

# Complicaciones postextubación asociadas con la presión de inflado del globo del tubo endotraqueal

Mitzi Anaid Pomposo Espíndola,\* Ignacio Carlos Hurtado Reyes,\*\* Adriana Jiménez Ramos,\*\* Pedro Barriga Ferreyra,\* José Casimiro Gilberto Bravo Soto\*\*

## RESUMEN

**Antecedentes:** Las lesiones por intubación están relacionadas con la presión ejercida por el globo sobre la tráquea. La lesión traqueal por intubación se inicia con la isquemia de la mucosa que evoluciona a congestión, edema y ulceración; el factor para producir isquemia de la mucosa traqueal es la disminución del flujo sanguíneo por exceso de presión sobre la mucosa. **Objetivo:** Determinar si la presión que ejerce el globo del tubo endotraqueal incrementa el tiempo de recuperación en pacientes mayores de 18 años sometidos a anestesia general. **Material y métodos:** Estudio observacional, prospectivo, longitudinal, abierto de 131 pacientes mayores de 18 años, sometidos a anestesia general e intubación endotraqueal. Se realizó la medición de la presión del manguito neumotaponador al inicio de la anestesia, y antes de la extubación en cmH<sub>2</sub>O, con seguimiento en el postoperatorio inmediato, a la hora y a las 24 horas. **Resultados:** Se estudiaron 131 pacientes, de los cuales, presentaron dolor postoperatorio el 31.3% con EVA 1, 30.5% con EVA 2 y 13% EVA con 3. El dolor faríngeo se reportó en 78.6%, disfagia postoperatoria en 57.3%, disfonía postoperatoria en 65.6% y tos en 31.3%. La medición de la presión del manguito neumotaponador al inicio de la anestesia fue 46.78 cmH<sub>2</sub>O y no se mostraron cambios de la presión de insuflación del manguito neumotaponador medida antes de la extubación. **Conclusión:** La intubación endotraqueal es un procedimiento utilizado para mantener la anestesia general y la ventilación mecánica. Las complicaciones por mantener presiones elevadas en el manguito neumotaponador por tiempos prolongados incrementan el tiempo de recuperación.

**Palabras clave:** Intubación, tubo endotraqueal, lesión traqueal.

**Nivel de evidencia:** II.

*Postextubation complications associated with balloon inflation pressure tube endotracheal*

## ABSTRACT

**Background:** Intubation lesions are related to the pressure exerted by the endotracheal cuff in the trachea. Begins with mucosal ischemia, the lesion progresses to congestion, edema and ulceration. In the tracheal mucosal ischemia decreases blood flow due to excessive pressure on the mucosa. **Objective:** To determine if the pressure balloon endotracheal tube increases the recovery time in patients over 18 years undergoing general anesthesia. **Material and methods:** Observational, prospective, longitudinal, open, where they studied 131 patients over 18 years undergoing general anesthesia and endotracheal intubation. The pressure measurement was performed at the beginning of anesthesia and before extubation in cmH<sub>2</sub>O, with follow immediately after surgery, and at 24 hours. **Results:** We studied 131 patients who presented postoperative pain 31.3% VAS 1, 30.5% VAS 2 and 13% VAS 3. The sore throat was reported in 78.6%, 57.3% postoperative dysphagia, dysphonia and cough 65.6% postoperative 31.3%. Measuring neumatapoador pressure cuff to onset of anesthesia was 46.78 cmH<sub>2</sub>O and no changes neumatapoador insufflation pressure cuff were measured before extubation. **Conclusion:** Endotracheal intubation is a procedure used to maintain general anesthesia and mechanical ventilation, complications of maintaining the high pressure in the endotracheal cuff increases recovery time.

**Key words:** Intubation, endotracheal tube, tracheal injury.

**Level of evidence:** II.

www.medigraphic.org.mx

\* Anestesiólogo. Medicina del Enfermo en Estado Crítico.

\*\* Anestesiólogo. Centro Médico ABC.

