



Revista Colombiana de Anestesiología

Colombian Journal of Anesthesiology

www.revcolanest.com.co



Revisión

Extubación del paciente perioperatorio con una vía aérea difícil



Carin A. Hagberg^{a,*} y Carlos A. Artime^b

^a Joseph C. Gabel Profesor y Decano, Departamento de Anestesiología, Facultad de Medicina, Universidad de Texas en Houston, Houston, Texas, Estados Unidos

^b Profesor Asistente, Departamento de Anestesiología, Facultad de Medicina, Universidad de Texas en Houston, Houston, Texas, Estados Unidos

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 2 de julio de 2013

Aceptado el 28 de mayo de 2014

On-line el 23 de julio de 2014

Palabras clave:

Manejo de la vía aérea

Extubación traqueal

Periodo perioperatorio

Intubación intratraqueal

Anestesia

R E S U M E N

Existe un volumen importante de literatura dedicada al tema del manejo de la vía aérea difícil, y se han desarrollado una serie de algoritmos y recomendaciones para el manejo seguro de pacientes en riesgo de una intubación difícil. Sin embargo, solo recientemente se ha despertado una mayor conciencia acerca de la extubación de la vía aérea difícil, pues aun cuando sea un procedimiento programado, suele estar plagado de complicaciones. La importancia de desarrollar estrategias pre-programadas para la extubación de la vía aérea difícil a fin de aumentar la seguridad del paciente y sus desenlaces se hace evidente a partir de los datos del ASA Closed Claims Analysis y del reciente Cuarto Proyecto Nacional de Auditoría del Reino Unido sobre complicaciones mayores en el manejo de la vía aérea. La clave para un manejo exitoso de los pacientes en riesgo de extubación difícil es efectuar una evaluación precisa de riesgo, aplicar estrategias apropiadas y la preparación tanto del médico como de la institución.

© 2013 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación.

Extubation of the perioperative patient with a difficult airway

A B S T R A C T

A considerable amount of literature has been dedicated to the topic of difficult airway management and a number of algorithms and recommendations have been established to safely manage patients at risk for difficult intubation. Only recently, however, has extubation of the difficult airway gained more awareness since this procedure, although elective, is often fraught with complications. The importance of developing pre-planned strategies for extubation of the difficult airway to improve patient safety and outcomes is apparent from data from both the ASA Closed Claims Analysis and the UK's recent Fourth

Keywords:

Airway management

Airway extubation

Perioperative period

Intubation, intratracheal

Anesthesia

* Autor para correspondencia. Joseph C. Gabel Profesor y Decano, Departamento de Anestesiología, Facultad de Medicina de la Universidad de Texas en Houston, 6431 Fannin, MSB 5.020, Houston, Texas 77030-1501.

Correos electrónicos: Carin.A.Hagberg@uth.tmc.edu, Carin.Hagberg@gmail.com (C.A. Hagberg).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2014.05.005>

0120-3347/© 2013 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación.

National Audit Project of major complications of airway management. The key to successful management of patients at risk for difficult extubation is accurate risk assessment, application of appropriate strategies, and preparedness by both the individual practitioner and the institution.

© 2013 Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación.

Introducción

Durante los últimos 20 años el tema del manejo de la vía aérea se ha concentrado en la intubación. El desarrollo de las Guías de Práctica para el Manejo de la Vía Aérea Difícil y del Algoritmo de la Vía Aérea Difícil por parte del Grupo de Trabajo en Vía Aérea Difícil de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) en 1993 ha permitido mejores desenlaces asociados a las complicaciones relacionadas con la vía aérea al momento de la inducción^{1,2}. Sin embargo, el manejo exitoso de la vía aérea difícil no termina con la colocación de una sonda endotraqueal. El análisis de la base de datos sobre Reclamos Cerrados de la ASA ha demostrado que la tendencia hacia mejores desenlaces al momento de la inducción y la intubación no se ha replicado para la extubación². Las complicaciones en el manejo de la vía aérea no se limitan a Estados Unidos. Eso se evidenció en el reciente informe del 4.º Proyecto de Auditoría Nacional del *Royal College of Anaesthetists* en el Reino Unido: la extubación segura no está de manera alguna garantizada^{3,4}. Este informe demostró que un tercio de las complicaciones mayores en el manejo de la vía aérea se produjeron durante la extubación o en la sala de recuperación, con una tasa de mortalidad del 5%. El problema más común fue la obstrucción de la vía aérea por causas que incluyen el laringoespasma y el edema de la vía aérea³. Se vio que los factores que contribuyeron con mayor frecuencia a estos resultados fueron no prever el riesgo al momento de la extubación y una mala planificación del manejo después de la intubación³⁻⁵. Este tipo de datos ha generado una mayor conciencia sobre la necesidad de desarrollar estrategias que permitan una extubación segura y exitosa de los pacientes con vía aérea difícil.

