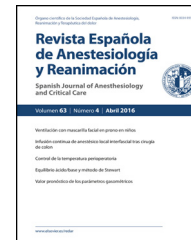




Revista Española de Anestesiología y Reanimación

www.elsevier.es/redar



FORMACIÓN CONTINUADA

Guías y algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil[☆]



M.A. Gómez-Ríos^{a,b,*}, L. Gaitini^{c,e}, I. Matter^{d,e} y M. Somri^{c,d}

^a Departamento de Anestesiología y Medicina Perioperativa, Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña, La Coruña (Galicia), España

^b Grupo de Anestesiología y Tratamiento del Dolor, Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC), La Coruña (Galicia), España

^c Department of Anesthesiology, Bnai Zion Medical Center, Haifa, Israel

^d Department of Surgery, Bnai Zion Medical Center, Haifa, Israel

^e Faculty of Medicine, Technion, Institute of Technology, Haifa, Israel

Recibido el 1 de julio de 2017; aceptado el 3 de julio de 2017

Disponible en Internet el 12 de octubre de 2017

PALABRAS CLAVE

Guías;
Algoritmos;
Vía aérea;
Vía aérea difícil;
Anestesia

Resumen La vía aérea difícil constituye un continuo desafío para el anestesiólogo y su tratamiento es una de las tareas de mayor exigencia al representar un riesgo vital. Las guías y algoritmos juegan un papel clave en la preservación de la seguridad del paciente al recomendar planes y estrategias específicos para abordar la vía aérea difícil prevista o inesperada. Sin embargo, no existen actualmente algoritmos «de referencia», ni estándares universalmente aceptados. El objetivo de este artículo es presentar una síntesis de las recomendaciones de las principales guías y algoritmos de la vía aérea difícil.

© 2017 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Guidelines;
Algorithms;
Airway;
Difficult airway;
Anesthesia

Guidelines and algorithms for managing the difficult airway

Abstract The difficult airway constitutes a continuous challenge for anesthesiologists. Guidelines and algorithms are key to preserving patient safety, by recommending specific plans and strategies that address predicted or unexpected difficult airway. However, there are currently no “gold standard” algorithms or universally accepted standards. The aim of this article is to present a synthesis of the recommendations of the main guidelines and difficult airway algorithms.

© 2017 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

[☆] Este artículo pertenece al Programa de Formación Médica Continuada en Anestesiología y Reanimación. La evaluación de las preguntas de este artículo se podrá realizar a través de internet accediendo al apartado de formación de la siguiente página web: www.elsevier.es/redar.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: magoris@hotmail.com (M.A. Gómez-Ríos).

<https://doi.org/10.1016/j.redar.2017.07.009>

0034-9356/© 2017 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Introducción

En 1990, el Dr. Caplan et al. publicaron en *Anesthesiology* «Eventos respiratorios adversos en Anestesiología: análisis cerrado de reclamaciones» («Adverse respiratory events in anesthesiology: A closed claims analysis»)¹ tras realizar un exhaustivo análisis retrospectivo de los litigios médico-legales registrados a lo largo de un periodo de 5 años en EE. UU. Dicha publicación puso de manifiesto que las principales causas de la mayoría de las lesiones cerebrales irreversibles y de las muertes asociadas a los procedimientos anestésicos fueron la intubación endotraqueal (IET) difícil, la intubación esofágica y la ventilación inadecuada.

Como consecuencia de dichos hallazgos, la American Society of Anesthesiologists (ASA) creó, en el mismo año, un grupo de trabajo experto sobre manejo de la vía aérea difícil (VAD). El producto final fueron las «Directrices prácticas para el manejo de la vía aérea difícil» («Practice guidelines for management of the difficult airway»), publicadas en 1993, con actualizaciones posteriores fechadas en 2003 y 2013² (figura 1 disponible en la web). La Difficult Airway Society (DAS) de Reino Unido publicó sus recomendaciones en 2003, que fueron revisadas en 2013³ (figura 2 disponible en la web).

La incapacidad de manejar con éxito una VAD es responsable de 600 muertes anuales y del 30% de las muertes atribuibles a la anestesia⁴. La evidencia indica de manera consistente que el tratamiento exitoso de la VAD requiere el cumplimiento de estrategias específicas preestablecidas. Así, diferentes sociedades de anestesiología han elaborado sus propias guías y algoritmos para adaptarlas a la realidad local de los diferentes países. El objetivo de todas ellas es simplificar la formulación de planes y facilitar el manejo de la VAD, así como minimizar la incidencia de los resultados adversos. Actualmente no existen algoritmos ni normas universales, por lo que las guías sirven solo como recomendaciones básicas y no como estándares absolutos de cuidados o requisitos⁵. Las versiones actualizadas de las guías de la ASA y la DAS son las más ampliamente adoptadas y han servido de referencia para el desarrollo de otras. Sus recomendaciones se basan en la evidencia científica, en análisis bibliográficos rigurosos y en la opinión de expertos⁶. Todas las guías requieren actualizaciones periódicas, a la luz de los avances tecnológicos en curso y de los cambios del conocimiento médico.

