundación  
Santa Fé.

Solicitud de sobretiros:

E-mail: famcelis1@cablenet.co

Recibido para publicación: 18-10-04

Aceptado para publicación: 02-02-05

### RESUMEN

El tratamiento quirúrgico de los tumores broncogénicos constituye un reto especial para el anestesiólogo debido a las dificultades que se pueden presentar para la ventilación cuando se producen soluciones de continuidad en la tráquea o bronquios como parte del procedimiento quirúrgico; las bases fisiopatológicas claras son el principal cimiento para construir un plan de manejo perioperatorio, teniendo presentes los cambios fisiológicos ocasionados por algunas maniobras realizadas dentro del acto anestésico o quirúrgico como son: el decúbito lateral, la pérdida de presión pleural y el colapso pulmonar. Presentamos el caso de una paciente programada en forma electiva, para la resección de un tumor broncogénico. Se revisa la literatura existente de casos similares para comparar las intervenciones anestésicas empleadas y sus respectivos resultados.

**Palabras clave:** Intubación endobronquial transtorácica, ventilación transtorácica, broncoplastia.

### SUMMARY

*Surgical treatment of bronchogenic tumors poses a special challenge for the anesthesiologist, due to impairment in ventilation that may occur when the bronchi or trachea are disrupted during surgery. Basic pathophysiological principles are imperative to put forward a perioperative anesthetic plan, having in mind the physiologic changes resulting from certain maneuvers performed during surgical and anesthetic procedures, such as lateral decubitus, loss of pleural pressure and pulmonary collapse. A case report of a patient scheduled for resection of a bronchogenic tumor is presented. Literature on similar cases is reviewed to compare the anesthetic interventions and their results.*

**Key words:** Endobronchial transthoracic intubation, transthoracic ventilation, bronchoplasty.

### CASO CLÍNICO

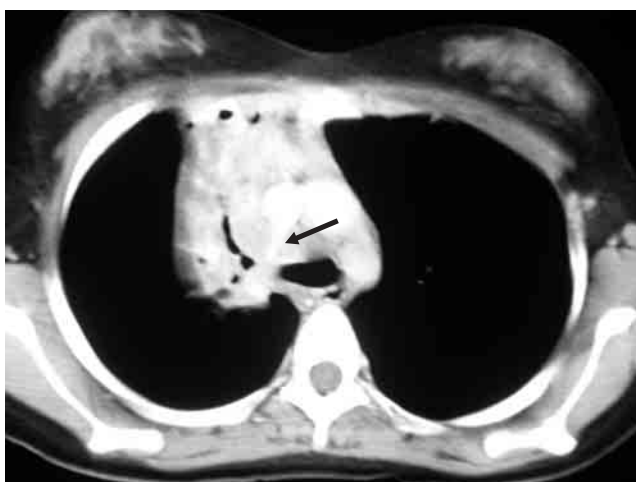
Paciente de género femenino, 13 años, 56 kg de peso programada para lobectomía superior derecha por antecedente de cáncer broncogénico diagnosticado 6 meses antes durante el estudio de neumonía lobar superior (Figuras 1 y 2).

Durante la valoración preanestésica se encontró una paciente de 56 kg de peso en buen estado general. El examen físico fue normal excepto por discreta hipoventilación en el hemitórax superior derecho. Los paraclínicos prequirúrgicos fueron informados como normales.

Previamente valorada por el Servicio de Neumología quienes solicitan una curva de flujo-volumen la cual es reportada normal.



**Figura 1.** Rx tórax AP, se evidencia atelectasia del lóbulo superior derecho.



**Figura 3.** Obstrucción de la luz endobronquial derecha (flecha).



**Figura 2.** Tórax lateral atelectasia LSD.

La tomografía axial computarizada mostró masa tumoral en el origen del lóbulo superior derecho con obstrucción de la luz endobronquial (Figura 3).

Se programa para toracotomía derecha, resección de masa localizada en el bronquio lobar superior derecho y bronquioplastia entre el bronquio fuente derecho y el bronquio intermediario.

La paciente es monitorizada con pulsoximetría, tensión arterial no invasiva, electrocardiografía y capnografía. Se realiza inducción anestésica con midazolam 2 mg, tiopental sódico 300 mg, pancuronio 4 mg.