En el 2012, la Sociedad de la Vía Aérea Difícil (*Difficult Airway Society* [DAS]) publicó las primeras guías integrales para el manejo de la extubación traqueal en el perioperatorio de adultos⁶. Si bien es cierto que no se refieren explícitamente a la extubación de la vía aérea difícil, las guías incluyen recomendaciones y estrategias para la extubación de paciente «a riesgo». En todas las versiones de las Guías de Práctica de la ASA para el Manejo de la Vía Aérea Difícil, incluyendo la última revisión de 2013, siempre se recomienda una estrategia de extubación para vía aérea difícil^{1,7,8}. Dicha estrategia debe incluir un análisis de los factores clínicos que puedan afectar adversamente la ventilación postextubación, así como un plan para el manejo de la vía aérea que pueda ponerse en práctica en caso de que falle la extubación⁷.

El fallo de extubación se refiere a la incapacidad para tolerar el retiro de una sonda endotraqueal por causa de una obstrucción de la vía aérea luego de la intubación^{5,9}. Los posibles mecanismos causantes de la obstrucción son laringoespasma, edema laríngeo, traqueomalacia y colapso de la

vía aérea superior por edema, hematoma o efectos residuales del anestésico⁵. Esta situación debe diferenciarse de la incapacidad para destetar del soporte ventilatorio¹⁰. Los pacientes que no cumplen con los criterios de extubación durante las pruebas de respiración espontánea no deben extubarse, independientemente de que sea o no una vía aérea difícil¹¹. Por otra parte, los índices de destete anormales no son buenos predictores de fallo de la extubación porque no evalúan la permeabilidad de la vía aérea¹².

La vía aérea difícil plantea múltiples desafíos al momento de la extubación. Muchas condiciones asociadas a la ventilación difícil con máscara o intubación pueden también predisponer a un mayor riesgo de extubación fallida^{5,13,14}. La reintubación plantea entonces un mayor desafío en la vía aérea difícil. Debido al potencial de morbilidad grave por causa de una extubación fallida si no se logra la reintubación con rapidez, el anestesiólogo deberá: a) dominar técnicas que aborden exitosamente los desafíos específicos de la extubación de la vía aérea difícil, y b) ser consciente de las posibles complicaciones asociadas a la extubación. El objetivo central de esta revisión es determinar cuáles son los pacientes a riesgo de extubación fallida y discutir las estrategias disponibles para ayudar en la reintubación de la vía aérea difícil.

Métodos

El presente artículo es una revisión no sistemática de la literatura sobre extubación de la vía aérea difícil. Se hicieron búsquedas dirigidas de la literatura utilizando bases de datos (PubMed y Medline) y un motor de búsqueda (Google Scholar). Se incluyeron opiniones de expertos a manera de textos y editoriales.

Reconocer la vía aérea difícil al momento de extubar

El primer desafío cuando se formula un plan de extubación es determinar si se trata de una vía aérea difícil o no. Una vía aérea difícil, según la definición de las Guías de Práctica de la ASA, es «la situación clínica en la cual el anestesiólogo capacitado convencionalmente tiene dificultades con la ventilación con máscara facial de la vía aérea superior, tiene dificultad para la intubación de la tráquea, o ambas»⁷. Evidentemente, si resulta difícil la ventilación con máscara o la intubación endotraqueal al momento de la inducción, debe tenerse especial cuidado al momento de la extubación debido a la expectativa de que sea difícil reintubar, en caso de ser necesario. Con frecuencia se ve una mayor tasa de extubación fallida en este escenario debido a trauma de la vía aérea, a consecuencia de múltiples intentos para asegurar la vía aérea al momento de la

Tabla 1 – Factores de riesgo de la vía aérea según las Guías de la Sociedad para la Vía Aérea Difícil, para el Manejo de la Extubación de la Tráquea

Dificultades preexistentes de la vía aérea
 Dificultad para la ventilación con máscara al momento de la inducción
 Dificultad para la intubación de la tráquea al momento de la inducción
 Historia del manejo de la vía aérea difícil
 Obesidad/apnea obstructiva del sueño
 Mayor riesgo de aspiración del contenido gástrico

Deterioro perioperatorio de la vía aérea
 Factores quirúrgicos (distorsión anatómica, hemorragia, hematoma, edema)
 Factores no quirúrgicos (edema dependiente debido a la posición, a trauma de la vía aérea por manejo previo de esta, manejo agresivo de fluidos)

Acceso restringido a la vía aérea
 Fijación del halo
 Fijación mandibulomaxilar
 Implantes quirúrgicos
 Collarín
 Grandes apósitos en cabeza/cuello

Adaptado de Popat et al.⁶.

inducción. El edema de la vía aérea y la inflamación producida por los múltiples intentos puede generar obstrucción después de la extubación e incapacidad para ventilar adecuadamente.

