

Comparación de las presiones obtenidas en manguito del tubo endotraqueal utilizando método de la jeringa de baja resistencia versus método de dígito palpación

Comparison of endotracheal tube cuff pressures obtained using the low-resistance syringe method versus the finger palpation method

Luis Neculpan^{1,*} , Luciano Solimano¹, Sebastian Martínez¹, Martin Bruno²

¹ Médico Especialista en Anestesiología. Hospital Públ. Desc. Dr. G. Rawson. San Juan, Argentina,

² PhD. Instituto de Ciencias Biomédicas/Facultad de Ciencias Médicas/Universidad Católica de Cuyo/CONICET, San Juan, Argentina.

Fuente de financiamiento: El presente estudio no recibió fuentes de financiamiento.

Conflicto de intereses: Ninguno de los autores posee conflictos de interés.

El presente estudio no ha sido enviado a otra revista científica nacional o internacional.

Se ceden los derechos de propiedad intelectual del presente artículo a la Revista Chilena de Anestesiología.

Fecha de recepción: 08 de marzo de 2025 / Fecha de aceptación: 15 de marzo de 2026

ABSTRACT

Background: Endotracheal tube cuff pressure should ideally be maintained between 20 and 30 cmH₂O to prevent mucosal ischemia or microaspiration. In many clinical settings, objective manometers are unavailable, leading to the use of subjective methods like finger palpation. This study compares the efficacy of a low-resistance syringe method versus finger palpation in achieving safe cuff pressures. **Methods:** A randomized study was conducted with 83 adult patients undergoing elective or emergency surgery. Patients were assigned to either the finger palpation group (n = 40) or the low-resistance syringe group (n = 43). After cuff inflation, pressures were measured using an aneroid manometer. Postoperative complications, including sore throat, hoarseness, and cough, were evaluated in the PACU. **Results:** The finger palpation group showed a mean pressure of 55 ± 32 cmH₂O, while the low-resistance syringe group achieved a mean of 20 ± 15 cmH₂O (p < 0.0001). Incidence of postoperative sore throat was significantly lower in the syringe group (39.5%) compared to the palpation group (67.5%) (p = 0.01075). No significant differences were found regarding cough or hoarseness. No correlation was found between professional experience and palpation accuracy. **Conclusions:** The low-resistance syringe method is significantly more effective than finger palpation for maintaining cuff pressures within safe limits and reducing postoperative sore throat. Subjective palpation consistently results in overinflation regardless of the clinician's experience.

Keywords: Intubation, intratracheal [Mesh], airway management [Mesh], manometry [Mesh].

RESUMEN

Antecedentes: La presión del manguito (cuff) del tubo endotraqueal debe mantenerse idealmente entre 20 y 30 cmH₂O para prevenir la isquemia de la mucosa o la microaspiración. En muchos entornos clínicos, no se dispone de manómetros objetivos, lo que lleva al uso de métodos subjetivos como la palpación digital. Este estudio compara la eficacia del método de la jeringa de baja resistencia frente a la dígito-palpación para lograr presiones seguras en el manguito. **Métodos:** Se realizó un estudio aleatorizado con 83 pacientes adultos sometidos a cirugía electiva o de urgencia. Los pacientes fueron asignados al grupo de palpación digital (n = 40) o al grupo de jeringa de baja resistencia (n = 43). Tras el inflado

*Autor de correspondencia:

Neculpan Luis

luis.neculpan@gmail.com

*ORCID: <https://orcid.org/00009-0005-6872-646X>

ISSN: 0719-6792



del manguito, se midieron las presiones utilizando un manómetro aneroide. Las complicaciones posoperatorias, incluyendo dolor de garganta, ronquera y tos, se evaluaron en la unidad de recuperación postanestésica (URPA). **Resultados:** El grupo de palpación digital mostró una presión media de 55 ± 32 cmH₂O, mientras que el grupo de la jeringa de baja resistencia alcanzó una media de 20 ± 15 cmH₂O ($p < 0,0001$). La incidencia de dolor de garganta posoperatorio fue significativamente menor en el grupo de la jeringa (39,5%) en comparación con el grupo de palpación (67,5%) ($p = 0,01075$). No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la tos o la ronquera. Tampoco se halló correlación entre la experiencia profesional y la precisión de la palpación. **Conclusiones:** El método de la jeringa de baja resistencia es significativamente más eficaz que la palpación digital para mantener las presiones del manguito dentro de los límites seguros y reducir el dolor de garganta posoperatorio. La palpación subjetiva resulta consistentemente en un sobreinflado, independientemente de la experiencia del anestesiólogo.

