



Presión media del globo neumático en pacientes con ventilación mecánica asistida

Mean pneumatic cuff pressure in patients with assisted mechanical ventilation.

Yarittza Karlett Cossío Mejía, Bryan Santiesteban Guevara, Héctor Luis Echeagaray Sánchez

Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Hospital Civil de Culiacán. Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Culiacán Rosales, Sinaloa, México.

Correspondencia

Yarittza Karlett Cossío Mejía
yarittza.cossio @innn.edu.mx

Recibido: 23 de septiembre 2025

Aceptado: 13 de mayo 2026

Este artículo debe citarse como: Cossío-Mejía YK, Santiesteban-Guevara B, Echeagaray-Sánchez HL. Presión media del globo neumático en pacientes con ventilación mecánica asistida. An Orl Mex 2026; 71 (2): 103-109.

PARA DESCARGA

<https://doi.org/10.24245/aorl.v71i2.10703>

<https://otorrino.org.mx>
<https://nietoeditores.com.mx>

Resumen

OBJETIVO: Establecer la presión media del globo en el tubo endotraqueal y cánulas de traqueostomía en pacientes con ventilación mecánica asistida.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio prospectivo, observacional, descriptivo y transversal, en el que se midió la presión del globo con un manómetro digital en pacientes del Hospital Civil de Culiacán en áreas de quirófano y hospitalización. Se recolectaron los datos y se analizaron mediante el programa estadístico JASP.

RESULTADOS: Se evaluaron 120 pacientes en ventilación mecánica. La medición de la presión del globo neumático se efectuó en una sola ocasión; la media fue de 36.79 cmH₂O. El 19.1% de los pacientes tenían presiones menores de 20 cmH₂O, el 24.1% entre 20 y 30 cmH₂O, y el 56.6% tenía presiones mayores de 30 cmH₂O.

CONCLUSIONES: La presión media del globo fue superior a 30 cmH₂O. Es fundamental optimizar la ventilación y prevenir complicaciones asociadas con presiones inadecuadas del globo.

PALABRAS CLAVE: Traqueostomía; tubo endotraqueal; ventilación mecánica; isquemia.

Abstract

OBJECTIVE: To establish the mean cuff pressure in the endotracheal tube and tracheostomy tubes in patients receiving mechanical ventilation.

MATERIALS AND METHODS: A prospective, observational, descriptive and cross-sectional study was done in which cuff pressure was measured with a digital manometer in patients at the Hospital Civil de Culiacan in the operating room and inpatient areas. Data were collected and analyzed using JASP statistical software.

RESULTS: One hundred twenty patients receiving mechanical ventilation were evaluated. Balloon pressure measurement was performed only once, with a mean of 36.79 cmH₂O. It was found that 19.1% had pressures below 20 cmH₂O, 24.1% had pressures between 20 and 30 cmH₂O, and 56.6% had pressures above 30 cmH₂O.

CONCLUSIONS: The mean balloon pressure was greater than 30 cmH₂O. It is essential to optimize ventilation management and prevent complications associated with inadequate balloon pressures.

KEYWORDS: Tracheostomy; Endotracheal tube; Mechanical ventilation; Ischemia.

ANTECEDENTES

El tubo endotraqueal con globo se utiliza para sellar la vía aérea y prevenir la microaspiración hacia la tráquea durante la ventilación mecánica. Sin embargo, existen diversas complicaciones asociadas con el inflado inadecuado del balón, relacionadas con la disminución de la presión de perfusión capilar traqueal.^{1,2}

Otro procedimiento utilizado para la protección de la vía aérea es la traqueostomía, cuya utilidad está directamente relacionada con el tiempo de ventilación mecánica. En Estados Unidos se reportan, al menos, 100,000 traqueotomías al año, la mayor parte de ellas efectuadas en unidades de cuidados intensivos. México no cuenta con datos estadísticos confiables para conocer esta cifra.