Por otra parte, puede que no haya habido dificultad alguna en el manejo inicial de la vía aérea, pero debido a los cambios que se producen en la vía aérea durante o después de una cirugía, puede haber dificultad para extubar. Es importante recordar que el simple hecho de que fuera fácil manejar la vía aérea al inicio de la anestesia no significa que el manejo de la vía aérea sea fácil después de que termine la cirugía. La tiroidectomía, la endarterectomía carotídea, los procedimientos de la columna cervical anterior y la cirugía maxilofacial son apenas algunos ejemplos de los procedimientos quirúrgicos alrededor de la vía aérea que pueden plantear una vía aérea difícil al momento de extubar¹⁵⁻¹⁸. Muchos de los problemas relacionados con estos procedimientos quirúrgicos implican hemorragia postoperatoria, daño nervioso o trauma directo a los tejidos. El anestesiólogo también debe ser cuidadoso con los dispositivos que se colocan cerca de la vía aérea durante y después de la operación (p. ej., collarines, fijación cervical o apósitos grandes sobre la cabeza o el cuello). Estos dispositivos pueden restringir el acceso a la vía aérea y dar lugar a una reintubación difícil¹⁹.

Los factores de riesgo de la vía aérea para la extubación se resumen en las guías de la DAS (tabla 1). La presencia de dificultades preexistentes de la vía aérea (tales como obesidad/apnea obstructiva del sueño y un alto riesgo de aspiración del contenido gástrico), deterioro perioperatorio de la vía aérea (distorsión anatómica, edema o hemorragia debida a factores quirúrgicos y no quirúrgicos) y acceso restringido a la vía aérea conlleva a un algoritmo de extubación «a riesgo» que trata de minimizar el riesgo de extubación fallida y ofrece una estrategia para la reintubación, de ser necesaria⁶.

Algunas condiciones médicas coexistentes también pueden ocasionar problemas al momento de extubar, incluyendo

Tabla 2 – Condiciones médicas asociadas a un mayor riesgo de extubación fallida

Obesidad y apnea obstructiva del sueño
Trastornos de hipoventilación
 Síndrome de hipoventilación por obesidad
 EPOC
 Enfermedades neuromusculares
Patología de cabeza y cuello
 Neoplasia de cabeza/cuello
 Historia de radiación de cabeza/cuello

Embarazo
 Artritis reumatoide
 Movilidad reducida del cuello
 Desviación de la laringe
 Artritis de la articulación cricoaritenoides
 Nódulos reumatoides laríngeos
 Niveles de conciencia deprimidos

Adaptado de Cavallone y Vannucci⁵.

artritis reumatoide, apnea obstructiva del sueño, trastornos de hipoventilación, condiciones neuromusculares y niveles de conciencia deprimidos (tabla 2)^{5,20-24}. La extubación también puede complicarse por factores de riesgo generales, tales como una función respiratoria o cardiovascular deteriorada, deterioro neuromuscular, hipo o hipertermia y desarreglos metabólicos⁶.

La decisión de extubar

La decisión de extubar a un paciente con vía aérea difícil o donde hay sospecha de esta puede ser problemática. La meta fundamental es, de ser posible, evitar la reintubación. Esta meta es de suma importancia cuando nos enfrentamos a una vía aérea difícil, porque generalmente la reintubación resulta más peligrosa. Al momento de reintubar podemos encontrar situaciones emergentes tales como mala oxigenación y/o ventilación, un paciente que no coopera, una vía aérea comprometida y falta de un asistente experto en caso de que la reintubación tenga que hacerse fuera del quirófano²⁵. Si no se abordan debidamente todos estos factores, combinados con una vía aérea difícil, puede producirse un desenlace no deseable.

Antes de la intubación deben cumplirse los criterios usuales, incluyendo estabilidad hemodinámica, adecuada capacidad de oxigenación, normotermia, frecuencia respiratoria y volumen corriente adecuados, buena saturación de oxígeno y un paciente consciente, alerta, que pueda aclarar las secreciones, proteger la vía aérea y mantener la permeabilidad de la misma (tabla 3)^{26,27}. Los pacientes en alto riesgo de extubación fallida son los que pudieran desarrollar hipoventilación, desarreglo de la ventilación/perfusión, fallo de la limpieza pulmonar u obstrucción de la vía aérea. Siempre debemos tomar en consideración el programa de futuras cirugías del paciente: no tiene ningún sentido extubar a un paciente con vía aérea difícil para después descubrir que a la mañana siguiente el paciente va a regresar al quirófano para otra operación.