Palabras clave: Intubación intratraqueal, manejo de la vía aérea, manometría (DeCS).

Introducción

La intubación orotraqueal es una técnica fundamental durante la anestesia general. Consta de la introducción de un tubo endotraqueal a través de la glotis con el propósito de mantener una vía aérea permeable. El tubo endotraqueal posee un manguito neumotaponador en su extremo distal que se insufla con un pequeño volumen de aire después de la intubación, permite un sello entre la luz de la tráquea y el tubo, establece un sistema de inhalación sin fugas, facilita la presión positiva de los pulmones y evita la aspiración pulmonar. El manguito se distiende simétricamente hasta lograr un sellado sin fugas con una presión ideal entre 20 y 30 cmH₂O[1]. Otra función importante pero menos obvia del balón es que cuando se infla uniformemente, mantendrá el tubo centrado en la tráquea y protegerá contra lesiones mucosas por la punta del tubo.

La presión del manguito endotraqueal en la práctica se determina regularmente mediante dígito-palpación del balón piloto y la presión que se obtiene dentro del mismo no se determina con exactitud. Fácilmente, el manguito endotraqueal ejerce presiones excesivas (mayores a 30 cmH₂O) sobre el epitelio, y es un factor de riesgo para producir cambios inflamatorios en la tráquea, isquemia y daño celular en la mucosa, e incrementa la morbilidad postintubación[2].

El malestar de garganta posoperatorio, que incluye dolor, ronquera y/o tos es frecuente en los procedimientos anestésicos en los que se intuba al paciente y la presión inadecuada del manguito es un factor predisponente. Aunque los médicos a menudo lo consideran una complicación relativamente menor, los pacientes perciben que evitarlo es de gran importancia. La instrumentación de la vía aérea es un factor de riesgo inherente para el desarrollo de esta complicación común, sin embargo, varias técnicas pueden reducir la incidencia. El control y la limitación de la presión del manguito del tubo traqueal como método para reducir el dolor de garganta posoperatorio se ha investigado ampliamente porque una presión excesiva del manguito puede dañar la mucosa traqueal por traumatismo directo y reducción del flujo sanguíneo[3].

En el otro extremo, un manguito sin una presión ideal también tiene implicancias clínicas. Las consecuencias de la fuga del manguito del tubo endotraqueal pueden variar desde un ruido burbujeante hasta una falla ventilatoria potencialmente mortal[4].

La realidad económica, cultural y social de los países en vías de desarrollo determina oportunidades y dificultades en el desarrollo de la actividad en salud. En el caso puntual de la medición de las presiones de los manguitos de tubos endotra-

queales, existe la problemática de no contar con los medios necesarios para disponer de manómetros aneroides en todas las estaciones de trabajo donde se realizan intubaciones. Además, el mantenimiento de los mismos en condiciones óptimas de trabajo también es una tarea dificultosa en estos medios[5],[6],[7]. Sin embargo, estos sistemas de salud son un ambiente propicio para el desarrollo de soluciones creativas e innovadoras, como puede ser el método propuesto en este estudio.

Materiales y Métodos

Tras la aprobación del proyecto de investigación por parte del comité de ética del hospital descentralizado Dr. Guillermo Rawson (San Juan, Argentina), se procedió al reclutamiento de pacientes mediante muestreo por conveniencia. A los pacientes que eran candidatos para participar en el estudio se les realizó la historia clínica pre anestésica de 1 a 7 días previos al procedimiento quirúrgico, en donde se les solicitó la firma de los consentimientos informados para el procedimiento anestésico y para la participación del estudio.