Recibido para publicación: 14/08/2013. Aceptado: 20/03/2014.

Correspondencia: Mitzi Anaid Pomposo Espíndola

Centro Médico ABC. Sur 136 Núm. 116. Col. Las Américas. Delegación Álvaro Obregón, 01120,

México, D.F. Tel: 044 55 54 05 43 86

E-mail: mitzianaidpom@yahoo.com.mx

## Abreviaturas:

EVA = escala visual análoga.

VAS = visual analogue scale.

DS = desviación estándar.

SD = standard deviation.

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones traqueales producidas por intubación pueden ser agudas como edemas, laceración y hematomas de la mucosa traqueal y tardías como granulomas, estenosis, fistulas traqueoesofágicas y traqueomalacias. Los factores principales para el riesgo de lesión traqueal por intubación dependen de la duración de la intubación, tamaño del tubo endotraqueal, edad, sexo del paciente, presión del globo del tubo endotraqueal, número de intentos anteriores, lesiones anteriores permanentes postintubación y uso de guía rígida. A pesar de las numerosas publicaciones, es difícil establecer la frecuencia de cada complicación. En este sentido, el campo cambia rápidamente, por lo que se introducen continuamente mejoras tecnológicas. El uso del globo de alto-volumen baja-presión en los tubos endotraqueales ha disminuido la lesión de la mucosa traqueal por intubación. Muchas de las lesiones están relacionadas con la presión ejercida por el diseño del globo sobre la tráquea. Los tubos usados actualmente con globo de alto-volumen baja-presión requieren menor presión, ya que se distribuye uniformemente sobre una gran superficie, resultando en una menor lesión de la mucosa y submucosa.<sup>1-3</sup>

La lesión de la mucosa traqueal por intubación, fisiopatológicamente se inicia con la isquemia de la mucosa que posteriormente evoluciona a congestión, edema y ulceración. El principal factor para producir isquemia de la mucosa traqueal es la disminución del flujo sanguíneo de la mucosa traqueal por exceso de presión sobre la mucosa, mayormente, debido a la sobreinflación del globo del tubo endotraqueal, pues si tenemos en cuenta que la presión de perfusión capilar de la mucosa traqueal es de 25 a 30 cmH<sub>2</sub>O, cuando el globo ejerce una presión mayor de 30 cmH<sub>2</sub>O disminuye significativamente el flujo sanguíneo traqueal aun en tiempos cortos de intubación, lo cual no ocurre si la presión es igual o menor de 20 cmH<sub>2</sub>O.<sup>4-7</sup>

Para evitar la sobreinflación del globo del tubo endotraqueal, se requiere medir la presión con un manómetro aneroide. Se considera que la utilización de métodos más sensibles aumenta la precisión y disminuye el riesgo que puede producir un globo sobreinflado sobre la mucosa traqueal. Cuando se inserta un tubo endotraqueal para ventilación mecánica normal, se ha observado que existe fuga del aire inspirado si el globo de tubo endotraqueal está inflado a una presión menor de 20 cmH<sub>2</sub>O, por lo que se concluye que no existe fuga y que no son muy perjudiciales presiones del globo de 20 cmH<sub>2</sub>O.