A pesar de la existencia de estas guías y algoritmos relevantes, «National Audit Project 4» (NAP4), desarrollado en 2011 por el Royal College of Anesthetists y la DAS, reflejó que el uso de criterios inadecuados, así como una deficiente planificación y capacitación, fueron los principales determinantes de los malos resultados asociados al tratamiento de la VAD⁷. El procesamiento cognitivo y las habilidades motoras se deterioran a menudo bajo situaciones de estrés, como una VAD no prevista⁸. Por tanto, en dicho escenario, se hace necesaria una estrategia preestablecida clara⁵. Este artículo presenta una síntesis de las guías y algoritmos de la ASA y DAS, a fin de facilitar la toma de decisiones. Las recomendaciones de dichas guías son complementarias, ya que las limitaciones de la una son suplementadas por la otra. La [tabla 1](#) presenta las principales limitaciones de estas 2 guías y algoritmos.

Tabla 1 Limitaciones de las guías y algoritmos de la American Society of Anesthesiologists y la Difficult Airway Society

American Society of Anesthesiologists (ASA)
Falta de consideraciones específicas para el paciente pediátrico, la paciente obstétrica, los pacientes con estómago lleno y los pacientes con obstrucción glótica o subglótica
Terminología con definiciones pobres y sin definiciones de intento, intento de ventilación óptimo con mascarilla facial ni intento óptimo con laringoscopia convencional
No se tratan las implicaciones de los relajantes neuromusculares ni el papel de la anestesia regional en los pacientes con vía aérea difícil
No se discrimina entre vía aérea con o sin obstrucción
El punto clínico final es la intubación endotraqueal (IET) exitosa, que puede no ser necesaria cuando la ventilación adecuada es suficiente
El algoritmo comienza cuando falla la IET, mientras que la dificultad para ventilar con MF o dispositivo extraglotico podría ser la dificultad inicial. Por tanto, el algoritmo puede dirigir al facultativo hacia intervenciones que ya han demostrado su ineficacia
No sigue un árbol de decisión lineal; esto limita su utilidad en una situación de urgencia
No presenta un flujograma para la extubación
Difficult Airway Society (DAS)
Solo aborda el manejo de la VAD imprevista
No relaciona las técnicas individuales con los niveles de evidencia

Definiciones

Según Gil et al., el 18% de los pacientes son difíciles de intubar, el 5% son difíciles de oxigenar y entre el 0,004 y el 0,008% no pueden ser intubados ni oxigenados⁹. La determinación y comparación de las incidencias de las VAD se ven obstaculizadas por la disparidad de las definiciones que aparecen en la literatura.

Además, el uso de una terminología precisa es clave para cualquier guía y algoritmo, y permite la adecuada progresión de las estrategias. A pesar de la ausencia de terminología estándar, los algoritmos de ASA proponen una serie de definiciones.

Vía aérea difícil: situación clínica en la que un antestesiólogo experimentado con capacitación convencional tiene dificultad para ventilar la vía aérea superior con mascarilla facial (MF), IET, o ambas.

Inserción difícil de un dispositivo extraglotico (DEG): la colocación de un DEG requiere múltiples intentos, en presencia o ausencia de problemas traqueales.

Ventilación difícil con MF o DEG: no puede aportarse la ventilación adecuada debido a uno o más de los problemas siguientes: sellado incorrecto, fuga o resistencia excesivas durante la entrada o salida de gas. Los signos de ventilación inadecuada incluyen: ausencia de movimiento; movimiento inadecuado del tórax; inadecuación de la auscultación de ruidos respiratorios; signos de obstrucción grave; cianosis,

dilatación gástrica; disminución de la saturación de oxígeno o saturación inadecuada; ausencia o inadecuación de dióxido de carbono exhalado; ausencia o insuficiencia de las medidas espirométricas del flujo de gas espirado y cambios hemodinámicos asociados a hipoxemia e hipercapnia (ej.: hipertensión, taquicardia, arritmias).

Laringoscopia difícil: invisibilidad total de las cuerdas vocales, tras intentos múltiples de laringoscopia convencional.

Intubación traqueal difícil: la IET requiere múltiples intentos, en presencia o ausencia de enfermedad traqueal.

Intubación fallida: fallo de colocación del tubo endotraqueal tras diversos intentos.

Estas definiciones tienen diversas limitaciones. Por ejemplo, no incluyen grados específicos de Cormack-Lehane para caracterizar la visualización de las estructuras laríngeas; no mencionan el uso de adyuvantes que puedan facilitar la ventilación, laringoscopia o IET, y no especifican el número límite de intentos. Este último es un punto determinante para la toma de decisiones y ayuda a evitar la situación «no intubable, no oxigenable» (NINO) debida a intentos repetidos. Muchas de estas deficiencias son abordadas por DAS, incluyendo descripciones de las condiciones óptimas para ventilación e IET, así como la definición de intento de laringoscopia.

Evaluación preoperatoria de la vía aérea

Tanto las guías ASA como las DAS resaltan la importancia de la valoración preoperatoria de la vía aérea, para anticiparse a los problemas potenciales y preparar estrategias para reducir los resultados adversos⁵. Por ello, la valoración preoperatoria de la vía aérea deberá realizarse de forma rutinaria, para identificar los factores que pudieran dar lugar a dificultades en la ventilación con MF, la inserción de un DEG, la laringoscopia, la IET y el acceso quirúrgico¹⁰.

A pesar de que existen múltiples factores predictivos de VAD (tabla 2), ninguno de ellos es totalmente fiable, debido a la baja sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo de todos ellos^{11,12}. Por tanto, deben utilizarse combinacio-

nes de test para incrementar la fiabilidad¹⁰. Sin embargo, aun en ausencia de predictores, es necesario un plan preestablecido para superar las dificultades que pudieran surgir.