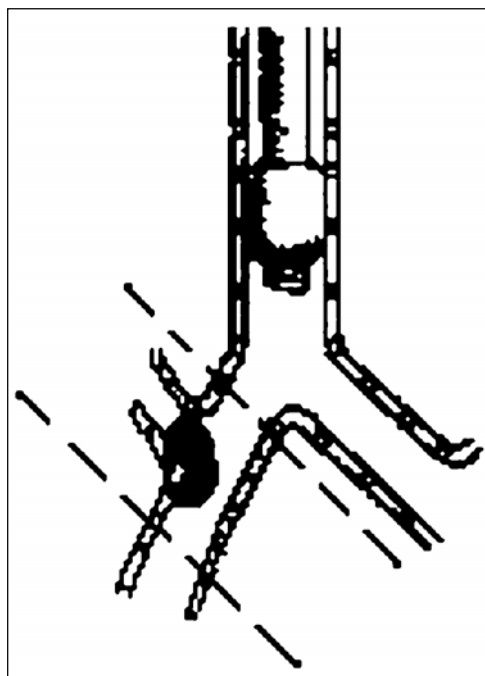
Se coloca tubo Robertshaw 28 F izquierdo cuya ubicación se verifica auscultatoriamente ante la imposibilidad de hacerlo con fibrobroncoscopia.

Se coloca a la paciente en decúbito lateral izquierdo, posteriormente se verifica de nuevo, mediante auscultación, la posición correcta del tubo endobronquial izquierdo, dando inicio al procedimiento quirúrgico. Cuarenta y cinco minutos más tarde, secundario a manipulación quirúrgica, se advierte disminución progresiva de la saturación de oxígeno hasta 85%, aumento en la presión pico de la vía aérea hasta 60 cm H<sub>2</sub>O, hipercarbía de 50 mmHg y cambios en la curva de capnografía y flujo aéreo compatibles con un patrón de obstrucción.

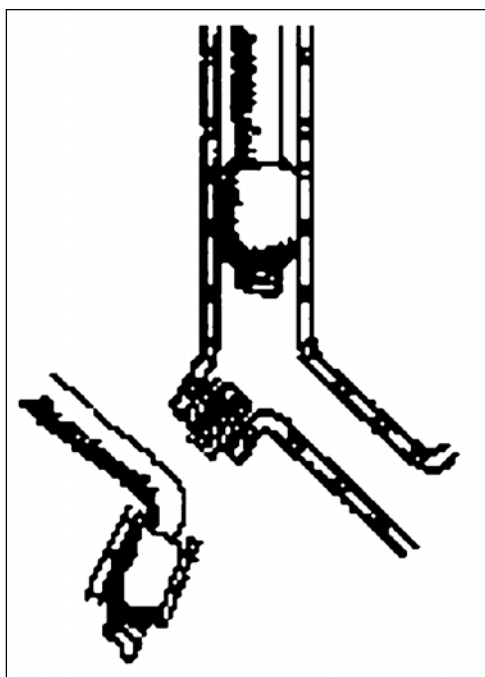
Simultáneamente hay salida de material sero-muco-san-guino-purulento por la luz traqueal y por la luz endobronquial izquierda del tubo.

Ante la imposibilidad de realizar una succión efectiva del material antes mencionado debido al diámetro del tubo, y por ende, de la ventilación y de la oxigenación, y con el diagnóstico de obstrucción y mal funcionamiento, conservando la posición decúbito lateral izquierdo, se realiza cambio del tubo endobronquial por uno convencional de 7.0 mmd. Se auscultan gran cantidad de secreciones en ambos campos pulmonares. Se considera que este evento inesperado fue secundario a desalojo de la posición inicial del tubo, posiblemente debido a la manipulación quirúrgica, lo que permitió paso del material del pulmón no dependiente al pulmón dependiente.

