

---

## ATELECTASIA TOTAL IZQUIERDA EN INDUCCIÓN ANESTÉSICA EN PACIENTE ECLÁMPTICA RESUELTA EN EL QUIRÓFANO A PROPÓSITO DE UN CASO.

TOTAL LEFT ATELECTASIS IN ANESTHETIC INDUCTION IN AN ECLAMPTIC PATIENT RESOLVED IN THE OPERATING ROOM REGARDING A CASE

Cueva Moncayo, María Fernanda<sup>1</sup>; Pedroza, Xiomara Josefina<sup>2</sup>; Velastegui Núñez, Daniela Elizabeth<sup>3</sup>; Ramos Acosta, Vanessa Lizbeth<sup>4</sup>; Freire Tobanda, Ana Cecilia<sup>5</sup>; Paredes Fernández Verónica del Rocío<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Hospital General Docente Ambato. Email: mafercm2@yahoo.es

<sup>2</sup>Hospital General Docente Ambato. Email: pedrozax@gmail.com

<sup>3</sup>Hospital General Docente Ambato. Email: de\_velastegui@outlook.com

<sup>4</sup>Hospital del IESS Latacunga. Email: vane.robert@hotmail.com

<sup>5</sup>Hospital General Docente Ambato. Email: anitafreire466@gmail.com

<sup>6</sup>Hospital General Docente Ambato. Email: vero.pa.fer@gmail.com

Cueva Moncayo, María Fernanda; Pedroza, Xiomara Josefina; Velastegui Núñez, Daniela Elizabeth; Ramos Acosta, Vanessa Lizbeth; Freire Tobanda, Ana Cecilia; Paredes Fernández Verónica del Rocío. ATELECTASIA TOTAL IZQUIERDA EN INDUCCIÓN ANESTÉSICA EN PACIENTE ECLÁMPTICA RESUELTA EN EL QUIRÓFANO A PROPÓSITO DE UN CASO. Rev UNIANDES Ciencias de la Salud 2020 sept-dic; 3(3): 495-505

---

### Resumen

Las alteraciones en el intercambio gaseoso son una complicación frecuente durante la anestesia general y la ventilación mecánica. Los cambios observados son reversibles aplicando las diferentes técnicas de rescate

alveolar, hoy en día las atelectasias se consideran la principal causa de hipoxemia intraoperatoria apareciendo en los primeros minutos de iniciada la Anestesia General. Las pacientes eclámpticas desaturan rápidamente cuando están en apnea, ya que el útero grávido ejerce presión hacia arriba

logrando que los lóbulos inferiores del pulmón disminuyan su capacidad pulmonar, esto causa atelectasia y colapso de los lóbulos inferiores. El deterioro de la ventilación en estas pacientes es evidente. Se comenta el caso de una paciente de 15 años de edad con diagnóstico de eclampsia que presenta Resistencia a la ventilación posterior a la intubación, con frecuencia la anestesia general produce microatelectasia, sin embargo, es novedoso el hallazgo de atelectasia total pulmonar izquierda durante la inducción anestésica. La utilización de una fracción inspiratoria de oxígeno elevada durante la inducción anestésica y aumento de la presión intraabdominal en el embarazo son factores favorecedores del desarrollo de atelectasia.

### Summary

Alterations in gas exchange are a frequent complication during general anesthesia and mechanical ventilation. The observed changes are reversible by applying the different alveolar rescue techniques. Nowadays atelectasis is considered the main cause of intraoperative hypoxemia, appearing in the first minutes after starting General Anesthesia. Eclamptic patients quickly desaturate when they are in apnea, since the gravid uterus exerts upward pressure, causing the lower lobes of the lung to decrease their lung capacity,

causing atelectasis and collapse of the lower lobes. Impaired ventilation in these patients is evident. The case of a 15-year-old patient with a diagnosis of eclampsia who presents resistance to ventilation after intubation is discussed, frequently general anesthesia produces microatelectasis, however, the finding of left total pulmonary atelectasis during induction is novel. anesthetic. The use of a high inspiratory fraction of oxygen during anesthetic induction and increased intra-abdominal pressure in pregnancy are factors favoring the development of atelectasis.

