

## Técnicas y aplicaciones de la traqueostomía percutánea

### Techniques and Applications of Percutaneous Tracheostomy

Adan Bode Sado<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6330-973X>

Lodixi Cobas Planchez<sup>2\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6418-6121>

Caridad de Dios Soler Morejón<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2695-3291>

Natascha Mezquia de Pedro<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7859-3841>

<sup>1</sup>Hospital Universitario Dr. Miguel Enríquez. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [bodesado1@gmail.com](mailto:bodesado1@gmail.com)

#### RESUMEN

**Introducción:** La traqueostomía percutánea permite permeabilizar la vía aérea al pie de la cama del paciente de forma eficiente y un con menor riesgo de complicaciones fatales.

**Objetivo:** Comparar las diferentes técnicas para realizar la traqueostomía percutánea según su complejidad, ventajas, desventajas y complicaciones.

**Métodos:** Se desarrolló una revisión de alcance de enero 2013 a diciembre de 2023. La estrategia de búsqueda incluyó los términos traqueostomía; traqueotomía; percutánea; complicaciones; indicaciones; resultados en idiomas español, inglés, francés y portugués en las bases de datos LILACS, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Central Register Of Controlled Trials y Cochrane BVS; EMBASE; MEDLINE a través de PUBMED, CUMED y Google académico. Tras un proceso de selección y apreciación crítica se seleccionaron 57 publicaciones cuyos datos fueron compilados para su adecuada gestión, en

los que se describen diferentes técnicas para realizar la traqueostomía percutánea.

**Conclusiones:** La traqueotomía percutánea es un procedimiento seguro, aunque no exento de complicaciones. Existen diversas técnicas entre las cuales no se han demostrado diferencias significativas en cuanto a su perfil de seguridad, pero la más recomendada es la dilatacional por su menor complejidad y amplia aceptación sobre todo en el paciente crítico.

**Palabras clave:** traqueostomía; traqueotomía; percutánea, complicaciones; resultados.

## ABSTRACT

**Introduction:** Percutaneous tracheostomy allows permeabilizing the airway at the patient's bedside in an efficient way and with lower risk of fatal complications.

**Objective:** To compare the different techniques to perform percutaneous tracheostomy according to their complexity, advantages, disadvantages and complications.

**Methods:** A scoping review was developed from January 2013 to December 2023. The search strategy included the terms *traqueostomía* or *traqueotomía* [tracheostomy], *percutánea* [percutaneous], *complicaciones* [complications], *indicaciones* [indications] and *resultados* [outcomes] in the Spanish, English, French and Portuguese languages, searched in the databases LILACS, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Central Register Of Controlled Trials and Cochrane BVS; as well as EMBASE, MEDLINE (through PUBMED), CUMED and Google Scholar. After a critical appraisal and selection process, 57 publications were selected whose data were compiled for proper management, describing different techniques to perform percutaneous tracheostomy.

**Conclusions:** Percutaneous tracheostomy is a safe procedure, although not free of complications. There are several techniques among which no significant differences have been demonstrated in terms of their safety profile, but the most

recommended is the dilatational technique, due to its lower complexity and wide acceptance, especially in critically ill patients.

**Keywords:** tracheostomy; percutaneous; complications; outcomes.

Recibido: 14/10/2024

Aceptado: 14/11/2024

## Introducción

La traqueostomía es probablemente uno de los procedimientos quirúrgicos más antiguos. Como técnica quirúrgica ha evolucionado de manera irregular a lo largo de 5000 años durante los cuales ha sido utilizada, rechazada, sobredimensionada y finalmente mejorada en correspondencia con los grandes avances tecnológicos que ha experimentado la medicina desde mediados del siglo XX.<sup>(1)</sup>

Uno de los hitos más importantes en su desarrollo lo constituye el surgimiento de la traqueostomía percutánea (TP), cuyo advenimiento dio paso a una nueva era en la que el abordaje de la vía aérea superior de ser un procedimiento exclusivo de los cirujanos y solamente posible de realizar en el salón de operaciones pasó a implementarse en la cama del paciente y paulatinamente se empieza a incorporar en las competencias de otros especialistas como los anestesiólogos, intensivistas e internistas.

El objetivo de la revisión fue comparar las diferentes técnicas para realizar la traqueostomía percutánea, según su complejidad, ventajas, desventajas y complicaciones.

## Métodos

Se desarrolló una revisión de alcance desde enero de 2013 hasta diciembre de 2023 que incluyó el diseño de una estrategia de búsqueda con los términos: traqueostomía (tracheostomy); traqueotomía (tracheotomy); percutánea (percutaneous), complicaciones (complications); indicaciones (indications), resultados (outcomes); morbilidad/mortalidad (morbidity/mortality), en idiomas español e inglés (Decs/Mesh).<sup>(2,3)</sup>

Las fuentes utilizadas incluyeron las bases de datos de la literatura científica latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS), de la biblioteca Cochrane: Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR), Cochrane Central Register Of Controlled Trials (CENTRAL) y Cochrane BVS; EMBASE; MEDLINE a través de PUBMED; CUMED y Google académico.

Se recuperaron inicialmente 6530 artículos en español, inglés, francés y portugués, publicados entre 2013-2023, repositorios de tesis doctorales, tesis de maestría y de especialidad, así como artículos relevantes publicados en las revistas nacionales de anestesiología, cuidados intensivos y cirugía.

Se aplicaron filtros metodológicos para la búsqueda, según la estrategia PICO:<sup>(2,3)</sup>

- tipos de estudio,
- tipos de pacientes,
- tipo de intervenciones y comparaciones,
- resultados (complicaciones).