Otro punto crucial a la hora de planificar el manejo de la VAD es la evaluación del riesgo de aspiración. La adopción de medidas farmacológicas y el ayuno preoperatorio son importantes para reducir el volumen y elevar el pH del contenido gástrico. En pacientes con obstrucción intestinal o lento vaciado gástrico deberá insertarse una sonda nasogástrica para minimizar el volumen gástrico residual^{13,14}.

Preparación preinducción

La postura óptima del paciente maximiza la probabilidad de éxito y minimiza el número de intentos. La posición de «olfateo» (flexión cervical ligera con la cabeza en hiperextensión) es la más frecuentemente utilizada. La posición «en rampa» (alineación horizontal del conducto auditivo externo con la horquilla supraesternal) es necesaria para pacientes obesos. Ambas posiciones optimizan la permeabilidad de la vía aérea, la mecánica respiratoria y la oxigenación pasiva durante la apnea³.

La preoxigenación adecuada es imperativa para todos los pacientes con anterioridad a la inducción de la anestesia general. El incremento de la reserva de oxígeno demora el inicio de la hipoxia, lo cual permite disponer de más tiempo para tratar la vía aérea. El tiempo de apnea sin desaturación se limita a 1-2 min en un adulto sano que respira aire ambiental, mientras que con la preoxigenación correcta este tiempo se amplía a 8 min¹⁵⁻¹⁷.

La desnitrogenación puede lograrse con la administración de oxígeno al 100%, manteniendo una mascarilla bien sellada contra el rostro del paciente hasta que la fracción de oxígeno espirado sea de 0,87-0,9. Otros métodos incluyen la «oxigenación apneica», administrando 15 L/min de oxígeno a través de una cánula nasal y posicionando la cabeza en un ángulo de 25° en el paciente obeso, con presión positiva continua en la vía aérea, lo que permite prolongar la duración de la apnea sin desaturación³.

Vía aérea difícil prevista: intubación endotraqueal con el paciente despierto

Esta situación se centra en los pacientes que presentan características predictivas de dificultad, o antecedentes previos de VAD, y se recoge en la guía de ASA. Por el contrario, DAS considera únicamente la VAD imprevista.

La IET con el paciente despierto es la técnica de elección en la VAD prevista, ya que la preservación del tono muscular mantiene la permeabilidad de la vía aérea y facilita la identificación de las estructuras anatómicas. Además, se preserva la ventilación espontánea y se impide que la laringe adopte una posición más anterior con la inducción de la anestesia, facilitando, por tanto, la IET.

La selección de la técnica (técnica no invasiva utilizando fibrobroncoscopio [FOB], videolaringoscopia o a través de DEG, frente a una técnica invasiva como la vía aérea quirúrgica, la vía aérea percutánea, la ventilación jet o la intubación retrógrada) depende de la cirugía, de la situación del paciente y de la habilidad y preferencias del anestesiólogo.

Tabla 2 Predictores de vía aérea difícil

Predictores	Normal
Distancia interincisivos	>4cm
Clasificación de Mallampati-Samsoon	Grado I-II
Cuello	Elástico y movable
Distancia tiromentoniana (Test de Patil)	>6 cm
Protrusión mandibular	Capacidad de mayor extensión de los incisivos mandibulares que los maxilares
Articulación atlantooccipital	Extensión cervical de 35°
Distancia esternomentoniana	>12 cm
Historia de intubación previa	Ausencia de dificultad o secuelas

La IET con FOB en un paciente despierto es exitosa en el 88-100% de los casos¹⁸⁻²⁰. Para lograr dichas tasas de éxito, este procedimiento deberá incluir información previa acerca de los riesgos y de la técnica, una preparación minuciosa (ej.: fármacos antisialagogos tales como glicopirrolato, atropina y escopolamina, y vasoconstrictores nasales tales como cocaína líquida al 5% y fenilefrina)²¹, oxígeno suplementario durante el procedimiento (ej.: cánula nasal, mascarilla endoscópica)²², sedación consciente segura, mantenimiento de ventilación espontánea con cooperación del paciente²¹ y anestesia tópica o regional adecuada, que debe incluir la cavidad oral, orofaringe, laringe y tráquea^{21,23}. Todo ello es importante para garantizar la comodidad del paciente y evitar las respuestas reflejas de la vía aérea, tales como tos o laringoespasmos, o las respuestas cardiovasculares mediadas por el sistema nervioso simpático²³. De elegirse anestesia regional, los nervios que hay que bloquear son el trigémino (que inerva la mucosa de la vía aérea superior), el nervio glossofaríngeo (la orofaringe) y el nervio neumogástrico (la mucosa traqueal)²¹.

La falta de cooperación del paciente, las limitaciones del equipo y la falta de habilidad del operador se encuentran entre los factores que pueden determinar el fallo de una técnica dada. En caso de fallo en la intubación del paciente despierto, deberá seleccionarse una estrategia alternativa. De permitirlo la situación del paciente, debería cancelarse la cirugía. Dicho proceder es adecuado en aquellos casos en que el paciente deba ser más ampliamente asesorado, cuando la mucosa de la vía aérea presente edema, sangrado o traumatismo, o se precise personal o equipo diferentes. De no poder cancelarse la intervención, es posible proceder a inducir anestesia general, si la ventilación con MF o DEG es adecuada. Otra alternativa es realizar anestesia regional (anestesia neuroaxial o troncular, según el caso), si es posible. Ninguna de estas alternativas permite asegurar la vía aérea, por lo que deberá diseñarse un plan para hacer frente a una IET difícil. El acceso quirúrgico de la vía aérea puede resultar la mejor opción en pacientes con lesiones traumáticas u obstructivas en la vía aérea superior.

