

Manejo integral del paciente con traqueostomía

José Luis Che-Morales, ✉ Pedro Díaz-Landero, Arturo Cortés-Tellés

Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
Trabajo recibido: 14-X-2014; aceptado: 25-XI-2014

RESUMEN. Con frecuencia el neumólogo se involucra en el manejo de pacientes con traqueostomía. Existen situaciones bien identificadas que inciden de manera negativa en el bienestar del paciente; una de ellas, conocer parcialmente el desempeño de una vía aérea artificial; de manera similar, el impacto fisiológico en la vía aérea inferior. El presente documento pretende ampliar el horizonte desde una perspectiva práctica, con el objetivo de ayudar en la toma de decisiones referentes al cuidado de la traqueostomía. Entre ellas se incluyen: uso adecuado de dispositivos de humedad, tiempo para instalar y retirar la cánula, manejo de secreciones, entre otras. Sin lugar a dudas, el entendimiento y la aplicación juiciosa de las estrategias aquí contempladas, incidirán en el manejo de los pacientes con traqueostomía.

Palabras clave: Traqueostomía, humidificación, decanulación, secreciones.

ABSTRACT. Frequently, pulmonologists are involved in tracheostomized patient's management. There are well identified situations which negatively impacts in the patient's well-being. One of them is the incomplete knowledge of the artificial airway performance; similarly the physiology of the lower airway tract. This paper pretend to wide the horizon, from a practical perspective, in order to help in the decision making process related with tracheostomy care. This include humidity, time of insertion and decannulation, secretions management, among other subjects. Undoubtedly, the understanding and judicious applications of the topics revised here, will impact in a better care of the tracheostomized patients.

Key words: Tracheostomy, humidification, decannulation, secretions.

INTRODUCCIÓN

Con frecuencia el neumólogo participa en la evaluación de pacientes con traqueostomía. En el Departamento de Neumología del Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán (HRAEPY) se realizaron un total de 279 interconsultas por múltiples morbilidades en el período de agosto de 2013 a agosto de 2014; de ellas, 4.6% correspondieron a pacientes con una traqueostomía. Cabe hacer mención que uno de cada tres casos requirió broncoscopia de urgencia por obstrucción aguda de la cánula para retiro de secreciones espesas. Derivado de estos hallazgos, nos planteamos como objetivo generar un documento dinámico enfocado en el manejo de los pacientes con traqueostomía. La comprensión fisiológica de una vía aérea artificial llevará, sin lugar a dudas, a cambiar las conductas vigentes, aspecto que debe impactar en la evolución y desenlace del padecimiento particularmente modificando la aparición de complicaciones agudas.

ANATOMÍA

La tráquea es un tubo fibromuscular cuyo tamaño oscila entre 10 y 14 cm de longitud. Está formada de 14 a 22 anillos en forma de herradura; cada uno mide, en promedio, 4 mm de longitud y 1 mm de grosor.¹ Inicia en el borde inferior del cartílago cricoides desempeñándose como plano de sustentación de la caja laríngea.² El primer anillo traqueal se une al cricoides a través de la membrana cricotiroidea, este nexo brinda el soporte a la primera porción de la tráquea. A partir de esta región, la tráquea se extiende hacia abajo y atrás volviéndose intratorácica a nivel del manubrio esternal y se bifurca a nivel de la cuarta o quinta vértebra dorsal en los dos bronquios principales.^{1,2}

EPIDEMIOLOGÍA

El punto central del manejo de pacientes con traqueostomía se fundamenta en la frecuencia en que se realiza el procedimiento. La posibilidad de someter a un paciente

a traqueostomía se relaciona directamente con el tiempo bajo ventilación mecánica (VM). Informes previos mencionan que 1 de cada 10 pacientes con apoyo mecánico de la respiración por más de tres días en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) serán intervenidos a dicho procedimiento.³ En Estados Unidos anualmente son reportadas más de 100,000 traqueostomías, la mayoría de ellas en UCI.⁴ De éstas, la serie más grande establece una frecuencia de 5.6% en pacientes con VM.⁵ Por otro lado, países europeos han informado que la frecuencia oscila entre 1.3 y 10% de los pacientes hospitalizados en UCI.⁶ Con respecto a México, no se cuenta con estadísticas confiables sobre la frecuencia de traqueostomías, sin embargo, algunos centros reportan entre 13 y 22 procedimientos anuales.^{7,8}

TIPOS DE CÁNULAS DE TRAQUEOSTOMÍA

Las cánulas de traqueostomía pueden ser: a) metálicas, o b) cloruro de polivinilo (PVC). Las metálicas carecen del adaptador para integrarse al ventilador, aspecto que limita el uso en escenarios de urgencia;⁹ y las de PVC son termolábiles y se acoplan al ventilador mediante el puerto de adaptación universal de 15 mm de diámetro.¹⁰

En general las cánulas pueden ser anguladas o curvas con el propósito de mejorar la adaptación a la tráquea. La longitud habitual es de 56 a 90 mm dependiendo de las necesidades del enfermo, aunque existen cánulas con longitudes que alcanzan 110 a 130 mm (extralargas).^{9,11} Más aún, existen subtipos para escenarios clínicos específicos: a) cánulas extralargas en su rama proximal, apropiadas en pacientes con cuello grande (p. ej. obesos) y b) cánulas extralargas en su rama distal, recomendables para enfermos con traqueomalacia.^{9,10} Algunas cánulas están reforzadas con alambre flexible en espiral y tienen un borde ajustable para la longitud deseada. Todas las cánulas extralargas pueden tener o no incorporado un globo.⁹ También existen cánulas fenestradas cuyo objetivo es permitir la respiración comunicada a través de la vía aérea superior.^{9,10} En la figura 1 se muestran los elementos de una traqueostomía de PVC.

