

Artículo de revisión

**Traqueostomía percutánea por dilatación. Artículo de revisión.
Percutaneous dilatation tracheostomy. Review article.**

Javier Aquiles Hidalgo Acosta*, Gloria Lizeth Aldean Aguirre**, Jorge Washington Romero Vásquez***, María Fernanda Bustos Armas****, Jorge Eduardo Bejarano Macias*****, María Alexandra Ñauñay Otáñez*****, Helen Stefanie Yagual Mazzini*****

*Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Samborondón- Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0090-3069>

**Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Samborondón- Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5652-3079>

***Universidad de Guayaquil-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9774-1440>

****Universidad de Guayaquil-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1347-9212>

*****Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5367-3802>

*****Escuela latinoamericana de medicina de Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0170-2421>

*****Universidad de Guayaquil-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7280-6917>

jahidalgoacosta@hotmail.com

Recibido: 21 de septiembre del 2022

Revisado: 23 de noviembre del 2022

Aceptado: 18 de diciembre del 2022

Resumen.

Introducción: La traqueostomía percutánea por dilatación (TPD), es un procedimiento de actualidad en la unidad de cuidados críticos (UCI), que se realiza en pacientes intubados y conectados a ventilación mecánica, fue descrita por primera vez en 1985 por Ciaglia et al, como una técnica, que al momento ha evolucionado con la incorporación de la fibrobroncoscopia y la ecografía de la vía aérea durante el procedimiento, así como también por el desarrollo de una gran variedad de dispositivos disponibles para su realización. Es un método mínimamente invasivo, que sirve para establecer una vía aérea artificial, mediante la colocación de un traqueostomo. Objetivo general: Evaluar la utilidad de la traqueostomía percutánea en cuidados críticos. Objetivos específicos. Describir la técnica de la traqueostomía percutánea en cuidados críticos. Determinar las principales indicaciones y contraindicaciones de la traqueostomía percutánea en cuidados críticos. Materiales y métodos : Se realizó revisión de artículos científicos actuales obtenidos de bases de datos de alto prestigio y reconocimiento internacional tales como Pubmed, revistas de cuidados críticos: critical care, JAMA, British journal of anaesthesia, Chest, revisión de datos provenientes de estudios observacionales, ensayos controlados aleatorizados, meta-análisis, revisión sistemática de la literatura, guías, estudios descriptivos, retrospectivos y opiniones de autores sobre el tema: traqueostomía percutánea por dilatación, con selección de 33 artículos, en su gran mayoría de los últimos 5 años. Resultados : La principal indicación de traqueostomía percutánea que se realiza en unidad de cuidados intensivos, es para los pacientes con intubación y ventilación mecánica prolongada, para evitar la formación de: traqueomalacia, estenosis traqueal, infecciones asociadas al tubo, neumonía asociada a ventilador mecánico, entre otros trastornos Conclusiones : Se concluye que la TPD es una técnica no emergente, de mucha utilidad en el paciente crítico en ventilación mecánica, que tiene una intubación prolongada y que requiere la realización de este procedimiento, para evitar complicaciones y que ha demostrado disminuir el tiempo de ventilación mecánica y el tiempo de estancia en el área de cuidados intensivos, brindando beneficio al paciente intubado para ser desconectado del soporte ventilatorio de forma temprana.

Palabras clave: Extubación de las vías respiratorias, Intubación intratraqueal, Respiración Artificial, Traqueotomía.