A pesar del cambio de tubo y de succión, permanece baja la saturación de oxígeno (80 – 85%). Se hace diagnóstico de ocupación alveolar del pulmón dependiente por el material muco-purulento procedente del lóbulo superior derecho. Ante la imposibilidad de mejorar la oxigenación, y aprovechando el acceso quirúrgico para la resección del segmento del bronquio fuente derecho y del lobar superior (localización de la masa tumoral), se plantea la posibilidad de iniciar



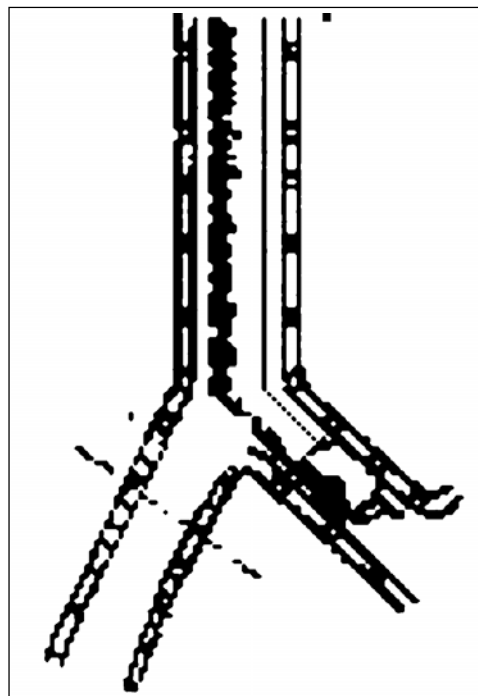
**Figura 4.** Esquema del área del bronquio fuente derecho a resear.



**Figura 5.** Esquema que muestra la intubación selectiva del bronquio intermediario derecho y taponamiento hermético del bronquio fuente derecho en su parte proximal.

intubación y ventilación selectiva, a través del bronquio intermediario, con el fin de aprovechar el buen estado de los lóbulos inferior y medio del pulmón derecho (Figuras 4 y 5).

Posterior a la resección de la parte del bronquio fuente derecho que contenía la masa tumoral, se pasó un tubo oro-



**Figura 6.** Esquema que muestra tubo oro-traqueal avanzado a bronquio fuente izquierdo para facilitar la realización de broncoplastia derecha.

traqueal No. 5.0 al bronquio intermediario conectándolo a un equipo Jackson Rees y a una fuente de oxígeno suplementario, para ventilar el lóbulo inferior y medio derecho manualmente.

Para poder dar presión positiva al pulmón izquierdo y continuar con la anestesia general inhalatoria se realiza, por parte del cirujano, sello hermético del muñón proximal del bronquio fuente derecho con una bola compacta de algodón (Figura 5).

En resumen, la ventilación independiente se realizó ventilando el pulmón izquierdo con presión positiva controlada dada por el ventilador de la máquina de anestesia y ventilación manual de los lóbulos medio e inferior derechos mediante un sistema de Jackson Rees.

De esta manera y realizando en forma intermitente, lavado y aspiración del pulmón izquierdo a través del TOT 7.0, se logra mejorar de manera progresiva, la saturación de la hemoglobina, hasta que se estabilizó en valores de 93 – 95%. Posteriormente para poder realizar la broncoplastia se retira el tubo ubicado en el bronquio intermediario y se avanza el tubo traqueal al bronquio fuente izquierdo (Figura 6).

Habiendo finalizado el acto quirúrgico y pensando que el postoperatorio fuera difícil debido a la broncoaspiración del pulmón izquierdo por material purulento, la paciente es trasladada a la Unidad de Cuidado Intensivo donde tuvo una evolución satisfactoria, siendo extubada 36 horas después. Se controla el dolor postoperatorio, mediante el uso de un catéter epidural T6- T7.

## DISCUSIÓN

El manejo de la ventilación de un solo pulmón se caracteriza por una serie de cambios fisiológicos importantes que se reflejan en las diferentes situaciones clínicas encontradas durante el acto anestésico.

La posición en decúbito lateral, la cual se usa frecuentemente en la cirugía de tórax, genera cambios importantes en la fisiología pulmonar, principalmente en lo relacionado con la relación ventilación/perfusión, donde las áreas, clásicamente descritas por West, toman una nueva orientación, estableciendo dos regiones funcionalmente diferentes: el pulmón dependiente (inferior) y el pulmón no dependiente (superior)<sup>(1)</sup>. En el pulmón no dependiente existirá un predominio de la zona I, mientras que en el pulmón dependiente, debido a la presencia de fuerzas externas e internas (gravedad, presión hidrostática, presión intra-abdominal, presión del mediastino) la presión pleural se volverá positiva, existirá un predominio de las zonas II, III y IV<sup>(2)</sup> y la cúpula diafragmática se hace más cóncava, aumentando la zona de aposición costo-diafragmática, lo cual hará que el trabajo que realiza sea más eficiente<sup>(2)</sup>. Todo lo anterior explica las mejores condiciones para el intercambio gaseoso que presenta el pulmón dependiente.