Vía aérea difícil imprevista tras la inducción de anestesia general, o en un paciente inconsciente o no cooperativo

Esta sección incluye los casos de VAD prevista, en los que no es posible practicar una IET en el paciente despierto (ej.: un paciente pediátrico, agitado o inconsciente), y en los que la IET difícil se diagnostica tras la inducción de anestesia general (VAD imprevista). La última situación es la más común, y está causada frecuentemente por la mala valoración de la vía aérea⁷. En ambas situaciones el paciente puede presentar el estómago lleno, por lo que el riesgo de aspiración broncopulmonar es considerable.

El proceso de toma de decisiones se ve influido por las características del paciente, la urgencia de la cirugía y la habilidad del operador. El principio fundamental debe ser siempre mantener la permeabilidad de la vía aérea, la oxigenación y la minimización del riesgo de aspiración.

En caso de que la ventilación con MF sea adecuada, el abordaje de la vía aérea no constituirá una urgencia. Sin embargo, si la ventilación con MF es inadecuada, sí se tratará

de una vía aérea urgente, y el uso de una técnica no invasiva (inserción de una DEG) está indicado; en caso de que esta fallara, requerirá una técnica quirúrgica invasiva (vía aérea quirúrgica, percutánea o ventilación jet). En ambos casos, deberá solicitarse ayuda de inmediato, debiendo considerarse la viabilidad de restablecer la ventilación espontánea y despertar al paciente.

La posibilidad de practicar la ventilación con MF constituye una cuestión clave para la toma de decisiones. Por tanto, siempre se recomienda la ventilación con MF sin demora, utilizando un 100% de oxígeno tras la inducción de anestesia general. Esto permite también la valoración de la conveniencia de preservar la ventilación espontánea antes de establecer el bloqueo neuromuscular (BNM). La IET puede logarse exitosamente sin BNM, por lo que constituye una alternativa a tener en cuenta en caso de sospecharse VAD.

Cada intento de laringoscopia e IET constituyen causas potenciales de traumatismo de la vía aérea y de posterior empeoramiento de la situación. Por tanto, deberán realizarse en condiciones óptimas desde el inicio, limitándose el número y duración de los intentos, ya que la probabilidad de éxito decrece con cada intento. Los intentos repetidos pueden causar edema y sangrado, y reducir la posibilidad de un rescate efectivo con DEG, al igual que incrementan el riesgo de progresión hacia un escenario NINO. Por tanto, DAS recomienda un máximo de 3 intentos de IET; el cuarto intento se permite únicamente en caso de anesestesiólogos experimentados³. Tras un intento fallido, no deberá repetirse la misma técnica y deberá introducirse algún cambio en cada intento adicional, para mejorar las probabilidades de éxito. Ello podría incluir cambios en la posición del paciente, el dispositivo o la pala, en los adyuvantes como introductores y estilletes, en la profundidad del BNM y en la experiencia del personal. Cuando los intentos fracasan, deberá declararse infructuosa la IET, e intentarse el siguiente nivel del algoritmo. La ventilación deficiente debería indicar el uso precoz de DEG y, de producirse un fallo, el uso de acceso quirúrgico.

El mantenimiento del intercambio de gas durante la IET (ventilación con MF) y entre los intentos deberá lograrse utilizando técnicas de oxigenación apneica²⁴ y ventilación con presión positiva mediante mascarilla endoscópica^{25,26} o una mascarilla laríngea, que sirve también como conducto para FOB²⁷.

Todas las técnicas de IET disponibles para un paciente despierto pueden utilizarse también para un paciente inconsciente o anestesiado. Sin embargo, en tales circunstancias, la IET con laringoscopia directa y el FOB tienen mayor probabilidad de dificultad, por las razones explicadas anteriormente. La elección de la técnica determina la probabilidad de éxito. El videolaringoscopio aporta una mejor visión glótica en comparación con la laringoscopia directa convencional y, actualmente, es la primera elección para algunos anesestesiólogos^{4,28}. El FOB o el estillete óptico pueden constituir la técnica de preferencia para personal experimentado. El uso de FOB deberá evitarse en casos de urgencia a causa de los problemas técnicos (ventilación, secreciones y sangrado), a menos que sea utilizado por personal experimentado. En general, deberá evitarse cualquier técnica a ciegas, debido a la elevada tasa de fallos y al potencial de traumatismo de la vía aérea, que pueden dar lugar a

un deterioro sobreañadido de la ventilación. La primera y segunda elección del laringoscopia vendrán determinadas por la experiencia y capacitación del anestesiólogo.

Además de la pobre visión de las estructuras laringeas, la dificultad en la IET puede deberse a la imposibilidad de hacer avanzar el tubo endotraqueal (TET) a través de la glotis. Los TET de menor diámetro son más fáciles de insertar, ya que permiten una mejor visión de su paso entre las cuerdas vocales y causan menor traumatismo. El avance de los TET puede verse impedido por los aritenoides, especialmente cuando su progreso está guiado por un introductor o FOB. Este problema puede superarse mediante la rotación del TET en sentido antihorario, reduciendo la diferencia de calibre entre el FOB o el introductor y el TET, y utilizando TET flexibles con un extremo distal de silicona y un orificio central. Un estilote preconfigurado puede facilitar la IET en los casos de grado 2 o 3 de la escala de Cormack-Lehane. No se recomienda la inserción a ciegas en los grados 3b y 4, debido al elevado riesgo de traumatismo de la vía aérea. El uso de dicho estilote es necesario al utilizar videolaringoscopia con pala angulada y sin canal guía.

