

"CASO CLÍNICO CIRUGÍA TORÁCICA"
Sesión de Formación Continuada SARTD-CHGUV
Valencia, 11-Diciembre-2007
Dra. Ana Gimeno
Dr. Rafael Beltrán

ANESTESIA EN CIRUGÍA TORÁCICA

1. Durante la resección del lóbulo inferior derecho, la SpO₂ desciende de 99% a 70% tras la instauración de la ventilación unipulmonar. La FiO₂ es de 1.0. ¿Cuál es la maniobra más apropiada?
- Administrar un broncodilatador inhalado
 - Aplicar presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) al pulmón derecho
 - Aplicar presión positiva al final de la espiración (PEEP) al pulmón izquierdo
 - Incrementar el volumen tidal
 - Reinsuflar el pulmón derecho

RESPUESTA CORRECTA: E

Un descenso agudo en la SpO₂ tras la instauración de la ventilación unipulmonar requiere un manejo riguroso y sistemático. Primero, reinsuflar el pulmón y mantener una FiO₂ de 1.0. Confirmar la posición del TDL con fibrobroncoscopio, y auscultar los ruidos respiratorios tras clampar cada uno de los lados. La hipoxemia durante ventilación unipulmonar puede ser el resultado de una FiO₂ inadecuada, hipoventilación alveolar, o aumento del gradiente alveolo-arterial de oxígeno. Además de descartar la mala colocación del TDL, habrá que revisar problemas mecánicos (ej.: obstrucción o broncospasmo) y asegurar una estabilidad hemodinámica (ej.: no arritmias ni hipotensión)

- INCORRECTA: un broncodilatador inhalado puede ser útil en un inicio súbito de sibilancias o empeoramiento del asma. Sin embargo, en un descenso tan repentino de la SpO₂ al 70%, la siguiente maniobra es reinsuflar el pulmón derecho y descartar otras causas de hipoxemia
- INCORRECTA: Con este descenso en la SpO₂ tras la instauración de la ventilación unipulmonar, hay que asegurarse de la correcta colocación del TDL, y descartar problemas mecánicos antes de aplicar CPAP. La aplicación de CPAP al pulmón colapsado es la maniobra más eficaz para mejorar la



oxigenación arterial durante la ventilación unipulmonar, una vez descartadas otras causas (puede interferir con la exposición del campo quirúrgico)

c.- INCORRECTA: un nivel bajo de PEEP al pulmón ventilado, puede mejorar la oxigenación arterial. Sin embargo, puede aumentar las resistencias vasculares pulmonares y derivar el flujo sanguíneo al pulmón no dependiente aumentando así el shunt. Ante tal descenso de la SpO₂ lo primero será reinsuflar el pulmón

d.- INCORRECTA: con la ventilación unipulmonar trataremos de mantener volúmenes tidal < 10 ml/kg, ya que existe relación entre volúmenes tidal altos y lesión pulmonar asociada al ventilador. Marcaremos como objetivo una presiones pico < 35 cm H₂O y presiones meseta < 25 cm H₂O. Además estos volúmenes altos en pacientes con atropamiento aéreo, pueden dar lugar a auto-peep agravando la desaturación por derivación del flujo hacia el pulmón no dependiente, aumentando así el shunt.

e.- CORRECTA: Cuando existe un descenso en la SpO₂ al inicio de la ventilación pulmonar, primero reexpondremos el pulmón no dependiente y descartaremos la malposición del TDL o problemas mecánicos. Tras la administración de oxígeno a ambos pulmones hasta remontar la SpO₂, intentaremos de nuevo la ventilación unipulmonar, usando CPAP o PEEP si es necesario

Miller R, Stoeling R. Basics of Anesthesia, 3d ed. New York, Churchill Livingstone, 1994

Morgan GE, Mikhail MS, Murria MJ. Clinical Anesthesiology, 3d ed. New York, McGraw-Hill, 2002, pp. 464-465

Evans R. Fernández-Pérez, Mark T. Keegan, Daniel R. Brown, Rolf D. Hubmayr, Ognjen Gajic. Intraoperative Tidal Volume as a Risk Factor for Respiratory Failure after Pneumonectomy. Anesthesiology 2006; 105:14–8