En el área de quirófano, todos aquellos pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y firmaron el consentimiento informado estuvieron a cargo de respectivos anestesiólogos o residentes con entrenamiento en intubación. Luego de realizar la inducción anestésica y con el paciente con un plano anestésico adecuado, fue intubado bajo laringoscopia directa con laringoscopio de Macintosh, con el tubo endotraqueal de tamaño correspondiente según su altura utilizando el nomograma de Cordes et al.[8] y se solicitó al operador correspondiente la insuflación del manguito del tubo.

Los operadores a cargo de los pacientes desconocían que el estudio se llevaba a cabo y los objetivos de las mediciones. Posterior a esto, dependiendo el grupo asignado, se procedió a realizar el método de corrección de presión mediante jeringa de baja resistencia o mediante el método de dígito palpación. Los pacientes fueron asignados a ambos grupos mediante aleatorización simple.

- **Grupo método jeringa de baja resistencia:** posterior a realizada la intubación e insuflación del manguito por el operador, se procedió a aplicar el método de la jeringa de baja resistencia por uno de los 3 autores. Una vez aplicado el método se midió la presión obtenida utilizando el manómetro anaeroide de presión marca VBM modelo Endotest. Si la presión es inferior a 20 cmH₂O o superior a 30 cmH₂O, se realizó corrección utilizando el manómetro. Si se encontraba en el rango deseado entre 20 y 30 cmH₂O, no se realizó

ningún otro procedimiento.

- *Grupo método dígito palpación:* posterior a realizada la intubación e insuflación del manguito por el operador mediante el método de dígito palpación, se midió la presión obtenida utilizando el manómetro anaeroide de presión marca VBM modelo Endotest. Si la presión era inferior a 20 cmH₂O o superior a 30 cmH₂O, se realizó corrección utilizando el manómetro. Si se encontraba en el rango deseado entre 20 y 30 cmH₂O, no se realizó ningún otro procedimiento.

Luego de finalizada la cirugía y el procedimiento anestésico, con la extubación correspondiente, el paciente fue trasladado a la URPA (unidad de recuperación postanestésica) donde se evaluó dolor de garganta, ronquera y tos postextubación utilizando el score de Park S-Y et al. (Tabla 1)[9].

Análisis de datos

Los datos fueron cargados utilizando Microsoft Excel Database. Se calcularon para la estadística descriptiva variables numéricas de interés media y desvío estándar, o mediana y rango intercuartil para los datos sesgados. Para las variables cualitativas se calcularon las proporciones según categoría.

Para la comparación de medias se aplicó el test no paramétrico de Mann-Whitney. El nivel de significación aplicado fue de alfa = 0,05. Para el procesamiento estadístico se aplicó EpiDat 4.2.

Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar normalidad de las muestras.

Criterios de inclusion de los pacientes

Pacientes adultos (mayores de 18 años de edad) sometidos a cirugía programada, ASA I o ASA II, sin vía aérea dificultosa predecible, con consulta preanestésica con valoración de peso y altura exacta, y que hayan otorgado su consentimiento informado.

Criterios de exclusion de los pacientes

- Pacientes con vía aérea dificultosa no prevista.
- Pacientes donde se requirió más de una laringoscopia para lograr la intubación.
- Pacientes que tuviesen tos o dolor de garganta preoperatorio.
- Embarazadas.
- Procedimientos quirúrgicos que requieran al paciente en posición prona
- Pacientes intubados con otros métodos distintos de laringoscopia directa.
- Pacientes intubados de manera nasotraqueal.
- Pacientes con cirugía de cabeza y cuello.

Descripción del método de la jeringa de baja resistencia

La técnica de la jeringa de baja resistencia consiste en insuflar el balón de registro con una jeringa de baja resistencia, a diferencia de como se hace habitualmente con una jeringa común. Luego de insuflado el manguito neumotaponador se mantiene presionada la jeringa contra la válvula del balón registro a manera de que se desinfe eliminando el “exceso” de presión. Dicho desinflado se realiza de manera pasiva, de esta forma el embolo, al ser de baja resistencia, retrocede lo suficiente hasta alcanzar un equilibrio con la presión atmosférica. A diferencia de la digito-palpación, este método utiliza la física pasiva para intentar normalizar la presión intracuff.