Con frecuencia se realizan 2 maniobras comunes a la práctica de la anestesia cuando se determina la factibilidad de la extubación. La primera es realizar una laringoscopia directa

Tabla 3 – Criterios de extubación de rutina

Frecuencia respiratoria < 30 respiraciones/min
Fuerza inspiratoria negativa > 20 mmHg
Capacidad vital > 15 ml/kg
Volumen corriente > 6 ml/kg
Hemodinámicamente estable sin soporte ionotrópico significativo
Adecuado intercambio de gases (saturación basal de O ₂ ≥ 93%; no hay acidosis significativa según los gases arteriales, si aplica)
Adecuada reversión del bloqueo neuromuscular (levantar la cabeza de manera sostenida por 5 segundos)

Adaptado de Ferrario²⁷.

antes de la extubación²⁸. Esta práctica suele citarse como forma de evaluar la vía aérea antes de la extubación, a fin de determinar la presencia de edema y evaluar la factibilidad de reintubación, y se recomienda en las guías de la DAS, en combinación con succión de la laringe antes de la extubación^{5,6}. Si bien es cierto que la laringoscopia antes de la extubación puede facilitar la succión o aportar información sobre el grado de edema laríngeo cuando se utiliza una sonda endotraqueal pequeña⁵, los autores creen que en la mayoría de los casos esta práctica es de poco valor para evaluar la permeabilidad de la vía aérea o facilitar la reintubación. La razón de ello es que la sonda endotraqueal bloquea la visión del laringoscopista de la entrada de la laringe y la anatomía de la vía aérea se deforma con la colocación de la sonda endotraqueal, lo cual impide calibrar adecuadamente el grado de edema laríngeo y se subestima la dificultad para la reintubación. Ningún estudio ha demostrado que la laringoscopia antes de la extubación reduzca la incidencia de reintubación.

La segunda maniobra que se realiza comúnmente es la prueba de «fuga del manguito». Esta prueba cualitativa de fuga del manguito se hace retirando a un paciente con ventilación espontánea del circuito de ventilación, desinflando el manguito de la sonda endotraqueal y ocluyendo el extremo de la sonda con un dedo^{29,30}. Si no hay un edema laríngeo significativo, el paciente podrá respirar alrededor de la sonda, como se evidenciará por auscultación de los sonidos de la respiración o midiendo el CO₂ exhalado de la cavidad oral³¹. Esta prueba debe hacerse con precaución, pues puede producirse edema pulmonar por presión negativa si el paciente toma una respiración profunda y no hay filtraciones. Una prueba cuantitativa de filtración del manguito se logra comparando los volúmenes corrientes exhalados con el manguito inflado y desinflado, mientras el paciente está en ventilación mecánica con volumen controlado. Una diferencia entre los volúmenes corrientes con el manguito inflado y desinflado de al menos 10-25% o 110-130 ml en un adulto sugiere una baja probabilidad de edema laríngeo³²⁻³⁴. Los mayores valores de corte pudieran ser útiles en pacientes con una vía aérea difícil en quienes se espera una reintubación difícil⁵. Un metaanálisis de la prueba de filtración del manguito ha demostrado una precisión moderada de la prueba para predecir estridor postextubación y baja precisión para predecir la necesidad de reintubación³⁵. Sin embargo, en la vía aérea difícil, cuando la probabilidad previa a la prueba de extubación fallida es mayor, la prueba de filtración del manguito pudiera seguir ofreciendo información clínica valiosa para ayudar en la decisión de si extubar o no.

De acuerdo con el autor, la prueba de filtración del manguito debe hacerse en todos los pacientes que se consideren en riesgo de extubación fallida. Si bien es cierto que una filtración del manguito no necesariamente garantiza una extubación exitosa, la extubación estratégica de una vía difícil en presencia de una filtración de manguito es razonable. Cuando no haya filtración del manguito, debe considerarse la extubación controlada utilizando un catéter de intercambio de vía aérea (*airway exchange catheter* [AEC]); sin embargo, sería prudente retrasar la extubación si se espera que la reintubación sea especialmente difícil, particularmente cuando se considere que las condiciones pueden mejorar con el tiempo. Por ejemplo, si la posición del paciente durante la cirugía ha desencadenado edema de la vía aérea, colocar al paciente con la cabeza levantada durante varias horas pudiera disminuir la inflamación de la vía aérea y lograr que se desarrolle una filtración del manguito. También se puede retrasar la extubación cuando se considere que la falta de filtración del manguito se deba a la inflamación de la vía aérea por causa de una intubación traumática o de cirugía de las vías respiratorias superiores, cirugía maxilofacial o del cuello. En estas situaciones hay cierta evidencia a favor de la administración de corticosteroides al menos 4 h antes de la extubación^{36,37}. Los pacientes con vía aérea difícil que fallan de manera persistente en la prueba de filtración del manguito pueden ser candidatos para traqueotomía.

