

# Complicaciones de traqueotomías asociadas a intubaciones prolongadas. Revisión sistemática

Tracheostomy complications associated with prolonged intubation. Systematic review  
Complicações da traqueostomia associadas à entubação prolongada. Revisão sistemática

Carlos Francisco Espinoza-González<sup>1</sup>

## Resumen

**Objetivo:** Determinar las complicaciones detalladas de traqueotomías asociadas a intubaciones prolongadas en el adulto. **Metodología:** Revisión sistemática de los 5 años anteriores con base en los lineamientos PRISMA. Se recurrió a las bases de datos Scopus, Web of Science, Taylor and Francis y el Portal Regional de la Biblioteca Virtual en Salud. Además, se seleccionó la información a través de palabras clave, tales como: traqueotomía, intubación prolongada, UCI, adulto, complicaciones. Las publicaciones estaban en idioma español e inglés. La información se catalogó según criterios de inclusión y exclusión. Análisis: 24 artículos fueron elegidos. El momento de la traqueotomía (TQ) por intubación prolongada sigue siendo incierto. La TQ temprana demostró mayores beneficios que la TQ tardía. La TQ percutánea demostró menores tasas de estancia en la UCI y en los hospitales, con menos complicaciones. La hemorragia y la desaturación fueron complicaciones registradas asociadas a TQ tardía. **Conclusión:** La TQ percutánea fue la que se eligió en la mayoría de casos por ser eficaz, rápida y segura; además, disminuye la estancia hospitalaria y en la UCI, con menos complicaciones. Se debe precisar que en la mayoría de las publicaciones, al menos uno de estos beneficios no alcanzó significancia estadística. La complicación con mayor frecuencia fue la hemorragia en el sitio de punción.

**Palabras clave:** Traqueotomía; Intubación; UCI; Complicaciones; Ventilación mecánica; Adulto.

## Abstract

**Objective:** To determine the detailed complications of tracheotomies associated with prolonged intubation in adults. **Methodology:** Systematic review of the previous 5 years based on PRISMA guidelines. The databases Scopus, Web of Science, Taylor and Francis and the Regional Portal of the Virtual Health Library were used to select information through keywords tracheotomy, prolonged intubation, ICU, adult, complications; the publications were in Spanish and English. The information was catalogued according to inclusion and exclusion criteria. Analysis: 24 articles were selected. The timing of tracheostomy (TQ) for prolonged intubation remains uncertain. Early TQ showed greater benefits than late TQ. Percutaneous TQ demonstrated lower rates of ICU stay, hospital stay, and complications. Hemorrhage and desaturation were mostly reported complications associated with late TQ. **Conclusion:** Percutaneous TQ was the TQ of choice in most cases because it is effective, fast and safe, decreases hospital stay, ICU and complication rate, most publications at least one of these benefits did not reach statistical significance. The most frequent complication was bleeding at the puncture site.

## Autor de correspondencia\*

<sup>1</sup> Licenciado en Enfermería, Puesto de Salud Pumpuentsa. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Azogues, Ecuador. Correo: fran7655@hotmail.com   
[0000-0002-3849-7708](tel:0000-0002-3849-7708)

**Recibido:** 17 febrero 2022  
**Aprobado:** 25 marzo 2022

## Para citar este artículo

Espinoza-González CF. Complicaciones de traqueotomías asociadas a intubaciones prolongadas. Revisión sistemática. 2022; 19(2):84-98. <https://doi.org/10.22463/17949831.3293>

© Universidad Francisco de Paula Santander. Este es un artículo bajo la licencia CC-BY-NC-ND



**Keywords:** tracheotomy, intubation, ICU, complications, mechanical ventilation, adult

## Resumo

**Objetivo:** Determinar as complicações detalhadas da traqueostomia associadas à entubação prolongada em adultos. **Metodologia:** Revisão sistemática dos 5 anos anteriores com base nas diretrizes do PRISMA. As bases de dados Scopus, Web of Science, Taylor e Francis e o Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde foram usadas para selecionar informações usando palavras-chave traqueostomia, intubação prolongada, UTI, adulto, complicações; as publicações foram em espanhol e inglês. As informações foram catalogadas de acordo com critérios de inclusão e exclusão. **Análise:** 24 artigos foram selecionados. O momento da traqueostomia (TQ) para entubação prolongada permanece incerto. O TQ precoce demonstrou maior benefício do que o TQ tardio. A TQ percutânea demonstrou taxas mais baixas de internação na UTI, internação hospitalar e complicações. A hemorragia e a dessaturação foram as complicações mais comumente relatadas associadas à TQ tardia. **Conclusão:** O TQ percutâneo foi o TQ de escolha na maioria dos casos, pois é eficaz, rápido e seguro, diminui a permanência hospitalar, a UTI e a taxa de complicações, a maioria das publicações pelo menos um desses benefícios não alcançou significância estatística. A complicação mais frequente era o sangramento no local da punção.

**Palavras chave:** Traqueostomia; Intubação; UTI; Complicações; Ventilação mecânica; Adulto.

## Introducción

La traqueotomía (TQ) se refiere a la apertura anterior de la pared traqueal con el propósito de un soporte ventilatorio adecuado (1–6). Estudios a nivel mundial describen que la TQ está presente en el 10,7% de los pacientes con ventilación mecánica (VM) ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) (1,5,7–9). La TQ se realiza tras una valoración en donde se pronostica un destete prolongado y dificultoso tras una intubación endotraqueal (10–16).

**Historia:** La técnica se lleva realizando desde la antigüedad. Egipto lo hace a través de representaciones en jeroglíficos y textos como el Papiro Ebers y en la India está presente en la literatura sagrada de Rig Veda. En Grecia Homero al relatar sobre sus técnicas terapéuticas la indica para sanar a una persona con asfixia; también está presente en leyendas en donde se utiliza la punta de la espada tras haber ingerido un hueso. Además, Alejandro Magno realiza una abertura en el centro del cuello a un soldado. No obstante, es a Asclepiades de Bitinia, Grecia siglo I a.C., a quien se le considera como el pionero en esta técnica; sin embargo, en sus

textos detalla que la técnica no es segura y la tacha de barbárica e irresponsable, condenándola a la no realización en su época. Desde entonces la medicina ha ido evolucionando hasta llegar a 1718 donde se define a la técnica como traqueotomía a través de Lorenz Heister. En 1837, Erichsen describe por primera vez las complicaciones asociadas con la traqueotomía destacando una inadecuada colocación del tubo, así como hemorragias; así mismo, aporta los cuidados inherentes a la cánula. Ahora bien, en 1909 Chevalier Jackson estandariza la técnica quirúrgica y a su vez en 1953, Seldinger realiza estudios basados en la técnica percutánea vascular (17,18).

**Antecedentes:** No existe evidencia clara sobre si los pacientes masculinos o femeninos presentan mayor frecuencia de TQ realizadas, dado que estudios realizados en España, Estados Unidos, México, Colombia y Argentina con sus resultados no demuestran un patrón conciso (7,8,16,19–22). En Ecuador un estudio (n:96) demuestra que la técnica predomina en las pacientes femeninas en un 54,2% (23).

Si se tiene en cuenta la edad, las medias reportadas por

unos estudios fueron de  $63,8 \pm 12,2$  años y  $61,36$  años con respecto a estudios realizados en España (3,8). En Brasil (11) la edad media fue  $60,0$  años de edad. En una investigación en Colombia se describió una edad media de  $53,2 \pm 18,7$  años y en Ecuador fue de  $48,49$  el índice intercuartílico (IQR) [17-86] (16,23).

El tipo de traqueotomía. Según un estudio realizado en un hospital de España detalla que la TQP se optó en un 71,5%. Por otro lado, en un estudio efectuado en Japón detalla que en un 100% se optó por TQQ (3,24). A su vez en México se reporta el 71% de intervenciones a través de TQQ (25). En Ecuador la preferencia fue por la técnica de TQP con un 65,4% (23).