Resultados

Se reclutaron un total de 83 pacientes para este estudio, de los cuales 53 pacientes (63,86%) fueron mujeres. La media de edad fue de 38 años (±14) con un IMC promedio de 27 (±7). La duración media de la cirugía fue de 138 minutos (±68). Mediante método de aleatorización simple se asignaron 43 pacientes al método de la jeringa de baja resistencia y 40 pacientes al

Tabla 1		
Categoría	Puntuación de severidad	Descripción
Dolor de garganta	0	Sin dolor de garganta
	1	Dolor de garganta mínimo
	2	Dolor de garganta moderado
	3	Dolor de garganta severo
Tos	0	Sin tos
	1	Tos mínima
	2	Tos moderada
	3	Tos severa
Ronquera	0	Sin ronquera
	1	Ronquera al momento de la entrevista, pero notada solo por el paciente
	2	Ronquera que es fácilmente aparente, pero leve
	3	Ronquera que es fácilmente aparente y severa

Tabla 2 Distribución de tamaño de TET

Tamaño TET	Número absoluto	Porcentaje %
7,0	26	13,3
7,5	18	21,7
6,5	14	16,9
8,0	13	15,7
6,0	6	7,2
8,5	6	7,2

método de dígito-palpación.

Sesenta y tres pacientes fueron sometidos a cirugías programadas y 20 fueron sometidos a cirugías de urgencia. La distribución de los tamaños del tubo endotraqueal (TET) se detalla en la Tabla 2, siendo el diámetro 7,0 el más frecuente (31,3%).

En el grupo de dígito palpación ($n = 40$) se obtuvo una presión media de $55 (\pm 32)$ cmH_2O y en el grupo de jeringa de baja resistencia ($n = 43$) se obtuvo una presión media de $20 (\pm 15)$ cmH_2O .

Se obtuvo una diferencia significativa entre las medias de presión del manguito de ambos grupos (Mann-Whitney = 213,0 ; $P < 0,0001$) (Figura 1).

Dentro del grupo dígito-palpación, al analizar correlación de presión y experiencia, no hemos hallado una correlación lineal significativa entre la presión del manguito y los años de experiencia en el grupo dígito-palpación (Coeficiente de correlación de Pearson: 0,0244; valor p : 0,8812).

La incidencia de complicaciones se evaluó en la Unidad de Recuperación Post-Anestésica (URPA) (Tabla 3). Los resultados comparativos mostraron lo siguiente:

- *Dolor de garganta*: Fue significativamente menor en el grupo jeringa de baja resistencia (39,5%) en comparación con el grupo dígito-palpación (67,5%), con un valor de $p = 0,01075$.
- *Ronquera*: Se presentó en el 32% del grupo jeringa de baja resistencia frente al 52,5% del grupo dígito-palpación, aunque esta diferencia no alcanzó significancia estadística ($p = 0,06$).
- *Tos post-extubación*: No mostró diferencias significativas entre grupos, presentándose en el 70% del grupo jeringa de baja resistencia y el 60% del grupo dígito-palpación ($p = 0,35$).

Discusión

El método de dígito-palpación genera presiones considera-

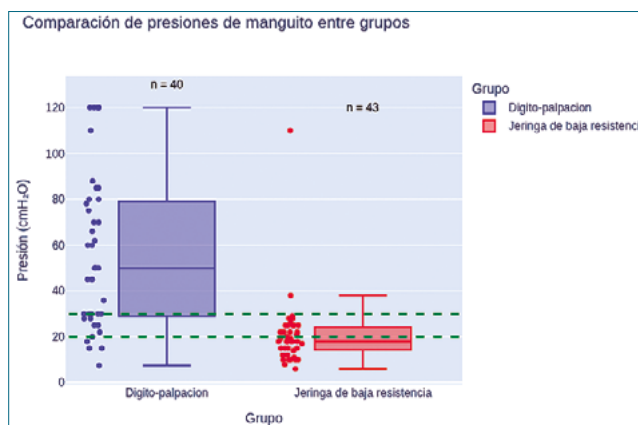


Figura 1. Comparación de presiones de manguito neutaponador entre ambas poblaciones.

blemente mayores que el método de jeringa de baja resistencia, a su vez que este genera presiones más precisas. Este trabajo apuntó a comparar dos técnicas eminentemente prácticas.

