

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2026,
Volumen 10, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i5

CONCORDANCIA DE LA MEDICIÓN SUBJETIVA Y OBJETIVA DE LA PRESIÓN DEL GLOBO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES CON ASISTENCIA MECÁNICA VENTILATORIA DEL ÁREA DE CHOQUE DEL HGZ 20

**CORRELATION BETWEEN SUBJECTIVE AND OBJECTIVE
MEASUREMENTS OF ENDOTRACHEAL TUBE BALLOON
PRESSURE IN PATIENTS ON MECHANICAL VENTILATION
IN THE SHOCK UNIT AT HGZ 20**

Dra. Mariana Alcalá Márquez
Instituto Mexicano Del Seguro Social

Dr. Norberto Martínez Luna
Instituto Mexicano Del Seguro Social

Dra. Luz Karina Ramírez
Instituto Mexicano Del Seguro Social

Concordancia de la medición subjetiva y objetiva de la presión del globo del tubo endotraqueal en pacientes con asistencia mecánica ventilatoria del área de choque del hgz 20

Dra. Mariana Alcalá Márquez¹

mariana.alcalam@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-1398-9847>

Medico De Urgencias

Instituto Mexicano Del Seguro Social

Hospital General Zona 20 La Margarita, Puebla,
México.

Dr. Norberto Martínez Luna

mamberml@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2048-3364>

Medico De Urgencias

Instituto Mexicano Del Seguro Social

Hospital General Zona 20 La Margarita, Puebla,
México.

Dra. Luz Karina Ramírez

dueñas1luzkramirez@gmail.com

luz.ramirezd@imss.gob.mx

<https://orcid.org/0000-0003-4690-9618>

Directora Del Centro De Investigación Educativa

Y Formación Docente (CIEFD) Del Instituto

Mexicano Del Seguro Social (IMSS), Delegación

Puebla. Calle 35 Norte Número 1456, Col. Villa

San Alejandro. Código Postal 72070. Puebla,

Puebla, México.

RESUMEN

Antecedentes: La asistencia mecánica ventilatoria requiere una adecuada colocación y manejo del tubo endotraqueal. La presión del globo debe mantenerse dentro de un rango que permita sellar la vía aérea y disminuir complicaciones. En la práctica clínica, la palpación del globo piloto continúa utilizándose como método subjetivo, aunque puede no estimar con precisión la presión real; el manómetro permite una medición objetiva. **Objetivo:** Evaluar la concordancia entre la medición subjetiva y objetiva de la presión del globo del tubo endotraqueal en pacientes que requirieron asistencia mecánica ventilatoria en el área de choque del HGZ 20. **Material y métodos:** Estudio comparativo, observacional, longitudinal y prospectivo, realizado en el área de choque del servicio de Urgencias del HGZ 20, Puebla, durante enero a julio de 2025. Se analizaron 129 mediciones correspondientes a pacientes intubados. La presión se estimó primero mediante palpación digital y posteriormente se determinó objetivamente mediante manómetro AG Cuffill. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes. La concordancia se evaluó mediante kappa ponderado y las diferencias según grado académico del personal mediante Kruskal-Wallis, con significancia de 0.05. **Resultados:** Se analizaron 129 mediciones. Los pacientes fueron predominantemente hombres (68.2%) y la edad media fue de 56.06 ± 17.62 años. La medición subjetiva clasificó 75.2% como óptimas, 15.5% como subinsufladas y 9.3% como sobreinsufladas. En contraste, la medición objetiva mostró 34.9% dentro del rango óptimo, 3.1% subinsufladas y 62.0% sobreinsufladas. La concordancia mediante kappa ponderado fue muy baja ($\kappa=0.082$; $p=0.048$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grados académicos para la medición subjetiva ($p=0.159$) ni objetiva ($p=0.213$). **Conclusión:** La medición subjetiva y objetiva mostraron una concordancia estadísticamente significativa, pero de magnitud muy baja. La palpación digital presentó menor correspondencia con la presión medida objetivamente y una clasificación considerablemente diferente respecto al rango óptimo. Estos hallazgos respaldan la necesidad de favorecer la medición objetiva de la presión del globo en el área de choque.

Palabras clave: tubo endotraqueal; presión del globo; medición objetiva; medición subjetiva; manómetro; asistencia mecánica ventilatoria.

