

# Presión del manguito en la intubación endotraqueal: ¿debe medirse de manera rutinaria?

José Ángel Curiel García,\* Fernando Guerrero-Romero,\*\* Martha Rodríguez-Morán\*\*\*

Recepción: 10 de julio de 2000

aceptación: 9 de noviembre de 2000

## Resumen

*Objetivo. Determinar la correlación que existe entre la presión del manguito en la intubación endotraqueal (PMIE) y las manifestaciones de dolor traqueal postoperatorio.*

*Material y Métodos. Estudio transversal comparativo al que se integraron de manera aleatoria sujetos progra-mados a cirugía electiva que requirieron intubación endotraqueal. Se midió la PMIE antes de su retiro, integrándose dos grupos, uno en el que la PMIE fue igual o menor de 42 mmHg (Grupo A), y otro en el que fue mayor de 42 mmHg (Grupo B). En todos los casos se utilizaron tubos de baja presión y alto volumen. La presencia de dolor se evaluó 60 minutos y 24 h después de la extubación.*

*Resultados. Se incluyeron 10 sujetos en el grupo A y 30 en el B, sin diferencias en la duración de la intubación  $117 \pm 36.9$  min versus  $133 \pm 64.9$  min,  $p = 0.3$ , ni en el calibre del tubo utilizado. Sesenta minutos después de la extubación el dolor fue similar en ambos grupos, mientras que 24 h después de la extubación persistió en 10% de los pacientes del grupo A y 53.3% del grupo B,  $p = 0.02$ . La correlación entre la PMIE y la presencia de dolor a las 24 h fue de 0.76,  $p = 0.00001$ .*

*Conclusiones. La elevada PMIE es un factor relacionado con la presencia de dolor traqueal, por lo que deberían implementarse medidas de vigilancia rutinaria y dispositivos para evitar que la presión del manguito exceda el mínimo necesario.*

**Palabras clave:** Intubación, Endotraqueal, Presión, Inflamación.

## Summary

*Objective. To determine the relationship between endotracheal tube cuff pressure and post-surgical tracheal pain.*

*Material and Methods. Cross-sectional study of forty subjects who required endotracheal intubation for elective surgery allocated into two groups according to tube cuff pressure. Subjects who had cuff pressure equal to or less than 42 MmHg were assigned to Group A, and those with cuff pressure higher than 42 MmHg to group B. Cuff pressure measurements were carried out previously to removing the endotracheal tube. Low-pressure, high-volume type of tube was used in all subjects. Tracheal pain was evaluated at 60 min and 24 h after extubation.*

*Results. There were not differences in the intubation time required ( $117 \pm 36.9$  min vs.  $133 \pm 64.9$  min,  $p = 0.3$ ) or in the number of tracheal tubes used in both groups. Tracheal pain was similar in both groups 60 min after extubation, but at 24 h persisted only in 10% of subjects in group A and 53.3% of B,  $p = 0.02$ . The correlation between tracheal pain and tube cuff pressure at 24 h was 0.76,  $p = 0.00001$ .*

*Conclusions. High tube cuff pressure is a related factor to the tracheal pain so must be considered a routine monitoring of cuff pressure and device to avoid cuff pressure that exceeds the necessary minimum.*

\*Hospital General Regional, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Delegación Durango.

\*\*Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica, IMSS, Delegación Durango

\*\*\*Grupo de Investigación en Diabetes y Enfermedades Crónicas, Durango.