Cuando la presión es mayor de 30 cmH<sub>2</sub>O, existe relación directamente proporcional al grado de presión con isquemia y daño de la mucosa traqueal.<sup>8-11</sup> En la actualidad, en anestesiología, usualmente no se mide la presión del globo y sólo se utiliza la estimación de esta presión por medio de la palpación del globo piloto o la técnica de escape mínimo, la cual consiste en: a) unir una jeringa al tubo del sistema de inflado para inyectar aire al globo y b) inyectar aire lentamente durante la inspiración del paciente hasta que no se escuchen fugas durante la presión máxima en las vías aéreas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal, abierto. Se estudiaron 131 pacientes mayores de 18 años, sometidos a procedimiento quirúrgico, con anestesia general e intubación endotraqueal en el Hospital General de México en el periodo comprendido de marzo de 2009 a junio de 2009. Se incluyeron pacientes ASA I, II, III o cirugía electiva (colecistectomía laparoscópica y abierta, rinoseptoplastia, abdominoplastia, mamoplastia de aumento y funduplicatura laparoscópica), con consentimiento informado firmado; la duración anestésica en minutos fue de 134.3 con DS de 73.3. Se excluyeron pacientes embarazadas, con lesión de cabeza o cuello, con alteraciones anatómicas de vía aérea, pacientes que requirieron cirugía de urgencia con anestesia general y que además presentaban disfagia, disfonía, espasmo laríngeo o tos antes de la cirugía. Se eliminaron los pacientes que presentaron algunas complicaciones anestésicas o quirúrgicas y que requirieron tratamiento en terapia intensiva y pacientes con intubación difícil, que requirieron dos o más intentos de intubación.

Asimismo, se realizó la recolección de datos a través del interrogatorio directo y del expediente, la presión del manguito neumotaponador se tomaría al final de la cirugía con un manómetro aneroide en cmH<sub>2</sub>O. Todos los procedimientos quirúrgicos se realizaron bajo anestesia general balanceada, monitorización no invasiva, previa desnitrógenización con oxígeno al 100% mediante mascarilla facial, se realizó inducción intravenosa con fentanil (3 µg/kg), propofol (2 mg/kg), relajante muscular no despolarizante (rocuronio, vecuronio a 2 DE 95).

Después del tiempo de latencia se realizó intubación orotraqueal por medio de laringoscopia directa utilizando hoja Macintosh N. 3 ó 4, al primer intento con tiempo de intubación menor de 60 se-

gundos, con tubo endotraqueal marca Rusch N. 7 a 8 Fr, conectándose a circuito anestésico coaxial semicerrado, con ventilación mecánica controlada por volumen bajo los siguientes parámetros:  $\text{FiO}_2$  al 100%, volumen corriente 6-8 mL/kg, FR: 15-20 por minuto, relación I:E 1:2, presión pico menor de 20  $\text{cmH}_2\text{O}$ , PEEP de 5  $\text{cmH}_2\text{O}$  a decisión del anestesiólogo. El mantenimiento fue a base de fentanil IV en infusión a una tasa de 2 a 3  $\mu\text{g/kg/h}$  y anestésicos inhalados (sevoflorano, isoflorano, desflorano a 1 MAC). Durante el transanestésico, los pacientes se mantuvieron hemodinámicamente estables, en posición de decúbito dorsal con protección de prominencias óseas. La emersión fue por lisis. Antes de la extubación se midió la presión del manguito neumotaponador con el manómetro anerode. Todos los pacientes se extubaron con un RASS (Richmond Agitation Sedation Scale) de -1 y se evaluó la presencia de tos en el postoperatorio inmediato y a las 24 horas.

Se continuó con la valoración del paciente en el postoperatorio inmediato dentro de la primera hora en la Unidad de Cuidados Postanestésicos y, posteriormente, a las 24 horas en su habitación para cuestionar si presentó o no alguna sintomatología relacionada con la intubación endotraqueal tal como dolor, el cual fue evaluado con la escala visual analógica (EVA) permitiéndonos medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. La EVA, consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En la línea izquierda se ubica la ausencia o menor intensidad y en la derecha la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada, donde 0 = no dolor y 10 = dolor intenso. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. También se evaluó disfagia, disfonía, espasmo laríngeo y tos. Los datos obtenidos en la hoja de recolección fueron registrados en una base de datos, para evaluar los resultados y determinar la frecuencia de las complicaciones por presiones elevadas en el manguito neumotaponador. El presente estudio fue presentado al Comité de Ética e Investigación del Hospital General de México y fue aprobado el 7 de julio de 2009.