¹ Autor principal

Correspondencia: mariana.alcalam@gmail.com

Correlation Between Subjective and Objective Measurements of Endotracheal Tube Balloon Pressure in Patients on Mechanical Ventilation in the Shock Unit at HGZ 20

ABSTRACT

Background: Mechanical ventilation requires adequate endotracheal tube placement and cuff management. Cuff pressure should be maintained within an appropriate range to provide an airway seal and reduce complications. In clinical practice, pilot balloon palpation is still used as a subjective method, although it may not accurately estimate actual cuff pressure; manometry provides an objective measurement. **Objective:** To evaluate the agreement between subjective and objective measurement of endotracheal tube cuff pressure in patients requiring mechanical ventilation in the shock area of HGZ 20. **Materials and methods:** Comparative, observational, longitudinal, prospective study conducted in the shock area of the Emergency Department of HGZ 20, Puebla, from January to July 2025. A total of 129 measurements corresponding to intubated patients were analyzed. Cuff pressure was first estimated by digital palpation and subsequently measured objectively with an AG Cuffill manometer. Categorical variables were summarized as frequencies and percentages. Agreement was assessed using weighted kappa, and differences according to academic level were evaluated with the Kruskal-Wallis test, using a significance level of 0.05. **Results:** A total of 129 measurements were analyzed. Patients were predominantly male (68.2%), with a mean age of 56.06 ± 17.62 years. Subjective assessment classified 75.2% of measurements as optimal, 15.5% as underinflated, and 9.3% as overinflated. Objective measurement showed 34.9% within the optimal range, 3.1% underinflated, and 62.0% overinflated. Weighted kappa demonstrated very low agreement ($\kappa=0.082$; $p=0.048$). No statistically significant differences were observed across academic levels for subjective ($p=0.159$) or objective ($p=0.213$) measurement. **Conclusion:** Subjective and objective measurements showed statistically significant but very low agreement. Digital palpation had limited correspondence with objectively measured cuff pressure, with substantial differences in the classification of optimal pressure. These findings support favoring objective cuff pressure measurement in the shock area.

Keywords: endotracheal tube; cuff pressure; objective measurement; subjective measurement; manometer; mechanical ventilation.

Artículo recibido 19 julio 2026

Aceptado para publicación: 24 agosto 2026



INTRODUCCIÓN

La asistencia mecánica ventilatoria constituye una intervención fundamental en pacientes con insuficiencia respiratoria y otras condiciones críticas que comprometen la ventilación y la oxigenación. En la ventilación invasiva, el tubo endotraqueal permite establecer y mantener una vía aérea artificial, por lo que su adecuada colocación y el manejo del globo son elementos relevantes para la seguridad del paciente. La presión del globo debe ser suficiente para favorecer el sellado de la vía aérea, sin generar una presión excesiva sobre la mucosa traqueal.

La determinación de la presión del globo puede realizarse mediante métodos subjetivos, principalmente la palpación del globo piloto, o mediante métodos objetivos con dispositivos de medición. La palpación es rápida y accesible, características que favorecen su utilización en escenarios de urgencias; sin embargo, la experiencia clínica no necesariamente permite identificar la presión real del globo. Estudios previos han descrito una baja precisión de la palpación, particularmente en tubos de menor diámetro, mientras que los dispositivos de medición permiten obtener valores cuantificables.

La relevancia de esta diferencia es mayor en áreas críticas, donde la intubación y el inicio de la ventilación mecánica se realizan bajo condiciones de urgencia y pueden existir múltiples intervenciones posteriores que modifiquen la presión del globo. La literatura citada en la tesis de referencia ha descrito presiones elevadas cuando no se utiliza monitorización objetiva y cambios de presión asociados con intervenciones como la aspiración endotraqueal.

En el área de choque del Hospital General de Zona No. 20 no se había evaluado de manera sistemática la concordancia entre la estimación subjetiva realizada por el personal médico y la medición objetiva mediante manómetro. Por ello, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la concordancia entre ambas mediciones en pacientes que requirieron asistencia mecánica ventilatoria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio comparativo, observacional, longitudinal y prospectivo en el área de choque del servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 20 del Instituto Mexicano del Seguro Social, en Puebla. El periodo de estudio comprendió enero a julio de 2025. La población estuvo constituida por personal médico adscrito al servicio de Urgencias y residentes autorizados para realizar procedimientos de intubación y manejo de pacientes con asistencia mecánica ventilatoria.



Muestra y selección. De acuerdo con la tesis, se incluyó la totalidad del personal considerado para el protocolo: 79 médicos adscritos y 50 médicos residentes distribuidos en tres grados. Se obtuvieron 129 mediciones, una por participante, correspondientes a pacientes intubados en el área de choque. El protocolo describe un muestreo consecutivo no probabilístico.