Peter Slinger. Pro: Low Tidal Volume Is Indicated During One-Lung Ventilation. Cardiovascular anestesia 2006; 103(2)

- 2. Tras la inserción de un TDL izquierdo, se inflan ambos balones. Cuando la luz del derecho (traqueal) es clampada, sólo se escuchan ruidos respiratorios en la región del lóbulo inferior derecho. Cuando la luz del izquierdo (bronquial) es clampada, se escuchan ruidos respiratorios en todo el pulmón izquierdo. ¿Cuál es la posición del tubo?**



- a.- Orificio traqueal por encima de la carina y el extremo bronquial en bronquio intermedio
- b.- Orificio traqueal por encima de la carina y el extremo bronquial en bronquio izquierdo
- c.- Orificio traqueal y el extremo bronquial ambos por encima de la carina
- d.- Balón traqueal y bronquial en bronquio derecho
- e.- Orificio traqueal y el extremo bronquial en bronquio izquierdo

RESPUESTA CORRECTA: A

Los TDLs son usados para ventilación unipulmonar o separación de los dos pulmones. Están diseñados específicamente para el pulmón derecho o izquierdo dadas las diferencias anatómicas existentes entre los dos pulmones. Algunas de estas diferencias son: el bronquio principal derecho se separa a un ángulo más agudo que el izquierdo y es más corto (2,5 cm vs 5 cm), existen tres ramas en el bronquio principal derecho y dos en el izquierdo, el orificio del lóbulo superior derecho está mucho más cerca de la carina que el orificio de la primera rama del bronquio principal izquierdo. Los TDL derechos tienen un orificio en el balón bronquial que permite la ventilación del lóbulo superior derecha cuando son posicionados en el bronquio principal derecho. Los TDL izquierdos no tienen este orificio

- a.- CORRECTA: Ésta es una manera errónea de colocar el TDL izquierdo, pero se ajusta a la descripción clínica del enunciado. Clampando la luz izquierda (bronquial) se insuflará aire en el pulmón izquierdo, mientras que si clampamos la luz derecha (traqueal) insuflaremos aire en la parte inferior del pulmón derecho porque el bronquio del lóbulo superior derecho está ocluido por el balón bronquial
- b.- INCORRECTA: Así es como un TDL izquierdo debería ser posicionado: luz bronquial y balón en bronquio principal izquierdo y luz traqueal y balón en la tráquea por encima de la carina
- c.- INCORRECTA: La colocación de un TDL de esta manera es como si colocáramos un tubo simple. No se escucharía ninguna diferencia al clampar la luz bronquial o traqueal
- d.- INCORRECTA: La colocación de esta manera sería como introducir un tubo simple en bronquio derecho. No entraría aire en el pulmón izquierdo
- e.- INCORRECTA: La colocación de esta manera sería como introducir un tubo simple en bronquio izquierdo. La única diferencia sería que el balón traqueal no estuviera lo suficientemente metido en bronquio principal izquierdo como para evitar que escape aire al pulmón derecho

Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Clinical Anesthesia, 4th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001

Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Clinical Anesthesiology, 3d ed. New York, McGraw-Hill, 2002

3. ¿Cual de las siguientes es una indicación absoluta de ventilación unipulmonar?

- a.- Aneurisma de aorta torácica descendente
- b.- Resección esofágica
- c.- Lobectomía por absceso pulmonar
- d.- Lobectomía por un tumor
- e.- Neumonectomía por un tumor

RESPUESTA CORRECTA: C

La separación de los pulmones y/o la ventilación unipulmonar implica la colocación de un TDL o un bloqueador bronquial. Ambas técnicas requieren experiencia y material adecuado para realizarlo con éxito. Las indicaciones absolutas para la ventilación unipulmonar incluyen el aislamiento pulmonar para prevenir el paso de pus o sangre de un pulmón a otro, como en caso de absceso o hemorragia; para controlar la distribución de la ventilación, como en caso de fístula broncopleurales; y para posibilitar el lavado bronquial unilateral. Dentro de las indicaciones relativas se encuentran la neumonectomía, aneurisma de aorta torácica cirugía de columna torácica o cirugía de esófago.