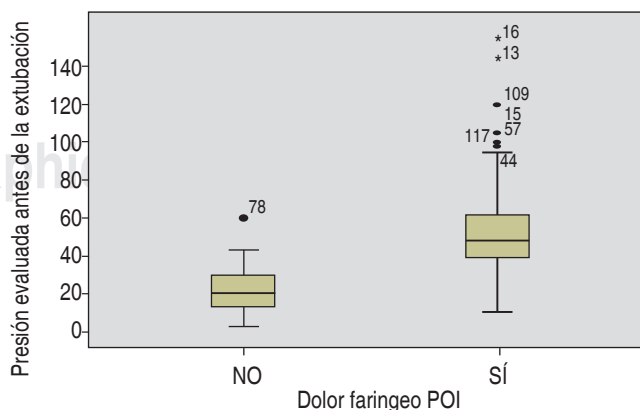
Para el análisis de resultados se utilizó estadística descriptiva con porcentajes. Los factores intervinientes en el dolor posextubación también incluyen al médico que realiza la intubación (médico adscrito, R1, R2 y R3), así como el tipo de cirugía a realizar.

## RESULTADOS

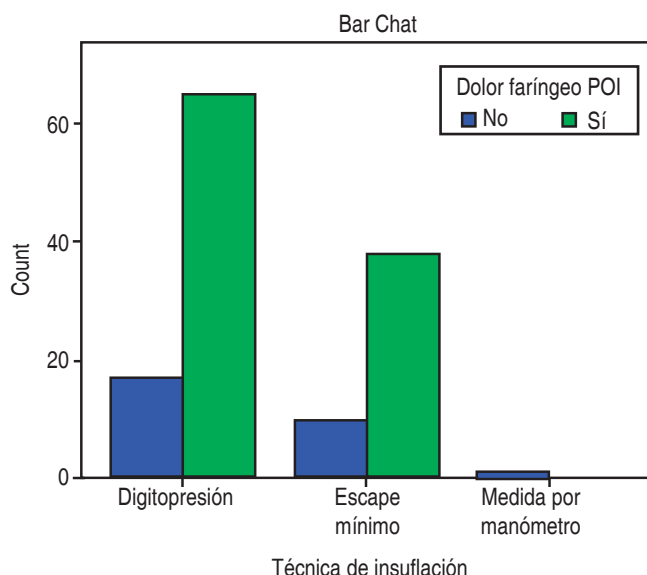
Los datos obtenidos de 131 pacientes se ingresaron a la base de datos empleando el programa Excel versión 2007, y se analizaron los datos con el paquete estadístico SPSS versión 17. La media de la edad de los pacientes fue de 45.09 años con una desviación estándar (DS) de 14.6. El 71.8% de la población correspondió al género femenino y 28.2% al masculino.

En relación con la clasificación de la ASA, 29.8% de los pacientes se clasificaron como ASA I. El 48.1% se clasificó como ASA II y 22.1% como ASA III. El tiempo anestésico en minutos fue de 134.3, con una DS de 73.3. Las técnicas de insuflación utilizadas fueron: 62.6% para digitopresión, en 36.6% se usó técnica de escape mínimo y en el 0.8% de los pacientes la técnica medida por manómetro. Los centímetros de aire insuflado al manguito neumotaponador fueron de 3.76 con DS de 1.11  $\text{cmH}_2\text{O}$ . La presión de insuflación del manguito neumotaponador medida antes de la extubación encontrada fue de 46.78  $\text{cmH}_2\text{O}$ , con una DS de 25.56. El 31.3% de los pacientes tuvo una EVA postoperatorio de 1, 30.5% tuvo EVA de 2, 13% tuvo EVA de 3, 3.1% presentó EVA de 4 y 0.8% presentó EVA de 8. Se observó dolor faríngeo a las 24 horas con EVA de 1 en 36.6%, EVA 2 en 24.4%, EVA de 3 en 3.1% y EVA de 4 en 0.8%.