Estrategias para extubar la vía aérea difícil

Una vez que se haya decidido que el paciente con vía aérea difícil se puede destetar del soporte ventilatorio y extubarlo, pueden formularse estrategias para una extubación segura. El anestesiólogo debe comprender las distintas opciones para la extubación y formular un plan de acción para recuperar el control de la vía aérea en caso de que falle la extubación. Benumof³⁸ considera que el abordaje óptimo de la extubación de la vía aérea difícil es un retiro controlado, paso a paso y reversible del soporte de la vía aérea —abordaje con el cual los autores concuerdan.

El Grupo de Trabajo para el Manejo de la Vía Aérea Difícil de la ASA recomienda tomar en consideración los riesgos y los beneficios de una extubación con el paciente despierto, versus una extubación con el paciente bajo anestesia profunda⁷. La llamada «extubación profunda» se ha descrito en pacientes con vías aéreas difíciles. La extubación de un paciente mientras se encuentra en un plano de anestesia profundo se ha enseñado de manera generalizada como medio para reducir el riesgo de laringoespasma o de broncoespasma, pero no hay buenos estudios que demuestren un real beneficio con este abordaje. Si bien es cierto que una extubación profunda pudiera disminuir el riesgo de toser y «encorvarse» antes de la extubación, el riesgo de obstrucción de la vía aérea por los efectos de la anestesia profunda sobre el tono del músculo faríngeo es considerable³⁹. Una encuesta entre anestesiólogos en Estados Unidos identificó la vía aérea difícil como la contraindicación más común para la extubación profunda⁴⁰, y los autores concuerdan con que esta práctica no deberá recomendarse en presencia de una vía aérea difícil. La extubación con el paciente despierto es el método más adecuado para retirar



Figura 1 – Catéter de Intercambio de la Vía Aérea de Cook. (Imagen cortesía de Cook Critical Care, Bloomington, IN.)

la sonda endotraqueal en la mayoría de los pacientes con una vía aérea difícil.

Algunos profesionales deciden no tomar precauciones especiales cuando extuban la vía aérea difícil, pensando que la reintubación será más fácil por el conocimiento adquirido en la primera intubación. Este razonamiento de «hundirse o nadar» no se recomienda especialmente porque es un error suponer que la técnica utilizada para la primera intubación exitosa va a ser igualmente exitosa para la reintubación. La vía aérea es dinámica, y la segunda vez podemos encontrar una vía aérea totalmente diferente.

Otra posible estrategia para extubar a pacientes con vía aérea difícil que se menciona en las Guías de Práctica de la ASA es la colocación de un dispositivo tipo estilete o introductor «bougie» a través de la sonda endotraqueal y retirar la sonda por encima del estilete⁷. El estilete se deja en la vía aérea hasta que el riesgo de extubación fallida ya no sea significativo; si es necesario reintubar, se usa el estilete como guía sobre la cual se avanza la sonda endotraqueal. Se han usado muchos dispositivos en la extubación de la vía aérea difícil, incluyendo broncoscopios, sondas nasogástricas, introductores elásticos y sondas de succión^{6,15,41}. La mayoría de estos dispositivos se describieron originalmente para intercambio de la sonda endotraqueal, y muchos aún se utilizan para ese fin.

Los AEC son catéteres largos, huecos, semirrígidos, diseñados para intercambiar la sonda endotraqueal, pero son ideales para extubar la vía aérea difícil. Hay muchos fabricantes de estos tipos de catéteres, pero todos se basan en el mismo principio: una sonda larga y hueca que se inserta en la sonda endotraqueal in situ hasta una profundidad determinada, se retira la sonda endotraqueal sobre el catéter y el catéter se mantiene en su sitio para servir de guía en caso de ser necesaria una reintubación, para insuflar oxígeno a través de ventilación de chorro, o para medir de manera intermitente el CO₂ corriente final de la tráquea^{18,42-45}. Estos productos vienen en varios tamaños y tienen diferentes características dependiendo del fabricante. El AEC más utilizado es el Cook AEC (Cook Critical Care, Bloomington, IN; *fig. 1*). Un estudio en 51 pacientes reintubados sobre un Cook AEC después de extubación fallida mostró una tasa de

éxito del 92%, donde el 87% se reintubaron en el primer intento⁴⁴.