**Palabras clave:** Atelectasia, inducción anestésica, eclampsia, rescate alveolar.

**Key words:** Atelectasis, induction anesthesia, eclampsia, alveolar rescue.

### Introducción

Las alteraciones en el intercambio gaseoso son una complicación frecuente durante la anestesia general (AG) y la ventilación mecánica. En 1963 Bendixen et al. en un estudio observacional encontraron que el colapso pulmonar se observaba en el 85-90% de los pacientes sometidos a una AG y que estos cambios eran reversibles con hiperinsuflación pulmonar. En la década de los 80 se pudo ver y cuantificar la presencia de atelectasias con tomografía computarizada (TC) tanto en niños

como en adultos. En 1985 Brismar et al. demostraron que a los 5 minutos de la inducción ya se observaban áreas hiperdensas en los

pulmones de pacientes bajo AG. En 1989 Hedenstierna biopsió en el pulmón las zonas equivalentes a las imágenes densas que aparecían en TC después de la inducción anestésica y confirmó anatomopatológicamente que eran atelectasias. (1).

Hoy en día las atelectasias se consideran la principal causa de hipoxemia intraoperatoria apareciendo en los primeros minutos de iniciada la AG. Se localizan fundamentalmente en las zonas dependientes del pulmón y afectan en un 5-6% del pulmón incrementándose hasta 50% en determinadas cirugías (1)

la aplicación de estrategias de reclutamiento pulmonar intenta evitar y tratar el colapso pulmonar. Estas maniobras son muy variadas y pretenden abrir la mayor cantidad de unidades alveolares, mantenerlas abiertas durante el mayor tiempo posible con el fin de mejorar la oxigenación Se utiliza eficazmente durante la AG.

En Ecuador el 2018 reporta 154 muertes maternas, de ellas el 21% (32 mujeres) fueron por trastornos hipertensivos del embarazo, y de ellas el 9% pertenecía a muerte materna por eclampsia, ese valor corresponde a 14 mujeres que fallecieron por esta patología en su gestación. (2) Los cambios fisiológicos

del aparato respiratorio al final del embarazo están presente. la paciente ecláptica no escapa de estos cambios ventilatorios.

Una consecuencia fisiológica del embarazo es que las pacientes eclápticas desaturan rápidamente cuando están en apnea. Ya que el útero grávido en el tercer trimestre presiona el diafragma, al hacer presión hacia arriba logra que los lóbulos inferiores del pulmón disminuyan su capacidad pulmonar, esto causa atelectasia y colapso de los lóbulos inferiores. El deterioro de la ventilación del lóbulo inferior conduce a una reducción de la capacidad residual funcional. Esta representa el volumen de aire presente en los pulmones al final de la espiración, en el tercer trimestre del embarazo, hay una reducción del 20% en la capacidad residual funcional, en la gestante significa 2 litros, siendo normal en adultos 2.5 litros, en posición supina es probable que sea aún menos. (3)

Al preoxigenar se reemplaza al aire de los pulmones con gas que se acerque al 100% de oxígeno. Esto permite la difusión continua de oxígeno en el torrente sanguíneo, sobre todo antes de la intubación cuando la paciente se encuentra en estado de apnea. De esta manera prevenir la desaturación por si la intubación se vuelve difícil. Sin embargo, con preoxigenación con una fracción inspiratoria de oxígeno de 30%

promueve menos atelectasia (4). La prevención de la desaturación es el doble de importante en esta población, al presentarse hipoxia materna se ve afectado el bienestar fetal, la demanda metabólica de oxígeno es mayor debido a la carga metabólica adicional de la placenta y del feto. Ya que aproximadamente el 40% de oxígeno es absorbido por la placenta. la enseñanza clásica dice que las mujeres requieren 3 minutos de respiración con ventilación asistida para preoxigenar adecuadamente, un estudio de McClelland et al. usando un simulador de fisiología sugiere que 2 minutos de preoxigenación pueden ser adecuados. (3)

### **Fisiopatología del colapso alveolar en anestesia general.**

#### Mecanismo de acción

- Comprensión: durante la anestesia general se reduce la capacidad residual funcional, la posición de decúbito reduce 1 litro la capacidad residual funcional (CRF) y 0,4 litros durante la inducción anestésica, con estos volúmenes pulmonares cercanos al volumen residual se produce el colapso de los alveolos sobre todo en las zonas más declives del pulmón. La pérdida del tono muscular diafragmático es un

factor favorecedor de la formación de atelectasias y permite la transmisión de presión intrabdominal al tórax el resultado de estas fuerzas ejercidas sobre el alveolo incrementa la presión pleural y presión transpulmonar. (5)

