

TECNICAS PARA VENTILACION DE UN SOLO PULMON EN INFANTES Y NIÑOS

Dr. Jaida Fitzgerald, MD

Anestesiología Clínica , Hospital, USA infantil de Boston

Dr. Faye Evans, MD

Profesor Asociado en Anestesia, Hospital, USA infantil de Boston

Editado por **Dr Kate Wilson** y **Dr Anthony Bradley**

Traducido por **Dr Nerio Bracho Uzcátegui**

Medico Anestesiólogo, Sociedad Venezolana de Anestesiología

Correspondencia: atotw@wfsahq.org



ANAESTHESIA
TUTORIAL OF THE WEEK

www.wfsahq.org

PREGUNTAS

Antes de continuar, trate de responder las siguientes preguntas. Las respuestas las puede encontrar al final del artículo, con una explicación.

Por favor responda, Verdadero o Falso:

- 1. En relación a los efectos de la posición decúbito lateral en los infantes, comparados con niños mayores y adultos:**
 - a. Durante la ventilación espontánea y controlada, en la posición de decúbito lateral , los infantes tienen una óptima V/Q acompañando al pulmón "sano" en posición dependiente
 - b. Los infantes tienen una caja torácica altamente compresible que conduce a la atelectasia del pulmón dependiente
 - c. Los infantes tienen un gradiente de presión hidrostática elevada entre el pulmón dependiente y no dependiente en comparación con los adultos
 - d. Los infantes tienen un mayor riesgo de desarrollar hipoxemia significativa en la posición de decúbito lateral en comparación con los adultos

- 2. En cuanto al método del tubo endotraqueal de una luz (intubación del tronco principal) para lograr el aislamiento pulmonar**
 - a. Permite la capacidad de succión y CPAP al pulmón operado
 - b. Permite la visualización broncoscópica del pulmón operado
 - c. No requiere equipo especial adicional
 - d. Proporciona un mejor sellado de los bronquios en comparación con los bloqueadores bronquiales o tubos endotraqueales de doble luz

- 3. En cuanto al uso de los bloqueadores bronquiales en pacientes pediátricos**
 - a. Los bloqueadores se pueden colocar dentro o fuera del tubo endotraqueal
 - b. El tubo ET más pequeño a través del cual se puede colocar un bloqueador bronquial es un diámetro interno de 5 mm
 - c. Es difícil hacer la transición de retorno a la ventilación pulmonar dual con un bloqueador bronquial
 - d. Es muy raro observar un bloqueador bronquial migrar fuera de posición

Puntos clave

- El aislamiento de un pulmón proporciona mejores condiciones quirúrgicas al compararlo con la ventilación pulmonar doble convencional para la cirugía torácica
- . Debido a las diferencias fisiológicas, los infantes son más propensos al desarrollo de hipoxemia en posición de decúbito lateral en comparación con los niños mayores y adultos
- Las opciones para el aislamiento de un pulmón en la población pediátrica incluyen la intubación convencional, bloqueadores bronquiales, tubos de doble luz Univent y tubos endobronquiales
- La ventilación de un solo pulmón crea un gran shunt intrapulmonar, por tanto, se espera un cierto grado de desaturación

INTRODUCCION

Con el avance de la tecnología y las mejoras en el equipamiento quirúrgico durante las últimas décadas, la cirugía torácica en infantes y niños ha progresado significativamente, especialmente en el ámbito de los métodos mínimamente invasivos.

Ha habido avances paralelos en los equipos para la vía aérea pediátrica, incluyendo el desarrollo de bloqueadores bronquiales tamaño pediátrico, tubos Univent y tubos de doble luz, proporcionando la capacidad de aislar el pulmón en pacientes pediátricos tan pequeños como los recién nacidos a término. A pesar de esta habilidad generalizada, siguen existiendo importantes diferencias regionales en el uso de técnicas de aislamiento del pulmón, algunos centros utilizan el aislamiento pulmonar en la mayoría de los procedimientos torácicos, mientras que en otros rara vez se aíslan los pulmones en infantes y niños. Aunque ambas técnicas quirúrgicas torácicas abiertas y mínimamente invasivas se pueden completar con éxito sin aislamiento pulmonar, la capacidad de desinflar el pulmón ipsilateral proporciona mejores condiciones quirúrgicas y una óptima visualización de las estructuras torácicas. La comprensión de las diferentes técnicas para el aislamiento pulmonar en pacientes pediátricos es importante para cualquier Anestesiólogo al cuidado de esta población de pacientes.