Existen diferentes tipos de cánulas de traqueostomía, pueden ser con o sin globo neumático; éstas también se utilizan en los tubos endotraqueales.³ La indicación más común para este procedimiento es la intubación endotraqueal prolongada.⁴

La presión del balón es un elemento decisivo para la aparición de lesiones traqueales de alto volumen o baja presión, con áreas de denudación ciliar y daño mucoso, incluso dos horas después de inflarlo, por lo que se sugiere que la presión ideal para un correcto sellado traqueal y reducción del riesgo de aspiración es de 25 cmH₂O.⁵ Si la presión es menor de 20 cmH₂O puede ocurrir una fuga de aire, volumen de flujo inadecuado, microaspiración y neumonía asociada con el ventilador, mientras que si es mayor de 30 cmH₂O, hay riesgo de isquemia, necrosis, estenosis, ruptura y fístula traqueal por presión ejercida sobre la mucosa traqueal.^{5,6}

Un estudio que analizó 808 horas de registros de presión del balón mostró que solo el 18% de los pacientes pasaron el 100% del tiempo con un registro de presión del balón normal.⁷ El consenso establece verificar la presión del balón de forma rutinaria y mantenerla entre 20 y 34 cmH₂O.⁸ Se produce una obstrucción total del flujo sanguíneo traqueal cuando la presión del manguito es superior a 50 cmH₂O.⁹

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de la presión espontánea en el balón neumático del tubo endotraqueal y la cánula de traqueotomía en pacientes con ventilación mecánica asistida. Para ello, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la presión media del balón neumático y la cánula de traqueotomía en pacientes con ventilación mecánica asistida.
- Comparar la cantidad de cánulas de traqueotomía y tubos endotraqueales en pacientes con ventilación mecánica asistida, así como su indicación.
- Identificar la cantidad de días de intubación o canulación según la medición del globo.
- Determinar las características demográficas de la población de estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, observacional, prospectivo y transversal, que incluyó pacientes con intubación orotraqueal o traqueotomía y ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos, quirófano, urgencias y hospitalización del Hospital Civil de Culiacán, Sinaloa, de enero a diciembre de 2024.

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años, de uno y otro sexo, con traqueostomía o intubación orotraqueal y con ventilación mecánica.

Criterios de exclusión: pacientes con traqueostomía sin balón neumático, con intubación orotraqueal sin balón neumático, con traqueostomía en rehabilitación de la deglución y con balón neumático de agua.

Criterio de eliminación: pacientes con registros incompletos.

Para la medición de la presión del balón endotraqueal se utilizaron las áreas de la institución mencionadas, con una única medición con un manómetro universal VBM modelo 54-07-000. Estos datos, así como las variables de edad, sexo, días con ventilación mecánica y número de tubo endotraqueal o traqueotomía se registraron en una ficha de recolección de datos que se transfirió al programa Microsoft Excel y, finalmente, se analizaron en el programa estadístico JASP.

Aspectos éticos

Este estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética en investigación; los procedimientos efectuados están de acuerdo con las normas éticas del comité que supervisa la experimentación con seres humanos y con la Declaración de Helsinki de 1975 enmendada en 1983.

Estadística

Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la distribución normal de las variables. Para las variables cuantitativas con distribución métrica se utilizó la media y la desviación estándar, mientras que para las variables no paramétricas se recurrió a la mediana y el rango intercuartil. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes. Se requirió una $n = 139$ con un intervalo de confianza del 95% (IC95%) para estimar el valor medio de la presión del balón. Los pacientes ingresaron al estudio tras la aprobación del estudio por el comité de ética.

RESULTADOS

Se recopilaron datos de 120 pacientes con ventilación mecánica, de los que 97 (80.3%) fueron orointubados y 23 (19.1%) con traqueostomía durante el periodo de estudio; 62 (51.6%) eran mujeres con una presión media del balón de 34.03 cmH₂O y 58 hombres (48.3%) con una presión media del balón de 39.74 cmH₂O. La edad media fue de 41.05 ± 17.97 años, con límites de 18 y 87 años. Las indicaciones para orointubación o traqueostomía fueron diversas. **Cuadro 1**

También se cuantificó la marca del tubo orotraqueal y las cánulas de traqueotomía utilizadas durante la ventilación mecánica, como el tubo Murphy Shiley en 91 pacientes (75.8%), el tubo armado en 4 pacientes (3.3%) y la cánula de traqueotomía tipo Shiley en 25 pacientes (20.8%). Se midió la presión del tubo endotraqueal y del balón de traqueotomía en diferentes lugares,

Cuadro 1. Áreas donde se midió la presión del globo neumático

Área	Frecuencia	Porcentaje	Presión media del globo (cmH ₂ O)
Quirófano	93	77.5	37.24
Unidad de cuidados intensivos	4	3.3	31.45
Área de hospitalización	23	19.2	38.00
Total	120	100	35.56

como el quirófano, la unidad de cuidados intensivos y el área de hospitalización. Cada uno mostró su respectiva presión media del balón. **Cuadro 2**