- Absorción de gas alveolar: se produce por dos mecanismos: oclusión completa de vía aérea pequeña y atelectasias en zonas con una relación ventilación /perfusión (V/Q) baja, es típico en aquellos pacientes que se administra una fracción inspiratoria de oxígeno elevada.
- Alteración del agente tensoactivo: reduce la tensión superficial del alveolo y lo estabiliza. La reducción de este agente facilita la tendencia del colapso del alveolo. (6)

El objetivo del reporte de este caso es identificar las causas de aparición de atelectasia, describir los métodos usados para diagnosticar atelectasia total durante la anestesia general y explicar las diferentes estrategias que se usa para su resolución en el quirófano.

### **METODOLOGIA**

Paciente femenina de 15 años de edad, peso 50 kilogramos, sin antecedentes de importancia, primigesta cursa con

embarazo de 34 semanas por ecosonografía, sin controles prenatales. Es trasladada al servicio de Urgencias del Hospital General Docente Ambato por presentar convulsiones tónico clónicas generalizadas, A su ingreso se encuentra somnolienta y desorientada con parámetros hemodinámicos : Presión Arterial (PA): 183/110 milímetros de mercurio (mmHg), frecuencia cardiaca (FC): 115 latidos por minuto (lpm), frecuencia respiratoria (FR): 22 respiraciones por minuto (rpm), temperatura (T): 36. 1 grados centígrados (°C) y saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>): 91 por ciento (%) al aire ambiente. Es ingresada con diagnóstico de eclampsia, se administra: hidralazina 5 mg endovenoso (IV) en dos ocasiones; se impregna con Sulfato de Magnesio 6 gramos (gr) (IV) y oxígeno por catéter nasal a 2 litros (lts) por minuto, se obtiene: Presión arterial: 150/100 mmHg, FC: 85 lpm; FR: 20 rpm;

Temperatura: 36.7 °C. En el monitoreo fetal se evidencia desaceleraciones tipo III, por lo que se decide resolución quirúrgica urgente, sin contar con exámenes de laboratorio.

Paciente con riesgo anestésico según la American Society of Anestesiologists (ASA) IIIE, previo consentimiento informado, ingresa a quirófano en aparentes regulares condiciones generales, con dos vías periféricas en miembro superior derecho e izquierdo portando catéter número 18. Se decide realizar anestesia general balanceada, monitorización estándar: electrocardiograma de 3 derivaciones, presión arterial no invasiva, oximetría de pulso, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, capnografía y capnometría (EtCo<sub>2</sub>); parámetros basales pre inducción, e inducción anestésica se muestran en: Tabla Numero 1 .

**Tabla 1.** Parámetros hemodinámicos Inducción

	Basales	1 minuto (Preoxigenación)	2 minuto (Intubación)
PA	150/90	155/95	160/95
SaO <sub>2</sub>	92%	95%	75%
FC	78	80	90
EtCo <sub>2</sub>	--	--	34
FR	16	8	12

Fuente: Historia clínica. Elaboración propia

### **Inducción Anestésica**

Previa preoxigenación a 5 litros con máscara facial, fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) del 100 %, se realiza inducción de secuencia inversa: lidocaína al 2% 70 miligramos IV, rocuronio 40 miligramos IV, remifentanilo 1 microgramo/kilogramo de peso (mcg/Kg) en bolo seguido de 0,3 microgramos/kilogramo/minuto (mcg/Kg/min) en infusión continua (IC), Propofol 100 miligramos (mg) IV; posterior a pérdida de conciencia y relajación neuromuscular, al primer minuto la paciente desatura hasta 75%, y presenta resistencia a la ventilación con bolsa reservorio, se realiza laringoscopia directa con Cormack y Lehane I e intubación orotraqueal (IOT) con tubo endotraqueal (TET) número 7, un solo intento, se comprueba la adecuada posición del TET mediante capnografía, a la auscultación pulmonar murmullo vesicular disminuido en hemitórax izquierdo, abolido en base pulmonar del hemitórax derecho, se revisa posición del TET a nivel de 18 cm en comisura labial.