TIEMPO IDEAL PARA REALIZAR UNA TRAQUEOSTOMÍA

En el presente, existe una asociación directa entre el tiempo bajo intubación orotraqueal y daño a la mucosa respiratoria.^{12,13} Los cambios ocurren de manera progresiva e incluso pueden desarrollarse úlceras en la mucosa traqueal en los primeros 15 minutos de haber colocado un tubo traqueal; más aún, de persistir el estímulo lesivo (a partir de las 3 horas), puede comprometerse la estructura del cartílago traqueal con el desarrollo subsecuente



Figura 1. Elementos de la cánula de traqueostomía.

1-manguito; 2-línea de inflado; 3-globo controlador de presión; 4-válvula de inflado tipo Luer; 5-conector de la endocánula; 6-sujetador de la cánula; 7-cuerpo de la traqueostomía; 8-endocánula; 9-guiador-obturador.

de estenosis y, en casos graves, perforaciones.^{14,15} Por fortuna las lesiones agudas no predicen la formación de cicatriz dado que existe evidencia de un elevado porcentaje de curación espontánea.^{16,17} El riesgo de estenosis es proporcional al tiempo bajo intubación orotraqueal; comúnmente la frecuencia reportada es del 6% durante la primera semana, pero se duplica luego del décimo día (12%).¹⁸ Con base en estos datos persiste la controversia sobre el momento ideal para realizar una traqueostomía, debido a que los desenlaces no han sido contundentes al comparar estrategias tempranas vs. tardías.¹⁹

Tomando como referencia el tiempo para realizar una traqueostomía, dos metaanálisis compararon la evolución y el desenlace de más de 3,000 pacientes sometidos al procedimiento (menor a 10 días vs. mayor a 10 días); no se encontraron diferencias en tiempo de estancia en UCI, neumonía asociada a ventilación o días bajo VM.^{19,20} Continuando la búsqueda de resultados que confirmen el beneficio de la traqueostomía temprana, Liu X *et al.* recién analizaron los resultados de 11 ensayos clínicos enfocándolo en dos desenlaces: a) mortalidad a corto plazo y b) neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM).²¹ Los resultados confirman un beneficio en mor-

talidad a corto plazo con la estrategia de traqueostomía temprana (OR 0.74, IC 95% 0.58-0.95). Con base en las conclusiones de los autores, los resultados aún deben aplicarse con cautela pues existen varias limitantes, entre ellas: a) el beneficio se observó con el metaanálisis acumulado de los últimos tres ensayos clínicos;²²⁻²⁴ más aún, de forma contrastante, el beneficio en mortalidad no se precisa con el análisis individual de cada estudio; b) falta de acuerdo en la definición operativa de traqueostomía temprana, c) número de estudios y población para obtener resultados precisos, d) heterogeneidad entre los criterios de los ensayos clínicos y e) poblaciones heterogéneas. Es importante resaltar que los estudios enfocados en demostrar el beneficio de la estrategia temprana han mejorado sus criterios de selección, posiblemente sólo es cuestión de tiempo para demostrar con precisión y exactitud el beneficio de dicha intervención quirúrgica. Por otro lado, se mantiene la falta de beneficio en disminuir la complicación de NAVM.^{21,25} Los autores del presente manuscrito consideramos que la decisión debe tomarse con base en el análisis individual de cada paciente.

A pesar de los resultados es frecuente que en la práctica cotidiana se decida someter al paciente a una traqueostomía con base en el tiempo estimado que permanecerá bajo VM.^{26,27} Es necesario enfatizar que esta conducta no se encuentra sustentada en ensayos clínicos; la evidencia tangible se remonta a 1989 donde se emitió mediante un consenso de expertos, la recomendación de esperar 21 días antes de tomar la decisión para someter a un paciente a traqueostomía.²⁸ Asimismo, reportes que derivan de ensayos clínicos consideran adecuado no esperar más de 10 días de intubación orotraqueal a pesar de no existir diferencias sólidas en los desenlaces registrados a corto plazo.^{22,29}

COMPLICACIONES DE LA TRAQUEOSTOMÍA

Existen dos modalidades de traqueostomía, la quirúrgica y la percutánea.³⁰ Las complicaciones que derivan del procedimiento se dividen en: **inmediatas, mediatas y tardías**.³⁰ En el primer grupo (menos de 24 horas) se incluyen: fracaso en el procedimiento, embolismo aéreo, aspiración, hemorragia, neumotórax, lesión del cartílago cricoides, daño quirúrgico del esófago, nervio laríngeo o la cúpula pleural.^{31,32} Entre las mediatas (día 1-7) se encuentran: neumotórax, neumomediastino, hemorragia, infección del estoma, ulceración del estoma, disfagia, decanulación accidental, obstrucción de la cánula con secreciones, enfisema subcutáneo, aspiración y abscesos pulmonares, traqueítis, traqueobronquitis, atelectasia, desplazamiento de la cánula.^{31,32} Finalmente, las tardías (mayor a 7 días) son: neumonía, aspiración, disfagia, decanulación accidental, granulomas traqueales, fístulas

traqueocutáneas o traqueoesofágicas, traqueomalacia y estenosis laringotraqueal.³⁰⁻³⁴ La complicación más frecuente es el sangrado posprocedimiento (5%).³⁵

TRAQUEOSTOMÍA Y FUNCIÓN PULMONAR

Todo paciente que es sometido a una traqueostomía pierde la capacidad para humidificar y calentar el aire inspirado.^{36,37} Además, tiene mayor riesgo de alteraciones en la mecánica de deglución y del reflejo tusígeno (vinculado con mal manejo de secreciones); en conjunto, predisponen a infecciones del tracto respiratorio inferior.³⁸ Además, genera disminución del espacio muerto (entre 60-70 mL) y pérdida de la presión positiva al final de la espiración (mediada por la actividad de la glotis) incidiendo en menor capacidad funcional residual e incrementando el riesgo de atelectasias.³⁸