Abstract

Introduction: Percutaneous tracheostomy by dilation (TPD) is a current procedure in the critical care unit (ICU), which is performed in patients intubated and connected to mechanical ventilation, was first described in 1985 by Ciaglia et al, as a technique, which at the moment has evolved with the incorporation of fibrobronchoscopy and ultrasound of the airway during the procedure, as well as by the development of a wide variety of devices available for its realization. It is a minimally invasive method, which serves to establish an artificial airway, by placing a tracheostomo. **General objective:** To evaluate the usefulness of percutaneous tracheostomy in critical care. **Specific objectives.** Describe the percutaneous tracheostomy technique in critical care. Determine the main indications and contraindications of percutaneous tracheostomy in critical care. **Materials and methods :** A review of current scientific articles obtained from databases of high prestige and international recognition such as Pubmed, critical care journals: critical care, JAMA, British journal of anaesthesia, Chest, review of data from observational studies, randomized controlled trials, meta-analysis, systematic review of the literature, guidelines, descriptive studies, retrospective studies and opinions of authors on the subject: percutaneous tracheostomy by dilation, with selection of 33 articles, in their vast majority of the last 5 years. **Results:** The main indication of percutaneous tracheostomy performed in intensive care unit is for patients with intubation and prolonged mechanical ventilation, to avoid the formation of: tracheomalacia, tracheal stenosis, infections associated with the tube, mechanical ventilator-associated pneumonia, among other disorder. **Conclusions:** It is concluded that PDT is a nonemergent technique, very useful in the patient critical in mechanical ventilation, who has a prolonged intubation and requires the performance of this procedure, to avoid complications and has been shown to decrease mechanical ventilation time and stay time in the intensive care area, providing benefit to the intubated patient to be disconnected from ventilatory support early.

Keywords: Airway extubation, Intratracheal intubation, Artificial respiration, Tracheostomy.

Introducción.

La traqueostomía percutánea por dilatación (TPD), es un procedimiento de actualidad en la unidad de cuidados críticos (UCI), que se realiza en pacientes intubados y conectados a ventilación mecánica, fue descrita por primera vez en 1985 por Ciaglia et al, como una técnica, que al momento ha evolucionado con la incorporación de la fibrobroncoscopia y la ecografía de la vía aérea durante el procedimiento, así como también por el desarrollo de una gran variedad de dispositivos disponibles para su realización (1).

Es un método mínimamente invasivo, que sirve para establecer una vía aérea artificial, mediante la colocación de un traqueostomo. Con la técnica de Seldinger se logra un acceso percutáneo a la tráquea; puncionando la misma, con una aguja y colocando una guía metálica roma en J, posteriormente con ayuda de los dilatadores, se dilata la tráquea y el procedimiento finaliza con la colocación del traqueostomo (2).

La importancia de la realización temprana de la TPD, radica en que permite una desconexión precoz de la ventilación mecánica, evita extubaciones fallidas, reintubaciones, infecciones y

lesiones traqueales asociadas a la intubación endotraqueal prolongada (3).

Siendo un procedimiento trascendental en la UCI, por su estrecha relación con el tiempo de ventilación mecánica y de intubación endotraqueal, relacionado con la morbimortalidad en pacientes críticamente enfermos, ha evolucionado hasta representar el 26% de todas las traqueotomías convencionales realizadas (4).

Las medidas primarias del procedimiento incluyen: Bioseguridad del personal sanitario, posición del operador, colocación correcta del paciente, la configuración de los parámetros del ventilador mecánico. El operador programa pre oxigenación con fracción inspiratoria de oxígeno (Fio2) al 100% para minimizar las hipoxemias y limitación de la presión en la vía aérea (5). El procedimiento necesita un estado de sedación, analgesia y relajación neuromuscular (6-8). Técnicamente, la incisión se realiza en la línea media a 2 cm rostral de la horquilla esternal (9). Luego se procede a la disección roma de tejidos pre traqueales, hasta localizar el segundo espacio traqueal (técnica mini quirúrgica). En este punto es importante mencionar que existe una variante de la técnica, en la que no

se realiza disección de tejidos paratraqueales, sobre todo cuando es guiada por fibrobroncoscopía o en personas con escaso panículo adiposo en el cuello, lo que hace posible puncionar sin realizar disección (10).

La traqueostomía percutánea puede ser también guiada por ecografía, para poder valorar la anatomía y la distancia de la piel a la tráquea, principalmente en pacientes obesos, pudiendo evaluar el diámetro transversal de la tráquea y la presencia de circulación vascular paratraqueal con el Doppler color (11)(12). La videolarinoscopía es un procedimiento que también puede acompañar a la traqueostomía percutánea, brindando seguridad, con la cual podemos evitar extubación accidental durante el procedimiento, además es útil para procedimientos de alto riesgo de emisión de partículas en la vía aérea, como, por ejemplo, los pacientes con tuberculosis, COVID 19 o enfermedades altamente infecciosas (13).