Procedimiento. Después de la intubación endotraqueal se registraron las características del paciente y del tubo utilizado. El personal médico realizó primero una estimación subjetiva de la presión del globo mediante palpación digital, clasificándola como insuflación óptima (20–30 cmH₂O), sobreinsuflación (>31 cmH₂O) o subinsuflación (<19 cmH₂O). Posteriormente se efectuó la medición objetiva mediante un manómetro AG Cuffill, con registro de la presión en cmH₂O.

Se estudiaron género, edad, tamaño del tubo endotraqueal, grado académico del personal, medición subjetiva y medición objetiva. La estadística descriptiva se presentó mediante frecuencias y porcentajes para variables cualitativas, y medidas de tendencia central y dispersión para las cuantitativas. La distribución de las variables se exploró mediante Kolmogorov-Smirnov. La concordancia entre la clasificación subjetiva y objetiva se evaluó con kappa ponderado. Para comparar las mediciones entre los diferentes grados académicos se utilizó Kruskal-Wallis. Se estableció significancia estadística en $p < 0.05$ aceptando la hipótesis alternativa, el resultado evidencian diferencias significativas entre ambas técnicas, evidenciando que la medición subjetiva presenta una menor concordancia con los rangos de valores óptimos.

RESULTADOS

Se analizaron 129 mediciones correspondientes a 129 pacientes. El 68.2% (n=88) correspondió a hombres y el 31.8% (n=41) a mujeres. La edad media fue de 56.06 ± 17.62 años, con un intervalo de 25 a 92 años.

Variable	Resultado
Hombres	88 (68.2%)
Mujeres	41 (31.8%)
Edad, media $\pm$ DE	56.06 ± 17.62 años
Edad, mínimo–máximo	25–92 años

El tubo endotraqueal de 7 Fr fue el más utilizado (42.6%); las medidas de 6.5 y 9 Fr fueron las menos utilizadas, con 3.1% cada una.

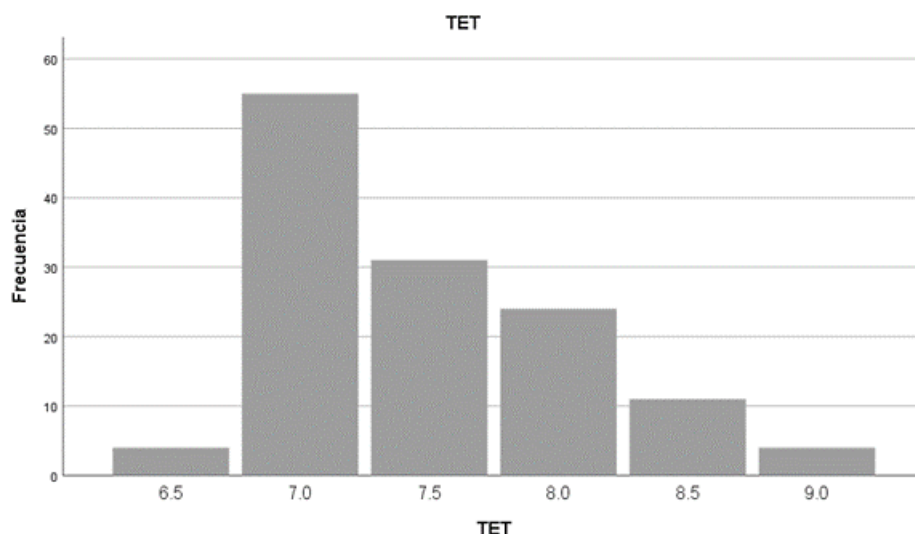


Gráfico 1. Frecuencia de la medición de los tubos endotraqueales utilizados en los pacientes participantes del estudio

Respecto al grado académico del personal que realizó las mediciones, los médicos adscritos efectuaron 79 mediciones (61.2%), seguidos de residentes de tercer año con 19 (14.7%), residentes de segundo año con 16 (12.4%) y residentes de primer año con 15 (11.6%).

Grado académico	N	%
Médico adscrito	79	61.2
Residente de 3er año	19	14.7
Residente de 2º año	16	12.4
Residente de 1er año	15	11.6

En la medición subjetiva, 97 casos (75.2%) fueron clasificados como óptimos, 20 (15.5%) como subinsuflados y 12 (9.3%) como sobreinsuflados. En la medición objetiva, 45 casos (34.9%) se encontraron en el rango óptimo, 4 (3.1%) fueron subinsuflados y 80 (62.0%) sobreinsuflados.