MANEJO DE LA TRAQUEOSTOMÍA

Cuidados generales

La traqueostomía debe estar asegurada y no retirarse antes de cinco a siete días. Únicamente se podrá sustituir si existe daño del manguito o cuando el calibre de otra cánula ajuste mejor al paciente.³⁵ La herida debe asearse diariamente con solución salina al 0.9% bajo técnica de asepsia y antisepsia (guantes, campos estériles y gasas simples); es imperativo evitar en todo momento laceraciones en la piel. La endocánula debe limpiarse tantas veces sea necesario para evitar acúmulo de secreciones en su interior y obstrucción subsecuente; la técnica de lavado incluye solución salina al 0.9% en conjunto con cepillos diseñados para la endocánula; después debe sumergirse durante 20 minutos en glutaraldehído al 8.2% y retirar el exceso del desinfectante con solución salina antes de recolocarla.¹¹ Asimismo, es recomendable el uso temprano de las válvulas de fonación debido a que mejoran la comunicación del enfermo y contribuyen a recuperar la función de las estructuras faringolaríngeas por incremento de la presión subglótica, al favorecer el uso de la musculatura intrínseca de la laringe.³⁹

El globo de la traqueostomía tiene dos funciones principales: prevenir la aspiración de secreciones y optimizar su drenaje.⁹ Debe ser monitorizado continuamente para mantener una presión que oscile entre 20 y 25 mmHg; valores superiores sobrepasan la presión de perfusión capilar en la mucosa traqueal con el consecuente riesgo de isquemia y estenosis.^{14,15} Cuando la presión es menor de 20 mmHg, el globo forma pliegues longitudinales que favorecen la formación de *biofilm* con un riesgo cuatro veces superior para desarrollar neumonía asociada al ventilador.^{40,41}

Existen tres tipos de manguitos: a) de alto volumen y baja presión (se inflan con aire y son los más usados); b)

de bajo volumen y alta presión (indicados en casos que requieren desinflado intermitente y emplean solución salina para inflarlos); c) de hule-espuma (cuyo material propicia una tendencia a mantenerlo inflado; más aún, el grado de expansión es influenciado por la presión traqueal).⁹

Humidificación

En condiciones normales el aire inspirado se humidifica y calienta conforme avanza en la vía aérea y, una vez que alcanza la temperatura corporal de 37 °C, su humedad relativa es del 100%.⁴² A este punto se le denomina límite de saturación isotérmica (ISB, por sus siglas en inglés) y su referencia anatómica se localiza a 5 cm debajo de la carina principal.⁴³ La traqueostomía modifica el ISB en el árbol bronquial desplazándolo a una región no capacitada (bronquiólos respiratorios) para desempeñar dichas funciones.^{42,44}

Repercusiones de humidificación inadecuada

La respiración de aire seco contribuye con pérdida de vapor de agua a través de la mucosa bronquial;⁴² como consecuencia, deshidratación del epitelio, aumento en la densidad de la capa de moco e incapacidad del aparato mucociliar para arrastrar las secreciones.⁴⁵ El efecto del exceso de humedad es similar.⁴⁶

A nivel histológico ocurre metaplasia escamosa, daño a las glándulas mucosas, aplanamiento y desorganización de las células ciliadas (figura 2).⁴⁷ Estos cambios favorecen retención de secreciones y aparición de atelectasias; funcionalmente se caracteriza por disminución de la capacidad vital forzada (FVC) y distensibilidad estática, incremento variable en la resistencia de la vía aérea y aparición de hipoxemia con gradiente alvéolo-arterial elevado.^{42,47-50}

Suzukawa *et al.*, propusieron una escala simple para definir las características físicas de las secreciones. Con base en los resultados se pueden tomar decisiones para ajustar la humedad en un paciente con vía aérea artificial (tabla 1).⁵¹

Tipos de humidificadores

Un humidificador es un dispositivo que añade moléculas de agua a un gas. Se clasifican en pasivos o activos. Los activos utilizan una fuente externa de calor y agua; en tanto los pasivos utilizan la temperatura y humedad que provienen de la respiración del paciente.⁴²

Activos

Humidificadores de agua caliente. Existen diferentes tipos: generadores de burbujas, *passover*, contraflujo e inyección de vapor. Todos brindan humedad absoluta disponible entre 35 y 40 mgH₂O/L. Desventajas: que-

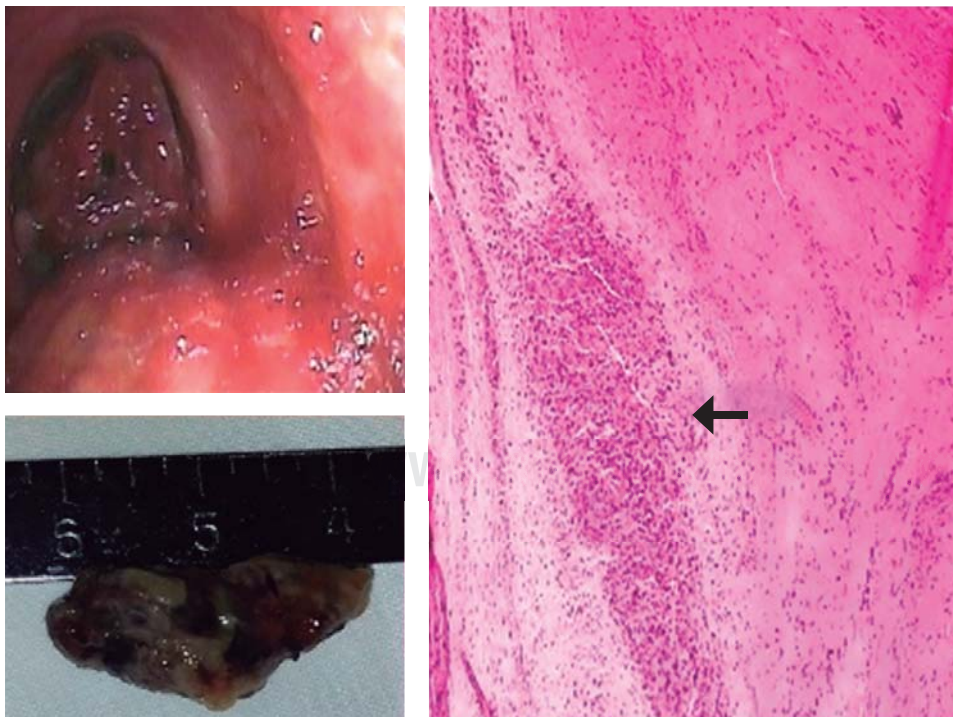


Figura 2.