ENFERMEDADES TORÁCICAS QUE PUEDEN REQUERIR AISLAMIENTO PULMONAR

Neonatos e Infantes

Hay una multitud de anomalías congénitas de la caja torácica que se presentan en el período neonatal y requieren intervención quirúrgica. Los ejemplos incluyen la estenosis traqueal, secuestro pulmonar, hernia diafragmática congénita, fístula traqueoesofágica, enfisema lobar congénito, y el anillo vascular para nombrar unos pocos. Aunque muchas de estas enfermedades pueden diagnosticarse de forma prenatal mediante ecografía, en parturientas que no tienen acceso a la atención prenatal, estos problemas a menudo sólo se hacen evidentes después del parto de un neonato quien presenta una dificultad respiratoria severa.

Niños y Adolescentes

En contraste con el recién nacido, los pacientes quienes desarrollan enfermedad torácica más tarde en la infancia y la adolescencia en general presentan infección, malignidad y deformidades musculoesqueléticas. Una de las presentaciones más temidas vista en este grupo etario es el de una masa mediastínica anterior, debido a las posibles complicaciones como la compresión total de la vía aérea y colapso cardiovascular bajo anestesia general. Independientemente de la patología subyacente, es fundamental para el Anestesiólogo comprender la anatomía subyacente de los pacientes y cómo la distorsión de la masa o malformación pueden afectar a la fisiología respiratoria y cardíaca (véase también el tutorial ATOTW 320: masas mediastínicas anteriores en anestesia pediátrica)

FISIOLOGIA DE LA VENTILACION UN SOLO PULMON Y EN POSICIÓN DE DECUBITO LATERAL EN INFANTES Y NIÑOS

En el paciente con respiración espontánea en la posición erguida, la ventilación y la perfusión (V / Q) son mayores en las regiones dependientes del pulmón debido a las fuerzas gravitacionales. La ventilación y la perfusión se corresponden permitiendo la oxigenación máxima. Sin embargo, durante la cirugía torácica, hay varios factores que alteran esta relación significativamente que resultan en una desfase V / Q y la susceptibilidad a la hipoxemia. Estos factores incluyen:

1. Disminución de la capacidad residual funcional (CRF). Por ejemplo la anestesia general, el bloqueo neuromuscular o ventilación mecánica
2. Retracción quirúrgica o la ventilación de un solo pulmón que resulta en el colapso del pulmón operado
3. Deterioro de la vasoconstricción pulmonar hipóxica (VPH) debido a los agentes anestésicos inhalados y otras drogas

Esta alteración de la relación V / Q vista con la cirugía torácica es similar entre infantes, niños y adultos.

Efectos de la posición de decúbito lateral

Los cambios fisiológicos que ocurren con el posicionamiento de decúbito lateral son significativamente diferentes en los lactantes (<12 meses de edad) en comparación con los niños mayores y adultos. Para los niños mayores y adultos con enfermedad pulmonar unilateral, la relación V / Q es óptima cuando el paciente se coloca en posición de decúbito lateral con el pulmón "sano" en una posición de dependencia. Esto es válido tanto para la ventilación espontánea y controlada. Debido a las fuerzas gravitacionales, esta posición resulta en aumento de la perfusión en el pulmón "sano", dependiente y disminución de la perfusión al enfermo, pulmón no dependiente. Como el pulmón enfermo ha deteriorado la ventilación basal, esta distribución preferencial del flujo sanguíneo se aleja del pulmón enfermo resultando en una óptima relación V/Q.

Sin embargo, en el infante la posición de decúbito lateral tiene efectos significativamente diferentes sobre la fisiología pulmonar. En los infantes con enfermedad pulmonar asimétrica la posición que proporciona una óptima oxigenación es con el pulmón "saludable" en la posición no dependiente, lo cual es desafortunadamente opuesto al posicionamiento requerido para la cirugía. Existen tres razones principales para la diferencia observada entre los infantes y los niños mayores/adultos:

1. Los infantes tienen una parilla costal fácilmente compresible, lo que no favorece totalmente al pulmón dependiente. Esta característica anatómica predispone a los niños para el desarrollo de atelectasia del pulmón dependiente con respiración normal.
2. Debido a su pequeño tamaño, los infantes tienen un gradiente de presión hidrostática reducido entre los pulmones dependiente y no dependiente en comparación con niños mayores y adultos; por lo tanto, el incremento beneficioso en la perfusión del pulmón dependiente ventilado es disminuido.
3. En niños mayores y adultos, el diafragma dependiente tiene una ventaja mecánica ya que es "cargado" por el gradiente de presión hidrostática intra-abdominal. Este gradiente de presión es significativamente menor en los infantes, reduciendo así la ventaja funcional del diafragma dependiente.