Con respecto al tiempo antes de realización de la TQ, es decir, al tiempo de intubación endotraqueal, estudios reportan una media de  $11,0 \pm 2,66$  y  $10,4 \pm 4,8$  días en hospitales españoles versus los 14 IQR [9-17] días en hospitales colombianos y 10 IQR [4-21] en un hospital de Ecuador (3,7,16,23). Durante la estadía en la UCI, investigaciones en España detallan que la mediana es de  $36,80$  IQR [30,35-44,73] desde su ingreso y a nivel regional la media es de  $24,6 \pm 14,6$  días; con respecto a Ecuador es de 16 IQR [10-99] días (3,16,23). En cuanto al motivo de ingreso un estudio en España refiere que las enfermedades durante el ingreso son: neumonía, insuficiencia cardiaca (IC), síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), paciente postoperatorio, politraumatizado, shock séptico y coma (26). Mientras que en Colombia las enfermedades presentes antes del ingreso están asociadas al sistema nervioso, al sistema respiratorio, enfermedades infecciosas, postoperatorias, enfermedades cardiovasculares y enfermedades hemato-oncológicas, resultados que se reflejaron igualmente en un estudio publicado en Ecuador (16,23).

De este modo, con esta investigación se busca determinar las complicaciones de traqueotomías asociadas a intubaciones prolongadas en el adulto, a través de una revisión de la literatura. Por ello se han planteado las siguientes preguntas de investigación: *¿Cuáles son las características demográficas, tipo de traqueotomía realizada y la temporalidad hospitalaria registradas asociadas a traqueotomías por intubaciones prolonga-*

*das? y ¿Cuáles son las complicaciones de traqueotomías asociadas a intubaciones prolongadas en pacientes adultos detalladas en los diferentes estudios?*

## Metodología

Se efectuó una revisión sistemática con base en información sobre el tema a partir de los 5 años anteriores; además se siguió los lineamientos de la declaración PRISMA. Se recurrió a bases de datos como, *Scopus*, *Web of Science*, *Taylor and Francis* y *el Portal Regional de la Biblioteca Virtual en Salud* y se seleccionó información a través de palabras clave presentes en los descriptores Mesh y DeCs como: “traqueotomía”, “intubación prolongada”, “UCI”, “adulto”, “complicaciones”; del mismo modo se utilizaron operadores booleanos entre los descriptores como “AND y OR”. Para la verificación de la calidad de las publicaciones se empleó la escala Newcastle-Ottawa (NOS) (27). Los criterios de inclusión fueron: el año de publicación entre enero 2016 y abril de 2021; estudios de carácter cuantitativo o mixto; artículos originales y sistemáticos; estudios de casos en cualquier idioma; artículos completos y de acceso libre; artículos que presenten promedios de realización de TQ  $\geq 7$  días en cuanto a intubaciones prolongadas o traqueotomías tardías y los estudios que haya dado *Good Quality* según la escala de Newcastle-Ottawa. Los criterios de exclusión fueron: las publicaciones tipo tesis, monografías, ensayos, cartas al editor, artículos de acceso pagado, artículos con texto incompleto y la similitud de artículos entre las bases de datos.

*Procedimiento:* En la primera etapa, se procedió a detallar las preguntas de investigación con base en los criterios del acrónimo PICO. Durante la segunda se procedió a recolectar información de las bases de datos según la fórmula (Tracheotomy AND prolonged intubation OR intensive care unit OR complications). En la tercera etapa se discriminó la información con base en los criterios de inclusión y exclusión y la calidad de los estudios con base en la NOS.

**Tabla 1.** Escala de evaluación de la calidad Newcastle - Ottawa, para estudios de Casos y Controles

|                                  | Selección | Comparabilidad | Resultado | Resultado    |
|----------------------------------|-----------|----------------|-----------|--------------|
| Fernández-García et al, 2016 (8) | ☆☆☆       | ☆              | ☆☆☆       | Good Quality |
| Beom et al, 2018 (28)            | ☆☆☆       | ☆              | ☆☆☆       | Good Quality |

Fuente: Autor

**Tabla 2.** Escala de evaluación de la calidad Newcastle - Ottawa para estudios de Cohorte

|                              | Selección | Comparabilidad | Resultado | Interpretación |
|------------------------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
| Ahmed et al, 2021 (29)       | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Alsherbini et al, 2019 (30)  | ☆☆☆☆☆     | ☆☆             | ☆☆        | Good Quality   |
| Araujo et al, 2018 (26)      | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Baron et al, 2016 (31)       | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Battaglin et al , 2021 (32)  | ☆☆☆☆☆     | ☆☆             | ☆☆        | Good Quality   |
| Boran et al, 2019 (33)       | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Doğu et al , 2019 (34)       | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Heidler et al, 2018 (35)     | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Hemmati et al, 2017 (36)     | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Dochi et al, 2019 (37)       | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Huang et al, 2020 (38)       | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Karlović et al, 2018 (39)    | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Long et al, 2021 (40)        | ☆☆☆☆☆     | ☆☆             | ☆☆☆       | Good Quality   |
| Pauli et al , 2021 (41)      | ☆☆☆☆☆     | ☆☆             | ☆☆        | Good Quality   |
| Prats-Uribe et al, 2021 (42) | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Puentes et al, 2016 (43)     | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Rovira et al, 2021 (44)      | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Tamir et al, 2018 (45)       | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Tang et al, 2020 (46)        | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Tornari et al, 2021 (47)     | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Ülkümen et al, 2018 (48)     | ☆☆☆☆☆     | ☆              | ☆☆        | Good Quality   |
| Wahla et al, 2020 (49)       | ☆☆☆☆☆     | ☆☆             | ☆☆        | Good Quality   |

Fuente: Autor

En el transcurso de la *cuarta etapa* se procedió a leer los textos completos y en la quinta se interpretó la información que se obtuvo, para cerrar con la redacción de la discusión.

## Análisis

En la búsqueda de la información relevante para el tema se detallaron en primera instancia 14 027 artícu-

los. A partir de este punto se comenzaron a depurar los resultados. Seguidamente, se seleccionaron los artículos según año de publicación (2016-2021), quedando un total de 1 512. A continuación, se procedió a leer los títulos y los resúmenes, de donde se eligieron, según relevancia para la investigación, 412 artículos. Después, se eliminaron las publicaciones duplicadas dando como resultado 265. Finalmente, se leyeron los textos completos, quedando un total de 95 artículos.

Por otro lado, en función de los criterios de inclusión, exclusión y la evaluación de la NOS se procedió a diferenciar la información, de este modo los artículos finales elegidos para la elaboración del trabajo fueron 24 artículos. Al aplicar la evaluación del NOS a los 24 artículos como “*Good Quality*”: 2 artículos pertenecen a estudios de casos y controles; y, 22 artículos a estudios de cohorte. Por la naturaleza descriptiva de este estudio se consiguió dar lugar al tratamiento de los datos en

conjunto.

Para el análisis y/o tratamientos de los datos se procedió a crear una base de datos en Microsoft Excel 2019, en donde se recolectó la información de mayor relevancia, de acuerdo a las variables del estudio, para analizar los resultados primarios y secundarios de cada publicación.