Hallazgos por broncoscopia e histopatología en un paciente con traqueostomía y ventilación mecánica con falla respiratoria rápidamente progresiva.

- *Recuadro superior izquierdo:* imagen del tercio inferior de la tráquea. Se observan secreciones firmes que ocasionan obstrucción mayor al 90% de su diámetro interno.
- *Recuadro inferior izquierdo:* cuerpo extraño extraído con broncoscopio flexible. El aspecto macroscópico corresponde a secreciones firmes y espesas de 2 cm de longitud (tapón de moco).
- *Recuadro derecho:* biopsia de mucosa traqueal. *Flecha:* evidencia de metaplasia escamosa e infiltrado polimorfonuclear (técnica HyE; microscopio de luz, 40x).

Tabla 1. Clasificación de las secreciones acorde con las características del catéter de succión.

Tipo de secreción	Descripción del catéter
Secreciones diluidas	Catéter de succión limpio
Secreciones moderadas	Las secreciones se adhieren al interior del catéter después de la aspiración; no obstante, se eliminan fácilmente con la succión de agua
Secreciones espesas	Las secreciones se adhieren al interior del catéter después de la aspiración; más aún, no se pueden eliminar con la succión de agua

madura potencial de la vía aérea y condensación de los sistemas de conducción.¹¹

Humidificadores de agua fría: el modelo tradicional es el Puritan™.⁵² Este sistema genera entre 34 y 44 mgH₂O/L de humedad absoluta a temperaturas frías; posee múltiples desventajas: incremento paradójico en volumen de secreciones, fácil contaminación y potencial transmisión de agentes infecciosos. Los autores consideramos que no deben emplearse, exceptuando situaciones en donde no se pueda proporcionar otro sistema de humidificación.⁵³

Pasivos

Intercambiadores de calor y humedad (humidity moisture exchangers o HME por sus siglas en inglés), conocidos como «nariz artificial».⁵⁴ Estos dispositivos facilitan la retención de calor y humedad disponibles para el siguiente ciclo inspiratorio;⁵⁵ pueden generar una humedad absoluta entre 30 y 32 mgH₂O/L a una temperatura que oscila entre 27 y 30 °C.⁴⁷ Se recomienda cambiarlos cada 24 a 48 horas, y en casos muy seleccionados pueden mantenerse hasta una semana.⁵⁶ Desventajas: Incrementan el espacio muerto, aumentan la resistencia en el ciclo de inspiración/expiration y aumentan el PEEP intrínseco.⁵⁷ Las contraindicaciones incluyen: casos con secreciones espesas, fístulas broncopleurales, fuga en el globo de la traqueostomía, entre otros.^{11,42}

Cable calefactor: brinda calor mediante electricidad al circuito del ventilador, proporciona una temperatura entre 37 y 40 °C.⁵⁸ Su eficiencia disminuye con el incremento en la temperatura ambiental y del depósito. En diversos estudios se ha demostrado que no hay diferencia en la incidencia de neumonía y riesgo de oclusiones cuando se compara con un HME.⁵⁹

Elección del humidificador. No existe un método universal de humidificación; sin embargo, debe proporcionársele

a todos los enfermos con vía aérea artificial.⁴² La humedad absoluta que genera cada dispositivo se basa en pruebas *in vitro*, aspecto que limita conocer con exactitud el nivel de humedad que otorga el máximo beneficio en la práctica clínica. Se considera que la elección del sistema de humidificación debe ser con base en: 1) escenario clínico, 2) recursos disponibles y 3) capacidad del dispositivo para proporcionar un nivel apropiado de humedad salvaguardando la integridad de cada paciente.⁶⁰⁻⁶²

DRENAJE DE SECRECIONES

La aspiración de secreciones a través de la cánula de traqueostomía es incómoda para el paciente y potencialmente peligrosa;³⁵ comúnmente es realizada con base en la percepción del servicio paramédico (enfermería, técnicos en terapia respiratoria). La Academia Americana de Cuidados Respiratorios (AARC, por sus siglas al inglés) ha desarrollado guías de práctica clínica para orientar la toma de decisiones; estos lineamientos sugieren que se lleve a cabo una vez por turno, particularmente en situaciones como: a) roncus en la auscultación de tráquea y tórax; b) deterioro en el nivel de oxigenación (oximetría de pulso o gasometría); c) elevación de la presión pico durante VM; d) incremento del trabajo respiratorio; e) secreciones visibles en el tubo traqueal; otros escenarios clasificados como «de rutina» son muy cuestionables.⁶³ Recién, un reporte incorporó un sensor acústico al circuito del ventilador, el sensor emite una alerta para justificar la aspiración de secreciones. La adición del dispositivo disminuye la frecuencia de succiones innecesarias en comparación con el grupo control (4% vs. 12%; p < 0.001).⁶⁴ Además, se debe escoger el diámetro adecuado de las sondas de aspiración para cada tamaño de traqueostomía.^{11,64-66} La tabla 2 muestra las indicaciones clínicas para llevar a cabo el drenaje de secreciones.¹¹

CAMBIO DE LA CÁNULA DE TRAQUEOSTOMÍA

El primer cambio de la traqueostomía es cada vez que el estoma ha madurado siendo aconsejable luego de 7 a 14 días; con esta modificación, se logra mejor tolerancia a la vía oral, fonación y menor estancia intrahospitalaria.^{67,68} Es prudente que el cambio se realice entre dos personas expertas en el manejo de traqueostomías, debido a que existe un riesgo de erosionar la arteria innominada o crear una falsa vía, particularmente cuando su posición es no central.^{3,68}