Dentro de las utilidades de la traqueostomía percutánea, destaca la aplicación en pacientes con deterioro neurológico en UCI secundario a trauma craneoencefálico grave, evento cerebrovascular isquémico, hemorrágico, encefalopatías, encefalitis, u otra causa que lo genere y que ocasione lesión neurológica, provocando un fallo en la desconexión en la ventilación mecánica (14) (15). También en los casos en los que se presenta dificultad para el aclaramiento de secreciones abundantes, como por ejemplo en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, es necesario un acceso más rápido y fácil en la vía aérea para su aspirado, por lo que la traqueostomía juega un papel de vital importancia (16) (17).

La TPD, tiene ventaja sobre la técnica quirúrgica abierta, ya que puede ser realizada en la cabecera del paciente en la sala de cuidados críticos, esto acelera el tiempo de realización del procedimiento y disminuye el tiempo de ventilación mecánica, también se observan menores tasas de sangrado e infecciones. La desventaja más importante, es que es un procedimiento programado, es decir no puede realizarse en situaciones de emergencia (18) (19).

Las complicaciones asociadas al procedimiento se minimizan con la utilización de la guía de la fibrobroncoscopía, para visualizar de forma directa la tráquea, el paso de la guía y el proceso de dilatación hasta colocación del traqueostomo (20). Cabe recalcar que este es un procedimiento que está contraindicado en traqueostomía de emergencia, en

estos casos, la elección tiene que ser la traqueostomía quirúrgica abierta (21) (22).

Objetivo general:

Evaluar la utilidad de la traqueostomía percutánea en cuidados críticos.

Objetivos específicos

Describir la técnica de traqueostomía percutánea en cuidados críticos.

Determinar las principales indicaciones y contraindicaciones de traqueostomía percutánea en cuidados críticos.

Materiales y Métodos

Se realizó revisión de artículos científicos actuales obtenidos de bases de datos de alto prestigio y reconocimiento internacional tales como Pubmed, revistas de cuidados críticos: critical care, JAMA, British journal of anaesthesia, Chest, revisión de datos provenientes de estudios observacionales, ensayos controlados aleatorizados, meta-análisis, revisión sistemática de la literatura, guías, estudios descriptivos, retrospectivos y opiniones de autores sobre el tema: traqueostomía percutánea por dilatación, con selección de 33 artículos, en su gran mayoría de los últimos 5 años.

Criterios de inclusión:

1. Los artículos seleccionados fueron en los idiomas español e inglés con el tema traqueostomía percutánea por dilatación.
2. Se buscaron artículos con los términos: traqueostomía percutánea, técnica de Seldinger, indicaciones y contraindicaciones de traqueostomía.
3. Artículos de los últimos 5 años en su gran mayoría.

Criterios de exclusión:

1. Artículos de pacientes sin traqueostomía.
2. Artículos de traqueostomía de más de 10 años de publicación.
3. Estudios con resultados incompletos.
4. Estudios experimentales.

Resultados.

La principal indicación de traqueostomía percutánea que se realiza en unidad de cuidados intensivos, es para los pacientes con intubación y ventilación mecánica prolongada, para evitar la formación de: traqueomalacia, estenosis traqueal,

infecciones asociadas al tubo, neumonía asociada a ventilador mecánico, entre otros trastornos (23)(24).

Smith MC et al. en el año 2022, en una investigación determinaron que la traqueostomía fue necesaria para la liberación del soporte extracorpóreo (25-27).

Ferro A et al. en el año 2021, en una revisión sistemática y meta-análisis, obtuvieron como resultados sobre traqueostomía en pacientes con COVID-19, que el 61,2 % de los pacientes, se desconectaron de la ventilación mecánica y el 44,2 % de los pacientes fueron traqueostomizados, lo que demuestra que, un gran porcentaje de pacientes con COVID 19 necesitaron del procedimiento traqueostomía para mejorar la supervivencia (28).

Goo et al. en el año 2022, en un ensayo controlado aleatorio prospectivo, en un centro de Estados Unidos concluyeron que, la traqueostomía temprana se asocia con un menor tiempo de ventilación mecánica (29).

Admass Biruk Adie, et al, en el año 2022, en una revisión sistémica concluyen que se debe considerar la traqueostomía electiva en pacientes críticos, por las escasas complicaciones y menor riesgo de infecciones en comparación a la Traqueostomía quirúrgica abierta (30).