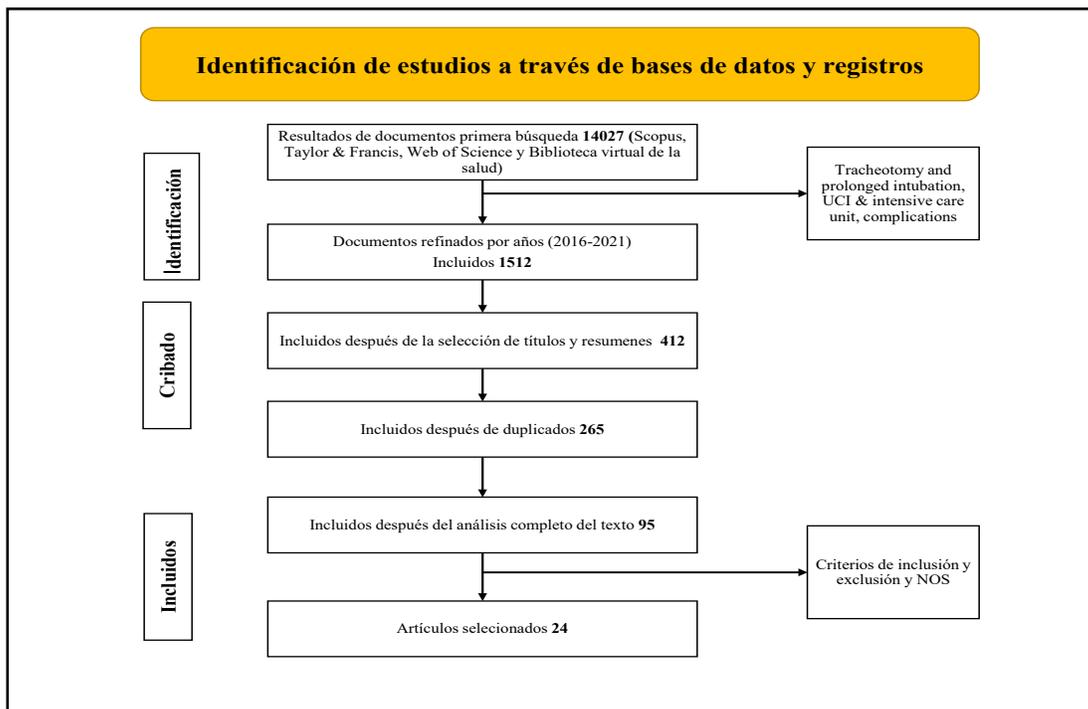


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020

Fuente: Elaborado por el autor

Los 24 artículos fueron publicados en idioma español e inglés en las revistas científicas que se sitúan entre los años 2016-2021. De estos artículos elegidos se tuvieron en cuenta los resultados principales y secundarios más relevantes para la investigación.

Todos los datos registrados corresponden a individuos que se expusieron a intubación endotraqueal prolongada o traqueotomía tardía (>7 días), lo que implicó el análisis final de una población de 4064 pacientes.

De los 24 artículos elegidos, 22 se ven reflejados en las tabla 3, en donde se describe: la muestra de pacientes que fueron tratados con intubación endotraqueal; el porcentaje de pacientes masculinos y femeninos y

la edad con su respectiva media o mediana [IQR]; el tiempo que se consideró respecto a la realización de la traqueotomía tardía (TcrTQ) (días); el tipo de TQ realizada (%); el APACHE (media o mediana [IQR]); el T. Int (media o mediana [IQR] (días); el T.H. (media o mediana [IQR] (días); el T. UCI (media o mediana [IQR] (días); y, la D.VM.TQ (media o mediana [IQR] (días). El tamaño de la población osciló entre 12 y 553 pacientes. Todos los datos corresponden a TQ tardía >7 días.

Con respecto al TcrTQ que estuvo disperso, se observó en los estudios que se considera desde los >7 días hasta mayores a >15 días. Para esta investigación se tomó la referencia TcrTQ superior a >7 días. La TQ se

**Tabla 1.** Características demográficas, tipo de traqueotomía realizada y la temporalidad hospitalaria registradas asociadas a traqueotomías por intubaciones prolongadas

|                                    | Sexo (%) |      |      | Edad (años) |       |     | TerIQ      | Tipo de TQ (%) |       |      | Apache II |      |           | T Int |       |       | T.H        |     |           | T. UCI |    |     | D.V.M.TQ |    |     |
|------------------------------------|----------|------|------|-------------|-------|-----|------------|----------------|-------|------|-----------|------|-----------|-------|-------|-------|------------|-----|-----------|--------|----|-----|----------|----|-----|
|                                    | n        | H    | M    | n           | DE    | IQR |            | no refiere     | TQQ   | TQP  | N,-       | DE   | IQR       | n     | DE    | IQR   | N,-        | DE  | IQR       | N,-    | DE | IQR | N,-      | DE | IQR |
| <i>Ahmed et al, 2021 (29)</i>      | 64       | 59,4 | 40,6 | 63          | 54-70 |     | no refiere | 75             | 25    |      |           | 20   | 16,5-26,0 | 43    | 37-50 | 27,5  | 22-34      | 17  | 11-23     |        |    |     |          |    |     |
| <i>Alsherbini et al, 2019 (30)</i> | 96       | 47   | 53   | 56          | 13,5  |     | > 7 días   |                |       |      |           |      |           |       |       | 20,5  | 15,8-27    | 18  | 8,3       |        |    |     |          |    |     |
| <i>Aravijo et al, 2018 (26)</i>    | 114      | 65   | 35   | 68          | 12,7  |     | no refiere | 100            | 23,84 | 8,3  |           | 14,3 | 5,5       | 51    | 45,9  | 43    | 8          | 38  | 6,0-40,5  |        |    |     |          |    |     |
| <i>Barón et al, 2016 (31)</i>      | 553      | 71   | 29   | 62          | 42-75 |     | no refiere |                |       |      |           | 12   | 7-19      |       |       | 29    | 19-41      |     |           |        |    |     |          |    |     |
| <i>Battaglin et al, 2021 (32)</i>  | 77       | 75,3 | 26,5 | 63          | 9,48  |     | > 7 días   |                |       |      |           |      |           |       |       | 46    | 16,0-133,0 | 23  | 1,0-86,0  |        |    |     |          |    |     |
| <i>Beom et al, 2018 (28)</i>       | 12       | 91,6 | 8,4  | 59          | 26-70 |     | > 7 días   |                |       |      |           |      |           |       |       | 19,7  |            | 6,9 |           |        |    |     |          |    |     |
| <i>Borran et al, 2019 (33)</i>     | 138      | 71,7 | 28,3 | 78          | 7,35  |     | no refiere | 100            |       |      |           | 13   | 8,81      |       |       | 42,3  | 35,5       |     |           |        |    |     |          |    |     |
| <i>Dochi et al, 2019 (37)</i>      | 132      | 67   | 33   | 71          | 13    |     | > 10 días  | 97             | 3     | 22,1 | 7,5       | 14   | 5,03-2,0  | 70    | 62-78 | 20    | 17-23      | 15  | 13,0-17,0 |        |    |     |          |    |     |
| <i>Doğu et al, 2019 (34)</i>       | 70       | 47   | 53   | 79          | 7,4   |     | > 7 días   | 100            |       |      |           | 34,8 | 17,6      |       |       | 94    | 54         |     |           |        |    |     |          |    |     |
| <i>Heidler et al, 2018 (35)</i>    | 831      | 68   | 32   | 65          | 12,9  |     | no refiere | 52,3           | 47,7  |      |           |      |           |       |       | 64,2  | 48,1       | 49  | 33,2      |        |    |     |          |    |     |
| <i>Hemmati et al, 2017 (36)</i>    | 25       | 40   | 60   | 72          | 14,09 |     | > 14 días  | 100            |       |      |           | 28,4 | 5,7       | 23,48 | 18,47 | 23,44 | 18,49      | 19  | 14,39     |        |    |     |          |    |     |
| <i>Huang et al, 2020 (38)</i>      | 312      | 66,7 | 33,3 | 70          | 17,7  |     | no refiere | 100            | 25,3  | 6,3  |           | 21,6 | 1,3       |       |       | 26,4  | 16,9       |     |           |        |    |     |          |    |     |
| <i>Karlović et al, 2018 (39)</i>   | 42       | 64,3 | 35,7 | 62          | 28    |     | no refiere | 100            | 22,61 | 7,3  |           |      |           |       |       | 29,5  | 4,0-130,0  | 20  | 4,0-110,0 |        |    |     |          |    |     |
| <i>Long et al, 2021 (40)</i>       | 101      | 67   | 33   | 66          | 53-72 |     | no refiere | 52             | 48    |      |           | 24   | 20-31     |       |       | 64    | 49-90      | 32  | 24-47     |        |    |     |          |    |     |
| <i>Paull et al, 2021 (41)</i>      | 55       | 82   | 18   | 59          | 29-81 |     | no refiere | 88,9           | 11,1  |      |           | 12,2 | 4,6       |       |       |       |            | 13  | 12,7      |        |    |     |          |    |     |
| <i>Prats-Urbe et al, 2021 (42)</i> | 554      | 70,6 | 29,4 | 63          | 10,4  |     | > 10 días  |                |       | 15,3 | 6,7       |      |           |       |       |       |            |     |           |        |    |     |          |    |     |
| <i>Puentes et al, 2016 (43)</i>    | 115      | 63,5 | 36,5 | 67          | 13,2  |     | > 7 días   | 42             | 58    |      |           | 13   | 10-19     | 57,6  | 21,5  |       |            |     |           |        |    |     |          |    |     |
| <i>Rovira et al, 2021 (44)</i>     | 201      | 70,1 | 29,4 | 56          | 11,2  |     | no refiere | 39,3           | 61,7  | 14   | 12-17     | 17   | 13-21     |       |       |       |            | 14  | 9,0-23,0  |        |    |     |          |    |     |
| <i>Tamir et al, 2018 (45)</i>      | 289      | 42   | 58   | 82          | 74-88 |     | > 15 días  | 100            |       |      |           |      |           |       |       | 23    | 25-44      |     |           |        |    |     |          |    |     |
| <i>Tang et al, 2020 (46)</i>       | 50       | 68   | 32   | 62          | 13,2  |     | > 14 días  | 28             | 72    | 11   | 9,9-17,0  | 24,5 | 18,8-32   |       |       |       |            |     |           |        |    |     |          |    |     |
| <i>Tornari et al, 2021 (41)</i>    | 69       | 66,7 | 33,3 | 55          | 48-61 |     | > 7 días   | 14             | 11-17 | 16   | 13-20     |      |           |       |       |       |            |     |           |        |    |     |          |    |     |
| <i>Wahla et al, 2020 (49)</i>      | 164      | 58,5 | 41,5 |             |       |     | > 7 días   | 39,6           | 60,4  |      |           |      |           |       |       |       |            |     |           |        |    |     |          |    |     |
| <b>Total</b>                       | 4064     |      |      |             |       |     |            |                |       |      |           |      |           |       |       |       |            |     |           |        |    |     |          |    |     |