Una vez lograda la IET, deberá comprobarse la colocación correcta del TET entre las cuerdas vocales mediante confirmación visual, expansión torácica bilateral y simétrica, auscultación y capnografía. La disponibilidad de esta última es necesaria, ya que constituye el patrón de referencia para confirmar la ventilación pulmonar. También se ha demostrado la utilidad del ecógrafo²⁹.

En caso de fracaso de todos los intentos de IET, deberá considerarse: 1) despertar al paciente. Se trata de la opción más segura en caso de que pueda demorarse la intervención, y requiere la reversión completa del BNM. En caso de BNM mediante rocuronio o vecuronio, la reversión se logra de manera segura con la administración de sugammadex^{30,31}. La cirugía puede posponerse o realizarse mediante IET con el paciente despierto, o con anestesia regional; 2) intentar la IET con FOB a través de un DEG. Se trata de una opción cuando la situación clínica es estable, la oxigenación es posible a través de un DEG y el anestesiólogo cuenta con la debida experiencia. Como principio básico, el número de intervenciones de la vía aérea debería estar limitado; por ello, los intentos repetidos son inadecuados. Las técnicas a ciegas no son aconsejables debido a la necesidad de intentos repetidos y a las complicaciones potenciales; 3) proceder a la cirugía utilizando MF o DEG si despertar al paciente no constituye una opción, como por ejemplo en el caso de una cirugía urgente (ej.: una cesárea). Esta alternativa es de alto riesgo, por lo que se reserva para aquellas situaciones que planteen un riesgo vital inmediato. La ventilación a través de estos dispositivos puede deteriorarse debido a la mala colocación, regurgitación, edema de la vía aérea o a factores quirúrgicos; 4) garantizar la vía aérea mediante acceso quirúrgico (traqueotomía o cricotirotomía) antes de perder la capacidad de ventilación con MF o DEG.

El fallo de la IET y la ventilación con MF, sin presentación de hipoxemia con riesgo vital, requerirá la inserción de un DEG para mantener la oxigenación. La mascarilla laríngea, el combitubo y el tubo laríngeo han demostrado su efectividad para el rescate de una vía aérea urgente en este escenario². Un estudio observacional encontró que la mascarilla laríngea aportaba una ventilación de rescate efectiva en el 94,1% de los pacientes que no podían ser ventilados con MF ni ser

intubados³². El algoritmo de DAS considera este paso tras la determinación de una IET fallida, independientemente de la viabilidad de la técnica de ventilación con MF, para poder disponer de tiempo para considerar y seleccionar la opción óptima. Tras la inserción, deberá confirmarse la ventilación correcta mediante exploración física y capnografía.

Aunque las guías no establecen un orden particular de selección, deberá determinarse el DEG para rescate con anterioridad a la inducción de anestesia. Los factores que hay que considerar son la situación clínica, la disponibilidad del dispositivo, sus riesgos y beneficios, y la experiencia del operador. Las características ideales de un DEG para la vía aérea de rescate son: fácil inserción al primer intento, elevada presión de sellado orofaríngeo, aislamiento del tracto gastrointestinal respecto del respiratorio y compatibilidad de la IET guiada por FOB. Los DEG de segunda generación son más efectivos y seguros que los de primera generación, ya que aportan un mejor sellado y una mayor protección frente a la aspiración. Por tanto, debería disponerse de ellos en todos los centros³.

La compresión cricoidea reduce el espacio hipofaríngeo y puede impedir la inserción de un DEG. De utilizarse la compresión cricoidea como componente de una inducción de secuencia rápida, esta deberá liberarse durante la inserción del dispositivo. Es necesario destacar que los DEG no son de utilidad en casos de obstrucción glótica o subglótica. En tales casos, el uso de un broncoscopio rígido permite la ventilación, al establecer una vía aérea permeable que supere la obstrucción.

Cuando está correctamente colocado, el combitubo permite la ventilación con una presión de sellado superior a la mascarilla laríngea clásica, aporta protección frente a la regurgitación y permite la IET con FOB, mientras el manguito esofágico protege la vía aérea³³.

Los intentos repetidos de insertar un DEG incrementan los riesgos de lesión de la vía aérea, disminuyen la probabilidad de éxito de la inserción y demoran la decisión de aceptar el fracaso y pasar a otra técnica alternativa para mantener la oxigenación. DAS recomienda un máximo de 3 intentos para insertar el DEG: 2 con el dispositivo de preferencia de segunda generación y el tercero con un DEG alternativo. El cambio del tamaño del dispositivo se considera un nuevo intento³.

Escenario no intubable, no oxigenable

Cuando la ventilación no es posible mediante MF y DEG, o se vuelve inadecuada, deberá realizarse con prontitud un acceso invasivo a la vía aérea (vía aérea quirúrgica, percutánea o ventilación jet transtraqueal). El escenario NINO constituye una situación potencialmente mortal que requiere una acción inmediata. Su incidencia presenta variabilidad de contexto e interindividual, dependiendo de la experiencia del médico. Por ello, desde el 0,002% a nivel intrahospitalario³, su incidencia se incrementa al 2% en los servicios de urgencias³⁴.