Se excluyeron 5970 artículos que no eran a texto completo, reportes de casos de TP o de sus complicaciones, editoriales, estudios en animales, artículos duplicados o procedentes de publicaciones no arbitradas o de revistas predatoras, así como aquellos cuya metodología no seguía los estándares recomendados según el tipo de artículo. Se determinó su validez interna según la correspondencia entre diseño y propósito (etiología, diagnóstico, pronóstico,

intervención terapéutica o preventiva) En este proceso se aplicaron las guías recomendadas por la fundación CASPe (Critical Appraisal Skills Programme español).<sup>(4)</sup> Finalmente se identificaron las publicaciones relevantes (57 publicaciones en total) las que fueron incluidas en una base de datos para su adecuada compilación y análisis (fig.).

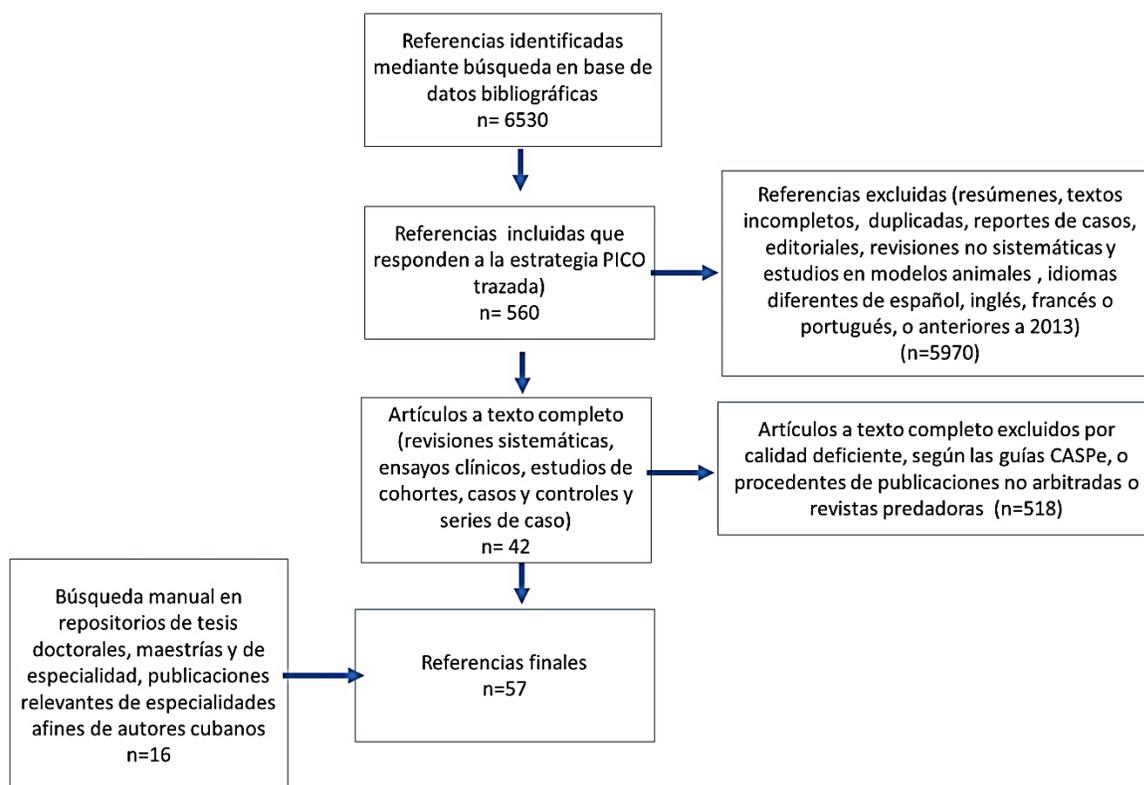


Fig. – Metodología para la búsqueda y selección

## Traqueostomía percutánea

El procedimiento actual para realizar la traqueostomía percutánea (TP) consiste en la introducción de una cánula traqueal mediante la disección roma de los tejidos pretraqueales utilizando una guía por técnica de Seldinger.<sup>(5,6)</sup>

Los gérmenes teóricos de esta técnica fueron propuestos por Sanctorius (1561-1636). Sin embargo, no fue sino hasta la segunda mitad del siglo XX luego de los aportes de *Shelden*<sup>(7)</sup> que *Toye*<sup>(6)</sup> y *Weinstein*<sup>(8)</sup> publican el primer reporte de una TP y a partir de ahí la primera gran serie de casos.

Desde su introducción, se han desarrollado varias técnicas para realizar este procedimiento. La mayor parte de ellas se basan en la inserción traqueal, mediante un catéter guía de dispositivos que produzca la dilatación gradual del ostoma, para permitir posteriormente la introducción de la cánula de traqueostomía (percutaneous dilatational tracheostomy por sus siglas en inglés PDT).