- a.- INCORRECTA: La exposición quirúrgica para la cirugía de aorta torácica descendente es una indicación relativa
- b.- INCORRECTA: La exposición quirúrgica para la cirugía de esófago es una indicación relativa
- c.- CORRECTA: El aislamiento de los dos pulmones para prevenir la contaminación de un pulmón a otro por un absceso pulmonar es una indicación absoluta de ventilación unipulmonar
- d.- INCORRECTA: La exposición quirúrgica para lobectomía por un tumor es una indicación relativa
- e.- INCORRECTA: La exposición quirúrgica para neumonectomía por un tumor es una indicación relativa

Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Clinical Anesthesia, 4th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001

Miller RD, Miller ED, Reves JG, et al. Anesthesia, 5th ed. New York, Churchill Livingstone, 2000

Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Clinical Anesthesiology, 3d ed. New York, McGraw-Hill, 2002

4. ¿Cual de los siguientes hallazgos en las pruebas funcionales respiratorias están asociadas a un mayor riesgo de insuficiencia respiratoria tras una neumonectomía?

- a.- Ventilación máxima voluntaria (MVV) predicha del 65%
- b.- Presión media arteria pulmonar de 28 mm Hg
- c.- FEV₁ postoperatorio predicho del 38%
- d.- Ratio RV/TLC del 0.35
- e.- Capacidad vital de 3 L

RESPUESTA CORRECTA: C

Los candidatos a neumonectomía son seleccionados en base al estadio anatómico y riesgo postoperatorio tras la resección pulmonar. El grado de deterioro de la función pulmonar en el preoperatorio se correlaciona con la morbilidad y mortalidad en el postoperatorio. Un FEV₁ postoperatorio predicho < 40% se asocia a tasas de mortalidad del 50%. En pacientes con cáncer de pulmón considerados para cirugía, un FEV₁ postoperatorio predicho < 40% y/o un DLCO postoperatorio predicho < 40% indica un incremento del riesgo perioperatorio de muerte y complicaciones cardiopulmonares. Estos pacientes se deberían someter a pruebas de esfuerzo (VO₂max) para estimar si toleran la cirugía. Otros predictores de mal pronóstico en cuanto a la función respiratoria postoperatoria son un MVV < 50%, RV/TLC > 50% y una capacidad vital < 2 L

- a.- INCORRECTA: MVV es esfuerzo dependiente y es la mayor cantidad de gas que puede ser inspirado en 1 minuto. Traduce la resistencia de los músculos respiratorios. Un valor normal de un adulto sano es de aproximadamente 170 L/min. Un MVV < 50% del predicho, generalmente se considera de alto riesgo



b.- INCORRECTA: La neumonectomía puede dar lugar a una sobrecarga sobre el ventrículo derecho y la vasculatura pulmonar debido a un incremento en la resistencia de la vasculatura pulmonar por la reducción del lecho vascular pulmonar. La fisiología pulmonar tras la resección puede ser simulada usando un catéter especial de arteria pulmonar y ocluyendo la arteria pulmonar del pulmón que va a ser resecado. El paciente puede que no tolere la neumonectomía si la presión arterial pulmonar media aumenta por encima de 40 mm Hg, PaO_2 es < 60 mm Hg, o $PaCO_2$ es mayor de 45 mm Hg con esta maniobra.

c.- CORRECTA: El riesgo perioperatorio se incrementa cuando el FEV_1 postoperatorio predicho $< 40\%$. En algunos estudios se recogen tasas de mortalidad de hasta el 50%. Otros grupos observan que un DLCO postoperatorio predicho $< 40\%$ es un predictor importante de mortalidad.

d.- INCORRECTA: La ratio normal de RV/TLC es de 0.2 a 0.25. Un RV/TLC de 0.4 o menos se asocia a un 7% mortalidad, mientras que una ratio RV/TLC de 0.5 es considerado de alto riesgo

e.- INCORRECTA: Se requiere una capacidad vital de tres veces el volumen tidal para realizar una tos eficaz. La capacidad vital normal es de alrededor de 60 ml/kg o 4200 ml en los adultos. Una capacidad vital < 2 L predice un incremento postoperatorio en la tasa de morbilidad y mortalidad tras la neumonectomía

Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Clinical Anesthesia, 4th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001

Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Clinical Anesthesiology, 3d ed. New York, McGraw-Hill, 2002

Gene L. Colice; Shirin Shafazand; John P. Griffin; Robert Keenan; and Chris T. Bolliger. ACCP Evidenced-Based Clinical Practice Guidelines (2nd Edition). Physiologic Evaluation of the Patient With Lung Cancer Being Considered for Resectional Surgery. CHEST / 132 / 3 / SEPTEMBER, 2007 SUPPLEMENT

5. ¿Cual de los siguientes factores no está relacionado con el desarrollo de PEEP intrínseca durante la ventilación mecánica unipulmonar en pacientes con OCFA programados para cirugía de resección pulmonar por cáncer?

- a.- FRC y RV de 130 % del predicho
- b.- Volumen Tidal de 10 ml/kg
- c.- FEV_1 preoperatorio predicho $< 50\%$
- d.- Frecuencia respiratoria de 12 rpm
- e.- Relación I/E de 1:1.5

RESPUESTA CORRECTA: C

Durante la ventilación mecánica puede haber hiperinsuflación dinámica pulmonar cuando no hay tiempo suficiente para que el pulmón retorne a su capacidad residual funcional antes de iniciar un nuevo ciclado. La presión positiva presente al final de la espiración se denomina auto-peep. Los factores que determinan el desarrollo de hiperinsuflación dinámica pulmonar durante la ventilación mecánica son: mecánica respiratoria del paciente (factor interno) y parámetros del respirador (factor externo). En la mayoría de los casos, actúan sinérgicamente ambos parámetros en la producción de auto-peep.

a.- INCORRECTA: La presencia de hiperinsuflación pulmonar preoperatoria definida como valores de FRC y RV $> 120\%$ del predicho, es útil para predecir la PEEP intrínseca durante OLV

b.- INCORRECTA: En pacientes con hiperinsuflación presente en el preoperatorio, la administración de un volumen tidal de 10 ml/kg puede causar sobredistensión alveolar y auto-peep en el pulmón dependiente. En pacientes con pruebas funcional respiratorias normales, este volumen puede resultar beneficioso al incrementar el volumen pulmonar y evitar las atelectasias.

c.- CORRECTA: El FEV₁ preoperatorio predicho tiene poca correlación con el desarrollo de auto-peep durante la ventilación unipulmonar. Entre las pruebas funcionales respiratorias, el FEV₁ se ha usado ampliamente en pacientes con OCFA como índice de limitación al flujo aéreo, y se ha establecido una estrecha relación entre FEV₁ y PEEP intrínseca en el paciente sentado, respirando espontáneamente. Sin embargo, las características mecánicas del sistema respiratorio son diferentes durante un esfuerzo máximo espiratorio y durante la ventilación mecánica en el paciente paralizado. Esto explica la pobre correlación entre FEV₁ y PEEP intrínseca

d.- INCORRECTA: Cuanto mayor sea la frecuencia respiratoria, menor será el tiempo espiratorio disponible para que el pulmón retorne a su capacidad residual funcional, con lo cual, la probabilidad de desarrollar auto-peep es mayor. Sería prudente en pacientes con hiperinsuflación dinámica disminuir la FR en torno a 6 rpm

e.- INCORRECTA: Cuanto mayor sea el tiempo inspiratorio, mayor probabilidad de desarrollar auto-peep, ya que reduce el tiempo espiratorio.

GI Bardoczky, JC Yernault, EE Engelman, CE Velghe, M Cappello and AA Hollander. Intrinsic positive end-expiratory pressure during one-lung ventilation for



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



thoracic surgery. The influence of preoperative pulmonary function. Chest 1996;110;180-184

L.L. Szegedi, L. Barvais, Y. Sokolov, J.C. Yernault and A.A. d'Hollander. Intrinsic positive end-expiratory pressure during one-lung ventilation of patients with pulmonary hyperinflation. Influence of low respiratory rate with unchanged minute volume. Br J Anaesth 2002; 88: 56-60

Kimio Yokota, Takashi Toriumi, Atsuo Sari, Sumiko Endou and Masahiko Mihira. Auto-Positive End-Expiratory Pressure During One-Lung Ventilation Using a Double-Lumen Endobronchial Tube. Anest Analg 1996;82:1007-10