El dolor faríngeo postoperatorio se presentó en 78.6% de los pacientes y en 21.4% no se presentó dolor faríngeo (*Figura 1*). El dolor faríngeo, a las 24 horas se presentó en 64.1% y no se presentó en 35.9%. La disfagia postoperatoria fue reportada en 57.3% y negada en 42.7%. La disfagia, a las 24 horas del postoperatorio se presentó en 48.1% y fue ausente en 51.9%. La disfonía postoperatoria se presentó en



**Figura 1.** Relación de la presión de insuflación con la presencia de dolor faríngeo en el postoperatorio inmediato.



**Figura 2.** Presencia de dolor faríngeo relacionado con la técnica de insuflación y su posterior evaluación en el postoperatorio.

65.6% y ausente en 34.4%. La disfonía, a las 24 horas del postoperatorio se presentó en 46.6% y ausente en 53.4%. La tos en el postoperatorio inmediato fue de 31.3% y ausente en 68.7%. La tos, a las 24 horas del postoperatorio se presentó en 16% de los pacientes y ausente en 84%. Las presiones evaluadas en  $\text{cmH}_2\text{O}$  al realizar la insuflación del manguito neumotaponador, de acuerdo con la técnica utilizada para la insuflación fueron: para digitopresión media de 47.4 con una DS de 26.3, máxima presión de 150; escape mínimo media de 46.12 con DS de 24.5, máxima presión de 120, y para la técnica utilizando el manómetro, la media fue de 25 con una máxima de presión de 25  $\text{cmH}_2\text{O}$  (Figura 2).

## DISCUSIÓN

Las complicaciones de la intubación orotraqueal han sido descritas en la literatura internacional como factores negativos que influyen en la evolución del paciente que requiere de manejo avanzado de la vía aérea. La mayoría de estos estudios, se ubican en Unidades de Terapia Intensiva, tanto de adultos como de pediatría, con hallazgos específicos acordes a sus condiciones particulares. Las lesiones faríngeas y laríngeas son los problemas subjetivos más frecuentemente reportados después de la anestesia general. Estas lesiones implican la intubación orotraqueal, incluyendo además dolor, estridor, dolor faríngeo y

lesión de cuerdas vocales que limitan su vida social y laboral de algunos pacientes. Los tipos más frecuentes de lesiones de la laringe son inflamación de mucosa y hematoma de las cuerdas vocales; la parálisis de las cuerdas vocales se produce con mucho menos frecuencia. El conocimiento de los aspectos fisiopatológicos y otros factores relevantes asociados con la morbilidad laringofaríngea son los pilares esenciales de la garantía de la calidad del manejo de las vías respiratorias perioperatorias.<sup>12</sup>

Una de las complicaciones por la intubación orotraqueal observada en este estudio fue el uso de elevada presión (47.4 mmHg) del manguito en la intubación, ya que se obtuvo que la técnica de insuflación por digitopresión fue la más utilizada en el 62.6% y está directamente relacionada con la presencia de odinofagia, disfonía, disfagia (57.3%), tos y espasmo laríngeo, la cual se demuestra con dolor, ya que el 31.3% de los pacientes tuvo EVA postoperatoria de 1, el 30.5% tuvo EVA de 2, el 13% EVA de 3, el 3.1% presentó EVA de 4 y 0.8% presentó EVA de 8, esto a su vez produjo en los pacientes dolor faríngeo a las 24 horas hasta en 64.1%.

La intubación orotraqueal es uno de los más frecuentes e importantes procedimientos realizados en el Servicio de Urgencias, Anestesiología y Terapia Intensiva, y esto es inherente al tipo de patología aguda que demanda atención y, aunque en un porcentaje bajo, no se encuentra exento de complicaciones. Es importante este conocimiento por parte del personal médico, ya que con una evaluación clínica adecuada sobre las complicaciones que puedan presentarse, se podrá anticipar a éstas y, con ello, atenuar su efecto deletéreo en el paciente. Se necesitan estudios prospectivos bien diseñados para generar datos confiables, así como para investigar técnicas para reducir los efectos adversos sobre la laringe y cuerdas vocales.<sup>13</sup>

La intubación endotraqueal es una de los procedimientos más utilizados para mantener la anestesia general y la ventilación mecánica en Unidades de Cuidados Intensivos, el no conocer las complicaciones que se pueden presentar por mantener presiones elevadas en el manguito neumotaponador por tiempos prolongados, aumenta el tiempo de recuperación de los pacientes.