Cuando en 1985, el cirujano de tórax *Ciaglia*<sup>(9)</sup> describe su modificación de la técnica de TP inspirado en el procedimiento de Amplatz para realizar la nefrostomía percutánea, quizás no avizoró el alcance que tendría su innovación. Según afirmaba, todas las técnicas percutáneas obedecen a los mismos principios, pero se modifican en función de las particularidades de los órganos a abordar y el objetivo propuesto, ya sea drenaje de cavidades, inserción de marcapasos, nefrostomía percutánea o traqueostomía. Fue precisamente *Ciaglia*<sup>(9)</sup> quien impulsó el cambio de paradigma al llevar la TP a la unidad de cuidados intensivos, donde empezó a realizar el procedimiento en la cama del paciente con escasas complicaciones prácticas y que se ha extendido por todo el mundo.<sup>(9,10)</sup>

En esencia, *Ciaglia*<sup>(9)</sup> describe una nueva modalidad de TP consistente en la dilatación progresiva de un estoma traqueal creado al introducir dilatadores de plástico de calibre progresivamente mayor sobre un fiador metálico y un catéter guía.<sup>(9,10)</sup> La comercialización de esta técnica (*cook critical care*) permitió su generalización durante la década de los 90 del pasado siglo.<sup>(10)</sup> Al respecto se han publicado numerosos estudios que acumulan la experiencia en miles de traqueostomías efectuadas.<sup>(5,11,12)</sup> En la mayoría de estas series la incidencia de complicaciones a corto y largo plazo son similares o inferiores a las descritas

para la traqueotomía quirúrgica o convencional (TQ). Desde entonces se han producido sucesivas modificaciones con la idea de minimizar los eventos críticos, así como las complicaciones.

En 1989, Schachner y otros crearon unos fórceps dilatadores de traqueostomía que se deslizan sobre un alambre diseñados originalmente para su uso en emergencias. (*Rapitrach® Fresenius*); sin embargo, como refiere Griggs citado por Chacón<sup>(6)</sup> su diseño se asoció a casos de lesión de pared posterior de la tráquea e incluso la muerte.

En 1990, Griggs<sup>(6)</sup> y otros desarrollaron otros fórceps dilatadores para traqueostomía percutánea sin el borde afilado del rapitrach, a partir de una pinza hemostática curva que permite el paso de una guía metálica a su través. El uso de esta pinza hace menos compresión en comparación con los dilatadores en forma de cono. Esta técnica es segura y fácil de aprender, y puede ser más rápida que el uso de dilatación progresiva.

Si bien la experiencia con el método de Griggs no es aún comparable a la acumulada con el de Ciaglia,<sup>(9)</sup> el uso del instrumento metálico modificado parece haber mejorado significativamente el procedimiento. Este método es más simple y rápido que la traqueostomía por dilatación progresiva (TPD). Según refiere Gupta<sup>(13)</sup> cuando cita a Kaiser y otros en un estudio prospectivo, aleatorizado en el que comparó el método de dilatación progresiva *versus* la TP con fórceps, la TPD tardó más y causó más hipercapnia y más dificultades (mayores y menores) que el uso de fórceps. Son aún insuficientes los estudios comparativos entre las técnicas de Griggs y de Ciaglia para obtener conclusiones definitivas sobre cuál técnica es más segura. En opinión de los autores de la presente revisión, los procedimientos basados en dilataciones progresivas con dilatadores de plástico son menos traumáticos y con menor riesgo de complicaciones potencialmente letales.

En 1996, Fantoni describió una técnica de traqueostomía a través de un abordaje translaringeo (translaryngeal tracheostomy). Se trata de una TP retrógrada

basada en la técnica de la gastrostomía percutánea, cuya principal novedad es el paso del dilatador y del tubo de traqueostomía desde dentro de la tráquea hasta el exterior del cuello. Para ello se requiere una cánula específica, un traqueoscopio rígido y una cánula de 40 cm de largo que sirve para la oxigenación y ventilación. Se realiza bajo control endoscópico reduce el riesgo de falsas vías y de lesiones mediastínicas. En general, ofrece resultados similares a la TP convencional aunque la relativa complejidad de sus maniobras puede explicar la ocurrencia de hipercapnia grave.<sup>(1)</sup> Al respecto, los problemas señalados a la técnica de Fantoni son las dificultades con la rotación intratraqueal de la cánula, la necesidad de cambiar el tubo endotraqueal y la posible contaminación del tubo durante el paso por la orofaringe.<sup>(6,14,15)</sup>

En 1999 surge una nueva modificación del método de Ciaglia en respuesta a su pregunta, *¿Why use seven dilators when you can use one?* Esta técnica usa un único dilatador curvo. Es así como nace el concepto de TP con dilatación de un solo paso, con el Blue Rhino (BR) como dispositivo *ad hoc*. Esta innovación, sin dudas constituye un hito en el desarrollo de esta técnica.<sup>(10,16,17,18)</sup> Con posterioridad han surgido otras modificaciones innovadoras que requerirán aún de la prueba del tiempo para confirmar sus bondades. En el año 2002, *Frova*<sup>(19)</sup> y otros propusieron la traqueostomía con dilatación rotacional, que utiliza un dispositivo similar a un tornillo, que al completar el procedimiento, se desenrosca de vuelta y se retira para luego avanzar la cánula sobre una guía de metal.

Tres años más tarde, *Zgoda y Berger* presentaron su traqueostomía mediante dilatación con balón, como un complemento a la primera técnica de Ciaglia. Este método utiliza un ensamblaje de un catéter de dilatación con punta de balón, un dispositivo para insuflar y un tubo de traqueostomía acoplado a un dilatador.<sup>(19)</sup> Ese mismo año, 2005, *Ambesh* introdujo una modificación al Blue Rhino® de Ciaglia, un dilatador en forma de letra T llamado T-Trach (previamente conocido como T-dagger), asistido con técnica de *Seldinger*.<sup>(19)</sup>

En el año 2017, *Margolin*<sup>(19)</sup> y otros presentaron un dispositivo nuevo para realizar

la traqueostomía percutánea, con el objetivo de disminuir el riesgo asociado al momento de la punción, el paso más complicado y crítico del procedimiento. El dispositivo facilita la identificación del sitio de punción, minimiza el riesgo de extubación durante el procedimiento y de puncionar la pared posterior de la tráquea.