Pese a la precisión, el método de jeringa de baja resistencia no es fiable completamente, ya que en una gran proporción de pacientes resulta tener menores presiones que las deseadas (20 cmH_2O). Es relevante destacar que, si bien el método de jeringa de baja resistencia evitó presiones isquémicas, una proporción considerable de mediciones se situó por debajo del umbral de seguridad de 20 cmH_2O . Como señalan Nseir et al.[10], este hallazgo plantea el riesgo de un sellado ineficaz y microaspiraciones de contenido gástrico, sugiriendo que este método requiere vigilancia para asegurar un aislamiento adecuado de la vía aérea.

Uno de los hallazgos importantes es que el dolor de garganta posoperatorio aparece aún con poco tiempo de exposición a altas presiones del manguito neumotaponador como demostró nuestra población. En cambio los síntomas tos y ronquera no se vieron afectados por el método utilizado. Sin embargo, cabe recordar, que por cuestiones éticas, ningún paciente fue sometido a permanecer con una presión inadecuada durante el procedimiento. Por otro lado, la falta de significancia en la reducción de la tos postextubación en nuestro estudio coincide con los hallazgos de Lee et al.[11], quienes sugieren que mientras el dolor de garganta está fuertemente ligado a la presión del manguito, la tos responde a una etiología multifactorial que incluye el tamaño del tubo y la instrumentación mecánica.

Está ampliamente demostrado que las mediciones de presión del manguito neumotaponador deberían medirse de manera objetiva[4], sin embargo, en la práctica clínica habitual, en particular en quirófano, las mediciones no se llevan a cabo ya sea por falta

Tabla 3

Variable	Dígito-palpación (n = 40)	Jeringa baja resistencia (n = 43)	Valor p (significancia) ¿Es significativo?
Dolor de garganta	67,5% (27)	39,5% (17)	0,01075 SIG. ($p < 0,01$)
Tos post-extubación	60% (24)	70% (30)	0,35 NO Sig ($p > 0,05$)
Ronquera	52,5% (21)	32% (14)	0,06 NO ($p > 0,05$)

de materiales específicos o por falta de habituación.

No hallamos una correlación entre los años de experiencia y la precisión en el método de dígito-palpación. Esto coincide con el trabajo de da Conceição Duarte et al.[12], quienes evaluaron la precisión del método de dígito-palpación y la compararon entre médicos residentes y médicos especialistas sin encontrar diferencias en el desempeño entre ambos grupos. Çardaközü et al.[13], realizaron un estudio similar, comparando médicos con menos de 1 año de experiencia versus más de 4 años de experiencia. También, concluyeron que la experiencia del practicante no tiene efecto sobre la estimación correcta.

Una de las limitaciones que posee nuestro estudio fue la falta de seguimiento horas posteriores fuera de la sala de recuperación para evaluar complicaciones postoperatorias. El estudio de Park et al., por ejemplo, midió complicaciones 6 y 24 h después, en salas de internación[9].

Para futuros estudios proponemos la medición durante y al final de la cirugía. Como mencionan, Al-Metwalli et al.[1], se ha demostrado que la presión dentro del balón inflado es un proceso dinámico. Por lo tanto, la regulación continua de la presión del balón del TET debería ser una práctica de rutina. Esto es particularmente importante en los tubos endotraqueales de policloruro de vinilo (PVC) donde su performance se ve afectada por la temperatura.

Cobra interés también la población pediátrica en la cual la anatomía de la glotis es diferente.

Conclusión

El uso del método de la jeringa de baja resistencia para el inflado del manguito endotraqueal demostró ser significativamente más eficaz que el método de dígito-palpación para alcanzar presiones dentro de los rangos de seguridad recomendados. Mientras que la técnica subjetiva de palpación resultó en un sobreinflado sistemático por encima de los 30 cmH₂O, la jeringa de baja resistencia permitió mantener presiones más bajas, reduciendo de manera significativa la incidencia de dolor de garganta en el período posoperatorio inmediato. Estos hallazgos subrayan la necesidad de abandonar las técnicas de estimación subjetiva en favor de métodos objetivos o dispositivos diseñados para la autorregulación de la presión, con el fin de minimizar las complicaciones laringotraqueales y optimizar la seguridad del paciente bajo anestesia general.