### **Mantenimiento Anestésico**

Se realiza anestesia general balanceada con sevoflurane a una concentración alveolar mínima (CAM) de 0,6, remifentanilo en infusión continua dosis 0,3 mcg/Kg/min, se administra: dexametasona 4 mg IV, ranitidina 50 mg IV, metoclopramida 10 mg IV, paracetamol 1 gr IV, tramadol 150 mg IV, furosemida 20 mg IV, Se conecta a ventilación mecánica controlada por presión a 17 centímetros de agua (cmH<sub>2</sub>O), FR: 10 rpm, FiO<sub>2</sub>: 100%, Relación Inspiración/espriación (I:E): 1:2, Presión positiva al final de la espriación (PEEP) 7 centímetros de agua (cmH<sub>2</sub>O)., presión pico (P pico): 27 cmH<sub>2</sub>O, ETCO<sub>2</sub>: 26 cm H<sub>2</sub>O. Paciente persiste saturación de oxígeno entre 85 – 88 %, se decide realizar maniobras de reclutamiento alveolar (MRA) escalonadas, con presión de ciclado fija de 15 cmH<sub>2</sub>O, hasta obtener un PEEP óptimo de 12cmH<sub>2</sub>O. Se recibe exámenes de laboratorio reportados en tabla 2. Duración del acto quirúrgico 40 minutos, al finalizar se revierte relajación neuromuscular con neostigmina 3.5 mg (0.06 mg/Kg) más atropina 1,4 mg IV lento.

**Tabla 2.** Parámetros de laboratorio reportados.

<b>BIOMETRÍA HEMÁTICA</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>
Hemoglobina	13.8	g/dl
Hematocrito	42.8	%
Plaquetas	147	K/ul
Glóbulos Blancos	12.790	K/ul
Neutrófilos	77.8	%
Linfocitos	19.5	%
<b>QUÍMICA SANGUÍNEA</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>
Glucosa Basal	96.1	mg/dl
Urea	40.3	mg/dl
Creatinina	0.78	mg/dl
Bilirrubina Total	0.49	mg/dl
AST – TGO	89.0	U/l
ALT – TGP	50.0	U/l
LDH	565.0	U/l
<b>TIEMPOS DE COAGULACIÓN</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>
TP	13.5	segundos
TTP	36.8	segundos
INR	1,51	%
<b>ELEMENTAL MICROSCÓPICO DE ORINA</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>
Color	AMARILLO	
Aspecto	TURBIO	
Densidad	1.020	
pH	6.00	
Leucocitos en orina	+++	cruces
Nitritos	NEGATIVO	
Proteínas	500.00	mg/dl
Urobilinógeno	NEGATIVO	mg/dl
Bilirrubina	NEGATIVO	mg/dl
Piocitos en orina	25-50	x campo
Hematíes en orina	6.0 - 10.0	x campo
Bacterias	+++	Cruces
Creatinina en orina	253.88	mg/dl
Proteinuria en orina	414.00	mg/dl
Relación Proteinuria/Creatinina en orina parcial	0.16	

**Fuente:** Historia clínica. Elaboración propia

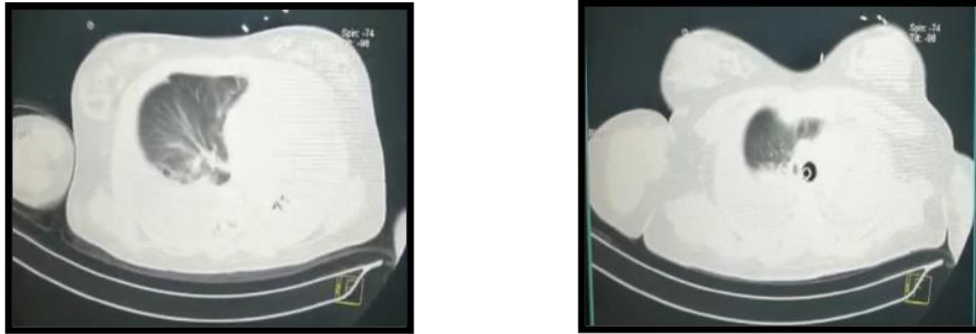
Posterior al acto quirúrgico la paciente permanece bajo sedoanalgesia con remifentanilo a 0,15 mcg/Kg/min y midazolam 2 mg IV en bolo cada 30

minutos, en ventilación mecánica controlada por presión, parámetros hemodinámicos se mantienen estables: PA: 145/90mmHg; FC: 80 lpm, T: 36 C.

a excepción de la SPO2 que persiste en 88 y 90% con una FiO2 de 100%, sin mejoría de los parámetros clínicos ventilatorios, se decide mantener intubada y solicitar una tomografía axial

computarizada (TAC) de tórax ventana pulmonar. Resultados derrame pleural a nivel de base de pulmón derecho y atelectasia total en pulmón izquierdo (Figura 1).