Correspondencia y solicitud de sobretiros: Dr. Fernando Guerrero-Romero, Siqueiros 225 esq c/Casteñeda, Tel y Fax (+ 18) 132014. E-mail guerrero@omanet.com.mx

**Key words.** *Intubation, endotracheal, pressure, swelling.*

## Introducción

El propósito de la intubación endotraqueal con tubos de manguito inflable es el de suministrar ventilación controlada sin fugas y de proteger el árbol traqueobronquial de la aspiración de material extraño.<sup>1</sup> Las complicaciones del procedimiento de intubación endotraqueal que se mencionan con más frecuencia son el riesgo de producir maceración de la mucosa oral o del frenillo de la lengua, la acumulación de secreciones en la faringe, la compresión de catéteres blandos endotraqueales y el fracaso al tratar de recuperar el tapón al concluir la anestesia.<sup>1</sup> Sin embargo, 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. Se ha señalado que presiones de 22 mmhg sobre la pared de la tráquea disminuyen el riego capilar y que presiones de 42 mmhg lo hacen desaparecer por completo, generando diferentes grados de isquemia que producen inflamación y destrucción de los cilios suprayacentes.<sup>1,2</sup>

A pesar de la morbilidad asociada que se menciona, 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 en el período postoperatorio. De esta manera, el objetivo de este estudio fue determinar la correlación que existe entre la presión del manguito del tubo traqueal y la presencia de dolor faríngeo como manifestación de morbilidad postoperatoria, en los pacientes de un hospital de segundo nivel de atención.

## Material y métodos

Previa aprobación del protocolo por la Comisión de Investigación se desarrolló, en el Hospital General Regional del IMSS en la ciudad de Durango, un estudio transversal comparativo durante el período

de Septiembre a Diciembre de 1999.

Los grupos en estudio se integraron de manera aleatoria por pacientes, hombres y mujeres, en quienes se llevo a cabo un procedimiento quirúrgico electivo y que requirieran intubación endotraqueal. Para este efecto, el investigador responsable acudió a las salas del quirófano en los diferentes turnos laborales para medir al término del procedimiento quirúrgico, previo a la deflación y retiro del tubo traqueal, la presión a que estuvo inflado el manguito.

El diagnóstico previo de diabetes o de infecciones respiratorias, tos y el uso de esteroides se consideraron criterios de no-inclusión. Los pacientes que desarrollaron hipotensión (presión sistólica/diastólica igual o menor de 90/60 mmhg) durante la cirugía, así como aquellos en quienes se utilizaron lubricantes sobre las onda traqueal, sondas nasogástricas, en quienes el proceso de intubación fue difícil, traumático o requirió más de un intento fueron excluidos del estudio.

En todos los casos el procedimiento de intubación fue realizado administrando previamente relajante neuromuscular y por médicos anestesiólogos adscritos al Departamento de Anestesiología del Hospital. En ningún caso se utilizó óxido nitroso como agente anestésico. Se integraron dos grupos, el Grupo A integrado por aquellos sujetos en los que la presión del manguito traqueal fue igual o menor de 42 mmhg, y el grupo B en los que la presión fue mayor de 42 mmhg. En todos los casos se utilizaron tubos de baja presión y alto volumen.

Se estimó la presencia de dolor traqueal a los sesenta minutos y veinticuatro horas posteriores a la extubación utilizando una escala análoga visual en la que se asignó 0 a la ausencia de dolor y 10 al dolor más intenso. En todos los casos la aplicación de la escala análoga visual se realizó por el investigador principal, previa información a los pacientes sobre el procedimiento. Se cuantificó el tiempo que duró la anestesia, se anotó el calibre del tubo traqueal utilizado y la edad de los pacientes.

Para medir la presión del manguito traqueal se utilizó un sistema compuesto por un tubo de latex de 30 cm de longitud, uno de cuyos extremos se conecta a un manómetro de mercurio y el otro a una llave de tres vías, la cual a su vez se conecta al sistema de inflación del manguito, según la describe Collins.<sup>1</sup> Previa a su utilización en el estudio, se realizaron pruebas para estimar la variación intra- e interensayo del sistema, las

cuales fueron de 3 y 1%, respectivamente.