Clasificación	Subjetiva n (%)	Objetiva n (%)
Óptima (20–30 cmH₂O)	97 (75.2)	45 (34.9)
Subinsuflada (<19 cmH₂O)	20 (15.5)	4 (3.1)
Sobreinsuflada (>31 cmH₂O)	12 (9.3)	80 (62.0)

La prueba de Kolmogorov-Smirnov mostró $p < 0.05$ para edad, tamaño del tubo y mediciones, por lo que se emplearon pruebas no paramétricas. El kappa ponderado fue de 0.082, con error estándar de 0.044, T aproximada de 1.92 y $p = 0.048$, lo que correspondió a una concordancia de magnitud muy baja. En el análisis según grado académico no se observaron diferencias estadísticamente significativas: medición subjetiva $p = 0.159$ y objetiva $p = 0.213$.

Análisis	Estadístico	p
Kappa ponderado	$\kappa = 0.082$	0.048
Kruskal-Wallis: subjetiva	$H = -0.001$; $gl = 3$	0.159
Kruskal-Wallis: objetiva	$H = 0.022$; $gl = 3$	0.213

DISCUSIÓN

El hallazgo principal fue una concordancia muy baja entre la estimación subjetiva por palpación y la medición objetiva mediante manómetro ($\kappa = 0.082$; $p = 0.048$). Aunque la asociación alcanzó significancia estadística, el tamaño del coeficiente indica que ambas formas de clasificación no proporcionaron una estimación equivalente de la presión del globo. Esta diferencia se hizo evidente en la distribución de las categorías: la palpación clasificó tres cuartas partes de las mediciones como óptimas, mientras que el manómetro encontró únicamente 34.9% dentro del rango de 20–30 cmH₂O y 62% con sobreinsuflación. Los resultados son congruentes con Ban y Cols, Corea 2023, quienes evaluaron la precisión de la palpación del globo piloto y reportaron que aproximadamente 72% de los casos fueron evaluados de manera inadecuada mediante percepción táctil. En ese estudio, los tubos de menor diámetro se asociaron con mayor presión y con mayor dificultad para reconocerla mediante palpación. En la presente investigación, aunque el diseño no permitió establecer una relación causal entre el tamaño del tubo y la

inexactitud de la palpación, la coexistencia de variabilidad en los tamaños utilizados constituye un elemento relevante para interpretar los resultados.

Ilczak y cols., Polonia, 2021., compararon el inflado mediante jeringa y palpación con el uso de manómetro en un modelo simulado y observaron mayor precisión con el método instrumental. La dirección de estos hallazgos es consistente con la marcada diferencia encontrada entre las categorías subjetivas y objetivas en el presente estudio.

Chen et al. describieron en un contexto prehospitalario una elevada frecuencia de presiones superiores a 30 cmH₂O, con una media de 81.8 cmH₂O. Aunque el contexto y la metodología difieren del presente estudio, ambos trabajos muestran que la ausencia de una medición objetiva puede acompañarse de una elevada frecuencia de presiones fuera del rango considerado adecuado.

Otros trabajos incluidos en la tesis han señalado la importancia de mantener la presión dentro de rangos terapéuticos y de vigilarla de manera continua o periódica. Mami et al. evaluaron presiones mantenidas de 20 y 30 cmH₂O y no encontraron diferencias significativas en dolor faríngeo o ronquera entre ambos niveles, lo que apoya la importancia de mantener una presión adecuada más que de alcanzar un valor único. Zhu et al. reportaron beneficios de sistemas de monitorización continua o automatizada sobre síntomas posoperatorios. Por su parte, Nazari et al. observaron cambios de presión asociados con la aspiración endotraqueal, lo que refuerza la necesidad de considerar que la presión puede variar después de la medición inicial.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre médicos adscritos y residentes de primero, segundo y tercer año en la distribución de las mediciones subjetivas u objetivas. Esto sugiere que, dentro de la población estudiada, el grado académico por sí solo no explicó las diferencias observadas; sin embargo, el estudio no fue diseñado para determinar el efecto independiente de la experiencia, el entrenamiento específico o el tamaño del tubo.

Entre las limitaciones se encuentran el carácter unicéntrico, el número de mediciones y la realización de una sola medición por participante. Además, el estudio evaluó concordancia entre categorías y no determinó desenlaces clínicos como lesión traqueal, neumonía asociada con ventilación mecánica, fuga aérea o síntomas posteriores a la intubación. Por ello, los resultados deben interpretarse como evidencia

de discrepancia entre métodos de medición y no como demostración directa de una reducción de complicaciones clínicas.