Zahari Y et al. en el año 2022, en una indagación, determinaron que no existen diferencias significativas, entre la técnica que usa disección versus la técnica que realiza la incisión en la piel sin disección roma (31).

La TPD precoz mostro una disminución de las infecciones del sitio quirúrgico, neumonía, menor tiempo de ventilación mecánica y menos estancia en UCI para los pacientes con realización temprana del procedimiento mínimamente invasivo lo que demuestra su utilidad en la UCI con evidencia científica que apoya su utilización (32)

Cuando existe patología laríngea y traqueal y hay indicación de traqueostomía es necesario el apoyo con fibrobroncoscopia flexible durante el procedimiento para brindar mayor seguridad y efectividad en este grupo de pacientes que es considerado de alto riesgo, por presentar compresión intrínseca o extrínseca de la luz de la tráquea. Respecto a los cuidados de la traqueostomía y los dispositivos traqueales, por parte del personal de enfermería representan, un papel importante en la prevención de infecciones y eventos adversos (33).

Conclusión

Se concluye que la TPD es una técnica no emergente, de mucha utilidad en el paciente crítico en ventilación mecánica, que tiene una intubación prolongada y que requiere la realización de este procedimiento, para evitar complicaciones y que, ha demostrado disminuir el tiempo de ventilación mecánica y el tiempo de estancia en el área de cuidados intensivos, brindando beneficio al paciente intubado, para ser desconectado del soporte ventilatorio de forma temprana.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran, no tener conflicto de intereses.

Referencias.

- 1.- Raimonde AJ, Westhoven N, Winters R. Traqueotomía. 2022 Julio 25. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Enero.
- 2.- Al-Shathri Z, Susanto I. Percutaneous Tracheostomy. *Semin Respir Crit Care Med.* 2018 Dec;39(6):720-730. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1676573>.
- 3.- Cooper JD. Tracheal Injuries Complicating Prolonged Intubation and Tracheostomy. *Thorac Surg Clin.* 2018 May;28(2):139-144. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2018.01.001>.
- 4.- Guarnieri M, Andreoni P, Gay H, Giudici R, Bottiroli M, Mondino M, Casella G, Chiara O, Morelli O, Conforti S, Langer T, Fumagalli R. Tracheostomy in Mechanically Ventilated Patients With SARS-CoV-2-ARDS: Focus on Tracheomalacia. *Respir Care.* 2021 Dec;66(12):1797-1804. <https://doi.org/10.4187/respcare.09063>.
- 5.- Sood RN, Dudiki N, Alape D, Maxfiel MW. Healthcare Personnel Safety During Percutaneous Tracheostomy in Patients With COVID-19: Proof-of-Concept Study. *J Intensive Care Med.* 2021 May;36(5):612-616. <https://doi.org/10.1177/0885066620980384>.
- 6.-Kapp CM, Latifi A, Feller-Kopman D, Atkins JH, Ben Or E, Dibardino D, Haas AR, Thiboutot J, Hutchinson CT. Sedación y analgesia en pacientes sometidos a traqueostomía en COVID-19, un registro multicéntrico. *J Medicina de Cuidados*