A los cambios fisiológicos propios de la posición decúbito lateral se agregan los cambios fisiológicos dados por el acto anestésico *per se*, como son la disminución en el aclaramiento mucociliar y la parálisis diafragmática<sup>(3)</sup>. Esta última genera disminución significativa en la capacidad residual funcional y pérdida de la posición inicial en la curva presión/volumen del pulmón dependiente. La distribución de la ventilación y de la perfusión no presenta ninguna variación. Estas condiciones al presentarse en conjunto con fracciones inspiradas oxígeno, usualmente altas, incrementan de manera importante el riesgo para la aparición de zonas atelectásicas, con posterior aumento en el shunt intrapulmonar<sup>(2)</sup>.

Sin embargo, las circunstancias adversas para la ventilación no terminan aquí. La apertura de la cavidad torácica y la selectividad de la ventilación comprometen nuevos mecanismos fisiológicos que hacen que el paciente esté en condiciones limítrofes en términos de ventilación, perfusión y oxigenación, cuando va a enfrentar una cirugía mayor. Estos últimos cambios involucran especialmente al pulmón no dependiente puesto que tendrá perfusión en exceso a la ventilación debido al colapso pulmonar debido a la toracotomía, con pérdida de la presión pleural y tendencia al colapso pulmonar. En cuanto a la ventilación del pulmón no dependiente, se establecerán dos circunstancias especialmente opuestas; en primer lugar, pérdida de la relación con la pared torácica, lo que hará que dicho pulmón sea más distensible y en segundo lugar, la tendencia al colapso pulmonar. En contraposición, el pulmón dependiente presenta

mayor perfusión (debido al efecto de la gravedad) con relación a la ventilación. Esto trae como consecuencia una mejor relación/perfusión, es decir, una mejor oxigenación<sup>(2)</sup>.

Cuando el paciente que es llevado a este tipo de cirugía y anestesia presenta alteraciones importantes en la función pulmonar (tendencia a la hipoxemia), la ventilación con un solo pulmón constituye en verdadero reto para el anestesiólogo, quien debe estar familiarizado con estos cambios fisiológicos y con este tipo de técnicas anestésicas avanzadas.

Son varios los métodos disponibles para manejar la hipoxemia durante la cirugía de tórax. El primero y más simple de ellos es el aumento de la fracción inspirada de oxígeno, con lo cual, mediante el aumento en la presión alveolar de oxígeno se favorece la vasodilatación pulmonar y se mejora la oxigenación<sup>(1-3)</sup>.

En este mismo sentido se deben optimizar los parámetros básicos de la ventilación controlada. Es necesario mantener el volumen corriente en valores que no produzcan presiones pico elevadas, y que prevengan el desarrollo de atelectasias mediante la adecuada distensión alveolar. Igualmente la frecuencia respiratoria debe modularse de acuerdo a los niveles de  $\text{ETCO}_2$ .

La presión positiva al final de la espiración (PEEP) y la presión continua en la vía aérea (CPAP) son métodos altamente efectivos para manejar la hipoxemia durante la cirugía de tórax. El primero se aplica sobre el pulmón dependiente y mejora la oxigenación al mejorar la capacidad residual funcional (CRF), lo cual se traduce en mejor ventilación alveolar y aumento en la distensibilidad pulmonar y por ende una mejor relación ventilación/perfusión. Sin embargo, puede aumentar la resistencia vascular pulmonar con disminución del gasto cardíaco secundaria. Por esta razón su utilización tiene indicaciones precisas y debe reservarse exclusivamente para los pacientes que realmente lo ameritan<sup>(4)</sup>.

En contraposición, la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) se aplica sobre el pulmón no dependiente, siendo una medida efectiva en la medida que no dificulte el proceso quirúrgico. Corrige los niveles de hipoxemia en más del 90% de los casos; se debe usar en niveles que oscilen entre los 5 y 10 cm de agua, ya que valores diferentes no ofrecen ninguna ventaja<sup>(4)</sup>.