CONCLUSIONES

En el estudio realizado se concluyó con mediciones subjetivas y objetivas rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alternativa que concordaba con la evidencia internacional con 129 mediciones realizadas en pacientes con asistencia mecánica ventilatoria en el área de choque del HGZ 20, la medición subjetiva mediante palpación y la medición objetiva mediante manómetro presentaron una concordancia estadísticamente significativa, pero de magnitud muy baja ($\kappa=0.082$; $p=0.048$). La palpación clasificó 75.2% de las mediciones como óptimas, mientras que la medición objetiva identificó 34.9% dentro del rango óptimo y 62.0% como sobreinsufladas.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en las mediciones según el grado académico del personal. Los resultados aportan evidencia local de una importante discrepancia entre la estimación táctil y la medición instrumental y respaldan la incorporación sistemática de medición objetiva de la presión del globo en escenarios críticos. Se requieren estudios posteriores que evalúen si la implementación de protocolos de medición objetiva se relaciona con una disminución de complicaciones clínicas. Este estudio aportó una evidencia local útil como base para la creación de futuros estudios que nos sirvan a la hora de evaluar la relación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Duarte N, Caetano A, Arouca G, et al. Subjective method for tracheal tube cuff inflation: performance of anesthesiology residents and staff anesthesiologists. Prospective observational study. *Rev Bras Anestesiol.* 2020;70:9-14. doi:10.1016/J.BJAN.2019.09.010.
- Ban M, Kim S, Kim M, et al. Accuracy of pilot balloon palpation for cuff pressure assessment in small versus large sized tubes: a prospective non-randomized observational study. *Sci Rep.* 2023;13:5580. doi:10.1038/s41598-023-32704-3.
- Mamuda A, Ahmad A, Salahu D. Minimizing adverse effects of subjective measurement of endotracheal tube cuff pressure: Can the use of the loss of resistance technique help? *Ibom Med J.* 2023;16:56-61. doi:10.61386/imj.v16i1.295.
- Park S, Kwon Y, Kim H. Pressure changes in the endotracheal tube cuff in otorhinolaryngologic surgery: a prospective observational study. *Front Med.* 2023;10:1161566. doi:10.3389/fmed.2023.1161566.
- Mami M, Edanaga M, Mizuguchi H, et al. A prospective randomized controlled trial of the effect of maintenance of continuous cuff pressures (20 cmH₂O vs 30 cmH₂O) on postoperative airway symptoms in laparoscopic surgeries. *Cureus.* 2023;15:e47816. doi:10.7759/cureus.47816.
- Ilczak T, Ćwiertnia M, Białoń P, et al. Endotracheal Tube Cuff Pressure—Comparison of the Two Filling Methods—Simulated Test. *Prehosp Disaster Med.* 2021;36:421-425. doi:10.1017/S1049023X21000406.
- Chen R, O'Connor L, Rebesco M, et al. Prehospital Intubations Are Associated with Elevated Endotracheal Tube Cuff Pressures: A Cross-Sectional Study Characterizing ETT Cuff Pressures at a Tertiary Care Emergency Department. *Prehosp Disaster Med.* 2021;36(3):283-286. doi:10.1017/S1049023X21000297.
- Nazari R, Nia H, Hajihosseini F, et al. Effect of Tracheal Suctioning on Cuff Pressure in Mechanically Ventilated Patients: a Quasi-Experimental Study. *Tanaffos.* 2021;20(1):22-28. PMID:34394366.



- Park H, Kim M, In J. Does the minimal occlusive volume technique provide adequate endotracheal tube cuff pressure to prevent air leakage?: a prospective, randomized, crossover clinical study. *Anesth Pain Med.* 2020;15:365-370. doi:10.17085/apm.20020.
- Zhu G, Wang X, Cao X, et al. The effect of different endotracheal tube cuff pressure monitoring systems on postoperative sore throat in patients undergoing tracheal intubation: a randomized clinical trial. *BMC Anesthesiol.* 2024;24:115. doi:10.1186/s12871-024-02499-5.
- Matlock D, Ratcliffe S, Courtney S, et al. The Diaphragmatic Initiated Ventilatory Assist (DIVA) trial: study protocol for a randomized controlled trial comparing rates of extubation failure in extremely premature infants undergoing extubation to non-invasive neurally adjusted ventilatory assist versus non-synchronized nasal intermittent positive pressure ventilation. *Trials.* 2024;25:201. doi:10.1186/s13063-024-08038-4.
- Young M, DiSilvio B, Rao S, et al. Mechanical ventilation in ARDS. *Crit Care Nurs Q.* 2022;42:392-399. doi:10.1097/CNQ.0000000000000279.