- Intensivos 2022 Feb;37(2):240-247. <https://doi.org/10.1177/08850666211045896>.
- 7.-Angel LF, Amoroso NE, Rafeq S, Mitzman B, Goldenberg R, Shekar SP, Troxel AB, Zhang Y, Chang SH, Kwak P, Amin MR, Sureau K, Nafday HB, Thomas S, Kon Z, Sommer PM, Segal LN, Moore WH, Cerfolio R. Percutaneous Dilational Tracheostomy for Coronavirus Disease 2019 Patients Requiring Mechanical Ventilation. *Crit Care Med.* 2021 Jul 1;49(7):1058-1067. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004969>.
- 8.- Mehta C, Mehta Y. Traqueostomía percutánea. *Ann Card Anaesth.* 2017 Ene; 20(Suplemento):S19-S25. <https://doi.org/10.4103/0971-9784.197793>.
- 9.- Kang D, Jeong IB, Kwon SJ, Son JW, Ku GW. Seguridad y viabilidad de la traqueostomía híbrida. *Cuidado agudo del crit.* 2021 Noviembre;36(4):369-373. <https://doi.org/10.4266/acc.2021.00801>.
- 10.- Bijani A. Traqueostomía dilatación percutánea semiquirúrgica vs. traqueostomía dilatacional percutánea convencional: un ensayo aleatorizado prospectivo. *Caspian J Intern Med.* 2021 Abr;12(3):249-255. <https://doi.org/10.22088/cjim.12.3.249>.
- 11.-Song J, Xuan L, Wu W, Zhu D, Zheng Y. Comparison of Percutaneous Dilatational Tracheostomy Guided by Ultrasound and Bronchoscopy in Critically Ill Obese Patients. *J Ultrasound Med.* 2018 May;37(5):1061-1069. <https://doi.org/10.1002/jum.14448>.
- 12.-Bermede O, Sarıcaoğlu MC, Baytaş V, Hasde Aİ, İnan MB, Akar AR. Percutaneous ultrasound-guided versus bronchoscopy-guided dilatational tracheostomy after median sternotomy: A case-control study. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg.* 2021 Oct 20;29(4):457-464. <https://doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2021.21951>.
- 13.- Parmigiani F, Sala AA, Fumanti C, Rescaldani AL, Quarta FG, Paradisi SC. Suspension laryngoscopy-assisted percutaneous dilatational tracheostomy: a safe method in COVID-19. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2021 Oct;41(5):389-394. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N1435>.
- 14.- Bösel J, Niesen WD, Salih F, Morris NA, Ragland JT, Gough B, Schneider H, Neumann JO, Hwang DY, Kantamneni P, James ML, Freeman WD, Rajajee V, Rao CV, Nair D, Benner L, Meis J, Klose C, Kieser M, Suarez JI, Schönenberger S, Seder DB; SETPOINT2 and the IGNITE Study Groups. Effect of Early vs Standard Approach to Tracheostomy on Functional Outcome at 6 Months Among Patients With Severe Stroke Receiving Mechanical Ventilation: The SETPOINT2 Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2022 May 17;327(19):1899-1909. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.4798>.
- 15.- Lim S, Park H, Lee JM, Lee K, Heo W, Hwang SH. Comparison of Conventional Surgical Tracheostomy and Percutaneous Dilatational Tracheostomy in the Neurosurgical Intensive Care Unit. *Korean J Neurotrauma.* 2022;18:e27. <https://doi.org/10.13004/kjnt.2022.18.e27>.
- 16.-Polok, Kamil, et al. "Association between tracheostomy timing and outcomes for older critically ill COVID-19 patients: prospective observational study in European intensive care units." *British journal of anaesthesia* 128.3 (2022): 482-490.
- 17.-Singh J, Sing RF. Performance, Long-term Management, and Coding for Percutaneous Dilatational Tracheostomy. *Chest.* 2019 Mar;155(3):639-644. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.10.049>.
- 18.- Gupta S, Tomar DS, Dixit S, Zirpe K, Choudhry D, Govil D, Mohamed Z, Chakraborty N, Gurav S, Wanchoo J, Gupta KV. Dilatational Percutaneous vs Surgical Tracheostomy in Intensive Care Unit: A Practice Pattern Observational Multicenter Study (DISSECT). *Indian J Crit Care Med.* 2020 Jul;24(7):514-526. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23441>.
- 19.- Zhang B, Chen C. Comparación de la neumonía asociada al ventilador y la infección del sitio quirúrgico entre dos métodos de traqueostomía. *Comput Math Methods Med.* 2022 Jul 15;2022:3186634. <https://doi.org/10.1155/2022/3186634>.
- 20.- Shen G, Yin H, Cao Y, Zhang M, Wu J, Jiang X, Yu T, Lu W. Traqueostomía dilatacional percutánea versus traqueostomía percutánea guiada por broncoscopia de fibra óptica en pacientes críticamente enfermos: un ensayo controlado aleatorio. *Ir J Med Sci.* 2019 Mayo;188(2):675-681. <https://doi.org/10.1007/s11845-018-1881-3>.
- 21.-Koshika K, Tachibana K, Hoshino T, Terashima R, Okada R, Ouchi T, Koitabashi T. Airway Management Strategy Using Seldinger Minitracheostomy Kit to Prevent Airway Obstruction after Oral Cancer Surgery: A Retrospective Study. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2021