Con base en la búsqueda de evidencia actual, no existe un consenso que establezca la frecuencia de los cambios de cánula de traqueostomía en pacientes con uso prolongado.³⁶ Algunos autores recomiendan cada

Tabla 2. Indicaciones para aspirar una traqueostomía.²⁵

Signos	Razón y/o causa
Ruidos respiratorios anormales	Secreciones dentro de la cánula o debajo de ellas
Patrón respiratorio irregular	Uso de músculos accesorios e incremento del trabajo respiratorio
Cambios en las secreciones:	
• Cantidad	a) Incremento en la producción de moco por la sola presencia de la traqueostomía; b) secundaria a infección; c) secundaria a cuerpo extraño
• Consistencia	a) Debido a inadecuada humidificación; b) secundaria a proceso infeccioso
• Color	a) Presencia de sangre; b) secundario a proceso infeccioso
Incremento en la tos	a) Irritación causada por secreciones excesivas no drenadas; b) secundarias al movimiento de la traqueostomía
Cambio en el color de la piel	Diaforesis, cianosis
SaO ₂	Pobre perfusión/oxigenación como resultado de ineficiencia en la respiración
Ansiedad	Debida a la dificultad respiratoria

SaO₂: Saturación de oxígeno en sangre arterial.

tres meses⁶⁹ y los fabricantes mencionan intervalos muy variables (1 a 3 meses). Derivado de la información disponible, consideramos que los cambios a largo plazo pudieran realizarse cada 8 a 12 semanas.⁷⁰ En adición, los centros con mayor experiencia sugieren que se lleven a cabo bajo visión endoscópica para detectar posibles complicaciones inherentes a la cánula, corroborar su posición y valorar la totalidad de la vía aérea.^{36,71}

RETIRO DE LA TRAQUEOSTOMÍA

Una de las recomendaciones para retirar la traqueostomía consiste en disminuir progresivamente el diámetro de la cánula. Dicha estrategia, sumada al uso de válvulas para fonación, permiten recuperar las estructuras laríngeas.⁷²

No conocemos la frecuencia de decanulación no planificada. Todo procedimiento que se realice en situaciones clínicas con decanulación fortuita debe considerar el tiempo de evolución del estoma. En situaciones que ameriten recolocación de urgencia, sobre todo estomas con menos de siete días de evolución se recomienda lo siguiente: 1) verificar adecuada saturación por oximetría y/o proporcionar oxígeno suplementario; 2) el intento de recolocación es con una cánula del mismo tamaño o más pequeña, apropiadamente lubricada, valorando la posición del estoma; de no ser factible, deberá guiarse por broncoscopia.³⁹ En caso de que la traqueostomía cuente con suturas/riendas, tirar de ellas gentilmente para evitar mayor trauma y así favorecer la inserción de la cánula;³ 3) corroborar posición en tráquea y sujetarla; 4) de persistir con inadecuada saturación de oxígeno o no se logre recolocar la cánula, es aconsejable tener disponible algún dispositivo que otorgue oxígeno a mayor concentración y realizar una intubación translaríngea.⁶⁷ En el caso de los estomas maduros (más

de 7 días) el abordaje es similar.³⁹ Por otro lado, para reforzar lo previamente descrito en estomas con tiempo menor a siete días y emergencia ventilatoria, remitimos al lector a consultar la literatura especializada en donde se establecen lineamientos ampliamente aceptados.⁷³

Existen diversos protocolos de decanulación.^{50,72,74-76} La cánula de traqueostomía es retirada cuando existe permeabilidad de la vía aérea y se ha resuelto el problema primario.⁷³ Ceriana *et al.*, hacen énfasis en el cumplimiento de las siguientes condiciones para su retiro: 1) saturación de oxígeno al aire ambiente mayor a 92%; 2) ausencia de secreciones abundantes; 3) reflejo tusígeno adecuado con flujo pico de tos mayor o igual a 160 L/min; 4) radiografía de tórax sin anomalías (neumonía, neumotórax, etc.); 5) evaluar de manera individual la decisión de someter a broncoscopia para descartar estenosis laringo-traqueal.^{39,74-77}

Con base en la literatura disponible no conocemos un consenso sobre el volumen de esputo que defina la presencia de secreciones copiosas en pacientes con vía aérea artificial.⁷⁸ Desde el punto de vista fisiológico, un adulto sano produce entre 10 y 100 mL de moco por día en la vía aérea; aunque estos datos son muy variables en pacientes con traqueostomía.⁷⁸ Se acepta que una cantidad mayor de 120 mL/día o más de 5 mL/h (p. ej., traqueobronquitis) es anormal y amerita ajuste en la humedad y frecuencia de aspiración.^{78,79} El impacto de esta variable en la decisión clínica de decanular subyace en un buen reflejo tusígeno y la viscosidad de las secreciones.³⁹

En adición, es aconsejable realizar una evaluación completa del mecanismo de deglución previo a decanular al paciente.⁷⁶ Un método validado consiste en otorgar una mezcla de agua y azul de metileno en un volumen total de 50 mL. Durante el proceso se deberá desinflar

totalmente el globo. Se confirma aspiración y, como consecuencia, posibles trastornos en la motilidad esofágica (*v.gr.* disfagia) cuando expectora el colorante a través de la cánula. Toda prueba positiva, justifica detener el protocolo de decanulación y referir al especialista apropiado para descartar la presencia de fístula traqueoesofágica.⁷⁶

Finalmente, la decisión de retirar una cánula de traqueostomía con base en el desempeño del paciente posterior a ocluir la cánula es muy debatible y con frecuencia se lleva a cabo el proceso en la práctica clínica cotidiana.^{80,81} Hasta hoy no existe un ensayo clínico adecuadamente diseñado para respaldar este procedimiento. Existe información que deriva de encuestas a médicos donde se reporta que en general, consideran importante la tolerancia a la oclusión de la cánula para decidir su retiro, siempre y cuando el manguito esté desinflado en el caso de cánulas no fenestradas.^{39,82} Derivado de un consenso clínico quedó establecido que a todo paciente, previo al egreso hospitalario, deben retirársele las suturas de la traqueostomía.³⁹

CONCLUSIONES

Acorde con la evidencia actual, el tiempo óptimo para realizar una traqueostomía en pacientes bajo VM está encaminado hacia una estrategia temprana; posiblemente, los datos se confirmen en estudios subsecuentes y el análisis sistemático de los mismos. En tanto, consideramos que la decisión debe basarse en evaluaciones individuales y con estricto apego a la evidencia sólida.