En este escenario, deberán considerarse los riesgos asociados a una técnica invasiva frente a los riesgos de lesión cerebral hipóxica o muerte. Se han descrito diversos dispositivos y técnicas, pero la evidencia no confirma la superioridad de uno frente a otro^{35,36}. En un escenario de

urgencia, en el que los procesos cognitivos y la coordinación psicomotora se ven limitados, la técnica de rescate ideal debería entrañar un procedimiento simple y conocido³⁷. DAS recomienda la cricotirotomía con un bisturí como método de elección³, ya que es el instrumento más rápido y fiable para garantizar la vía aérea, y cualquier centro dispone del equipo necesario. La técnica requiere los pasos siguientes: extender el cuello, estabilizar la laringe con la mano no dominante, identificar la membrana cricotiroidea con el dedo índice, realizar una incisión con bisturí de hoja del n.º 10 a través de la piel y la membrana cricotiroidea (incisión transversal con el borde cortante de la hoja hacia el operador y giro de 90° hasta situar el filo de la hoja en dirección caudal), insertar suavemente en la tráquea (hasta 10-15 cm) una guía elástica con punta angulada a través de la incisión al lado de la hoja de bisturí antes de extraerlo y, sobre ella, colocar un tubo traqueal lubricado con manguito de tamaño 6 mm en el interior de la tráquea. El procedimiento deberá intentarse únicamente con bloqueo neuromuscular completo y aplicación de oxígeno (100%), a la vía aérea superior mediante DEG, MF bien ajustada o insuflado nasal. En los casos en los que la membrana cricotiroidea no sea palpable (ej.: un paciente obeso), se recomienda incisión central caudocefálica previa de 8 a 10 cm y disección digital del tejido adiposo, hasta identificar las estructuras laríngeas³.

La técnica descrita tiene diversas ventajas: protege la vía aérea de la aspiración, permite la ventilación minuto normal con baja presión y monitorización de CO₂ al final de la espiración. Sin embargo, muchos anestesiólogos no se creen competentes para realizarla⁷. En el caso de una VAD imprevista, puede no disponerse de inmediato de un cirujano con la debida competencia. Por tanto, el anestesiólogo debe aprender a realizar una cricotirotomía con bisturí y debe asistir a cursos formativos periódicos de actualización para mantener su competencia.

La ventilación jet transtraqueal es otra técnica invasiva relativamente fácil de ejecutar que puede salvar vidas y aporta el tiempo necesario para lograr una vía aérea definitiva. Sin embargo, esta técnica tiene limitaciones considerables, ya que es necesario insertar una cánula de pequeño calibre (<4 mm) en la membrana cricotiroidea mediante la técnica de Seldinger (la misma se puede doblar o desplazar), y requiere una fuente de oxígeno de alta presión de 20-50 psi. La ventilación jet transtraqueal se asocia a una morbilidad significativa y a un alto riesgo de complicaciones, tales como enfisema subcutáneo y barotrauma^{38,39}. Además, no puede utilizarse en pacientes que presenten obstrucción de la vía aérea superior, porque podría producir neumotórax a tensión. Existen en el mercado las cánulas Ravussin® (VBM, Sulz, Alemania) y diversos tipos de dispositivos para ventilación jet, de los que Manujet® (VBM, Sulz, Alemania) es el más popular.

Extubación y cuidados postoperatorios

Aproximadamente un tercio de las complicaciones se produce durante la extubación o en el periodo postoperatorio⁴⁰.

La evidencia actual no aporta base suficiente para evaluar los beneficios de una estrategia de extubación específica de VAD. Sin embargo, deberá seguirse una estrategia

segura y minuciosa, teniendo en cuenta el tipo de cirugía, la situación del paciente y las competencias y preferencias del médico. El método ideal de extubación es gradual, paso a paso, y reversible en todo momento. ASA recomienda considerar la extubación con el paciente despierto frente al paciente en estado inconsciente, y valorar la presencia de factores clínicos que pudieran afectar a la ventilación tras la extubación (ej.: alteración del estado mental, intercambio anormal de gas, edema de la vía aérea, imposibilidad de eliminar las secreciones y retorno inadecuado de las funciones neuromusculares), tener un plan preestablecido de manejo de la vía aérea en caso de que la ventilación espontánea tras la extubación no resultara efectiva (el equipo para disponibilidad inmediata incluye todo lo necesario para el tratamiento de la VAD) y considerar el uso a corto plazo de un intercambiador de TET o un estilete jet que sirva como dispositivo de ventilación y guía para una IET.

La vigilancia postoperatoria es esencial para diagnosticar y tratar los posibles efectos adversos, que de otro modo podrían pasar inadvertidos. Cualquier instrumentación y manipulación de una VAD puede causar traumatismos y complicaciones tales como edema, hemorragia, perforación esofágica o traqueal, neumotórax o aspiración pulmonar. Se han descrito complicaciones de la vía aérea tras el uso de videolaringoscopia, DEG de segunda generación y FOB⁴¹⁻⁴³.

Las lesiones faríngeas y esofágicas son las complicaciones más frecuentes tras una IET difícil. Suelen manifestarse clínicamente durante el periodo postoperatorio; sin embargo, son difíciles de diagnosticar. El neumotórax, el neumomediastino y el enfisema se presentan solo en el 50% de los casos. La mediastinitis posperforación de la vía aérea tiene un elevado riesgo de mortalidad y, por tanto, la vigilancia debe ser exhaustiva a fin de descartar la tríada clínica de dolor (dolor cervical profundo, dolor torácico y disfagia), fiebre y crepitación. De igual modo, deberá advertirse a los pacientes acerca de los posibles signos y síntomas asociados a las complicaciones derivadas del tratamiento de la VAD. De aparecer síntomas tardíos, deberán solicitar atención médica de inmediato⁴⁴.