- Dec 4;62(4):227-234.
<https://doi.org/10.2209/tdcpublication.2021-0007>.
- 22.-Khaja M, Haider A, Alapati A, Qureshi ZA, Yapor L. Percutaneous Tracheostomy: A Bedside Procedure. *Cureus*. 2022 Apr 12;14(4):e24083.
<https://doi.org/10.7759/cureus.24083>.
- 23.-Klotz R, Probst P, Deininger M, Klaiber U, Grummich K, Diener MK, Weigand MA, Büchler MW, Knebel P. Estrategia percutánea versus quirúrgica para la traqueostomía: una revisión sistemática y un metanálisis de las complicaciones perioperatorias y postoperatorias. *Langenbecks Arch Surg*. 2018 Mar;403(2):137-149.
<https://doi.org/10.1007/s00423-017-1648-8>.
- 24.-Singh J, Sing RF. Performance, Long-term Management, and Coding for Percutaneous Dilational Tracheostomy. *Pecho*. 2019 Marzo;155(3):639-644.
<https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.10.049>.
- 25.-Smith MC, Evans PT, Prendergast KM, Schneeberger SJ, Henson CP, McGrane S, Kopp EB, Collins NE, Guillaumondegui OD, Dennis BM. Surgical outcomes and complications of bedside tracheostomy in the ICU for patients on ECMO. *Perfusion*. 2022 Jan;37(1):26-30.
<https://doi.org/10.1177/0267659120979564>.
- 26.-Kohne JG, MacLaren G, Cagino L, Boonstra PS, Brodie D, Barbaro RP. Tracheostomy Practices and Outcomes in Patients With COVID-19 Supported by Extracorporeal Membrane Oxygenation: An Analysis of the Extracorporeal Life Support Organization Registry. *Crit Care Med*. 2022 Sep 1;50(9):1360-1370.
<https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005579>.
- 27.-Kelley KM, Galvagno SM, Wallis M, Mazzeffi MA, Deatrck K, Betzold R, Scalea T, Menaker J. Tracheostomy in Patients on Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation: Is It Safe? *Am Surg*. 2021 Aug;87(8):1292-1298.
<https://doi.org/10.1177/0003134820979595>.
- 28.-Ferro A, Kotecha S, Auzinger G, Yeung E, Fan K. Systematic review and meta-analysis of tracheostomy outcomes in COVID-19 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2021 Nov;59(9):1013-1023.
<https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2021.05.011>.
- 29.-Goo, Zhen Qiang, and Kalai Arasu Muthusamy. "Early versus standard tracheostomy in ventilated patients in neurosurgical intensive care unit: A randomized controlled trial." *Journal of Clinical Neuroscience* 98 (2022): 162-167.
- 30.-Admass BA, Endalew NS, Tawye HY, Melesse DY, Workie MM, Filatie TD. Evidence-based airway management protocol for a critical ill patient in medical intensive care unit: Systematic review. *Ann Med Surg (Lond)*. 2022 Aug 4;80:104284.
<https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104284>.
- 31.-Zahari Y, Wan Hassan WMN, Hassan MH, Mohamad Zaini RH, Abdullah B. The Practice, Outcome and Complications of Tracheostomy in Traumatic Brain Injury Patients in a Neurosurgical Intensive Care Unit: Surgical versus Percutaneous Tracheostomy and Early versus Late Tracheostomy. *Malays J Med Sci*. 2022 Jun;29(3):68-79.
<https://doi.org/10.21315/mjms2022.29.3.7>.
- 32.-Kumar A, Kohli A, Kachru N, Bhadoria P, Wadhawan S, Kumar D. Fiber-optic Bronchoscope-guided vs Mini-surgical Technique of Percutaneous Dilatational Tracheostomy in Intensive Care Units. *Indian J Crit Care Med*. 2021 Nov;25(11):1269-1274. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24021>.
- 33.-Mussa CC, Gomaa D, Rowley DD, Schmidt U, Ginier E, Strickland SL. AARC Clinical Practice Guideline: Management of Adult Patients with Tracheostomy in the Acute Care Setting. *Respir Care*. 2021 Jan;66(1):156-169.
<https://doi.org/10.4187/respcare.08206>.