**TerIQ:** Tiempo que se considera la realización de la traqueotomía tardía. **TQ:** Traqueotomía percutánea. **TQP:** Traqueotomía percutánea. **TQQ:** Traqueotomía quirúrgica. **Apache II:** Fisiología aguda y evaluación de la salud crónica. **T. Int.:** Tiempo de intubación endotraqueal. **T.H:** Tiempo de hospitalización. **T. UCI:** Tiempo en la Unidad de Cuidados Intensivos. **D.V.M.TQ:** Duración de la ventilación mecánica después de la traqueotomía. **DE:** desviación estándar. **IQR:** rango Inter cuartil. **Fuente:** Elaborado por el autor

presentó mediante sus variantes TQP y TQQ. Para la escala APACHE II, el índice de mortalidad menor registró  $7 \pm 0,5$  (30) y la mayor  $25,3 \pm 6,3$  (38). Para el TH, dos estudios describieron estancias de  $42,3 \pm 35,5$  días (33) y 70 IQR [62-78] días (37). En cuanto al TUCI, se registraron estancias de 18 IQR [14-26] días (26) y  $94 \pm 54$  días (28). Por su parte en la DVMTQ se registra-

ron medias  $12,7 \pm 12,7$  días (47) y  $64,60 \pm 36$  días (28).

En la tabla 4 se visualizan las complicaciones registradas asociadas a TQ por intubaciones prolongadas, según los estudios seleccionados para la elaboración del artículo.

**Tabla 4.** Complicaciones de traqueotomías asociadas a intubaciones prolongadas en pacientes adultos.

|  |
|--|
| Arritmia   |
| Aspiración   |
| Atelectasia  |
| Baro trauma  |
| Cambios infamatorios alrededor de la estoma            |
| Coagulación  |
| Decanulación accidental                                |
| Desarrollo de estenosis subglótica, traqueomalacia     |
| Enfisema subcutáneo                                    |
| Fallo / fuga del manguito                              |
| Falsa vía  |
| Fiebre   |
| Fístula traqueoesofágica                               |
| Formación de queloides                                 |
| Hemorragia   |
| Herida   |
| Hipotensión arterial                                   |
| Hipoxia  |
| Imposibilidad de finalización de la técnica            |
| Infección del estoma.                                  |
| Infección en la herida                                 |
| Lesión pared posterior traqueal                        |
| Lesión pulmonar aguda                                  |
| Necrosis menor   |
| Neumonía / infección respiratoria                      |
| Neumotórax   |
| Obstrucción de la cánula de traqueotomía               |
| Pérdida de vías respiratorias                          |
| Problemas mecánicos en el tubo que requieren un cambio |
| Rotura de anillos traqueales                           |
| Rotura de la piel periestomal                          |
| Tapón mucoso que requiere intervención.                |
| Tejido de granulación                                  |
| Ulceración   |

**Fuente:** Elaborado por el autor

Hay que precisar que la literatura acerca de las TQ tardías en cuanto a sus complicaciones es escasa respecto al adulto, puesto que los estudios no se centran en esta temática. De este modo, se construyó la base de datos en Excel a partir del análisis de los resultados primarios y secundarios registrados en cada publicación elegida. En total, 24 artículos fueron elegidos con una población total de 4064 pacientes. Las características demográficas, tipo de traqueotomía realizada y la temporalidad hospitalaria registradas se valoraron con respecto a la población de estudio. Las complicaciones se recolectaron dependiendo de las registradas. Todas las variables de estudio se centraron en el tiempo de duración de la traqueotomía tardía (>7 días) con respecto al primer día de intubación endotraqueal.

### **Características demográficas**

**Sexo:** De los 4 064 pacientes analizados el 64.72% eran del sexo masculino. Ahmed et al., (23) describen que su población de estudio estaba comprendida por varones en un 59,4% ( $n:64$ ;  $p: .41$ ) al igual que Puentes et al., (43) 6,5% ( $n:115$ ;  $p: .141$ ), Dochi et al., (37) 67% ( $n:132$ ;  $p: .74$ ) y Tang et al., (46) 68% ( $n:50$ ;  $p: .852$ ). En el estudio de Barón et al. (31), su población la conformaba un 71% de varones ( $n:553$ ,  $p: .49$ ), de la misma manera Battaglin et al., (32) y Beon et al., (28) describen sus poblaciones con predominio del género masculino de un 75,3% ( $n:77$ ;  $p: .59$ ) y un 83,3% ( $n:12$ ;  $p: .077$ ), respectivamente.

Del mismo modo, dos publicaciones describieron poblaciones con predominio masculino en donde presentaban valores estadísticamente significativos, como son la de Heidler et al., (35) con un 64,5 ( $n: 470$ ;  $p: .013$ ) y Long et al., (40) con 67% ( $n:101$ ;  $p: .009$ ). Al contrario tres publicaciones describieron poblaciones compuestas por mujeres, como es el caso de: Alsherbini et al., (30) con un 51% ( $n:140$ ,  $p: .96$ ); Hemmati et al., (36) con un 60% ( $n:25$ ;  $p: .14$ ); y, Karlović et al., (39) con un 58% ( $n: 42$ ;  $p: .148$ ).

**Tipo de traqueotomía realizada:** La mayoría de los estudios demostraron que la técnica de elección es la TQP, como lo menciona Alsherbini et al., (30), para quienes la TQP ha demostrado ser eficaz, rápida y segura; también indican menores tasas de complicaciones y menores costos para la institución.

Es así que, en el estudio de Heidler et al., (35), se men-

ciona una superioridad de la TQP en su población de estudio; indican que esta técnica tiene una mayor tasa de decanulación de los pacientes y con ello la disminución de complicaciones asociadas a esta técnica. Por su parte, Hemmati et al., (36) describen que la TQP se asoció significativamente con el tiempo de realización de la cirugía (min) frente a la TQQ (TQP vs TQQ;  $4,7 \pm 2,42$  vs  $19,19 \pm 5,78$ ;  $p: .001$ ).

De la misma manera, Wahla et al., (49), mencionan que las complicaciones fueron mayores en el grupo quirúrgico frente al grupo percutáneo (TQQ vs TQP; 35,5% vs 14,1%;  $p: .02$ ). Sin embargo, la duración de la estancia hospitalaria y la tasa de mortalidad hospitalaria no fueron diferentes entre los dos grupos. Por su parte, Long et al., (40) describen que no hay diferencias significativas entre la técnica de elección, TQP o TQQ, como también el tiempo de decanulación ( $p: .73$ ) y el tiempo hasta el alta ( $p: .66$ ). Rovira et al., (44) detallan que no hubo diferencias significativas entre la traqueotomía percutánea por dilatación y la traqueotomía quirúrgica en la tasa de complicaciones perioperatorias (16,9% vs 22,1%,  $p: .46$ ). Al respecto, se puede concluir que la TQP se la realiza con mayor frecuencia; no obstante, esto dependerá del paciente a quién se le realice y de la experiencia del médico quien la ejecute.