El tamaño recomendado de Cook AEC para uso en la mayoría de los pacientes adultos es 11 Fr. Este tamaño de catéter es bien tolerado por un paciente despierto y permite la reintubación con una sonda endotraqueal pequeña de hasta 4,5 mm de diámetro interno (DI). Los pacientes más grandes pueden generalmente soportar un AEC de 14 Fr AEC, lo cual permitirá reintubar con una sonda endotraqueal de al menos 5,5 mm de DI. Si se sabe que será necesario el cambio de la sonda endotraqueal (p. ej., a consecuencia de un manguito roto que produce filtración del manguito), sería prudente utilizar el AEC de mayor diámetro. Los AEC más pequeños pueden usarse fácilmente cuando hay posibilidad de reintubación sin aplicar anestésico tópico a la vía aérea⁴⁴. De ser necesario, se puede instilar lidocaína al 4% a través del AEC para aplicar anestésico tópico a las cuerdas vocales, a fin de aumentar la tolerancia al catéter de cambio. Estas maniobras deben realizarse mientras el paciente está aún anestesiado, a fin de prevenir la tos forzada. Una vez colocado el AEC deberá fijarse con adhesivo para impedir su migración o una extubación accidental. El AEC debe estar bien etiquetado, pues se puede confundir fácilmente con la sonda de alimentación debido a su diámetro y color.

Los catéteres Cook AEC vienen con 2 adaptadores Rapi-Fit®: uno con un conector de 15 mm para conectarlo al circuito de anestesia o al Ambu Bag y otro con un conector Luer Lock para la ventilación a chorro. Antes de utilizar un AEC, bien sea para oxigenación, ventilación o reintubación, se debe confirmar visualmente su correcta colocación (con laringoscopia directa o indirecta) o por capnografía. Los catéteres tienen marcas a lo largo para que se pueda determinar correctamente su profundidad. Estos catéteres se deben insertar a una profundidad de 20-22 cm (no más de 25 cm) cuando se usen para intubación orotraqueal; si se usan para intubación nasotraqueal, lo apropiado es una profundidad de 27-30 cm. Una colocación demasiado profunda pudiera ocasionar perforación de los bronquios y por ende neumotórax, que es la complicación más importante asociada al uso de AEC. Un estudio mostró una tasa del 1,5% de esta complicación⁴⁶. Debido al riesgo de barotrauma, la insuflación de oxígeno o la ventilación a chorro solamente deberán usarse como medida de salvamento y únicamente en presencia de una vía aérea superior no obstruida^{6,47,48}.

Cuando se intente reintubar sobre un catéter AEC, se recomienda realizar una laringoscopia simultánea directa o una videolaringoscopia a fin de retractar el tejido blando y facilitar el avance de la sonda endotraqueal sobre el AEC⁴⁹. Debe usarse el tamaño efectivo más pequeño de sonda endotraqueal a fin de minimizar el impacto de la sonda endotraqueal sobre las estructuras de la laringe. Si se precisa una sonda más grande, puede usarse el catéter Aintree Intubation Catheter™ (Cook Critical Care, Bloomington, IN) para minimizar la brecha entre el AEC y la sonda endotraqueal, facilitando el avance de esta a través de la glotis⁵⁰. Como alternativa puede usarse la sonda endotraqueal Parker Flex-Tip™ (Parker Medical, Englewood, CO), diseñada con un bisel blando, curvo en posición anterior, que minimiza la brecha entre el AEC y la luz de la sonda endotraqueal, permitiendo su paso suave hacia la tráquea^{27,51}.

Monitorización después de la extubación

Es importante destacar que la extubación fallida puede no ocurrir inmediatamente después de la extubación de la tráquea y, como tal, el paciente con una vía aérea difícil deberá monitorizarse estrechamente durante el transporte y en el área de recuperación. De lo contrario, la obstrucción de la vía aérea puede pasar inadvertida hasta que se presente un desenlace adverso severo. El estudio NAP4 atribuyó una cifra considerable de desenlaces adversos a la falta de monitorización postoperatoria^{3,5}. Se requiere una monitorización estándar continua (telemetría, oximetría de pulso) y debe haber disponibilidad de capnografía^{5,6}. Algunos pacientes en riesgo especialmente elevado (p. ej., pacientes con apnea obstructiva del sueño o con artritis reumatoide) pudieran necesitar una monitorización muy de cerca durante un tiempo prolongado, de hasta 24-48 h⁵. Todo el equipo necesario para la reintubación deberá estar a la disposición en el área de recuperación, incluyendo los equipos para el acceso invasivo de la vía aérea.

Conclusión

La extubación de la tráquea no está libre de riesgos. El anes-tesiólogo debe tener en cuenta muchos factores, incluyendo la facilidad de la intubación inicial, la condición médica del paciente, el entorno dentro del cual se llevará a cabo la extubación y, finalmente, sus habilidades y preferencias. Siempre está latente la posibilidad de tener que reintubar luego de la extubación de una vía aérea difícil. La estrategia de extubación debe implicar un riesgo bajo y una incomodidad mínima para el paciente, además de optimizar los objetivos del acceso de la vía aérea, la oxigenación y la ventilación. La reintubación de la tráquea sobre un AEC no deja de presentar complicaciones y no siempre es exitosa. Por lo tanto, quienes utilicen estos dispositivos deben estar familiarizados con el equipo y sus técnicas, conocer sus posibles complicaciones y las alternativas en caso de reintubación fallida. El anes-tesiólogo deberá estar familiarizado con las estrategias de extubación desarrolladas por el Grupo de Trabajo de ASA sobre Manejo de la Vía Aérea Difícil y por la Sociedad para la Vía Aérea Difícil. Finalmente, siempre que sea posible, deberán identificarse los pacientes de alto riesgo.