Por tanto, el proceso de innovación y perfeccionamiento de la TP no ha cesado. En 2018, Gan<sup>(20)</sup> y otros presentaron una serie de casos de TP asistida mediante realidad aumentada, mediante la utilización de un dispositivo ocular de tipo diadema (AiR Scouter WD-200B®) acoplado a un broncoscopio, el que permite al médico la visualización de la imagen endoscópica simultáneamente con el sitio quirúrgico y que minimiza la interrupción del control visual del campo de trabajo, en comparación con el método convencional en el que el realizador debe estar girando su cabeza para ver la pantalla.<sup>(6)</sup> Sin dudas, las tecnologías informáticas están llamadas a mejorar la seguridad del procedimiento con un impacto muy positivo sobre la morbilidad y mortalidad aún existente.

La relativa indicación y contraindicación de una traqueostomía depende de la gravedad del paciente (crítico y no crítico) y de su riesgo vital (urgente y electiva). Estos y otros factores como el nivel de experticia del cirujano, su dominio de la técnica quirúrgica, así como la disponibilidad de recursos determinarán en última instancia, el tipo de traqueostomía a realizar, ya sea quirúrgica o percutánea.

Nadie pone en duda la necesidad de realizar una traqueostomía ante una obstrucción aguda de la vía aérea superior. Durante siglos, la traqueostomía representó el único tratamiento disponible para la obstrucción de la vía aérea superior y en la actualidad, aunque existan otras alternativas, esta permanece como una indicación importante e insustituible en esa emergencia.

En el ámbito de los cuidados intensivos la indicación más común es para facilitar la ventilación mecánica prolongada. Esta indicación es crucial, sobre todo para aquellos en los que se debe garantizar y controlar la vía aérea de forma permanente, como los pacientes traumatizados y neurológicos graves. Otras

indicaciones importantes en el paciente crítico son el destete del ventilador o para un tratamiento más eficiente de las secreciones.<sup>(21)</sup>

En estrecha vinculación con las anteriores indicaciones debe definirse el momento de realizar la traqueotomía. Esta decisión conlleva un enfoque personalizado. En aquellos pacientes en los cuales es evidente la necesidad de ventilación mecánica prolongada, por ejemplo, por afecciones neuromusculares, la traqueotomía debe hacerse de manera muy precoz.

Como contrapartida, el proceso de deshabitación del ventilador artificial es otra indicación de importancia. A tal efecto, la traqueostomía resulta de provecho, al disminuir de forma considerable el espacio muerto (150 cm<sup>3</sup> a 50 cm<sup>3</sup> aproximadamente) y además facilita la remoción de secreciones de la vía respiratoria.<sup>(5,13)</sup>

Las contraindicaciones para la traqueostomía en general guardan estrecha relación con la probabilidad de que ocurran de eventos fatales durante su realización. *Raimonde*<sup>(21)</sup> y otros plantean que no existen contraindicaciones absolutas para la traqueostomía salvo escasas excepciones, como la celulitis activa de la piel del cuello en su cara anterior. *Otros*<sup>(13)</sup> señalan entre las contraindicaciones absolutas, además de la infección del sitio de la traqueostomía, la presencia de neoplasias malignas con extensión subglótica. Mientras que la ausencia de consentimiento informado es también un elemento citado entre las contraindicaciones absolutas,<sup>(13)</sup> en correspondencia con las legislaciones internacionales que protegen los derechos de los pacientes y velan por su autonomía e integridad.<sup>(22)</sup> *Hyzy*<sup>(23)</sup> y otros señalan además, las diátesis hemorrágicas no corregida cuyo índice internacional normalizado de prueba de protombina (INR/PT) sea mayor de 2,0 plaquetas < de 50 000 x 10/L, la inestabilidad hemodinámica, la hipoxemia grave (FiO<sub>2</sub> >0,6 y o PEEP >12 cm H<sub>2</sub>O). Las contraindicaciones relativas incluyen, entre otras, aquellas condiciones que modifican la anatomía del cuello, como la presencia de masas tumorales, quemaduras, edema, así como la inestabilidad de la columna cervical.

Estas afectaciones desaconsejan la realización de una TPD, pero no la TQ.<sup>(13)</sup>

Sin embargo, algunas contraindicaciones "absolutas" pueden pasar a ser relativas, como en el caso de la TP que guarda más relación con la experiencia del cirujano y con el dominio que posea de dicha técnica. Por eso, a la luz de experiencias ya publicadas, algunas contraindicaciones ya han dejado de serlo, como la edad mayor de 80 años, la obesidad mórbida, el antecedente de traqueostomía previa o la trombocitopenia que sigue a una transfusión de plaquetas. También en pacientes con terapia de presión espiratoria positiva (PEEP) >12 cm H<sub>2</sub>O, ventilación de alta frecuencia, o que reciben oxigenación extracorpórea, aunque sus promedios de complicaciones puedan ser más altos. En pacientes que requieren niveles elevados de PEEP se trata de aumentar la concentración o proporción de oxígeno en la mezcla de aire inspirado (FiO<sub>2</sub>) y disminuir la dependencia de la PEEP y si el paciente se pone hipoxémico se prefiere la TQ.<sup>(23)</sup>

En el caso de los niños no se recomienda la TP. En estos pacientes la tráquea es mucho más flexible y móvil y los planos paratraqueales son laxos y fácilmente disecables, por lo que la probabilidad de una inserción paratraqueal se eleva significativamente. Cuando se realice una traqueotomía en estos pacientes deben extremarse las precauciones y ser especialmente cuidadoso con la técnica.<sup>(24)</sup>

Mención aparte merece la traqueostomía electiva, que como su nombre indica, debe realizarse de forma programada, antes que se presente la emergencia. Esta situación puede preverse si existen condiciones con riesgo de producir obstrucción intrínseca o extrínseca de la vía aérea. Finalmente, en los pacientes terminales se debe discutir con anticipación la realización de traqueostomía, así como de cualquier otro procedimiento invasivo, de acuerdo a los objetivos del cuidado.<sup>(21)</sup>

Si bien la incidencia de complicaciones asociadas al procedimiento ha ido disminuyendo a lo largo del tiempo, por las contribuciones de notables

investigadores y la introducción en la práctica de las innovaciones de la técnica, como cualquier procedimiento quirúrgico, la traqueostomía no está exenta de producir complicaciones tanto en el momento de su realización como en las etapas posteriores.