### **Temporalidad hospitalaria.**

**Tiempo de intubación endotraqueal:** Existe controversia acerca del tiempo que se debe esperar para realizar la TQ; también hay discrepancia de términos como TQ temprana o tardía, los cuales se ven reflejados en la mayoría de las publicaciones (18,21–23,50,51). Este tiempo es importante cuando se le asocia a diferentes argumentos/factores para un mejor pronóstico de los pacientes. En la mayoría de las publicaciones se demuestra superioridad en cuanto a la TQ temprana.

En este contexto, en la investigación de Ahmed et al., (29), se describe un tiempo de intubación endotraqueal antes de la TQ tardía de 20 días IQR [16,5-26,0] días en donde no muestra diferencias significativas ( $p: .16$ ) con la tasa de sobrevivientes (22,0 IQR [12.0 a 23.0]) y no sobreviviente (20,0 IQR [17,0 a 22,0]). Por otro lado, Alsherbini et al. (30), comparan la TQ temprana vs la tardía con respecto a la duración del tiempo en la UCI; además, describen que la TQ temprana tuvo un tiempo más corto en comparación con la TQ tardía (15 IQR [10-20] vs 20.5 IQR [15,8-27];  $p: .002$ ). Sin embargo

mencionan que sus resultados pueden estar influenciados por otros factores, como el tiempo de VM que se ve disminuido en la TQ temprana ( $13,4 \pm 9,4$  días, vs  $18,2 \pm 8,3$  días;  $p: .005$ ) en comparación con la TQ tardía.

Contrariamente Barón et al. (31), relatan en su estudio que la TQ tardía se asoció significativamente con una disminución de permanencia en la UCI y la mortalidad hospitalaria con respecto a pacientes con traumatismo craneoencefálico en relación a los pacientes que fueron tratados solo con intubación endotraqueal, demostrando un mejor resultado de la TQ tardía en esta población afectada.

Por otra parte, Dochi et al. (37), detallan que la TQ tardía se asoció significativamente con la probabilidad de retirar la VM (Hazard Ratio [HR]; IC 95%;  $p:$ ) (HR [1,69]; IC 95%= 1,20-2,39;  $p: .003$ ). También en su estudio demostraron en un análisis multivariado que la TQ temprana no se asoció con una mejora en la supervivencia a 60 días (HR = 0,88, IC del 95% = 0,46-1,69,  $p: .71$ ) pero sí disminuyó significativamente el grado de dependencia de la ventilación a los 60 días.

Al mismo tiempo, Hemmati et al. (36), demostraron que la TQ temprana se asoció con mejores resultados con respecto a la VM (temprano vs tardía;  $10,7 \pm 9,52$  vs  $18,6 \pm 14,39$ ;  $p: .014$ ) y la estancia en UCI (temprano vs tardía;  $12,70 \pm 10,24$  vs  $23,44 \pm 18,49$ ;  $p: .024$ ). Simultáneamente, Huang et al. (38), describieron que el tiempo de intubación endotraqueal antes de la TQ podría influir en el tiempo de estancia en la UCI (Odds Ratio [OR]; IC 95%;  $p:$ ) (OR [1.11]; IC 95% 1,08-1,14;  $p: <.001$ ).

De acuerdo con el estudio de Karlović et al. (39), se reportó que la duración de VM (días) (TQ temprana vs TQ tardía; 11,0 vs 20,0) y la estancia en la UCI (días) (TQ temprana vs TQ tardía; 13 vs 29,5) fue menor en la TQ temprana. Así mismo, Pauli et al. (41), determinaron una correlación positiva entre el momento de la TQ y la duración de VM ( $r .58$ ,  $p: <.001$ ) como también la TQ y la estancia en la UCI ( $r .52$ ,  $p: <.001$ ). De su parte, Long et al. (34), analizaron la probabilidad de salir de la UCI con respecto al tiempo de intubación endotraqueal, y de este modo detallaron una relación inversa (HR [0,97]; IC del 95%: 0,943-0,998;  $p: .037$ ). Estancia en el hospital y en la UCI: en su estudio Dochi et al. (37), demostraron una duración más corta entre la TQ temprana y tardía en cuanto a la estancia en el hospital (TQ temprana vs TQ tardía; 49 IQR [42-58] vs 70 IQR [62-78];  $p: .01$ ) como también la estancia en la

UCI (TQ temprana vs TQ tardía; 13 IQR [11-16] vs 20 IQR [17-23];  $p: .002$ ). Igualmente, Puentes et al. (43), especifican en su estudio que los tiempos de estadía en el hospital (TQ temprana vs TQ tardía; 37,5 vs 57,6;  $p: <.001$ ) y en UCI (TQ temprana vs TQ tardía; 21,5 vs 36,9;  $p: <.001$ ) tuvieron significancia estadística.

Por otro lado, Hemmati et al. (36), reportaron medias con respecto a la estadía hospitalaria entre la TQ temprana y la TQ percutánea ( $16,04 \pm 10,88$  vs  $23,48 \pm 18,47$ ;  $p: .1$ ) y también mencionaron significancia estadística entre el tipo de TQ y la estancia en UCI (TQ temprana vs TQ tardía;  $12,70 \pm 10,24$  vs  $23,44 \pm 18,49$ ;  $p: .014$ ). Además, Battaglin et al. (32), indicaron que la TQ tardía tiende a tener mayores días de estancia en las UCI (TQ temprana vs TQ tardía; 24,0 IQR [5-98] vs 46 IQR [16-133];  $p: <.001$ ).

Adicionalmente, Beom et al. (28), describen la duración de la estancia en la UCI haciendo énfasis en que la TQ temprana tiende a tener tiempos más cortos con respecto a la TQ tardía (TQ temprana vs TQ tardía; 11.4 vs 19.7;  $p: .033$ ). También, Alsherbini et al. (30), describen resultados similares; no obstante, hacen una aclaración en donde manifiestan que sus resultados fueron ajustados para diferentes factores (como ya se mencionó anteriormente) y que los tiempos de estancia en la UCI se pueden prolongar por daños pulmonares significativos, aunque estos pacientes ya no necesiten VM.

**Duración de la ventilación mecánica después de la traqueotomía:** antiguamente la TQ se la trataba de realizar en última instancia cuando conllevaba tiempos de intubación endotraqueal excesivamente largos, debido a las lesiones orgánicas traumáticas que se originaban en pacientes que requerían soporte ventilatorio continuo. Hoy en día se sabe que la mejor opción para este tipo de pacientes es la TQ temprana (28).

De manera análoga, Ahmed et al., (29) describen la mediana de tiempo de VM desde la TQ hasta el destete ( $16,5$  IQR [11-23];  $p: .09$ ). De acuerdo con Alsherbini et al., (30) ( $13,4$  vs  $18,2$  días;  $p: .005$ ); Beom et al., (28) ( $6,0$  vs  $6,9$ ;  $p: .413$ ); Dochi et al., (37) ( $7$  IQR [5-7] vs  $15$  IQR [13-17]); y, Hemmati et al., (36) ( $10,7 \pm 9,52$  vs  $18,6 \pm 14,39$ ;  $p: .024$ ) comparan la TQ temprana vs la TQ tardía detallando que la TQ temprana tiende a tener menor tiempo en VM después de la TQ.

En el estudio de Rovira et al., (44) se comparan la TQP

y la TQQ con respecto al tiempo de VM después de la TQ, indicando que el tiempo de VM se ve reducido con respecto a la TQP (TQP vs TQQ; 14 IQR [9–21,5] vs 14 [8–26,0]; p: .93)

### **Evaluación de la salud crónica y fisiología aguda II (APACHE II):**

Las puntuaciones Apache II registradas en las publicaciones bordearon el índice de mortalidad del 8% al 55% al inicio de la estadía en UCI. Al respecto, Araujo et al. (21), no encontraron asociación entre la tasa de complicaciones y la puntuación Apache II. Ningún otro artículo reportó un análisis de referencia acerca de la puntuación Apache II con respecto a otra variable. En lo que se refiere a la experiencia clínica se puede mencionar que cuando los pacientes con mayor índice de mortalidad requieren TQ se debe esperar que se establezcan, registrándose una mayor tasa de hospitalización y estancia en UCI; mayor tasa de complicaciones; y, mayor sesgo en las investigaciones. Por tanto, se debe ser riguroso para evitar sesgos por selección en estos casos.