Por las razones expuestas, el infante está en riesgo significativamente mayor de desarrollar hipoxemia durante la cirugía en la posición de decúbito lateral en comparación con adultos y niños mayores.^{3,6}

TÉCNICAS DE AISLAMIENTO PULMONAR EN INFANTES Y NIÑOS

Retracción Manual

Un método comúnmente utilizado para obtener una adecuada exposición para la cirugía torácica en infantes y niños pequeños es por toracotomía abierta con retracción manual del pulmón a operar realizado por el cirujano. Este método permite la ventilación pulmonar dual convencional con el uso de un tubo endotraqueal estándar. La retracción manual puede usarse también durante la Cirugía Toracoscópica Asistida por Video (CTVA) permitiendo la ventilación de los dos pulmones; sin embargo la ventilación de Pulmón Único es más conveniente, ya que se asocia con mejor visualización de las estructuras torácicas, una mayor cantidad de espacio para la colocación segura de cámaras y equipos y una disminución en la incidencia de lesión pulmonar por el uso de retractores.

Técnicas de Ventilación de Pulmón Único

Tubos Endotraqueales de Luz Simple

El uso de un tubo endotraqueal de lumen único (TET) es visto como el método más simple de obtener aislamiento pulmonar. La técnica de colocación es sencilla y puede realizarse con equipo de intubación estándar. Con esta técnica, el TET es avanzado hacia el interior del bronquio principal del pulmón a ser ventilado hasta que desaparecen los ruidos respiratorios en el lado a ser operado. El TET puede ser avanzado ciegamente, o puede utilizarse un broncoscopio de fibra óptica para guiar o confirmar la colocación. La angulación del bronquio principal derecho es significativamente menos aguda que la de la izquierda (25 grados y 45 grados respectivamente), haciendo el lado derecho técnicamente más fácil para la intubación principal. Al intentar avanzar el TET hacia el interior del bronquio principal izquierdo, el bisel del TET debe ser rotado 90-180 grados a la izquierda y la cabeza del paciente debería ser girada a la derecha, lo cual ayuda a alinear la tráquea y el bronquio principal izquierdo. Cuando se utiliza un TET con balón, la distancia entre la punta del tubo y el manguito proximal debe ser más corta que la longitud del bronquio, con el fin de asegurar que la totalidad manguito está dentro del bronquio y el orificio del lóbulo superior no esté obstruido.

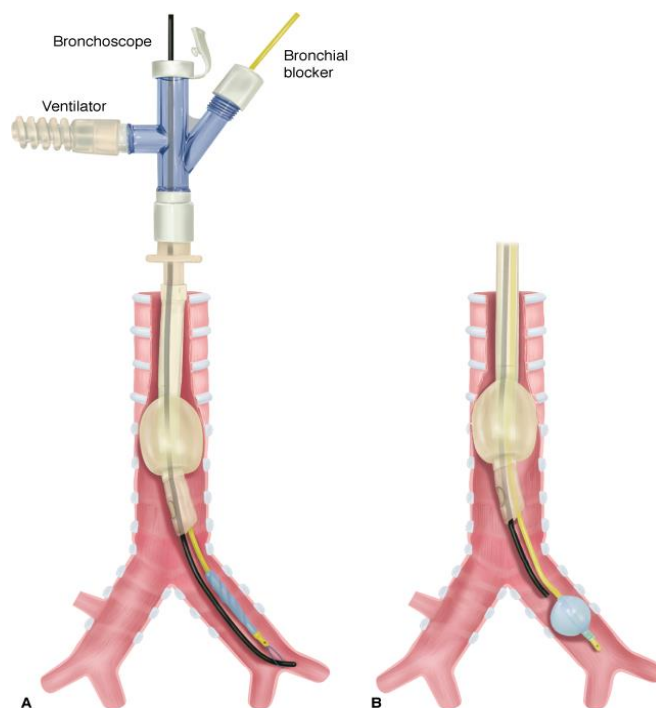
Ventajas de la técnica de TET lumen único	Desventajas de la técnica de TET lumen único
No se requiere ningún equipo especial de la vía aérea adicional (fibrobroncoscopio etc.)	Dificultad para obtener un adecuado sellado del bronquio, especialmente si se utilizan tubos endotraqueales desinflados más pequeños. El pulmón a ser operado puede permanecer algo inflado y el pulmón normal (no-quirúrgico) es susceptible a la contaminación en el entorno de hemorragia o infección.
Técnica de elección en situaciones de emergencia dada la facilidad de la técnica y configuración	Incapacidad para la succión o proporcionar CPAP al pulmón a ser operado
	Posible obstrucción del bronquio lobar superior, sobre todo cuando el bronquio principal derecho más corto es intubado
	Requiere la manipulación significativa para la transición de un solo pulmón a la ventilación pulmonar dual, lo cual puede ser difícil si esto es necesario en medio de la cirugía cuando la vía respiratoria del paciente es de difícil acceso