La cantidad de aire en centímetros cúbicos utilizada para llenar el balón de control neumático fue, en promedio, de 5.71 ± 1620 cc. La presión promedio del balón fue de 3679 ± 7546 cmH₂O. Las presiones del globo inferiores a 20 cmH₂O se observaron en 23 pacientes (19.1%); el volumen promedio de aire fue de 4.45 cc. Las presiones entre 20 y 30 cmH₂O se observaron en 29 pacientes (24.1%) y un volumen promedio de aire de 5.29 cc. Las presiones superiores a 30 cmH₂O se observaron en 68 pacientes (56.6%) y un volumen promedio de aire de 6.78 cc. **Cuadro 3**

La presión promedio del balón en pacientes orointubados (n = 97) representó un promedio de 36.47 cmH₂O y para pacientes con traqueotomía (n = 23) la media fue de 38.13 cmH₂O.

Cuadro 2. Frecuencia de indicaciones de ventilación mecánica

Indicación	Frecuencia	Porcentaje
Cirugía	91	75.83
Obstrucción de la vía aérea	7	5.83
Deterioro neurológico	12	10.00
Mantener vía aérea permeable	1	0.83
Ventilación mecánica prolongada	7	5.83
Insuficiencia respiratoria	1	0.83
Manejo de secreciones	1	0.83
Total	120	100

Cuadro 3. Frecuencia de pacientes según niveles de presión del globo

	Presión del globo (cmH ₂ O)		
	Menor de 20	20-30	Mayor de 30
Cantidad de pacientes	23 (19.16%)	29 (24.16%)	68 (56.66%)
Presión media del globo (cmH ₂ O)	13.2	24.82	50.01
Volumen medio de aire (cc)	4.45	5.29	6.78

DISCUSIÓN

Moon y su grupo refieren que el intervalo recomendado para la presión del balón del tubo endotraqueal es de 20 a 30 cmH₂O, lo que garantiza que la presión del globo sea lo suficientemente alta para sellar las vías respiratorias, pero lo suficientemente baja para mantener la presión de perfusión capilar traqueal. Asimismo, las presiones del balón se encontraron fuera del intervalo recomendado entre el 60 y el 80% del tiempo en el ámbito clínico. Este estudio coincide con el nuestro porque se encontraron presiones del globo superiores a 30 cmH₂O en el 56.6% de los casos, lo que puede contribuir a la isquemia y al daño a largo plazo de la mucosa traqueal. Se encontraron presiones inferiores a 20 cmH₂O en el 19.1%, lo que significa que solo el 24.1% tenía la presión del globo en parámetros normales.¹⁰

Khan y su grupo indican que la presión del globo del tubo endotraqueal puede considerarse una buena estimación de la presión ejercida sobre la mucosa traqueal. En su estudio, al medir la presión del manguito de 100 pacientes con ajuste convencional en diferentes entornos, la presión máxima registrada en el manguito del tubo endotraqueal fue de 48 cmH₂O, y la mayoría de los pacientes (69%) mostraron una presión alta en el manguito. Al comparar este estudio, se observa que en los pacientes la presión máxima fue de 110 cmH₂O y la mínima de 8 cmH₂O. Esto significa que el método de estimación con jeringa es una forma inapropiada de medición de la presión y podría dañar la mucosa traqueal al no calcular adecuadamente. Asimismo, las presiones inferiores a los valores normales (menos de 20 cmH₂O) pueden causar neumonía por microaspiración asociada con el uso de un ventilador.¹

Nazari y colaboradores efectuaron un estudio cuyos resultados indican que la presión del balón del tubo endotraqueal se reduce durante el control manual intermitente al conectar y desconectar el balón piloto al manómetro. En gran cantidad de casos, la reducción de la presión del balón está dentro del intervalo seguro. Esta reducción puede deberse a la pérdida de presión de aire del balón o a la integración de aire entre el balón piloto y el manómetro durante la conexión y desconexión. Por lo tanto, se recomienda utilizar métodos de medición adecuadas, como un manómetro con regulador continuo de presión del balón en lugar del control manual intermitente de la presión del balón del tubo endotraqueal. En este estudio, se utilizó un manómetro digital para prevenir este tipo de fuga conectando o desconectando el balón piloto de la jeringa u otro manómetro. Esto evita la fuga o liberación de aire y, por lo tanto, causa cambios en la presión del balón neumático porque este tipo de fuga puede causar un seguimiento y registro deficientes de la presión del balón.⁷