Financiación

Ninguna.

Conflicto de intereses

Carin Hagberg es una consultora no remunerada para Ambu A/S y ha recibido becas de investigación de Ambu A/S, Cadence Pharmaceuticals y King Systems. Carlos Artime es miembro del Speakers' Bureau for Mylan Pharmaceuticals y ha recibido una beca de investigación de Cadence Pharmaceuticals.

REFERENCIAS

1. Practice guidelines for management of the difficult airway. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 1993;78:597-602.
2. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW. Management of the difficult airway: A closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2005;103:33-9.
3. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Fourth National Audit P. Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011;106:617-31.
4. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. Fourth National Audit P. Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: Intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth*. 2011;106:632-42.
5. Cavallone LF, Vannucci A. Review article: Extubation of the difficult airway and extubation failure. *Anesth Analg*. 2013;116:368-83.
6. Popat M, Mitchell V, Dravid R, Patel A, Swampillai C, Higgs A. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia*. 2012;67:318-40.
7. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013;118:251-70.
8. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult A. Practice guidelines for management of the difficult airway: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003;98:1269-77.
9. Epstein SK. Decision to extubate. *Intensive Care Med*. 2002;28:535-46.
10. Su WL, Chen YH, Chen CW, Yang SH, Su CL, Perng WC, et al. Involuntary cough strength and extubation outcomes for patients in an ICU. *Chest*. 2010;137:777-82.
11. MacIntyre N. Discontinuing mechanical ventilatory support. *Chest*. 2007;132:1049-56.
12. Savi A, Teixeira C, Silva JM, Borges LG, Pereira PA, Pinto KB, et al. Weaning predictors do not predict extubation failure in simple-to-wean patients. *J Crit Care*. 2012;27, 221.e221-228.
13. Sorbello M, Frova G. When the end is really the end? The extubation in the difficult airway patient. *Minerva Anestesiol*. 2013;79:194-9.
14. Kheterpal S, Han R, Tremper KK, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, et al. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology*. 2006;105:885-91.
15. Ellard L, Brown DH, Wong DT. Extubation of a difficult airway after thyroidectomy: Use of a flexible bronchoscope via the LMA-Classic. *Can J Anaesth*. 2012;59:53-7.
16. Spiekermann BF, Stone DJ, Bogdonoff DL, Yemen TA. Airway management in neuroanaesthesia. *Can J Anaesth*. 1996;43:820-34.
17. Kwon B, Yoo JU, Furey CG, Rowbottom J, Emery SE. Risk factors for delayed extubation after single-stage, multi-level anterior cervical decompression and posterior fusion. *J Spinal Disord Tech*. 2006;19:389-93.
18. Dosemeci L, Yilmaz M, Yegin A, Cengiz M, Ramazanoglu A. The routine use of pediatric airway exchange catheter after extubation of adult patients who have undergone