### **Complicaciones asociadas a traqueotomías por intubaciones prolongadas**

En el análisis de las publicaciones se han descrito un total de 34 complicaciones, descartando aquellas descritas de manera similar entre los artículos. De este modo, la diferenciación de las complicaciones tardías frente a las complicaciones tempranas, perioperatorias en relación a postoperatorias, como también complicaciones mayores o graves versus menores o leves, se describen de acuerdo a las complicaciones señaladas en cada artículo.

Al respecto, Ahmed et al. (29), registran una incidencia de complicaciones asociadas a la TQ tardías en pacientes con COVID-19 en un 19% detallando las complicaciones menores (fuga de aire 4,7%, hemorragia menor 3,1%, ruptura de la piel alrededor del estoma 1,6%) y las complicaciones mayores (tubo de TQ desplazado 3,1%, neumotórax 1,6%, taponamiento mucoso en el tubo de TQ 3,1%). Atribuyen ambiguamente que la tasa de complicaciones en esta muestra se debe al efecto del COVID-19 en el sistema respiratorio. De la misma manera Battaglini et al. (32), mencionan que las complicaciones en su estudio son: hemorragia 85,7%, infección del estoma 8,6% y neumotórax 5,7%. Concluyeron que

la TQP se asocia con una menor tasa de infecciones en comparación con la TQQ.

Así mismo, Araujo JB et al. (26), reportan tasas de complicaciones perioperatorias leves (hemorragia 17,5%, desaturación 0,8%, atelectasia 3,5%, perforación del tubo endotraqueal 1,7%, dificultad de inserción 16,6% e imposibilidad de la finalización de técnica 1,7%); complicaciones perioperatorias graves (hemorragia 0,8% y desaturación 0,8); y, complicaciones postoperatorias (hemorragia 1,7%). También mencionan que la paresia de cuerdas vocales y la estenosis traqueal se presentaron como complicaciones tardías, a consecuencia de una canulación superior a 15 días. Del mismo modo, Doğu et al. (34), reportan hemorragias mayores y menores, aunque mencionan que las complicaciones se pueden prevenir con una valoración preoperatoria adecuada. Otras complicaciones como la falsa vía en la cánula se pueden producir en el cuidado o movimiento del paciente. Por su parte, Heidler et al. (35), atribuyen que la estenosis traqueal se ve con menos frecuencia cuando se realiza TQP. Dochi et al. (37), relacionaron una mayor tasa de complicaciones (necrosis menor 4%, sangrado leve 3%, sangrado mayor 2%, tejido de granulación 4% y ulceración 2%) con respecto a la TQ tardía (TQ temprana vs TQ tardía; 8% vs 11%).

De su parte, Huang et al. (38), confirman una tasa de complicaciones del 14,4% (TQP) entre ellas: la hipotensión transitoria 0,7%, lesión en la parte posterior de la pared traqueal 0,3%, sangrado leve 9,6%, entre otras. Al mismo tiempo, Long et al. (40), mencionan que las hemorragias leves 18%, celulitis o heridas alrededor del estoma 13%, tejido granuloso 5,9%, fistula traqueo cutánea persistente 2%, inmovilidad de las cuerdas bucales 9,9% se presentaron como complicaciones asociadas a las TQ tardías.

Por otro lado, Pauli et al. (41), registran las complicaciones perioperatorias y postoperatorias (9% vs 41,8%) en una pequeña muestra de individuos con COVID 19. La desaturación se presentó en el 9,3%; el sangrado, fuga de manguito, luxación del tubo de TQ en el 1,9% en cuanto a las complicaciones perioperatorias. Las complicaciones postoperatorias presentaron sangrado, sangrado superficial, sangrado profundo con un 27,3%, 23,6% y un 47,3% respectivamente. Estos investigadores agregan que la mayoría de casos eran leves y responden a altas dosis de anticoagulante como parte

del tratamiento contra COVID 19. La infección en el estoma se presentó en el 1,8% y la luxación del tubo, la obstrucción de la cánula y el fallo del manguito de TQ se observaron en un 5% cada una. La TQP presentó mayor tasa de complicaciones con respecto a la TQQ.

Se debe agregar que Tamir et al. (45), señalan que el sangrado se presentó en un 27%, la inserción por múltiples veces de las cánulas en un 5% y el neumotórax en un 3% de su muestra de estudio con respecto a complicaciones de TQ tardía. Al igual que Tang et al., quienes informan sobre la presencia del sangrado en un 20%; y, el enfisema, infección del TQ y neumomediastino en un 2%. La tasa de complicaciones fue mayor en las TQ tardías (TQ tempranas vs TQ tardías; 16,7% vs 26,0%).

En su estudio Ülkümen et al. (48), indican que la tasas de complicaciones leves (TQ tempranas vs TQ tardías; 17,4% vs 14,3%) y complicaciones mayores (TQ tempranas vs TQ tardías; 7,1% vs 4,4%) fue menor en la TQ tardía. Wahla et al. (49), mencionan que la TQQ tuvo mayor tasa de complicaciones (TQQ vs TQP; 38,7% vs 14,1%). Por su parte, Rovira et al. (38), refieren que las complicaciones en la TQQ fueron mayores que la TQP (TQQ vs TQP; 16,9 vs. 22,1%). Agregan que las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias se presentaron en un 6,5% y 12,4%, respectivamente. Siendo el sangrado la mayor complicación reportada en un 8,5%.

De la misma manera, Boran et al. (33), detallan una tasa de complicaciones del 15,6%, en donde las complicaciones tempranas fueron del 10,7% destacándose la hemorragia leve en un 5,8%; en las complicaciones tardías la tasa de infección fue del 2,8% y la estenosis traqueal del 2,1%. Además, informan sobre la presencia del enfisema y neumotórax en el 0,7% de sus pacientes, señalando que estas dos complicaciones infrecuentes, quizá en su estudio se debieron a la menor experticia del médico, quien realizó la técnica atribuyendo al avance de la aguja guía de manera muy vertical lastimando la pared posterior de la tráquea.

**Limitaciones:** Por la naturaleza del estudio, la recopilación de la información retrospectiva enmarcada en las publicaciones, se vuelve complicada por la compa-

ración de grupos no homogéneos de las poblaciones estudiadas así como por las metodologías utilizadas; razón por la cual se hace laboriosa y complicada la interpretación de la información. Un claro ejemplo está en la variedad de definiciones acerca de las TQ en cuanto a su tiempo de ejecución (TQ temprana vs TQ tardía), el registro de complicaciones, etc. Por otra parte, el tamaño de las muestras utilizadas por cada publicación puede incidir en sesgos significativos que afectaron la selección de pacientes; no obstante, la metodología descriptiva de este texto no pudo superar esos sesgos de selección. Es así que en función de lo planteado anteriormente los resultados presentados en esta publicación tienen que ser sujetos a una minuciosa interpretación por parte del lector.