Un método alterno muy efectivo es la ventilación jet. Su principal ventaja es la reducción del compromiso cardiovascular<sup>(5)</sup> cuando se compara con la PEEP y el CPAP. Puede ser usada con frecuencias respiratorias altas (150 x min) y cuando hay pérdidas de continuidad en la vía aérea. Se debe tener especial precaución en los pacientes con síntomas obstructivos de la vía aérea puesto que se podría generar un atrapamiento de aire muy importante y presencia de auto PEEP o PEEP inadvertido.

Desafortunadamente en algunas situaciones los métodos ya mencionados pueden no ser suficientes y allí es donde, el

tener presentes planes alternos para el control de la vía aérea, pueden marcar la diferencia. En este caso, además de la necesidad de la ventilación con un solo pulmón, en posición lateral, fue necesaria la intubación bronquial distal a la lesión. Este método descrito hace más de cuatro décadas<sup>(6,7)</sup> consiste en introducir un tubo orotraqueal estéril en el bronquio fuente que presenta la pérdida de continuidad<sup>(6-8)</sup>. De esta forma se asegura la ventilación pulmonar distal a la solución de continuidad y se favorece la oxigenación<sup>(9,10)</sup>. Lo anterior ayuda al cirujano para realizar la reparación primaria del defecto y restablecer la anatomía y la funcionalidad perdidas<sup>(11)</sup>. Aunque no es un método frecuentemente usado en la actualidad debido a la disponibilidad de tubos de doble luz, es muy importante tenerlo presente cuando se va a realizar alguna intervención quirúrgica sobre el árbol traqueobronquial, ya que eventualmente puede ser una me-

didada salvadora<sup>(13)</sup> cuando, por alguna razón no se dispone de un tubo endobronquial, o disfunciona, tal cual ocurrió en el presente caso.

En el pasado se pensó que la ventilación diferencial o ventilación independiente debía hacerse de manera sincrónica con el objeto de impedir que se presentara alteración en el estado hemodinámico. Sin embargo, en la actualidad se ha demostrado que la ventilación asincrónica, es decir, con volumen corriente y frecuencia respiratoria diferentes en ambos pulmones no produce ninguna alteración hemodinámica. Es por esta razón que en el presente caso se usó ventilación diferencial (independiente) asincrónica<sup>(13)</sup>.

Aún faltan estudios para poder realizar una recomendación con un fuerte valor estadístico para esta técnica, sin embargo, la revisión de la literatura la ponen en un lugar privilegiado sobre un terreno en donde no hay mucho por escoger.

## REFERENCIAS

1. Kaplan J. Thoracic Anaesthesia. Third edition. 2003.
2. Miller R. Anesthesia. Fifth edition. 2000.
3. Nunn J. Applied Respiratory Physiology. Fifth edition. 1999.
4. Yokota K, Toriumi T, Sari A, Endou S, Mihira M. Auto positive and expiratory pressure during one lung ventilation using a double lumen endobronchial tube. *Anesth Analg* 1996;82:1007-10.
5. Nakatsuka M. Unilateral high frequency jet ventilation during one lung ventilation for thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1995;59:654-60.
6. Barclay RS, McSwan N, Welsh TM. Tracheal reconstruction without the use of grafts. *Thorax* 1957;12:177.
7. Lloyd JR. Ruptura de bronquio fuente. Reporte de caso. *Arch Surgery* 1958;77:597-62.
8. Pearson FG. Thoracic Surgery. 2001.
9. Yuceyar L, Kaynak K, Canturk E, Aykac B. Bronchial rupture with a left sided polyvinylchloride double lumen tube. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47:622-625.
10. Belsey R. Resection and reconstruction of the intrathoracic trachea. *Br J Surg* 1950;38:200.
11. Naghibi K, Hashemi SL, Sajedi P. Anaesthetic management of tracheobronchial rupture following blunt chest trauma. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47:901-903.
12. Sakuragi T, Kumano K, Yasumoto M, Dan K. Rupture of the left mainstem bronchus by the tracheal portional double lumen tube. *Acta Scandinava Anest* 1997;4:1218-1220.
13. Adoumie R, Shennib H, Brown R, et al. Differential lung ventilation. Applications beyond the operating room. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;105:229-233.