Bloqueador bronquial con balón en la punta

Existen múltiples bloqueadores bronquiales con balón en su punta disponibles incluyendo el bloqueador endobronquial Arndt (Figura 1), catéter de embolectomía de Fogarty, bloqueador endobronquial Cohen, bloqueador bronquial Coopdech y EZ-blocker. Aunque cada bloqueador tiene pequeñas diferencias, la estructura general y la técnica de aislamiento pulmonar es similar. El bloqueador se coloca dentro o al lado de un tubo endotraqueal simple y es avanzado bajo visualización directa mediante fibrobroncoscopia en el bronquio principal del pulmón a ser operado. El balón se infla entonces bajo visión directa para asegurar el posicionamiento adecuado y sello del bronquio.

Uno de los bloqueadores más utilizados en la población pediátrica en los Estados Unidos es el bloqueador endobronquial de Arndt; a continuación se describe la técnica paso a paso para su colocación:

1. Tubo endotraqueal simple colocado en la posición mediotraqueal.
2. Bloqueador a través de adaptador multipuerto.
3. Fibrobroncoscopio a través de adaptador de puertos múltiples y avanzar a través de la guía de bloqueador.
4. Broncoscopio acoplado y bloqueador de avanzada hacia el lado del pulmón a ser bloqueado (A).
5. Una vez en el bronquio principal, el broncoscopio es retirado y el manguito inflado bajo visión directa (B).
6. Fibrobroncoscopio retirado totalmente.
7. La guía puede retirarse para que el bloqueador con punta abierta pueda ser utilizada para succión o CPAP.



Source: Tobin MJ: *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*, 3rd Edition: www.accessanesthesiology.com Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Figura 1: Muestra la colocación del bloqueador endobronquial Arndt con fibrobroncoscopio (A) seguido por el inflado del maguito bajo visión directa.

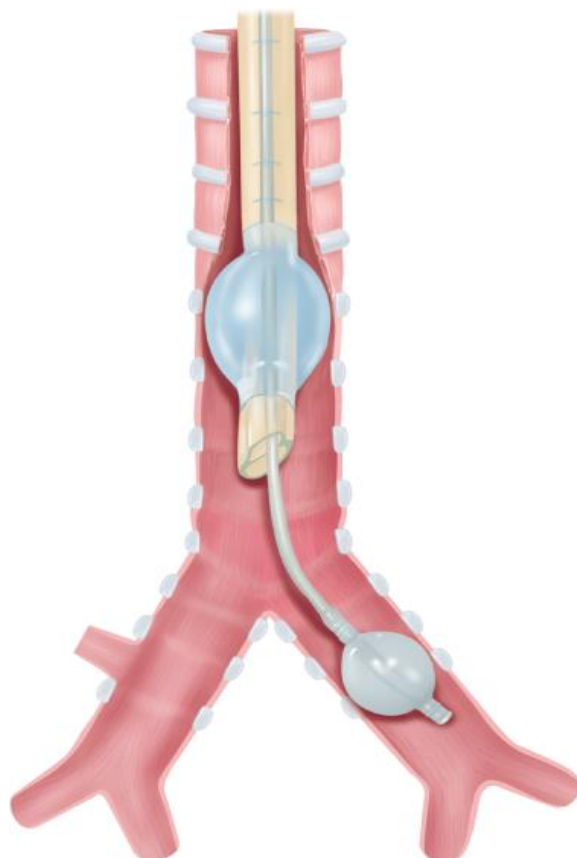
El bloqueador endobronquial Arndt más pequeño disponible es de 5 French con un diámetro exterior de 2,5 mm. El broncoscopio de fibra óptica más pequeño disponible es típicamente ~ 2.2 mm, por lo tanto el tubo endotraqueal más pequeño (TET) a través del cual se puede colocar el bloqueador es 5 mm ID. Para los pacientes pediátricos que requieren un diámetro menor de TETs, el bloqueador puede colocarse externamente o paralelo a la luz del TET.