Los cuidados generales de la traqueostomía impactan en el desenlace de los pacientes. Es mandatorio iniciar o continuar los lineamientos de práctica clínica establecidos a nivel internacional y desempeñarlos estrictamente en cada institución de asistencia médica; tales como: rutina de higiene de la cánula, humedad, manejo de secreciones, registro de la presión del globo, asistencia integral durante eventos no planeados de decanulación y retiro planeado de la traqueostomía.

Agradecimientos

Los autores agradecen al ingeniero en electrónica Baltazar Cortés Tellés por su apoyo en la edición de imágenes.

REFERENCIAS

- Shepard JO. *Imaging the larynx and trachea*. In: Grillo H, editor. *Surgery of the trachea and bronchi*. Lewiston, NY.: BC Decker; 2004. p. 103-160.
- Randestad A, Lindholm C, Fabian P. *Dimensions of the cricoid cartilage and the trachea*. *Laryngoscope* 2000;110(11):1957-1961.
- Durbin CG Jr. *Tracheostomy: why, when, and how?* *Respir Care* 2010;55(8):1056-1068.
- Yu M. *Tracheostomy patients on the ward: multiple benefits from a multidisciplinary team?* *Crit Care* 2010;14(1):109. doi: 10.1186/cc8218.
- Freeman BD, Borecki IB, Coopersmith CM, Buchman TG. *Relationship between tracheostomy timing and duration of mechanical ventilation in critically ill patients*. *Crit Care Med* 2005;33(11):2513-2520.
- Fischler L, Erhart S, Kleger GR, Frutiger A. *Prevalence of tracheostomy in ICU patients. A nation-wide survey in Switzerland*. *Intensive Care Med* 2000;26(10):1428-1433.
- Ortega-Plancarte JA, Fuentes-Cienfuegos A, Herrera-Ortiz A. *Traqueostomía: un estudio retrospectivo de 55 casos*. *An ORL Mex* 2005;50(2):49-57.
- Ramírez-Rosillo F, Santos-Martínez LE, Peña-Carrillo H, Leal-Gaxiola P, Contreras-Carreto NA, Remolina-Schling M. *Traqueostomía percutánea. Cinco años de experiencia en una unidad de terapia intensiva general*. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex* 2007;20(4):241-246.
- Hess DR. *Tracheostomy tubes and related appliances*. *Respir Care* 2005;50(4):497-510.
- Hess DR, Altobelli NP. *Tracheostomy tubes*. *Respir Care* 2014;59(6):956-971. doi: 10.4187/respcare.02920.
- Russell C. *Tracheostomy: a multiprofessional handbook*. USA: Greenwich Medical Media; 2004.
- Heffner JE. *Tracheostomy application and timing*. *Clin Chest Med* 2003;24(3):389-398.
- Honeybourne D, Costello JC, Barham C. *Tracheal damage after endotracheal intubation: comparison of two types of endotracheal tubes*. *Thorax* 1982;37(7):500-502.
- Donnelly WH. *Histopathology of endotracheal intubation. An autopsy study of 99 cases*. *Arch Pathol* 1969;88(5):511-520.
- Leigh JM, Maynard JP. *Pressure on the tracheal mucosa from cuffed tubes*. *Br Med J* 1979;1(6172):1173-1174.
- Kastanos N, Estopá-Miró R, Marín-Pérez A, Xaubet-Mir A, Agustí-Vidal A. *Laryngotracheal injury due to endotracheal intubation: incidence, evolution, and predisposing factors. A prospective long-term study*. *Crit Care Med* 1983;11(5):362-367.
- Colice GL, Stukel TA, Dain B. *Laryngeal complications of prolonged intubation*. *Chest* 1989;96(4):877-884.
- Whited RE. *A prospective study of laryngotracheal sequelae in long-term intubation*. *Laryngoscope* 1984;94(3):367-377.
- Huang H, Li Y, Ariani F, Chen X, Lin J. *Timing of tracheostomy in critically ill patients: a meta-analysis*. *PLoS One* 2014;9(3):e92981-e92994. doi: 10.1371/journal.pone.0092981.
- Wang F, Wu Y, Bo L, et al. *The timing of tracheostomy in critically ill patients undergoing mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. *Chest* 2011;140(6):1456-1465. doi: 10.1378/chest.11-2024.