Algunos autores citados por *Kahja*<sup>(25)</sup> y otros comentan que el rango de complicaciones oscila entre el 5 % y el 40 %, con mortalidad promedio de 2 %. Por supuesto, las complicaciones son más frecuentes en presencia de factores condicionantes, como sucede en las emergencias, los pacientes gravemente enfermos y los niños. Entre otros factores se cita la experiencia del cirujano actuante, el dominio de la técnica de TQ a emplear, así como aquellos relacionados con el trabajo en equipo, entre los cuales la comunicación tiene un papel muy particular.<sup>(26,27,28,29)</sup>

Las mejoras tecnológicas que se han producido desde el siglo pasado han tenido como objetivo minimizar la tasa de complicaciones habidas, y cuenta de que, a pesar de la intención de curar es posible causar daños imprevistos durante la práctica asistencial y en particular, durante el acto quirúrgico.<sup>(30)</sup> Algunos eventos o complicaciones pueden alcanzar una grave connotación debido a la magnitud y trascendencia para el paciente. Estos eventos, denominados centinela afectan seriamente la calidad de la atención médica y pueden producir la muerte del enfermo y dejar secuelas permanentes tanto físicas como psicológicas que por su naturaleza ocurren inesperadamente sin relación con la historia natural de la enfermedad.<sup>(30,31)</sup>

En su extensa revisión sistemática sobre el tema, *Estévez*<sup>(32)</sup> afirma que en esencia tanto la TQ como la TP determinan las mismas complicaciones o eventos y que hasta el momento los estudios realizados no demuestran diferencias entre ambas técnicas en cuanto a eventos mayores, aunque existen evidencias de que la TP reduce las infecciones de la herida y de cicatrización no favorable.<sup>(17)</sup> No obstante, los resultados no pueden ser aplicados a todos los pacientes adultos con enfermedades graves que requieran traqueostomía debido

al número reducido de pacientes incluidos en los estudios y a los criterios aplicados que excluyen a pacientes con cuello no favorable, trastornos hemorrágicos y en situaciones de urgencia.<sup>(17,32)</sup>

En publicaciones científicas y textos de la especialidad<sup>(33,34,35,36,37)</sup> es posible encontrar una minuciosa descripción de las complicaciones que pueden estar asociadas a la realización de una traqueostomía, sin embargo, las relacionadas con los aspectos de seguridad merecen especial atención por su gran impacto. Sin dudas, en ellos se concentran las complicaciones más graves y que pueden presentarse tanto durante el procedimiento quirúrgico como en el posoperatorio. Brass<sup>(17)</sup> y otros en su revisión sistemática resumen estos eventos o complicaciones de la siguiente forma

- Muerte relacionada con el procedimiento:

Si se produce durante el procedimiento o en las primeras 24 horas. Por fortuna, la muerte asociada al procedimiento es poco común. Según Hyzy<sup>(23)</sup> y otros plantean en su amplia revisión, al citar un artículo publicado por Marx, Ciaglia y Granjero, que cuando esta ocurre es porque subyace una enfermedad cardiopulmonar o se ha lesionado la arteria innominada. También se menciona su asociación con el paro cardíaco que sigue a la estimulación intensa y sostenida del nervio vago. En aquellos fallecidos durante la realización de la técnica se plantea como causa fundamental la lesión de grandes vasos, por lo que siempre se la debe realizar en el triángulo de seguridad antes descrito.<sup>(32)</sup>

- Eventos o complicaciones mayores con riesgo elevado de muerte:

- Lesión vascular grave o sangramiento excesivo que requiera transfusión o un procedimiento quirúrgico adicional.

Entre los eventos mayores, la hemorragia es la complicación más frecuente. En general ocurre por lesión inadvertida de un vaso

comunicante anterior o pretiroideo, sobre todo cuando concommita algún trastorno de la coagulación. El sangramiento es más frecuente en la TQ en la cual los vasos sanguíneos son ligados o cauterizados, a diferencia de la TP los vasos sanguíneos son comprimidos.<sup>(23)</sup> Se recomienda corregir el trastorno de coagulación antes de intentar cualquier procedimiento quirúrgico sobre la tráquea.<sup>(13,21)</sup>

- Lesión traqueal o esofágica:

Las lesiones traqueales pueden consistir en fracturas de los anillos, pero su verdadera importancia clínica no ha sido bien establecida. Las lesiones esofágicas por perforación de la pared posterior de la tráquea son temidas ya que conducen a la presentación de fistulas. Por fortuna, la incidencia de esta complicación es baja y se minimiza al extremar los cuidados a la hora de insertar la aguja y el dilatador en dirección caudal, así como la guía de alambre bajo observación directa hacia la carina.<sup>(23)</sup>

- Pérdida de la vía aérea por más de 20 s, inserción paratraqueal:

Este evento catastrófico ocurre con mayor frecuencia en los niños ya que las estructuras anatómicas son más pequeñas, así como en los pacientes con el cuello corto o dificultades para hiperextender el cuello. También puede ocurrir la inserción paratraqueal de la cánula. Se plantea que este evento es más frecuente cuando se realiza la TP, ya que el paciente no se encuentra paralizado y puede toser durante el acto quirúrgico o cuando la comunicación no es la adecuada entre los miembros del equipo médico. Una de las medidas de seguridad es mantener la adecuada integridad del *cuff* para evitar la salida de la cánula.<sup>(23)</sup>

- Hipoxemia grave, paro cardiaco:

La hipoxemia grave puede conducir al paro cardiaco, al igual que la hipercapnia grave. Se trata de un evento mayor, que pone en elevado riesgo de muerte al paciente, pero que puede solucionarse sin

consecuencias o dejar secuelas permanentes, en dependencia de las posibilidades que tenga el equipo médico de actuar con celeridad para resolver las posibles causas implicadas.<sup>(26)</sup>

#### Eventos menores:

- Sangramiento mínimo o moderado (detenido con medidas conservadoras).
- Enfisema subcutáneo, detectado en las primeras 24 horas mediante Rx.

Esta situación es fácilmente evitable si se tienen los cuidados necesarios para mantener la cánula permeable, y se evita que el aire espirado pase al tejido celular subcutáneo mediante una fijación adecuada de la cánula y de los apósitos circundantes.<sup>(32,38)</sup>

- Neumotórax o neumomediastino (detectado en primeras 24 h mediante Rx).

Ocurren entre 2 – 5 % de la población adulta, pero puede llegar al 17 % en los niños.<sup>(25)</sup> En estos pacientes la cúpula pleural se encuentra más proximal que en el adulto y la inserción errónea de la cánula puede lesionar el tejido pulmonar.<sup>(32)</sup> Aunque también la elevada presión intratorácica, la ruptura de bulas enfisematosas, así como diversos errores técnicos inciden también en su presentación.<sup>(25)</sup> Se ha planteado que estas complicaciones son más frecuentes en los procedimientos percutáneos.<sup>(32)</sup> Pueden ocurrir cuando el tubo de traqueostomía es colocado en una falsa vía anterior a la tráquea, o cuando la guía de alambre punciona la pared posterior o lateral de la tráquea durante la realización de la TP.<sup>(23)</sup>

- Dificultad para colocar la cánula de traqueostomía.

Esta dificultad puede producir un evento de difícil control, si no se logra restablecer la vía aérea. Aunque puede deberse a la presencia de una falsa vía, en general obedece a la incorrecta selección del calibre de la cánula.

La experiencia del cirujano y del equipo médico en general son vitales en la prevención de este evento.<sup>(22)</sup>

Otros autores como *Bontempo* y *Manning*<sup>(39)</sup> identifican dos grandes grupos de complicaciones posoperatorias:

- Tempranas:
  - neumonía,
  - atelectasia,
  - infecciones del estoma (inflamación local, celulitis, pus, necrosis o dehiscencia de la herida con o sin tratamiento antibiótico),
  - dificultad para cambiar el tubo endotraqueal (ET),
  - disfonía.
- Tardías:
  - estenosis traqueal de cualquier grado
    - ligera 10 % al 30 %,
    - moderada 30 % al 50 %,
    - grave > 50 %,
  - traqueomalacia,
  - demora en la cicatrización (> 3 semanas),
  - deformidad cosmética (cambio de coloración de la cicatriz, cicatriz hipertrófica, necesidad de revisión quirúrgica),
  - fistula traqueo cutánea o esofágica.

Existen cada vez más razones para situar a la TPD como la técnica de elección en el enfermo crítico. En comparación con la TQ, la TPD es una opción costo-efectiva y segura en la unidad de cuidados intensivos (UCI) cuando la realizan profesionales entrenados y con experiencia. Entre sus ventajas se haya eliminar la necesidad de un quirófano para su realización, y la disminución significativa de

la demora en realizar el procedimiento ya que se realiza en la cama del paciente.<sup>(23)</sup> En términos de seguridad, con la TPD se pueden evitar los incidentes relacionados con el transporte hacia y desde el salón de operaciones debido a extubación accidental, dislocación de la cánula, obstrucción de la vía aérea, parada cardiaca y muerte.<sup>(23)</sup>

Por otra parte, no existen diferencias muy significativas en cuanto a complicaciones o eventos relacionados, incluso si se tienen en cuenta las diversas técnicas de realizar la TPD.<sup>(6,14,17,40,41)</sup> En general se considera que la incidencia de complicaciones es similar entre ambos métodos, con la sola excepción de que existe una mayor incidencia de infección del estoma y de deformidades de la escara cicatrizal en los casos de TQ,<sup>(13)</sup> aunque también ha sido señalado la menor frecuencia de hemorragias.<sup>(23)</sup> Algunas complicaciones, como la fractura de anillos traqueales y perforación de la pared posterior de la tráquea pueden ser más frecuentes en la TPD<sup>(23)</sup> cuya frecuencia puede disminuir en función de la experiencia del operador.

Según las recomendaciones más recientes de diferentes sociedades de cuidados intensivos<sup>(5,13,15)</sup> en el paciente crítico, salvo en las excepciones ya comentadas con anterioridad, el método recomendado es la TPD y la técnica más propicia, sobre todo en personal menos experimentado es el de dilatación única de Ciaglia debido a su conocido margen de seguridad y a su menor complejidad en comparación con otras técnicas conocidas y permite concluir que . la traqueostomía percutánea es un procedimiento seguro, aunque no exento de complicaciones. Existen diversas técnicas entre las cuales no se han demostrado diferencias significativas en cuanto a su perfil de seguridad, pero la más recomendada es la dilatacional por su menor complejidad y amplia aceptación sobre todo en el paciente crítico.