## Conclusión

La revisión de la literatura abarcó un total de 24 artículos. La discrepancia de términos como TQ temprana y tardía con respecto a pacientes que requieren intubación prolongada aun es incierta. La TQ temprana demostró superioridad frente a la TQ tardía con respecto a la menor tasa de complicaciones; sin embargo, en pacientes con afección de COVID 19 se busca un equilibrio entre menor tasa de virulencia y mayor beneficio para el paciente y el equipo de salud. La TQ percutánea se eligió en la mayoría de casos por ser eficaz, rápida y segura; igualmente, disminuye la estancia en la UCI y en el hospital porque no presenta mayores complicaciones; aunque en la mayoría de publicaciones, al menos uno de estos beneficios no alcanzó significancia estadística. Es razonable considerar que la mejor elección es TQ percutánea en TQ temprana, aunque el estado del paciente, experticia del ejecutante y los recursos hospitalarios son factores importantes. Las complicaciones de la TQ por intubaciones prolongadas (TQ tardías) pueden aparecer en cualquier momento de la intervención; de ahí, que la complicación más frecuente fue la hemorragia leve en el sitio de la punción.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Raimondi N, Vial MR, Calleja J, Quintero A, Cortés A, Celis E, et al. Evidence-based guidelines for the use of tracheostomy in critically ill patients. *Journal of Critical Care*. 2017 Apr 1;38:304–18.
2. Bernal-Sprekelsen M, Avilés-Jurado F, Álvarez Escudero J, Aldecoa Álvarez-Santuyano C, de Haro López C, Díaz de Cerio Canduela P, et al. [Consensus document of the Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC), the Spanish Society of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery (SEORL-CCC) and the Spanish Society of Anesthesiology and Resuscitation (SEDAR) on tracheotomy in patients with COVID-19 infection]. *Acta otorrinolaringológica española* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2021 Aug 14];71(6):386–92. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32513456/>
3. Martínez-Barrio ME, Berrazueta-S. de Vega A, Romero-Pellejero J, Fernández-Ratero JA, del Valle-Ortiz M, Armesto-Formoso D. Patients with tracheostomy indication in an intensive care cohort. *Colombian Journal of Anesthesiology* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2021 Aug 14];44(4):278–81. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-colombian-journal-anesthesiology-342-articulo-patients-with-tracheostomy-indication-in-S2256208716300487>
4. Bisso IC, Huespe I, Schverdfinger S, Videla C, Montagne J, Dietrich A, et al. Traqueostomía percutánea guiada por broncoscopia: experiencia en 235 procedimientos. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba* [Internet]. 2020 Aug 21 [cited 2022 Feb 16];77(3):187–90. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/med/article/view/28474/30394>
5. Raimondi N, Vial MR, Calleja J, Quintero A, Cortés A, Celis E, et al. Evidence-based guidelines for the use of tracheostomy in critically ill patients. *Journal of Critical Care*. 2017 Apr 1;38:304–18.
6. Bolívar RM, Niebla MJ, Celis AE, Pamanes LA, Cázarez AM, Osuna WB, et al. Creación de un comité de vía aérea quirúrgica para la decisión de traqueostomía electiva en pacientes críticos COVID-19. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello* [Internet]. 2021 Mar [cited 2022 Feb 20];81(1):83–92. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162021000100083&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162021000100083&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
7. Higuera J, Tato JI, Llorente B, Trascasa M, Vaduva C, Ruíz A, et al. Traqueostomía en cuidados intensivos en pacientes COVID-19. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*; 2020.
8. Fernández-García C, Alonso-Rodríguez A, Wensell-Fernández A, Martínez-Cambor P, Suárez-Mier MB, Arenas Fernández J, et al. Ensayo clínico aleatorizado para la comparación de dos métodos de cura de traqueotomía en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Enfermería Intensiva*. 2016 Jan 1;27(1):4–12.
9. Martínez-Salas A de J, Santillán-Doherty P, Guzmán-Cedillo AE, Aguirre-Mariscal H, Rivera-Saldana RE, Becerra-Aguilar F, et al. Comparación entre traqueostomía percutánea y quirúrgica, experiencia en un centro hospitalario de la Ciudad de México. *Neumología y cirugía de tórax* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2022 Feb 20];80(2):111–7. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0028-37462021000200111&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462021000200111&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
10. Almarales JR, Saavedra MÁ, Salcedo Ó, Romano DW, Morales JF, Quijano CA, et al. Inducción de secuencia rápida para intubación orotraqueal en Urgencias. *Repertorio de Medicina y Cirugía*. 2016 Oct;25(4):210–8.
11. Tenório LR, Nakai MY, Moraes JP, Menezes MB, Silva L de M, Pereira GPM, et al. Predictors of difficulty in bedside percutaneous dilatational tracheostomy: Pilot study. *Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes*. 2020;47:1–5.
12. Barjaktarevic I, Esquinas AM, West FM, Albores J, Berlin D. Noninvasive ventilation in difficult endotracheal intubation: Systematic and review analysis. Vol. 49, *Anaesthesiology Intensive Therapy*. Via Medica; 2017. p. 294–302.

13. de Medeiros GC, Sassi FC, Lirani-Silva C, de Andrade CRF. Criteria for tracheostomy decannulation: Literature review. *CODAS*. 2019;31(6).
14. Martínez-Téllez E, Orús Dotú C, Trujillo-Reyes JC, Guarino M, Cladellas Gutiérrez E, Planas Cánovas G, et al. Traqueotomía en pacientes COVID-19: un procedimiento necesario de alto riesgo. Experiencia de dos centros. *Archivos De Bronconeumología* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2022 Feb 20];56(10):673
15. Vallejo-Zambrano C ÁSRGPVCGCM. Vista de Manejo adecuado de ventiladores mecánicos en la UCI. *Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias* [Internet]. 2019 [cited 2022 Feb 20];3(3):1214–26. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/378/391>
16. Laverde-Sabogal C, Moreno-Ojeda O, Patiño-Hernández D. Percutaneous tracheostomy in intensive care, a quick, easy and safe option. *Revista Chilena de Anestesia*. 2020;49(5):708–13.
17. Vilar-Puig P, Cortés-Cisneros A, Chavolla-Magaña R, Molina-Ramírez L. Historia de la traqueostomía Tracheostomy history. *Historia An Orl Mex*. 2016;61(2):163–8.
18. Akulian JA, Yarmus L, Feller-Kopman D. The Role of Cricothyrotomy, Tracheostomy, and Percutaneous Tracheostomy in Airway Management. Vol. 33, *Anesthesiology Clinics*. W.B. Saunders; 2015. p. 357–67.
19. Martínez-Téllez E, Orús Dotú C, Trujillo-Reyes JC, Guarino M, Cladellas Gutiérrez E, Planas Cánovas G, et al. Tracheotomy in patients COVID-19: A necessary high risk procedure. Two center experience. *Archivos de Bronconeumología*. 2020 Oct 1;56(10):673–4.
20. Ramos RD la G, Nakhla J, Nasser R, Jada A, Purvis TE, Sciubba DM, et al. Factors associated with prolonged ventilation and reintubation in adult spinal deformity surgery. *Journal of Clinical Neuroscience* [Internet]. 2017 Sep 1 [cited 2021 Aug 14];43:188–91. Disponible en: <http://www.jocn-journal.com/article/S096758681730200X/fulltext>
21. Franco-Jiménez JA, Ceja-Espinosa A, Álvarez-Vázquez L, Vaca-Ruiz MA. Traqueostomía en pacientes adultos con trauma craneoencefálico grave: factores asociados. Escala propuesta. *Cirugía y cirujanos*. 2020;88(2):200–5.
22. Carboni Bisso I, Huespe I, Schverdfinger S, Videla C, Montagne J, Dietrich A, et al. Traqueostomía percutánea guiada por broncoscopía: experiencia en 235 procedimientos. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba*. 2020 Aug 21;77(3):187–90.
23. Vélez JW, Arboleda MF, Moreta S, Mena Williams. Traqueotomía percutánea y traqueotomía quirúrgica en UCI del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Quito. *Rev Fac Cien Med (Quito)*, [Internet]. 2018 [cited 2021 Aug 11]; Disponible en: [https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS\\_MEDICAS/article/view/2822/3352](https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/2822/3352)
24. Yokokawa T, Ariizumi Y, Hiramatsu M, Kato Y, Endo K, Obata K, et al. Management of tracheostomy in COVID-19 patients: The Japanese experience. *Auris Nasus Larynx*. 2021 Jun 1;48(3):525–9.
25. Lugo Machado JA, Escobedo-Delgado Hugo, Mávita-Corral CJ, J. Traqueotomía en una unidad de tercer nivel del noroeste de México: descripción y análisis de casos. *Horiz Med*. 2017;17(2):14–21.
26. Araujo JB, Añón JM, García de Lorenzo A, García-Fernandez AM, Esparcia M, Adán J, et al. Late complications of percutaneous tracheostomy using the balloon dilation technique. *Medicina Intensiva*. 2018 Apr 1;42(3):151–8.
27. Wells G, Shea B, O’Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses [Internet]. [cited 2021 Jun 6]. Disponible en: [http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.asp](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp)
28. Beom J-Y, Seo H-Y. The Need for Early Tracheostomy in Patients with Traumatic Cervical Cord Injury. *Clinics in Orthopedic Surgery* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2021 Aug 14];10(2):191–6. Disponible en: <https://doi.org/10.4055/cios.2018.10.2.191>