**Análisis Estadístico.** Las diferencias entre los grupos se calcularon con la prueba *t* de Student, o Chi-cuadrada.

Se estimó la correlación entre la presencia del dolor traqueal y la presión del manguito 24 h después de la extubación. Además, considerando la variación que se observó respecto al tiempo que duró la intubación, se estimó igualmente la correlación entre la presencia de dolor traqueal y el producto que se obtuvo al multiplicar el Logn del tiempo en minutos que duró la intubación por la presión del manguito traqueal, al que se denominó *duración de la presión del manguito*. En ambos casos la correlación de determinó con la prueba de Spearman.

Se utilizó el paquete estadístico SPSS 8.0 (SPSS Inc., Chicago Il 1998).

## Resultados

Se incluyeron al estudio 21 mujeres y 19 hombres con edad promedio de  $35.4 \pm 11.9$  años. De ellos 10 (5 mujeres y 5 hombres) se integraron al grupo A y 30 (16 mujeres y 14 hombres) al B.

La presión del manguito traqueal fue de  $38.4 \pm 3.4$  mmhg y  $76.7 \pm 21.3$  mmhg,  $p < 0.00000$ , para los sujetos en los grupos A y B, respectivamente.

Se utilizaron tubos endotraqueales calibre "7.5" en 10 (33.3%) sujetos del grupo B y en un paciente (33.3%) del A, en el resto la intubación se realizó con tubos calibre "7".

No hubo diferencias respecto al tiempo que duró la intubación endotraqueal  $117 \pm 36.9$  min versus  $13364.9$  min,  $p = 0.3$ , mientras que la "duración de la presión del manguito" fue de  $8.4 \pm 0.3$  versus  $9.1 \pm 0.5$ ,  $p = 0.00003$ , para los grupos A y B, respectivamente.

Sesenta minutos después de retirado el tubo traqueal se documentó dolor traqueal en 80% de los pacientes del Grupo A y en 90% del Grupo B, *p* NS. Veinticuatro horas después de la extubación el dolor persistió en 10% de los pacientes del grupo A y en 53.3% de los sujetos del grupo B,  $p = 0.02$ .

La correlación entre la presencia de dolor con la presión del manguito y la *duración de la presión del manguito* fue de 0.76,  $p = 0.00001$  y de 0.68,  $p = 0.0001$ , respectivamente.

## Discusión

Los resultados de este estudio muestran que la presión elevada del manguito durante la intubación endotraqueal correlaciona de manera significativa con la presencia de dolor traqueal en el período postoperatorio.

Son escasos los reportes sobre la medición y vigilancia de la presión del manguito traqueal durante los procedimientos anestésicos.<sup>3</sup> Si bien es cierto que la mayor parte de la presión dentro del manguito se aplica en inflarlo y vencer su resistencia elástica,<sup>1</sup> también lo es el que una parte de esa presión se ejerce sobre la pared lateral de la tráquea, lo que conlleva el riesgo de reducir el riego sanguíneo cuando se aproxima a la presión promedio de los capilares.<sup>4</sup> En este estudio, el dolor traqueal 60 minutos después de la extubación fue similar en ambos grupos; sin embargo, en la mayoría de los pacientes en que se documentó una presión del manguito mayor de 42 mmHg el dolor persistió, de manera significativa, 24 h después de retirar el tubo. Este hallazgo puede interpretarse como una manifestación indirecta de morbilidad asociada a la intubación, en cuya producción pudiera estar involucrada la mayor presión ejercida por el manguito sobre la pared lateral de la tráquea.<sup>3,4</sup> Al respecto se ha señalado que presiones mayores de 22 mmhg sobre la pared traqueal disminuyen el riesgo capilar.<sup>1,2</sup> En este estudio no se midió la presión ejercida por el globo sobre la pared de la tráquea, solo se midió la presión dentro del globo la que, como se ha señalado, en parte se utiliza en vencer la resistencia del mismo. Lo anterior constituye una limitación del estudio ya que no se pudo obtener evidencia de la magnitud en que la presión dentro del globo disminuyó la circulación capilar en la tráquea y en tal medida sobre el grado de isquemia generado. Otra limitación de este estudio la constituye el hecho de que no se utilizó visualización endoscópica para evaluar de manera directa la presencia de inflamación traqueal; sin embargo, teniendo en cuenta que la ocurrencia de dolor se puede disminuir reduciendo el área de contacto del manguito con la pared traqueal, misma que depende sobre todo de la presión a que se somete el manguito,<sup>2,5</sup> las diferencias significativas entre los grupos en estudio respecto a la persistencia de dolor y su correlación con la presión del globo traqueal permiten asumir que la relación: *presión elevada del globo traqueal* → au-