## Referencias bibliográficas

1. Vilar P, Cortés A, Chavolla R, Molina L. Historia de la traqueostomía. *An Orl Mex.* 2016 [acceso 14/10/2024];61(2):163-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=64961>
2. Cañón M, Buitrago Q. La pregunta de investigación en la práctica clínica: guía para formularla. *Rev Colomb. Psiquiatría.* 2018 [acceso 14/10/2024];47(3):193-200 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034745016300439>
3. Carrión JM, Correa A, Alvarado F. El MeSH y la pregunta pico. Una herramienta clave para la búsqueda de información. *SANUM: revista científico-sanitaria.* 2019 [acceso 14/10/2024];4(1):46-58. Disponible en: <https://n9.cl/8m42o>
4. Materiales – Redcaspe. Redcaspe.org. 2022 [acceso 14/10/2024]. Disponible en: <https://redcaspe.org/materiales/>
5. Raimondi N, Vial MR, Calleja J, Quintero A, Cortés A, Celis E, et al. Guías basadas en la evidencia para el uso de traqueostomía en el paciente crítico. *Med Intensiva.* 2017 [acceso 14/10/2024];41(2):94-115 Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-guias-basadas-evidencia-el-uso-articulo-S0210569116302674>
6. Chacón LL. Traqueostomía: antecedentes históricos, anatomía relevante, indicaciones y técnicas. [tesis especialidad en medicina crítica y terapia intensiva]. [Costa Rica]: Universidad de Costa Rica. Sistema de Estudios de Posgrado. Programa de Estudios de Posgrado en Especialidades Médicas. Costa Rica; 2018 [acceso 14/10/2024] Disponible en: <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/handle/123456789/10251>
7. Sheldon Ch, Pudenz Rh, Tichy Fy. Percutaneous tracheotomy. *J Am Med Assoc.* 1957;165(16):2068-70. DOI: [10.1001/jama.1957.02980340034009](https://doi.org/10.1001/jama.1957.02980340034009)
8. Toye FJ, Weinstein JD. Clinical experience with percutaneous tracheostomy and cricothyroidotomy in 100 patients. *J Trauma.* 1986;26(11):1034-40. DOI: [10.1097/00005373-198611000-00013](https://doi.org/10.1097/00005373-198611000-00013)

tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest*. 1985;87(6):715-9. DOI: [10.1378/chest.87.6.715](https://doi.org/10.1378/chest.87.6.715)

10. COOK Medical. Medical Devices for Minimally Invasive Procedures. *Cookmedical.com*. Indiana, E.E.U.U.; 2024 [acceso 14/10/2024]. Disponible en: <https://www.cookmedical.com/critical-care/how-the-firstpercutaneous-dilation-al-tracheostomy-changed-the-standard-of-care/>

11. Ghattas C, Alsunaid S, Pickering EM, Holden VK. State of the art: percutaneous tracheostomy in the intensive care unit. *J Thorac Dis*. 2021;13(8):5261-76. DOI: [10.21037/jtd-19-4121](https://doi.org/10.21037/jtd-19-4121)

12. Reyes MM, Orozco M, Ramírez AL, Nariño AJ, Fragozo AG. Complicaciones en pacientes usuarios de traqueostomía en unidades de cuidados intensivos. Scoping Review. *Revista Cuidarte*. 2022 [acceso 14/10/2024];13(3). Disponible en: <https://revistas.udes.edu.co/cuidarte/article/view/2281>

13. Gupta S, Dixit S, Choudhry D, Govil D, Mishra RC, Samavedam S, et al. Tracheostomy in adult intensive care unit: an ISCCM expert panel practice recommendation. *Indian J Crit Care Med*. 2020 [acceso 14/10/2024];24(1):S31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32205955/>

14. Ghori UK, Chambers DM. Percutaneous dilatational tracheostomy: current techniques and evidence of safety. *Shanghai Chest*. 2020;(4):22 DOI: [10.21037/shc.2019.11.13](https://doi.org/10.21037/shc.2019.11.13)

15. Trouillet JL, Collange O, Belafia F, Blot F, Capellier G, Cesareo E, et al. Tracheotomy in the intensive care unit: guidelines from a French expert panel. *Annals of intensive care*. 2018 [acceso 14/10/2024];8(1):1-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29546588/>

16. Brass P, Hellmich M, Ladra A, Ladra J, Wrzosek A. Percutaneous techniques versus surgical techniques for tracheostomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016. 7(7):CD008045. DOI: [10.1002/14651858.CD008045.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD008045.pub2)

17. Cobas L, Bode A, Mezquia N. Traqueostomía percutánea y quirúrgica en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Miguel