Ventajas de los bloqueadores bronquiales	Desventajas de los bloqueadores bronquiales
<p>El bronquio está completamente sellado con un bloqueador que proporciona un colapso pulmonar más previsible en comparación con el TET estándar en el bronquio</p> <p>Transición fácil de ventilación de un solo pulmón a la ventilación dual.</p>	<p>Los bloqueadores pueden migrar proximalmente en la tráquea, impidiendo la ventilación de ambos pulmones resultando en hipoxemia aguda</p> <p>Muchos bloqueadores son de "punta cerrada" y la succión o CPAP no se puede aplicar en el pulmón a ser operado</p> <p>Procedimiento difícil para aquellos con experiencia limitada</p>

Tubos de UNIVENT

Los tubos UNIVENT utilizan una metodología similar de aislamiento pulmonar tal como los bloqueadores bronquiales; sin embargo la estructura del tubo es ligeramente diferente. El tubo UNIVENT consiste de un tubo endotraqueal estándar con un lumen adicional conectado directamente al lado de él (Figura 2). Dentro del lumen lleva un tubo con balón en la punta que puede ser avanzado en un bronquio y utilizado como un bloqueador bronquial. Existe una gran discrepancia entre el diámetro interno de la porción de tubo endotraqueal y el diámetro externo total del tubo UNIVENT entero (es decir: tubo Univent con 3,5 mm de diámetro interno tiene un diámetro exterior de sección transversal total de 7.5-8.0 mm), que se traduce en una alta resistencia al flujo de gas.

Figura 2: El tubo endotraqueal UNIVENT con bloqueador endobronquial in situ. Tenga en cuenta la luz adicional del tubo UNIVENT, a través del cual se puede avanzar un bloqueador endobronquial con balón en la punta.



Source: Tobin MJ: *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*, 3rd Edition: www.accessanesthesiology.com
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Ventajas del tubo Univent	Desventajas del tubo Univent
<p>El posicionamiento del bloqueador es más seguro con un tubo UNIVENT comparado con un bloqueador bronquial estándar ya que está unido al tubo endotraqueal principal; por lo tanto, es menos frecuente el desprendimiento de bloqueador.</p> <p>La mayoría de los bloqueadores Univent tienen un lumen con la punta abierta lo que permite succión o CPAP del pulmón a ser operado</p>	<p>El balón del bloqueador en el tubo UNIVENT tiene características de bajo volumen y alta presión lo cual puede llevar a lesión de la mucosa</p> <p>Gran área de sección transversal ocupada por el canal del bloqueador generando alta resistencia al flujo de gas</p>

Tubos de doble lumen (DLT)

Los tubos de doble lumen consisten en dos tubos con balón de diferente longitud que van amoldados juntos (Figura 3). El tubo más corto termina en la tráquea y el tubo más largo termina en cualquiera de los dos bronquios. La técnica para la colocación de tubos de doble lumen es bastante simple. Después que la punta del tubo se pasa a través de las cuerdas vocales, se retira el estilete y el tubo es luego girado 90 grados para el lado indicado y avanzado hasta que se alcanza la resistencia. La colocación se verifica con la auscultación y con broncoscopio de fibra óptica. En los últimos años, los tubos más pequeños han estado disponibles y actualmente el más pequeño es un tamaño 26 French que puede ser utilizado en pacientes pediátricos mayores de 8 años de edad.