21. Liu X, Wang HC, Xing YW, He YL, Zhang ZF, Wang T. *The effect of early and late tracheotomy on outcomes in patients: a systematic review and cumulative meta-analysis.* Otolaryngol Head Neck Surg 2014;151(6):916-922.
22. Terragni PP, Antonelli M, Fumagalli R, et al. *Early vs. late tracheotomy for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adult ICU patients: a randomized controlled trial.* JAMA 2010;303(15):1483-1489. doi: 10.1001/jama.2010.447.
23. Trouillet JL, Luyt CE, Guiguet M, et al. *Early percutaneous tracheotomy versus prolonged intubation of mechanically ventilated patients after cardiac surgery: a randomized trial.* Ann Intern Med 2011;154(6):373-383. doi: 10.7326/0003-4819-154-6-201103150-00002.
24. Koch T, Hecker B, Hecker A, et al. *Early tracheostomy decreases ventilation time but has no impact on mortality of intensive care patients: a randomized study.* Langenbecks Arch Surg 2012;397(6):1001-1008. doi: 10.1007/s00423-011-0873-9.
25. Gomes-Silva BN, Andriolo RB, Saconato H, Atallah AN, Valente O. *Early versus late tracheostomy for critically ill patients.* Cochrane Database Syst Rev 2012;3:CD007271. doi: 10.1002/14651858.CD007271.pub2.
26. Hsu CL, Chen KY, Chang CH, Jerng JS, Yu CJ, Yang PC. *Timing of tracheostomy as a determinant of weaning success in critically ill patients: a retrospective study.* Crit Care 2005;9(1):R46-52.
27. Qureshi AI, Suarez JJ, Parekh PD, Bhardwaj A. *Prediction and timing of tracheostomy in patients with infratentorial lesions requiring mechanical ventilatory support.* Crit Care Med 2000;28(5):1383-1387.
28. Plummer AL, Gracey DR. *Consensus conference on artificial airways in patients receiving mechanical ventilation.* Chest 1989;96(1):178-180.
29. Young D, Harrison DA, Cuthbertson BH, Rowan K; TracMan Collaborators. *Effect of early vs. late tracheostomy placement on survival in patients receiving mechanical ventilation: the TracMan randomized trial.* JAMA 2013;309(20):2121-2129. doi: 10.1001/jama.2013.5154.
30. Engels PT, Bagshaw SM, Meier M, Brindley PG. *Tracheostomy: from insertion to decannulation.* Can J Surg 2009;52(5):426-433.
31. Durbin CG Jr. *Early complications of tracheostomy.* Respir Care 2005;50(4):511-515.
32. Epstein SK. *Late complications of tracheostomy.* Respir Care 2005;50(4):542-549.
33. Grillo H. *Tracheostomy: uses, varieties, complications.* In: Grillo H, editor. *Surgery of the trachea and bronchi.* Lewiston, NY, USA: BC Decker; 2004. p. 291-300.
34. Bradley P. *Management of the obstructed airway and tracheostomy.* In: Kerr A, Booth J, editors. *Scott-Brown's otolaryngology.* London, United Kingdom: Butterworth-Heinemann; 1997. p. 1-19.
35. De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, et al.; Belgian Association of Pneumology and Belgian Association of Cardiothoracic Surgery. *Tracheotomy: clinical review and guidelines.* Eur J Cardiothorac Surg 2007;32(3):412-421.
36. Lewarsky JS. *Long-term care of the patient with tracheostomy.* Respir Care 2005;50(4):534-537.
37. Epstein SK. *Anatomy and physiology of tracheostomy.* Respir Care 2005;50(4):476-482.
38. Berlaug JF. *Prolonged endotracheal intubation vs. tracheostomy.* Crit Care Med 1986;14(8):742-745.
39. Mitchell RB, Hussey HM, Setzen G, et al. *Clinical consensus statement: tracheostomy care.* Otolaryngol Head Neck Surg 2013;148(1):6-20. doi: 10.1177/0194599812460376.
40. Rello J, Soñora R, Jubert P, Artigas A, Rué M, Vallés J. *Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care.* Am J Respir Crit Care Med 1996;154(1):111-115.
41. Kollef MH. *The prevention of ventilator-associated pneumonia.* N Engl J Med 1999;340(8):627-634.
42. Al-Ashry HS, Modrykamien AM. *Humidification during mechanical ventilation in the adult patient.* Biomed Res Int 2014;2014:715434. doi: 10.1155/2014/715434.
43. Ballard ST, Inglis SK. *Liquid secretion properties of airway submucosal glands.* J Physiol 2004;556(Pt 1):1-10.
44. Branson R. *Humidification for patients with artificial airways.* Respir Care 1999;44(6):630-641.
45. Williams R, Rankin N, Smith T, Galler D, Seakins P. *Relationship between the humidity and temperature of inspired gas the function of the airway mucosa.* Crit Care Med 1996;24(11):1920-1929.
46. Williams RB. *The effects of excessive humidity.* Respir Care Clin N Am 1998;4(2):215-228.
47. Gross JL, Park GR. *Humidification of inhaled gases during mechanical ventilation.* Minerva Anestesiol 2012;78(4):496-502.
48. Brechner VL. *Complications of tracheostomy.* Anesth Prog 1969;16(10):312-314.
49. Vargas FS, Cukier A, Terra-Filho M, Hueb W, Teixeira LR, Light RW. *Influence of atelectasis on pulmonary function after coronary artery bypass grafting.* Chest 1993;104(2):434-437.
50. Mahmood NA, Chaundry FA, Azam H, Ali MI, Khan MA. *Frequency of hypoxic events in patients on a mechanical ventilator.* Int J Crit Illn Inj Sci 2013;3(2):124-129. doi: 10.4103/2229-5151.114272.
51. Suzukawa M, Usuda Y, Numata K. *The effects of sputum characteristics of combining an unheated humidifier with heat-moisture exchanging filter.* Respir Care 1989;34:967-984.
52. Darin J. *The need for rational criteria for the unheated bubble humidifiers.* Respir Care 1982;27:945-947.
53. Darin J, Braodwell J, MacDonell R. *An evaluation of water vapour output from four brands of unheated, prefilled bubble humidifiers.* Respir Care 1982;27:41-50.
54. Hedley RM, Allt-Graham J. *Heat and moisture exchangers and breathing filters.* Br J Anaesth 1994;73(2):227-236.
55. Shelly MP, Lloyd GM, Park GR. *A review of the mechanisms and methods of humidification of inspired gases.* Intensive Care Med 1988;14(1):1-9.
56. Lellouche F, Taillé S, Lefrançois F, et al.; Groupe de Travail Sur les Respirateurs de l'AP-HP. *Humidification performance of 48 passive airway humidifiers: comparison with manufacture data.* Chest 2009;135(2):276-286. doi: 10.1378/chest.08-0679.
57. Iotti GA, Olivei MC, Braschi A. *Mechanical effects of heat-moisture exchangers in ventilated patients.* Crit Care 1999;3(5):R77-82.