Uno de los principales riesgos inherentes al inyectar un volumen de aire en el manguito es que la presión que éste alcanza puede ejercer una presión elevada sobre la pared lateral de la tráquea y producir trastornos de la irrigación al comprimir los vasos capilares locales. En la mayoría de los centros hospitalarios, no se mide y vigila de manera rutinaria



la presión del manguito traqueal durante los procedimientos anestésicos, lo que pudiera ser origen de la presencia de complicaciones asociadas durante el periodo postoperatorio.<sup>14-16</sup>

### CONCLUSIÓN

La elevada presión del manguito en la intubación endotraqueal está relacionada con la presencia de odinofagia, disfonía, disfagia, tos y espasmo laríngeo, por lo que se deben implementar medidas de vigilancia rutinaria y dispositivos para evitar que la presión del manguito exceda los 30 cmH<sub>2</sub>O.

### AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Ylean Ramírez Tapia, Médico Anestesiólogo del Hospital General de México por su apoyo. A mi familia por estar siempre a mi lado.

### BIBLIOGRAFÍA

- Henderson. Control de las vías respiratorias. En: Miller D, Miller R. Anestesia. 7a ed. Ed. Elsevier, España, 2010; 40: 1339-1376.
- Weiss M, Dullenkopf A, Bottcher S. Clinical evaluation of cuff and tube tip position in a newly designed pediatric performed oral cuffed tracheal tube. *BMJ*. 2006; 5: 695-700.
- Fine GF. The future of the cuffed endotraqueal tube. *Pediatric Anesthesia*. 2004; 14: 38-42.
- Papiya S, Sessler D, Maglinger P. Endotraqueal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure. *Anesthesiology*. 2004; 4: 8.
- William H. Atención de la vía respiratoria. En: Barash. Anestesia Clínica 3a. ed. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México. 1997; 23: 673-695.
- Young PJ. A low-volume low-pressure tracheal tube cuff reduces pulmonary aspiration. *Crit Care Med*. 2006; 34 (3): 632-639.
- Salazar E, Canul A. Eficacia de la monitorización de la presión del manguito del tubo endotraqueal para reducir el dolor traqueal después de la extubación en México. Reporte preliminar. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. 2005; 19 (2): 50-53.
- Stoelting R, Millar R. Basics of Anesthesia. 4a ed. United States of America. Ed. Elsevier; 2000.
- Cerqueira J, Camacho L, Harumi L. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. *Med J/Rev Paul Med*. 1999; 117 (6): 243-247.
- Granja C, Faraldo S, Laguna P, Góis L. Control de la presión del balón de neumotaponamiento como método de prevención de lesiones laringotraqueales en pacientes críticos intubados. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2002; 49: 137-140.
- Guyton DC, Barlow MR, Besselièvre TR. Influence of airway pressure on minimum occlusive endotracheal tube cuff pressure. *Crit Care Med*. 1997; 25 (1): 91-94.
- Rober A, Hauenstein L. Laryngopharyngeal morbidity following general anaesthesia. Anaesthesiological and laryngological aspects. *Anaesthesist*. 2007; 56 (2): 177-189.
- Mendels E, Brunings J. Adverse laryngeal effects following short-term general anesthesia: a systematic review. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012; 138 (3): 257-264.
- Friedrich G, Remacle M. Defining phonosurgery: a proposal for classification and nomenclature by the Phonosurgery Committee of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2007; 264 (10): 1191-1200.
- Maktabi MA, Smith RB. Is routine endotracheal intubation as safe as we think or wish? *Anesthesiology*. 2003; 99 (2): 247-248.
- Kitahara S, Masuda Y. Vocal fold injury following endotracheal intubation. *J Laryngol Otol*. 2005; 119 (10): 825-827.