Figura 3: Ejemplo de un tubo de doble luz (DLT) mostrando los balones endotraqueales y endobronquial inflados (también se muestran conectores adicionales y catéter de succión)

Ventajas de Tubos de Doble Lumen	Desventajas de Tubos de Doble Lumen
Facilidad de colocación de DLT en vía izquierda	Los tubos DLT derechos son difíciles de colocar sin obstrucción del bronquio del lóbulo superior derecho
Capacidad para succión y aplicación de CPAP al pulmón a ser intervenido	
Capacidad de visualizar el pulmón operado	

Si se requiere ventilación mecánica después de la operación, el DLT se cambia generalmente a un TET de una sola luz. Esto es una desventaja significativa en pacientes con una vía aérea difícil conocida o en operaciones prolongadas en que la vía aérea puede estar edematizada haciendo difícil la reintubación.

DIMENSION DE LOS TUBOS UTILIZADOS PARA LA VENTILACIÓN DE UN SOLO PULMÓN

La siguiente tabla muestra el tamaño recomendado de cada una de las técnicas descritas anteriormente, según la edad del infante o niño. Como con todos los equipos, sin embargo, el tamaño correcto variará entre los pacientes de la misma edad, por lo que es imprescindible contar de una variedad de tamaños disponibles.

Edad (años)	TET (ID) *	BB (F)	Univent [†]	DLT (F)
0.5-1	3.5-4.0	2 [‡]		
1-2	4.0-4.5	3 [‡]		
2-4	4.5-5.0	5 [§]		
4-6	5.0-5.5	5 [§]		
6-8	5.5-6.0	5 [§]	3.5	
8-10	6.0 con balón	5 [§]	3.5	26
10-12	6.5 con balón	5 [§]	4.5	26 -28
12-14	6.5-7.0 cob balón	5 [§]	4.5	32

14-16	7.0 con balón	5, 7 [§]	6.0	35
16-18	7.0-8.0 con balón	7, 9 [§]	7.0	35, 37

Clave: **BB**, Bloqueador bronquial; **DLT**, tubo de doble lumen; **TET**, tubo endotraqueal; **F**, tamaño en French; **ID**, de diámetro interno.

* Sheridan , Hudson RCI, Arlington Heights, Illinois

† Fuji Systems Corporation, Tokio.

‡ Edwards Lifesciences LLC, Irvine, California.

§ Cook Medical, Inc., Bloomington, Ind.

|| Covidien, Mansfield, Massachusetts.

Costa C, Lerman J, Anderson BJ. Capítulo 13: Anestesia para cirugía torácica. *Una práctica de la anestesia para los bebés y los niños* 5th Edición. Elsevier Saunders. 277-290. Philadelphia, PA. 2013.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE HIPOXEMIA DURANTE LA VENTILACIÓN DE PULMÓN ÚNICO

La Ventilación de un solo pulmón crea un gran shunt intrapulmonar ya que el pulmón no ventilado todavía está siendo perfundido sin oxigenación; por lo tanto, debe esperarse cierto grado de desaturación. Los pacientes con enfermedad pulmonar crónica del pulmón a ser intervenido normalmente toleran la ventilación de un solo pulmón *mejor* que los pacientes con los dos pulmones sanos. En la situación anterior, la perfusión en el pulmón crónicamente enfermo esta disminuida y es realizada preferentemente en el pulmón sano; por lo tanto, cuando se inicia la ventilación del pulmón único hay una menor fracción de shunt intrapulmonar.

En el caso de la hipoxemia, se debe buscar una evaluación metódica de las causas potenciales. Los siguientes son los pasos básicos que pueden tomarse para evaluar y tratar la hipoxemia durante la ventilación de un solo pulmón secuencialmente:

1. Administrar 100% de FIO₂.
2. Evaluar la posición del tubo o bloqueador con la auscultación de sonidos respiratorios o a través del fibrobroncoscopio si está disponible. La colocación del tubo o bloqueador debe verificarse después de cada cambio en el posicionamiento del paciente.
3. Aplicar CPAP al pulmón no dependiente. Un nivel de CPAP entre 5-10 mmHg por lo general no interfiere con las condiciones quirúrgicas y ayudará a disminuir la fracción de shunt.
4. Aplicar niveles bajos de PEEP en el pulmón dependiente. Evite altos niveles de PEEP ya que esto puede desviar el flujo sanguíneo del pulmón dependiente debido a aumentos en la presión intratorácica.
5. Pasar el catéter de succión suave por el tubo para asegurar que no es ninguna obstrucción por secreciones.
6. Por último, si la hipoxemia permanece después de haber realizado los pasos anteriores, el cirujano debe ser informado y debe ser inflado el pulmón operado nuevamente.