58. Lellouche F, Taillé S, Maggiore M, et al. *Influence of ambient and ventilator output temperatures on performance of heated-wire humidifiers*. Am J Respir Crit Care Med 2004;170(10):1073-1079.
59. Boots RJ, George N, Faoagali JL, Druery J, Dean K, Heller RF. *Double-heated-wire circuits and heat-and-moisture exchangers and the risk of ventilator-associated pneumonia*. Crit Care Med 2006;34(3):687-693.
60. Restrepo DR, Walsh KB. *Humidification during invasive and noninvasive mechanical ventilation*. Respir Care 2012;57(5):782-788. doi:10.4187/respcare.01766.
61. Lacherade JC, Auburtin M, Cerf C, et al. *Impact of humidification systems on ventilator-associated pneumonia: a randomized multicenter trial*. Am J Respir Crit Care Med 2005;172(10):1276-1282.
62. Iotti G, Olivei MC, Palo A, et al. *Unfavorable mechanical effects of heat and moisture exchangers in ventilated patients*. Intensive Care Med 1997;23(4):399-405.
63. American Association for Respiratory Care. *Clinical practice guideline. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated adults and children with artificial airways*. Respir Care 1993;38:500-504.
64. Lucchini A, Zanella A, Bellani G, et al. *Tracheal secretion management in the mechanically ventilated patient: comparison of standard assessment and an acoustic secretion detector*. Respir Care 2011;56(5):596-603. doi:10.4187/respcare.00909.
65. Russian CJ, Gonzalez JF, Henry NR. *Suction catheter size: an assessment and comparison of 3 different calculation methods*. Respir Care 2014;59(1):32-38. doi:10.4187/respcare.02168.
66. Maggiore SM, Lellouche F, Pignataro C, et al. *Decreasing the adverse effects of endotracheal suctioning during mechanical ventilation by changing practice*. Respir Care 2013;58(10):1588-1597. doi:10.4187/respcare.02265.
67. White AC, Kher S, O'Connor HH. *When to change a tracheostomy tube*. Respir Care 2010;55(8):1069-1075.
68. Fisher DF, Kondili D, Williams J, Hess DR, Bittner EA, Schimidt UH. *Tracheostomy tube change before day 7 is associated with earlier use of speaking valve and earlier oral intake*. Respir Care 2013;58(2):257-263. doi:10.4187/respcare.01714.
69. Backman S, Björling G, Johansson UB, et al. *Material wear of polymeric tracheostomy tubes: a six month study*. Laryngoscope 2009;119(4):657-664. doi:10.1002/lary.20048.
70. Sherman JM, Davis S, Albamonte-Petrick S, et al. *Care of the child with a chronic tracheostomy. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, July 1999*. Am J Respir Crit Care Med 2000;161(1):297-308.
71. Fiske E. *Effective strategies to prepare infants and families for home tracheostomy care*. Adv Neonatal Care 2004;4(1):42-53.
72. Wright SE, van Dahm K. *Long-term care of the tracheostomy patient*. Clin Chest Med 2003;24(3):473-487.
73. McGrath BA, Bates L, Atkinson D, Moore JA; National Tracheostomy Safety Project. *Multidisciplinary guidelines for the management of tracheostomy and laryngectomy airway emergencies*. Anaesthesia 2012;67(9):1025-1041. doi:10.1111/j.1365-2044.2012.07217.x.
74. Christopher KL. *Tracheostomy decannulation*. Respir Care 2005;50(4):538-541.
75. Ceriana P, Carlucci A, Navalesi P, et al. *Weaning from tracheotomy in long-term mechanically ventilated patients: feasibility of a decisional flowchart and clinical outcome*. Intensive Care Med 2003;29(5):845-848.
76. Garuti G, Reverberi C, Briganti A, Massobrio M, Lombardi F, Lusuardi M. *Swallowing disorders in tracheostomised patients: a multidisciplinary/multiprofessional approach in decannulation protocols*. Multidiscip Respir Med 2014;9(1):36. doi:10.1186/2049-6958-9-36.
77. Bach JR, Saporito LR. *Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure. A different approach to weaning*. Chest 1996;110(6):1566-1571.
78. Strickland SL, Rubin BK, Drescher GS, et al.; American Association for Respiratory Care, Irving, Texas. *AARC clinical practice guideline: effectiveness of nonpharmacologic airway clearance therapies in hospitalized patients*. Respir Care 2013;58(12):2187-2193. doi:10.4187/respcare.02925.
79. Solomita M, Palmer LB, Daroowalla F, et al. *Humidification and secretion volume in mechanically ventilated patients*. Respir Care 2009;54(10):1329-1335.
80. Leder SB. *Use of arterial oxygen saturation, heart rate, and blood pressure as indirect objective physiologic markers to predict aspiration*. Dysphagia 2000;15(4):201-205.
81. Rumbak MJ, Graves AE, Scott MP, et al. *Tracheostomy tube occlusion protocol predicts significant tracheal obstruction to air flow in patients requiring prolonged mechanical ventilation*. Crit Care Med 1997;25(3):413-417.
82. Stelfox HT, Crimi C, Berra L, et al. *Determinants of tracheostomy decannulation: an international survey*. Crit Care 2008;12(1):R26. doi:10.1186/cc6802.

✉ **Correspondencia:**

Dr. José Luis Che Morales, Unidad de Broncoscopía. Departamento de Neumología. Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán. Calle 7 Núm. 433 por 20 y 22, Fraccionamiento Altabrisa. Mérida, Yucatán, México, 97130. Teléfono: (999) 942-7600, ext. 54302. Correo electrónico: cushingsx@hotmail.com

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.