En el periodo postoperatorio, es esencial documentar detalladamente la dificultad encontrada en la ventilación y la IET y, además, describir las técnicas utilizadas indicando éxito o fracaso⁴⁵. Es útil informar al paciente y aplicar las notificaciones, alertas médicas, o registro en la base de datos de VAD⁴⁵.

Algoritmos de otras sociedades de anestesiología

Diversos países han publicado sus propios algoritmos a través de sus sociedades de anestesiología. Tras el primer algoritmo de ASA, Francia en 1996, Canadá^{46,47} en 2013, Italia⁴⁸ en 2005 y Alemania⁴⁹ en 2015 publicaron las suyas.

Todos estos algoritmos, como ASA y DAS, resaltan la importancia de predecir una VAD y la necesidad de una estrategia previamente planificada para incrementar la seguridad, limitar los traumatismos y priorizar la oxigenación/ventilación, el papel de los diversos dispositivos y técnicas, y la necesidad de desarrollar habilidades y mantener la competencia en ellas⁵⁰. Además, indican la necesidad de que todo el material para la vía aérea tenga fácil acceso

y disponibilidad inmediata, esté clasificado con precisión y sea transportable, a fin de facilitar la rápida resolución de los casos difíciles. La mayoría de los documentos relevantes disponibles presentan recomendaciones basadas en revisiones sistemáticas, con niveles de evidencia en cuanto a la predicción de VAD, el tratamiento de las VAD anticipadas e inesperadas, el escenario NINO y la extubación de las VAD. Al igual que el algoritmo ASA, las guías de Italia, Alemania y Francia incorporan todos los escenarios en un documento. Por el contrario, la sociedad canadiense ha desarrollado guías separadas para cada situación, comparables a las de DAS. Asimismo, las guías consideran la IET con el paciente despierto como una estrategia de elección para la VAD prevista, la FOB como patrón de referencia para la VAD en un paciente despierto, sedado, o anestesiado y para el control del TET, el videolaringoscopio como alternativa superior a la laringoscopia directa para el tratamiento primario de la VAD y como excelente dispositivo de rescate tras el fracaso de esta, y el DEG como método de rescate no invasivo cuando la ventilación con MF no es posible.

Las principales diferencias entre las guías son los detalles específicos, tales como la organización del algoritmo, el número de intentos de IET propuestos, los dispositivos alternativos y las técnicas de acceso quirúrgico recomendadas. Así, a diferencia de ASA y DAS, que se centran en la cricotirotomía, las recomendaciones de Alemania y Canadá adaptaron el abordaje transtraqueal de la vía aérea, y las recomendaciones de Francia e Italia adaptaron el enfoque percutáneo, que se guía por la técnica de Seldinger. No obstante, no existe una evidencia clara acerca de la superioridad de una técnica específica. Curiosamente, ASA es la única guía que tiene en cuenta la traqueotomía de urgencia, que es considerada en otros documentos como un procedimiento prolongado y arriesgado, especialmente en comparación con la cricotirotomía quirúrgica.

Conclusión

El primer algoritmo, «Practice guidelines for management of the difficult airway», publicado por la ASA en 1993, junto con las últimas versiones publicadas en 2003 y 2013, constituye un antes y un después en el manejo de la vía aérea. Desde entonces, numerosas sociedades de anestesiología han desarrollado sus propios algoritmos; entre ellos, es de particular relevancia el documento de DAS, reeditado en 2015.

Todas las guías y algoritmos para el manejo de la VAD son importantes en cuanto que han modificado la práctica clínica al animar a los profesionales a planificar estrategias específicas para abordar la VAD. Sin embargo, a falta de un protocolo universalmente aceptado, las guías disponibles constituyen solo recomendaciones básicas y no estándares absolutos de cuidados o requisitos; por ello, estas guías no pretenden reemplazar a las políticas institucionales locales. Las guías deberán adaptarse a las competencias específicas y al juicio individual de los anestesiólogos, a la disponibilidad de los dispositivos en cada centro y a las características del paciente. Los facultativos deberán desarrollar sus propias estrategias individuales, basadas en su conocimiento y experiencia clínica. Las técnicas seleccionadas deberán aplicarse rutinariamente

antes de su uso en una VAD real. Esto garantiza el mejor modo de enfrentarse a los desafíos que plantea la VAD.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2017.07.009>.

Bibliografía

1. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW. Adverse respiratory events in anesthesia: A closed claims analysis. *Anesthesiology*. 1990;72:828–33.
2. 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.
3. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*. 2015;115:827–48.
4. Gómez-Ríos MA. Can fiberoptic bronchoscopy be replaced by video laryngoscopy in the management of difficult airway? *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2016;63:189–91.
5. Artime CA, Hagberg CA. Is there a gold standard for management of the difficult airway? *Anesthesiol Clin*. 2015;33:233–40.
6. Crosby ET. An evidence-based approach to airway management: Is there a role for clinical practice guidelines? *Anaesthesia*. 2011;66 Suppl 2:112–8.
7. Cook TM, Woodall N, Frerk C. 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.
8. Stiegler MP, Neelankavil JP, Canales C, Dhillon A. Cognitive errors detected in anaesthesiology: A literature review and pilot study. *Br J Anaesth*. 2012;108:229–35.
9. Gil KSL, Diemunsch PA, Hagberg CA. Fiberoptic and flexible endoscopic-aided techniques. Benumof and Hagberg's Airway Management. Chapter 13. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders;; 2013. p. 365–411, e4.
10. Baker P. Assessment before airway management. *Anesthesiol Clin*. 2015;33:257–78.
11. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients: A meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology*. 2005;103:429–37.
12. Norkov AK, Rosenstock CV, Wetterslev J, Astrup G, Afshari A, Lundstrom LH. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists' prediction of difficult airway management in daily clinical practice: A cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia*. 2015;70:272–81.
13. Green SM, Mason KP, Krauss BS. Pulmonary aspiration during procedural sedation: A comprehensive systematic review. *Br J Anaesth*. 2017;118:344–54.
14. Nason KS. Acute intraoperative pulmonary aspiration. *Thorac Surg Clin*. 2015;25:301–7.