Fuentes de financiamiento: Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiación en los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

Declaración de IA generativa y tecnologías asistidas por IA en el proceso de preparación de manuscritos:

Durante la preparación de este trabajo, los autores utilizaron Gemini IA (Google) para optimización de la redacción y corrección de la traducción. Después de utilizar esta herramienta/servicio, revisaron y editaron el contenido según fue necesario y asumen plena responsabilidad por el contenido del artículo publicado.

Referencias

1. Al-metwalli RR, Fallatah SM, Alghamdi TM. Endotracheal tube cuff pressure: an overlooked risk. *Anaesth Pain Intensive Care*. 2021 Feb 1;25(1):86-95. doi: 10.35975/apic.v25i1.1445.
2. López-Herranz GP. Intubación endotraqueal: importancia de la presión del manguito sobre el epitelio traqueal. *Rev Med Hosp Gen Mex*. 2013 Mar;76(3):153-61.
3. El-Boghdadly K, Bailey CR, Wiles MD. Postoperative sore throat: a systematic review. *Anaesthesia*. 2016 Jun;71(6):706-17. doi: 10.1111/anae.13438. PMID: 27158989.
4. Hockey CA, Van Zundert AA, Paratz JD. Does objective measurement of tracheal tube cuff pressures minimise adverse effects and maintain accurate cuff pressures? A systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2016 Sep;44(5):560-70. doi: 10.1177/0310057x1604400503. PMID: 27608338.
5. Chan SM, Wong CS, Cherng CH. Determining an optimal tracheal tube cuff pressure by the feel of the pilot balloon: a training course for trainees providing airway care. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica*. 2009 Jun 1;47(2):79-83. doi: 10.1016/s1875-4597(09)60028-x. PMID: 19527968.
6. Darkwa EO, Boni F, Lamptey E, Adu-Gyamfi Y, Owoo C, Djagbletey R, et al. Estimation of endotracheal tube cuff pressure in a large teaching hospital in Ghana. *Open J Anesthesiol [Internet]*. 2015;05(12):233-41. Disponible en: doi: 10.4236/ojanes.2015.512042.
7. Sengupta P, Sessler DI, Maglinger P, Wells S, Vogt A, Durrani J, et al. Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure. *BMC Anesthesiol [Internet]*. 2004;4(1). Disponible en: doi: 10.1186/1471-2253-4-8. PMID: 15569386.
8. Coordes A, Rademacher G, Knopke S, Todt I, Ernst A, Estel B, et al. Selection and placement of oral ventilation tubes based on tracheal morphometry. *Laryngoscope [Internet]*. 2011;121(6):1225-30. Disponible en: doi: 10.1002/lary.21752. PMID: 21557233.
9. Park S-Y, Kim SH, Lee A-R, Cho S-H, Chae WS, Jin HC, et al. Prophylactic effect of dexamethasone in reducing postoperative sore throat. *Korean J Anesthesiol [Internet]*. 2010;58(1):15. Disponible en: doi: 10.4097/kjae.2010.58.1.15. PMID: 20498806.
10. Nseir S, Zerimech F, Fournier C, et al. Continuous control of tracheal cuff pressure and microaspiration of gastric contents in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;184(9):1041-7. doi: 10.1164/rccm.201104-0630oc. PMID: 21836137.
11. Lee JY, Sim WS, Kim ES, et al. Incidence and risk factors of postoperative sore throat after endotracheal intubation in Korean patients. *Anesth Pain Med (Seoul)*. 2017;12(1):28-35. doi: 10.1177/0300060516687227. PMID: 28173712.
12. da Conceição Duarte NM, Caetano AM, de Oliveira Arouca G, Ferreira AT, de Figueiredo JL. Subjective method for tracheal tube cuff inflation: performance of anesthesiology residents and staff anesthesiologists. Prospective observational study. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*. 2020 Jan 1;70(1):9-14. doi: 10.1016/j.bjan.2019.09.010. PMID: 32199655.
13. Çardaközü T, Köse EÖ, Yucal NN, Balci S. Objective and Subjective Evaluation of Endotracheal Tube Cuff Pressure Between Different Levels of Anesthesia Experiences. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2023;9(1):39-42. doi: 10.30934/kusbed.1144138.