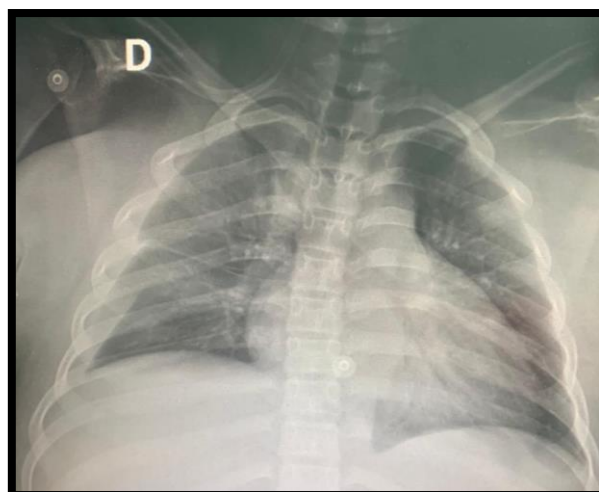
**Figura 1.** TAC TÓRAX inicial. Atelectasia total pulmón izquierdo.



**Figura 2.** Radiografía de tórax después de 24 horas.



**Figura 3.** Radiografía de tórax después de 24 horas.





Posterior a TAC se realiza maniobras de reclutamiento alveolar, se consigue SPO<sub>2</sub> del 92% -94%, se decide retirar TET cumpliendo los criterios de extubación, es trasladada a sala de Alto riesgo obstétrico para seguimiento y monitoreo continuo, manejo conservador del derrame pleural derecho mediante administración de diuréticos y control de diuresis horaria.

Se realiza TAC de tórax (Fig. 2) y radiografía (Fig. 3) control 24 horas después, evidenciándose una mejoría total de la atelectasia en hemitórax izquierdo con persistencia del derrame pleural derecho. Paciente con evolución favorable, se continua con el tratamiento conservador para su resolución. Paciente dada de alta a las 48 horas.

## DISCUSIÓN

Las micro atelectasias de alveolos en regiones dependientes son frecuentes en los pacientes bajo anestesia general ocurre en aproximadamente el 90% de los individuos (7), sin embargo, las complicaciones pulmonares postoperatorias graves como atelectasia pulmonar total corresponde únicamente al 2.8%. Las complicaciones pulmonares pueden llevar a insuficiencia respiratoria post cirugía (4), que está asociada con una mayor mortalidad hospitalaria en un 19% ( Intervalo de confianza (IC) del 95%: 18-19) frente a un 1.4% de los

pacientes sin lesiones pulmonares con estadísticamente significativo ( $p < 0.0001$ ), también hay un incremento en la estancia hospitalaria ( $20.9 [18.1]$  vs  $14.7 [14.3]$  días,  $p < 0.0001$ ), al igual que más días en la unidad de cuidados intensivos ( $20.3\%$  frente a  $1.4\%$   $p < 0.0001$ ). (8)

El hallazgo en la paciente de este caso es una atelectasia unilateral total en pulmón izquierdo, como etiología de esta complicación pulmonar se presume la suma de dos mecanismos descritos para la formación de atelectasias: la primera compresión (embarazo y anasarca) y la segunda absorción por el uso de FiO<sub>2</sub> al 100% durante la inducción de anestesia general por la difusión más lenta del nitrógeno.(1,4)

En un caso publicado por la revista *Anesthesiology* de una niña de 11 años de edad con atelectasia unilateral severa desarrollada durante la inducción anestésica como resultado de una obstrucción bronquial parcial por broncomalacia comprobada por fibrobroncoscopia superada con ventilación manual selectiva de un solo pulmón con altas presiones de inflado.(7)