Nwosu y colaboradores encontraron que solo el 3.1% de los profesionales sanitarios admitió haber utilizado alguna vez un manómetro de balón traqueal, mientras que solo el 31.1% conocía la presión recomendada para el balón. El método de estimación de la presión por medio de palpación del balón piloto y el método de medición del volumen de aire en una jeringa fueron los más utilizados por los profesionales sanitarios para estimar la presión del balón, con un 64.3 y 28.1%, respectivamente. En este estudio se llevó a cabo el mismo procedimiento de medición de centímetros cúbicos en el balón piloto para llenar el balón neumático y, posteriormente, medirlo de manera correcta con el manómetro. En este caso, solo disponemos de un manómetro digital, ubicado en la unidad de cuidados intensivos; por lo tanto, en el quirófano y en la hospitalización, la presión del balón suele medirse con el método de estimación de la jeringa.¹¹

Ramírez y su grupo estudiaron a 286 pacientes; las presiones medias del balón neumático fueron significativamente diferentes entre los grupos (palpación digital: 36.9 ± 1.9 cmH₂O).

Cada grupo contó con un 35% de pacientes con presiones dentro de los límites de seguridad. En la palpación digital, el 46% de los pacientes mostró presiones muy altas ($> 30 \text{ cmH}_2\text{O}$). Utilizando la técnica de fuga mínima, el 42% de los pacientes mostró presiones disminuidas ($< 20 \text{ cmH}_2\text{O}$). En comparación con este estudio, en el que se efectuó el mismo procedimiento de medición con balón en el quirófano, se obtuvo una presión promedio de $37.24 \text{ cmH}_2\text{O}$ con la técnica de estimación por palpación del manguito en un total de 99 pacientes que representaron el 82%. Se obtuvo una presión mínima de $8 \text{ cmH}_2\text{O}$ hasta una máxima de $110 \text{ cmH}_2\text{O}$.¹²

Sujung y colaboradores estudiaron a 199 pacientes, de los cuales 191 (96%) tuvieron una presión del balón fuera de límites adecuados. Solo 8 pacientes (4%) permanecieron en intervalo terapéutico.¹³ Roy y su grupo evaluaron a 31 pacientes con medición con balón en 16 posiciones diferentes cada uno (496 en total). En un 0.8% se observaron presiones menores de $20 \text{ cmH}_2\text{O}$, en un 10.8% mayores de $30 \text{ cmH}_2\text{O}$ y en un 88.3% entre 20 y $30 \text{ cmH}_2\text{O}$.¹⁴ Delgado y su grupo estudiaron a 339 pacientes y encontraron que solo el 17% tenía presiones de 20 a $30 \text{ cmH}_2\text{O}$, en el 56% eran mayores de $30 \text{ cmH}_2\text{O}$ y en el 26.3% menores de $30 \text{ cmH}_2\text{O}$.¹⁵

Viswambharan y su grupo obtuvieron lecturas altas de presión del globo en servicios de urgencias en un 59.4%.¹⁶ Wettstein y colaboradores llevaron a cabo un estudio de 20 niños intubados ingresados en la unidad de cuidados intensivos; las indicaciones más comunes para la intubación en este grupo fueron los cuidados posoperatorios (45%), seguidos de la protección de la vía aérea (35%) y la falla ventilatoria (20%). La presión media del balón fue de $17.95 \text{ cmH}_2\text{O}$; en comparación con este estudio, la principal indicación de ventilación mecánica fue la cirugía y, posteriormente, la obstrucción de la vía aérea.¹⁷

CONCLUSIONES

Esta investigación revela hallazgos significativos en relación con la práctica clínica y las características demográficas de la población estudiada. La presión media del balón neumático en este estudio fue superior a $30 \text{ cmH}_2\text{O}$ con la técnica de estimación con jeringa. Esta información es decisiva para optimizar la ventilación y prevenir complicaciones asociadas con una presión inadecuada del balón. Estos resultados resaltan la relevancia de evaluar la atención en pacientes en ventilación mecánica, así como la necesidad de protocolos estandarizados para el monitoreo de la presión del balón, lo que puede influir en los resultados clínicos y la seguridad del paciente. La información obtenida puede servir de base para futuras investigaciones y para mejorar las prácticas en la ventilación mecánica en entornos quirúrgicos y de cuidados intensivos.