29. Ahmed Y, Cao A, Thal A, Shah S, Kinkhabwala C, Liao D, et al. Tracheotomy Outcomes in 64 Ventilated COVID-19 Patients at a High-Volume Center in Bronx, NY. *The Laryngoscope* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2021 Aug 14];131(6):E1797–804. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/lary.29391>
30. Alsherbini K, Goyal N, Metter EJ, Pandhi A, Tsigvoulis G, Huffstatler T, et al. Predictors for Tracheostomy with External Validation of the Stroke-Related Early Tracheostomy Score (SETscore). *Neurocritical Care* 2018 30:1 [Internet]. 2018 Aug 30 [cited 2021 Aug 14];30(1):185–92. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12028-018-0596-7>
31. Baron DM, Hochrieser H, Metnitz PGH, Mauritz W. Tracheostomy is associated with decreased hospital mortality after moderate or severe isolated traumatic brain injury. *Wiener klinische Wochenschrift* 2016 128:11 [Internet]. 2016 May 25 [cited 2021 Aug 14];128(11):397–403. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00508-016-1004-y>
32. Battaglini D, Missale F, Schiavetti I, Filauro M, Iannuzzi F, Ascoli A, et al. Tracheostomy Timing and Outcome in Severe COVID-19: The WeanTrach Multicenter Study. *Journal of Clinical Medicine* 2021, Vol 10, Page 2651 [Internet]. 2021 Jun 16 [cited 2021 Aug 14];10(12):2651. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/10/12/2651/htm>
33. Boran OF, Bilal B, Çakır D, Oksuz H, Yazar FM, Boran M, et al. The Effect of Flexible Lightwand and Ultrasonography Combination on Complications of the Percutaneous Dilatational Tracheostomy Procedure. *Cureus* [Internet]. 2019 Jul 25 [cited 2021 Aug 14];11(7). Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/21564-the-effect-of-flexible-lightwand-and-ultrasonography-combination-on-complications-of-the-percutaneous-dilatational-tracheostomy-procedure>
34. Doğu C, Kayir S, Doğan G, Akdağlı A E, Özçiftçi S, Yağan Ö. Tracheotomy among patients in geriatric age group treated in intensive care units. *Turkish Journal of Geriatrics* [Internet]. 2019 [cited 2021 Aug 14];172–80. Disponible en: <https://app.trdizin.gov.tr/makale/TXpNNE1EQXpNdz09/tracheotomy-among-patients-in-geriatric-age-group-treated-in-intensive-care-units>
35. Heidler M-D, Salzwedel A, Jöbges M, Lück O, Dohle C, Seifert M, et al. Decannulation of tracheotomized patients after long-term mechanical ventilation – results of a prospective multicentric study in German neurological early rehabilitation hospitals. *BMC Anesthesiology* 2018 18:1 [Internet]. 2018 Jun 13 [cited 2021 Aug 14];18(1):1–7. Disponible en: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-018-0527-3>
36. Hemmati H, Forozeshfard M, Hosseinzadeh B, Hemmati S, Mirmohammadkhani M, Bandari R. Tracheostomy in Patients Who Need Mechanical Ventilation: Early or Late? Surgical or Percutaneous? A Prospective Study in Iran. *Indian Journal of Surgery* 2016 79:5 [Internet]. 2016 May 14 [cited 2021 Aug 14];79(5):406–11. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12262-016-1497-7>
37. Dochi H, Nojima M, Matsumura M, Cammack I, Furuta Y. Effect of early tracheostomy in mechanically ventilated patients. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology* [Internet]. 2019 Jun 1 [cited 2021 Aug 14];4(3):292–9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/lio2.265>
38. Huang YH, Tseng CH, Chan MC, Lee BJ, Lin CH, Chang GC. Antiplatelet agents and anticoagulants increased the bleeding risk of bedside percutaneous dilational tracheostomy in critically ill patients. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2020 Jul 1;119(7):1193–200.
39. Karlović Z, Vladić D, Perić M, Mihalj M, Zadro Ž, Majerić-Kogler V. The impact of early percutaneous tracheotomy on reduction of the incidence of ventilator associated pneumonia and the course and outcome of icu patients. *Signa Vitae*. 2018 Mar 1;14(1):75–80.
40. Long SM, Feit NZ, Chern A, Cooley V, Hill SS, Rajwani K, et al. Percutaneous and Open Tracheostomy in Patients With COVID-19: The Weill Cornell Experience in New York City. *The Laryngoscope* [Internet]. 2021 [cited 2021 Aug 14]; Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/lary.29669>

41. Pauli N, Eeg-Olofsson M, Bergquist H. Tracheotomy in COVID-19 patients: A retrospective study on complications and timing. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2021 Aug 14];6(3):446–52. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/lio2.560>
42. Prats-Urbe A, Tobed M, Villacampa JM, Agüero A, García-Bastida C, Tato JI, et al. Timing of elective tracheotomy and duration of mechanical ventilation amongst patients admitted to intensive care with severe COVID-19: a multicentre prospective cohort study. *medRxiv* [Internet]. 2021 Jan 30 [cited 2021 Aug 14];2021.01.22.21249651. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.01.22.21249651v1>
43. Puentes W, Jerath A, Djaiani G, Sánchez R, Wasowicz M. Early versus late tracheostomy in cardiovascular intensive care patients. *Anaesthesiology Intensive Therapy* [Internet]. 2019 [cited 2021 Aug 14];48(2):89–94
44. Rovira A, Tricklebank S, Surda P, Whebell S, Zhang J, Takhar A, et al. Open versus percutaneous tracheostomy in COVID-19: a multicentre comparison and recommendation for future resource utilisation. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* 2021 278:6 [Internet]. 2021 Jan 9 [cited 2021 Aug 14];278(6):2107–14. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00405-020-06597-1>
45. Tamir SO, Khalaily N, Einav S, Shemesh S, Gluck O, Marom T. 30-Day Morbidity and Mortality Rates in Elderly Subjects Following Surgical Tracheostomy. *Respiratory Care* [Internet]. 2018 Aug 1;63(8):1009 Disponible en: <http://rc.rcjournal.com/content/63/8/1009.abstract>
46. Tang Y, Wu Y, Zhu F, Yang X, Huang C, Hou G, et al. Tracheostomy in 80 COVID-19 Patients: A Multicenter, Retrospective, Observational Study. *Frontiers in Medicine*. 2020 Dec 17;0:994.
47. Tornari C, Surda P, Takhar A, Amin N, Dinham A, Harding R, et al. Tracheostomy, ventilatory wean, and decannulation in COVID-19 patients. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* 2020 278:5 [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2021 Aug 14];278(5):1595–604. Disponible en: <https://link.springer-com.vpn.ucacue.edu.ec/article/10.1007/s00405-020-06187-1>
48. Ülkümen B, Eskiizmir G, Tok D, Çivi M, Çelik O. Our Experience with Percutaneous and Surgical Tracheotomy in Intubated Critically Ill Patients. *Turkish Archives of Otorhinolaryngology* [Internet]. 2018 Jan 18 [cited 2021 Aug 14];56(4):199.
49. Wahla AS, Mallat J, Zoumot Z, Shafiq I, Oliveira B de, Uzbek M, et al. Complications of surgical and percutaneous tracheostomies, and factors leading to decannulation success in a unique Middle Eastern population. *PLOS ONE* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2021 Aug 14];15(7):e0236093. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0236093>
50. Hernández-López GD, Cerón-Juárez R, Escobar-Ortiz D, Graciano-Gaytán L, Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, et al. Retiro de la ventilación mecánica. *Med Crit* [Internet]. 2017;31(4):238–45. Disponible en: [www.medigraphic.org.mxRecepción:10/02/2017.Aceptación:05/05/2017.Estearticulopuedeserconsulta-doenversióncompletaenhttp://www.medigraphic.com/medicinacritica](http://www.medigraphic.org.mxRecepción:10/02/2017.Aceptación:05/05/2017.Estearticulopuedeserconsulta-doenversióncompletaenhttp://www.medigraphic.com/medicinacritica)
51. Gonzalez J, Vera-Ching C, Ortiz P, Buxó M, Sirvent JM. Early vs late tracheostomy in patients with acute respiratory syndrome (ARDS) secondary to SARS-COV-2. *Revista Médica de Trujillo*. 2021 Mar 16;16(1):30–7.