Respuestas a preguntas MCQ

1.

- a) **falso**: en la posición de decúbito lateral la relación V / Q está optimizada en infantes con el pulmón "saludable" en la posición no dependiente.
- b) **verdadero**
- c) **falso**: los infantes tienen un *menor* gradiente de presión hidrostática entre los pulmones dependiente y no dependiente, en comparación con los adultos.
- d) **verdadero**

2.

- a) **falso**: con la técnica del TET de lumen único, no se puede proporcionar CPAP o aspiración al pulmón a ser intervenido.
- b) **falso**: con la técnica del TET de lumen único, no hay ningún método para visualizar el pulmón a ser operado.
- c) **verdadero**
- d) **falso**: la técnica del TET de lumen único típicamente proporciona un sello menos adecuado del bronquio en comparación con los bloqueadores bronquiales/Univent tubo/DLT, especialmente cuando se utilizan TETs más pequeños,

3.

- un) **verdadero**
- b) **verdadero**
- c) **falso**: la transición de la ventilación de pulmón único para la ventilación a dos pulmones con un bloqueador bronquial es simple. Se desinfla el balón del bloqueador y el bloqueador se puede quitar fácilmente de la vía aérea para la ventilación de ambos pulmones.
- d) **falso**: es común que los bloqueadores bronquiales puedan migrar después de la colocación. Si migran proximalmente esto puede resultar en la obstrucción completa y la incapacidad para ventilar ya que el balón del bloqueador estará inflado en la tráquea y obstaculizará la ventilación.

REFERENCIAS y lectura adicional

1. Bair, Doherty MJ, Harper R, Albertson TE. Una evaluación de una técnica rotatoria ciega para la intubación selectiva bronqui principal; *Academia de medicina de la emergencia*; 2004; Vol 11; 1105-1107.
2. Aves GT, sala M, Nel L, Davies E, Ross O. Eficacia de los bloqueadores de endobronquial de Arndt en cirugía de la escoliosis pediátrica: , *Anestesia pediátrica*; Vol 17; 289-294.

3. Costa C, Lerman J, Anderson BJ. *Una práctica de la anestesia para los bebés y los niños 5th Edición*. Elsevier Saunders. 277-290. Philadelphia, PA. 2013.
4. Cohen DE McCloskey JJ, Motas D, Archer J, Flake AW. Intubación endobronquial asistida por fluoroscopia para la ventilación del solo-pulmón en recién nacidos; *Anestesia pediátrica*; 2011; Vol 21; 681-684.
5. Fabila TS, Menghraj SJ. Estrategias de ventilación de un pulmón para los lactantes y niños sometidos a cirugía toracoscópica asistida por video; *Diario indio de la anestesia*; 2013; Vol. 57 número 4; 339-344.
6. Martillo de GB. Ventilación del solo-pulmón en bebés y niños. *Anestesia pediátrica*; 2004; Vol 14; 98-102.
7. Martillo de GB. Anestesia torácica pediátrica. *Anestesia y Analgesia*; 2001; Vol. 92; Tema 6; 1449-1464.
8. Martillo de GB, Fitzmaurice BG, Brodsky JB. Métodos para la ventilación del solo-pulmón en pacientes pediátricos. *Anestesia y Analgesia*; 1999; Vol. 89; 1426-1429.
9. Shah R, Reddy como Dhende NP. Cirugía torácica asistida por video en los niños. *Diario de la cirugía de acceso mínimo*; 2007; 3.4; 161-167.
10. Tobin, M. *Principios y práctica de la ventilación mecánica*. McGraw Hill. 2013.
11. B Scrace, McGregor K. Anterior las masas mediastínicas en anestesia pediátrica. *Tutorial de anestesia de la semana*; Tutorial 320; 2015. disponible en <http://www.wfsahq.org/resources/Virtual-Library>

Imágenes de este tutorial han sido reproducidos con permisos clase de Smiths Medical Tea y materiales educativos de McGraw-Hill



Esta obra está licenciada bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 3.0 Unported. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>