REFERENCIAS

1. Khan MU, Khokar R, Qureshi S, et al. Measurement of endotracheal tube cuff pressure: Instrumental versus conventional method. *Saudi J Anaesth* 2016; 10 (4): 428-31. <https://doi.org/10.4103/1658-354X.179113>
2. Ahmed RA, Boyer TJ. Endotracheal tube. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
3. Che MJL, Díaz LP, Cortés TA. Manejo integral del paciente con traqueostomía. *Neumol Cir Tórax* 2014; 73 (4): 254-62.
4. Lugo MJA, Escobedo DH, Mávita CCJ. Traqueotomía en una unidad de tercer nivel del noroeste de México: Descripción y análisis de casos. *Horiz Méd Lima* 2017; 17 (2): 14-21.
5. Vyas D, Inweregbu K, Pittard A, Pittard A. Measurement of tracheal tube cuff pressure in critical care. *Anaesthesia* 2002; 57 (3): 275-7. https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2002.2404_3.x
6. Ozhan AB, Besir A, Akdogan A, et al. The effect of the endotracheal tube cuff shape on post-operative sore throat in surgeries longer than 120 min in supine position. *Cir Cir* 2023.
7. Nazari R, Boyle C, Panjoo M, et al. The changes of endotracheal tube cuff pressure during manual and intermittent controlling in intensive care units. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2020; 25 (1): 71-5. https://doi.org/10.4103/ijnmr.IJNMR_55_19

8. Beccaria LM, Doimo TMA, Polletti NAA, et al. Tracheal cuff pressure change before and after the performance of nursing care. *Rev Bras Enferm* 2017; 70 (6): 1145-50. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0486>
9. Lizy C, Swinnwn W, Labeau S, et al. Cuff pressure of endotracheal tubes after changes in body position in critically ill patients treated with mechanical ventilation. *Am J Crit Care* 2014; 23 (1): e18. <https://doi.org/10.4037/ajcc201448>
10. Moon KM, Donaworth S, Hagele MS, et al. Endotracheal tube cuff pressures in the operating room of a pediatric hospital: A quality improvement initiative. *Pediatr Qual Saf* 2022; 7 (6): e619. <https://doi.org/10.1097/pq9.0000000000000619>
11. Nwosu ADG, Ossai EN, Onyekwulu FA, et al. Knowledge and practice of tracheal tube cuff pressure monitoring: a multicenter survey of anaesthesia and critical care providers in a developing country. *Patient Saf Surg* 2022; 16 (1): 4. <https://doi.org/10.1186/s13037-021-00311-8>
12. Ramírez Y, Tripp FL, Sandoval L, et al. Assessment of cuff pressure during general anesthesia in adult patients. *Rev Médica Hosp Gen México* 2014; 77 (4): 167-72.
13. Park S, Kwon YI, Kim HJ. Pressure changes in the endotracheal tube cuff in otorhinolaryngologic surgery: a prospective observational study. *Front Med* 2023; 10: 1161566. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1161566>
14. Roy O, Dasgupta S, Chandra A, et. Al. Relationship of endotracheal tube cuff pressures with changes in body positions of critically ill patients on mechanical ventilation: An observational study. *Ind J Crit Care Med* 2024; 28 (1): 36-40. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24622>
15. Delgado Gómez FM, Athié García JM, Díaz Castillo CY, et al. Evaluación de la presión del globo traqueal insuflado por técnica de escape mínimo en el Hospital Ángeles Mocel. *Acta Médica Grupo Ángeles* 2017; 15 (1): 8-12.
16. Viswambharan B, Kumari MJ, Krishnan G, et al. Under or overpressure: An audit of endotracheal cuff pressure monitoring at the tertiary care center. *Acute Crit Care* 2021; 36 (4): 374-379. <https://doi.org/10.4266/acc.2021.00024>
17. Wettstein RW, Gardner DD, Wiatrek S, et al. Endotracheal cuff pressures in the PICU: Incidence of under-inflation and overinflation. *Can J Respir Ther* 2019; 56: 1-4. <https://doi.org/10.29390/cjrt-2019-018>