*mento de la presión sobre la pared de la tráquea → isquemia → inflamación* pudiera ser la cadena causal que explicara el hallazgo documentado.

Otros factores inherentes al procedimiento anestésico como son la inspiración de gases secos, uso de succinilcolina o fármacos colinérgicos, la presencia de tos, traumatismos durante la laringoscopia y lubricantes sobre la sonda que pueden contribuir a la producción de dolor traqueal<sup>1</sup> fueron controlados en la fase del diseño de este estudio.

Finalmente habrá que señalar que la relación entre el volumen de aire inyectado y la presión del globo del tubo traqueal no siempre es lineal<sup>1</sup> y depende de varios factores entre los que destacan el tipo de tubo utilizado<sup>3,6,7</sup> y la resistencia del globo, la cual es notoriamente mayor en los tubos nuevos y depende de la condición del material plástico del manguito.<sup>1</sup>

Será necesario destacar que los sujetos en estudio fueron seleccionados de manera aleatoria en diferentes turnos laborales, documentándose en la mayoría de ellos presiones elevadas del globo traqueal, lo que se puede interpretar como evidencia de que no se mide de manera rutinaria la presión a que se insufla el globo traqueal durante los procedimientos anestésicos. De lo anterior destaca la necesidad de implementar medidas de vigilancia rutinaria y dispositivos para evitar que la presión del globo traqueal exceda el mínimo necesario, al respecto se han descrito válvulas<sup>8</sup> que permiten liberar la presión sin menos cabo del mantenimiento de sellado óptimo a lo largo de los pliegues del manguito.

No hay reportes previos que permitan evaluar en otros centros hospitalarios de nuestro país la presencia de morbilidad postoperatoria relacionada a la presión del globo traqueal, lo que será motivo de estudios posteriores para estimar la magnitud del problema y la implementación de las medidas requeridas.

## Referencias

1. Anestesia endotraqueal: I. Consideraciones básicas. En: Collins VJ, Anestesiología. Anestesia general y regional. Vol. 1. 3ª ed. México: McGraw Hill Interamericana. 1993. p. 469-527.
2. **Kim JM, Mangold JV, Hacker DC.** Laboratory evaluation of low pressure tracheal cuffs: large volume vs. low volume. *Br Anaesth* 1985;57:913-918.
3. **Messahel BF.** Total tracheal obliteration after intubation with a low pressure cuffed tracheal tube. *Br Anaesth* 1994;73:697-699.
4. **Raeder JC, Borchgrevink PC, Sellevold OM.** Tracheal tube cuff pressures. The effects of different gas mixtures. *Anaesthesia* 1985;40:444-447.
5. **Loeser EH, Bennet GM, Orr DL, Stanley TH.** Reduction in postoperative sore throat with new endotracheal tube cuffs. *Anaesthesiology* 1980;52:257-259.
6. **Seegobin RD, Van Hasselt GL.** Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *Br Med J* 1984;288:965-968.
7. **Honeybourne D, Costello JC, Barham C.** Tracheal damage after endotracheal intubation: comparison of two types of endotracheal tubes. *Thorax* 1982;37:500-502.
8. **Stanley TH, Foote JL, Liu WS.** A simple pressure relief valve to prevent increases in endotracheal cuff pressure and volume in intubated patients. *Anaesthesiology* 1975;43:478-481.