La *Journal of Anesthesiology and Critical Care Medicine* reportó un caso de atelectasia unilateral severa después de la inducción de anestesia general debido a la aspiración de secreción oro

faríngea en un paciente joven sin antecedentes personales, la hipoxia fue debida a la formación de atelectasia total derecha demostrada mediante radiografía de tórax tomada después de la cirugía a los que se sumaron otros desencadenantes como FIO<sub>2</sub> de 1.(9)

En el reporte de caso la paciente persiste con SPO<sub>2</sub> menores al 90% durante la inducción anestésica, con hipoxia repentina, por lo cual se verificó el circuito anestésico, la posición correcta del tubo endotraqueal y auscultación pulmonar.(9) El siguiente reporte de caso de una derivación verdadera (atelectasia vs broncoespasmo)se confirma el diagnóstico de atelectasia mediante TAC, la atelectasia esta relaciona con un aumento del espacio muerto y poco distensibilidad pulmonar, por lo cual se utilizó soporte ventilatorio modo presión, con FIO<sub>2</sub> del 100%, combinada con un nivel óptimo de PEEP individualizado para la paciente y maniobras de reclutamiento alveolar intermitente,(10) paciente evoluciona favorablemente con ventilación protectora más reclutamiento alveolar lo que permita su extubación y resolución de la atelectasia severa del pulmón izquierdo.(6)

### CONCLUSIONES:

En la actualidad las atelectasias siguen considerándose la principal causa de hipoxemia intraoperatoria en los

primeros minutos de iniciada la Anestesia General. En Ecuador el 21 % de muertes maternas en años anteriores ha sido consecuencia de trastornos hipertensivos del embarazo, aunado a complicaciones respiratoria severas, las estrategias empleadas para resolver eventos como atelectasias es importante diagnosticar a tiempo. así evitar consecuencias posteriores, evitando mayor morbimortalidad materna. El anestesiólogo debe estar preparado para actuar con prontitud conociendo los cambios fisiopatológicos en estas pacientes. Este reporte de caso confirma la sensibilidad de paciente obstétrica ecláptica sometida a anestesia general con atelectasia total y que no pueda resolverse.

### REFERENCIAS:

1. Martínez G, Cruz P. Atelectasis in general anesthesia and alveolar recruitment strategies. Rev Esp Anesthesiol Reanim [Internet]. 2008;55(8):493–503. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0034-9356\(08\)70633-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0034-9356(08)70633-9)
2. MSP DEL ECUADOR. Mortalidad Evitable. Quito; 2018.
3. Ratnayake G, Patil V. General anaesthesia during caesarean sections: Implications for the mother, foetus, anaesthetist and obstetrician. Curr Opin Obstet

- Gynecol. 2019;31(6):393–402.
4. Mills GH. Respiratory complications of anaesthesia. *Anaesthesia*. 2018;73:25–33.
  5. Butler JP, Malhotra A, Loring SH. Revisiting atelectasis in lung units with low ventilation/perfusion ratios. *J Appl Physiol*. 2018;126(3):782–6.
  6. Rama-Maceiras P. Atelectasias perioperatorias y maniobras de reclutamiento alveolar. *Arch Bronconeumol*. 2010;46(6):317–24.
  7. Kainkaryam PP, Prasanna P, Schwartz DA. Images in anesthesiology: Severe unilateral atelectasis during induction of anesthesia. *Anesthesiology*. 2014;121(4):876.
  8. Neto AS, Hemmes SNT, Barbas CSV, Beiderlinden M, Fernandez-Bustamante A, Futier E, et al. Incidence of mortality and morbidity related to postoperative lung injury in patients who have undergone abdominal or thoracic surgery: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2014;2(12):1007–15. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(14\)70228-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(14)70228-0)
  9. Jin Ko M, Lee S, Eun Lee S, Wha Lee K, Yoon Jeon S, Hong Park J. Severe Unilateral Atelectasis after Induction of General Anesthesia: Due to Aspiration of Oropharyngeal Secretion? *Enliven J Anesthesiol Crit Care Med*. 2014;01(05):5–7.
  10. Pelosi P, Ball L, de Abreu MG, Rocco PRM. General anesthesia closes the lungs: Keep them resting. *Turk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Dern Derg*. 2016;44(4):163–4.