- Enríquez. Rev. electron. Zoilo Marinello. 2022 [acceso 14/10/2024];47(6). Disponible en: <https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/3192>
18. Ciaglia P. Differences in Percutaneous Dilatational Tracheostomy Kits. Chest. 2000 [acceso 14/10/2024];117(6):1823. Disponible en: [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(15\)35197-7/fulltext](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(15)35197-7/fulltext)
19. Acasiete CE. Complicaciones de traqueostomía percutánea convencional versus guiada por ultrasonido en intubación prolongada servicio de emergencias Hospital Guillermo Almenara Irigoyen 2015-2019 [tesis especialización]. [Perú, Lima]: Universidad R. Palma, Fac. Med Humana. Perú; 2020 [acceso 14/10/2024]. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4468>
20. Gan A, Cohen A, Tan L. Augmented Reality-Assisted Percutaneous Dilatational Tracheostomy in Critically Ill Patients with Chronic Respiratory Disease. J Intensive Care Med. 2019;34(2):153-55. DOI: [10.1177/0885066618791952](https://doi.org/10.1177/0885066618791952)
21. Raimonde AJ, Westhoven N, Winters R. Tracheostomy. [acceso 24/07/2023]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559124/>
22. Cocanour CS. Informed Consent-It's more than a signature on a piece of paper. Am J Surg. 2017; 214(6):993-7. DOI: [10.1016/j.amjsurg.2017.09.015](https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.09.015)
23. Hyzy RC, De Cárdenas JL. Tracheostomy in adults: techniques and intraoperative complications. Up to Date. 2023 [acceso 14/10/2024];131519(12). Disponible en: <https://medilib.ir/uptodate/show/131519>
24. Namavarian A, Levy BB, Tepsich M, McKinnon NK, Siu JM, Propst EJ, et al Percutaneous tracheostomy in the pediatric population: A systematic review. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2024;177:111856. DOI: [10.1016/j.ijporl.2024.111856](https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2024.111856)
25. Khaja M, Haider A, Alapati A, Qureshi ZA, Yapor L. Percutaneous Tracheostomy: A Bedside Procedure. Cureus. 2022;14(4):e24083. DOI: [10.7759/cureus.24083](https://doi.org/10.7759/cureus.24083)
26. Gardner L, Jones R, Rassekh CH, Atkins JH. Tracheostomy and Laryngectomy

Airway Safety Events: An Analysis of Patient Safety Reports From 84 Hospitals. J Patient Safety. 2022;4(1):26-39. DOI: [10.33940/data/2022.3.3](https://doi.org/10.33940/data/2022.3.3)

27. De Mase K. Un socio confiable en la atención al paciente. Estados Unidos de América. Comisión Conjunta.org.; 2020 [acceso 14/10/2024]. Disponible en: <https://www.jointcommission.org>

28. Patton J. Tracheostomy care. Br J Nurs. 2019;28(16):1060-2. DOI: [10.12968/bjon.2019.28.16.1060](https://doi.org/10.12968/bjon.2019.28.16.1060)

29. Barash M, Kurman JS. Patient selection and preoperative evaluation of percutaneous dilation tracheostomy in the intensive care unit. J Thorac Dis. 2021;13(8):5251-60. DOI: [10.21037/jtd-2019-ipicu-18](https://doi.org/10.21037/jtd-2019-ipicu-18)

30. Aguirre HG, Zavala JA, Hernández F, Fajardo G. Calidad de la atención médica y seguridad del paciente quirúrgico. Error médico, mala práctica y responsabilidad profesional. Cir Cir. 2010 [acceso 14/10/2024];78(5):456-62. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66220238015>

31. Jiménez RE. Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios. Una mirada actual. Rev Cub de Salud Pública. 2004 [acceso 14/10/2024];30(1):17-36. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21430104>

32. Franklin S, Zambrano CAEM. Complicaciones de traqueostomía percutánea comparada con traqueostomía en quirófano en el periodo 2014-2015 en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Ecuador [tesis de Ciencias Médicas. Cirugía general]: Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Ecuador; 2017 [acceso 14/10/2024]. Disponible en: <http://repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/1665>

33. Ng J, Hamrang S, Hohman MH. Cambio de tubo de traqueotomía. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [acceso 14/10/2024] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555919/>

34. Keirns D, Rajan AK, Wee S, Govardhan IS, Eitan DN, Dilsaver DB, *et al.* Tracheal

Stenosis in Open Versus Percutaneous Tracheostomy. Cureus. 2024;16(3):e57075. DOI: [10.7759/cureus.57075](https://doi.org/10.7759/cureus.57075)

35. Bharathi R, Rao GM, Tracy J, Groblewski J, Koenigs M. Comparison of Mechanical Forces used in Open Tracheotomy versus Percutaneous Tracheotomy Techniques. The Laryngoscope. 2024 [acceso 14/10/2024];134(1):103-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37232539/>

36. Soler R, Mederos ON. Cirugía. T III. Afecciones quirúrgicas del cuello y del tórax. La Habana: ECIMED; 2018. Disponible en: <http://www.bvscu.ba.sld.cu/libro/cirugia-tomo-iii-afecciones-quirurgicas-del-cuello-y-del-torax/>

37. Townsend CM. La base biológica de la práctica quirúrgica moderna, 21ª edición. Cantero JLB, ed. Elsevier España; 2018 [acceso 14/10/2024]. Disponible en: <https://shop.elsevier.com/books/sabiston-tratado-de-cirugia/townsend/978-84-9113-132-8>

38. Esteves C, Alcívar U, Encalada E. Traqueotomía y Traqueostomía. Ecuador, Guayaquil. Medicosecuador.com. 2020 [acceso 14/10/2024]. Disponible en: <https://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/miscelaneo/traqueotomia.htm>

39. Bontempo LJ, Manning SL. Tracheostomy Emergencies. Emerg Med Clin North Am. 2019;37(1):109-19. DOI: [10.1016/j.emc.2018.09.010](https://doi.org/10.1016/j.emc.2018.09.010).

40. Tamayo AM, Cairos JN, Cuastumal DK, Pérez KY, Vargas MI. Cierre de fístula traqueo cutánea recidivante. Rev. Cub. Cir. 2022 [acceso 14/10/2024];61(1). Disponible en: <https://revcirugia.sld.cu/index.php/cir/article/view/1103>

41. Al-Ansari MA, Hijazi MH. Clinical review: percutaneous dilatational tracheostomy. Crit Care. 2006;10(1):202. Disponible en: DOI: [10.1186/cc3900](https://doi.org/10.1186/cc3900)

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.