- maxillofacial or major neck surgery: A clinical observational study. *Crit Care*. 2004;8:R385-90.
19. Choby WA, Ung KA, Abadir AR. Management of the post extubation airway in patients with intermaxillary fixation. *Anesth Prog*. 1979;26:124-5.
 20. Vidotto MC, Sogame LC, Gazzotti MR, Prandini MN, Jardim JR. Analysis of risk factors for extubation failure in subjects submitted to non-emergency elective intracranial surgery. *Respir Care*. 2012;57:2059-66.
 21. Voulgari PV, Papazisi D, Bai M, Zagorianakou P, Assimakopoulos D, Drosos AA. Laryngeal involvement in rheumatoid arthritis. *Rheumatol Int*. 2005;25:321-5.
 22. Cohen-Cyberknoh M, Shoseyov D, Goldberg S, Gross E, Amiel J, Kerem E. Late-onset central hypoventilation presenting as extubation failure. *Isr Med Assoc J*. 2010;12:249-50.
 23. Rabinstein AA, Mueller-Kronast N. Risk of extubation failure in patients with myasthenic crisis. *Neurocrit Care*. 2005;3:213-5.
 24. Gupta RM, Parvizi J, Hanssen AD, Gay PC. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing hip or knee replacement: A case-control study. *Mayo Clin Proc*. 2001;76:897-905.
 25. Biro P, Priebe HJ. Staged extubation strategy: Is an airway exchange catheter the answer? *Anesth Analg*. 2007;105:1182-5.
 26. Hickey RF, Cason BA. Timing of tracheal extubation in adult cardiac surgery patients. *J Card Surg*. 1995;10 4 Pt 1:340-8.
 27. Ferrario L. Extubation catheters. En: Hagberg CA, Artime CA, Daily WH, editores. *The Difficult Airway: A Practical Guide*. New York: Oxford University Press; 2013. p. 136.
 28. Finucane BT, Tsui BC-H, Santora AH. *Principles of Airway Management*. 4th ed New York: Springer; 2011.
 29. Fisher MM, Raper RF. The 'cuff-leak' test for extubation. *Anaesthesia*. 1992;47:10-2.
 30. Maury E, Guglielminotti J, Alzieu M, Qureshi T, Guidet B, Offenstadt G. How to identify patients with no risk for postextubation stridor? *J Crit Care*. 2004;19:23-8.
 31. Eng MR, Wu TT, Brock-Utne JG. An adjuvant of the cuff leak test. *Anaesthesia*. 2009;64:452.
 32. De Bast Y, de Backer D, Moraine JJ, Lemaire M, Vandenberght C, Vincent JL. The cuff leak test to predict failure of tracheal extubation for laryngeal edema. *Intensive Care Med*. 2002;28:1267-72.
 33. Engoren M. Evaluation of the cuff-leak test in a cardiac surgery population. *Chest*. 1999;116:1029-31.
 34. Miller RL, Cole RP. Association between reduced cuff leak volume and postextubation stridor. *Chest*. 1996;110:1035-40.
 35. Ochoa ME, Marín Mdel C, Frutos-Vivar F, Gordo F, Latour-Pérez J, Calvo E, et al. Cuff-leak test for the diagnosis of upper airway obstruction in adults: A systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2009;35:1171-9.
 36. Jaber S, Jung B, Chanques G, Bonnet F, Marret E. Effects of steroids on reintubation and post-extubation stridor in adults: Meta-analysis of randomised controlled trials. *Crit Care*. 2009;13:R49.
 37. Krohner RG. Anesthetic considerations and techniques for oral and maxillofacial surgery. *Int Anesthesiol Clin*. 2003;41:67-89.
 38. Benumof JL. Management of the difficult adult airway. With special emphasis on awake tracheal intubation. *Anesthesiology*. 1991;75:1087-110.
 39. Koga K, Asai T, Vaughan RS, Latta IP. Respiratory complications associated with tracheal extubation. Timing of tracheal extubation and use of the laryngeal mask during emergence from anaesthesia. *Anaesthesia*. 1998;53:540-4.
 40. Daley MD, Norman PH, Covelev LA. Tracheal extubation of adult surgical patients while deeply anesthetized: A survey of United States anesthesiologists. *J Clin Anesth*. 1999;11:445-52.
 41. Robles B, Hester J, Brock-Utne JG. Remember the gum-elastic bougie at extubation. *J Clin Anesth*. 1993;5:329-31.
 42. Loudermilk EP, Hartmannsgruber M, Stoltzfus DP, Langevin PB. A prospective study of the safety of tracheal extubation using a pediatric airway exchange catheter for patients with a known difficult airway. *Chest*. 1997;111:1660-5.
 43. Moyers G, McDougale L. Use of the Cook airway exchange catheter in "bridging" the potentially difficult extubation: A case report. *AANA J*. 2002;70:275-8.
 44. Mort TC. Continuous airway access for the difficult extubation: The efficacy of the airway exchange catheter. *Anesth Analg*. 2007;105:1357-62.
 45. Benumof JL. Airway exchange catheters for safe extubation: The clinical and scientific details that make the concept work. *Chest*. 1997;111:1483-6.
 46. McLean S, Lanam CR, Benedict W, Kirkpatrick N, Kheterpal S, Ramachandran SK. Airway exchange failure and complications with the use of the Cook Airway Exchange Catheter®: A single center cohort study of 1177 patients. *Anesth Analg*. 2013;117:1325-7.
 47. Baraka AS. Tension pneumothorax complicating jet ventilation via a cook airway exchange catheter. *Anesthesiology*. 1999;91:557-8.
 48. Benumof JL. Airway exchange catheters: Simple concept, potentially great danger. *Anesthesiology*. 1999;91:342-4.
 49. Mort TC. Tracheal tube exchange: Feasibility of continuous glottic viewing with advanced laryngoscopy assistance. *Anesth Analg*. 2009;108:1228-31.
 50. Higgs A, Swampillai C, Dravid R, Mitchell V, Patel A, Popat M. Re-intubation over airway exchange catheters — mind the gap. *Anaesthesia*. 2010;65:859-60.
 51. Kitagawa H, Imashuku Y, Yamazaki T. The Parker Flex-Tip tube is useful in a bougie-assisted endotracheal tube exchange after lung lavage. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2010;24:901.