15. Nimmagadda U, Salem MR, Crystal GJ. Preoxygenation: Physiologic basis, Benefits, and potential risks. *Anesth Analg*. 2017;124:507–17.
16. Weingart SD, Levitan RM. Preoxygenation and prevention of desaturation during emergency airway management. *Ann Emerg Med*. 2012;59:165–75, e1.
17. Ramachandran SK, Cosnowski A, Shanks A, Turner CR. Apneic oxygenation during prolonged laryngoscopy in obese patients: A randomized, controlled trial of nasal oxygen administration. *J Clin Anesth*. 2010;22:164–8.
18. Cohn AI, Zornow MH. Awake endotracheal intubation in patients with cervical spine disease: A comparison of the Bullard laryngoscope and the fiberoptic bronchoscope. *Anesth Analg*. 1995;81:1283–6.
19. Ovassapian A, Krejcie TC, Yelich SJ, Dykes MH. Awake fiberoptic intubation in the patient at high risk of aspiration. *Br J Anaesth*. 1989;62:13–6.
20. Reasoner DK, Warner DS, Todd MM, Hunt SW, Kirchner J. A comparison of anesthetic techniques for awake intubation in neurosurgical patients. *J Neurosurg Anesthesiol*. 1995;7:94–9.
21. Walsh ME, Shorten GD. Preparing to perform an awake fiberoptic intubation. *Yale J Biol Med*. 1998;71:537–49.
22. Badiger S, John M, Fearnley RA, Ahmad I. Optimizing oxygenation and intubation conditions during awake fibre-optic intubation using a high-flow nasal oxygen-delivery system. *Br J Anaesth*. 2015;115:629–32.
23. Doyle DJ. Airway anesthesia: Theory and practice. *Anesthesiol Clin*. 2015;33:291–304.
24. Wong DT, Yee AJ, Leong SM, Chung F. The effectiveness of apneic oxygenation during tracheal intubation in various clinical settings: A narrative review. *Can J Anaesth*. 2017;64:416–27.
25. Cabrini L, Landoni G. A novel non-invasive ventilation mask to prevent and manage respiratory failure during fiberoptic bronchoscopy, gastroscopy and transesophageal echocardiography. *Heart Lung Vessel*. 2015;7:297–303.
26. Cai G, Huang Z, Zou T, He M, Wang S, Huang P, et al. Clinical application of a novel endoscopic mask: A randomized controlled trial in aged patients undergoing painless gastroscopy. *Int J Med Sci*. 2017;14:167–72.
27. Muallem M, Baraka A. Aids for facilitation of difficult tracheal intubation review and recent advances. *Middle East J Anaesthesiol*. 2012;21:785–91.
28. Zaouter C, Calderon J, Hemmerling TM. Videolaryngoscopy as a new standard of care. *Br J Anaesth*. 2015;114:181–3.
29. Jaeel P, Sheth M, Nguyen J. Ultrasonography for endotracheal tube position in infants and children. *Eur J Pediatr*. 2017;176:293–300.
30. Kopman AF. Sugammadex: A revolutionary approach to neuromuscular antagonism. *Anesthesiology*. 2006;104:631–3.
31. Sorgenfrei IF, Norrild K, Larsen PB, Stensballe J, Ostergaard D, Prins ME, et al. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block by the selective relaxant binding agent sugammadex: A dose-finding and safety study. *Anesthesiology*. 2006;104:667–74.
32. Parmet JL, Colonna-Romano P, Horrow JC, Miller F, Gonzales J, Rosenberg H. The laryngeal mask airway reliably provides rescue ventilation in cases of unanticipated difficult tracheal intubation along with difficult mask ventilation. *Anesth Analg*. 1998;87:661–5.
33. Gaitini LA, Vaida SJ, Somri M, Fradis M, Ben-David B. Fiberoptic-guided airway exchange of the esophageal-tracheal Combitube in spontaneously breathing versus mechanically ventilated patients. *Anesth Analg*. 1999;88:193–6.
34. Newgard CD, Koprowicz K, Wang H, Monnig A, Kerby JD, Sears GK, et al. Variation in the type, rate, and selection of patients for out-of-hospital airway procedures among injured children and adults. *Acad Emerg Med*. 2009;16:1269–76.
35. Langvad S, Hyldmo PK, Nakstad AR, Vist GE, Sandberg M. Emergency cricothyrotomy—a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013;21:43.
36. Akulian JA, Yarmus L, Feller-Kopman D. The role of cricothyrotomy, tracheostomy, and percutaneous tracheostomy in airway management. *Anesthesiol Clin*. 2015;33:357–67.
37. Kristensen MS, Teoh WH, Baker PA. Percutaneous emergency airway access; prevention, preparation, technique and training. *Br J Anaesth*. 2015;114:357–61.
38. Ross-Anderson DJ, Ferguson C, Patel A. Transtracheal jet ventilation in 50 patients with severe airway compromise and stridor. *Br J Anaesth*. 2011;106:140–4.
39. Pezier TF, Widmer GM, Huber GF. Pneumo-thorax/mediastinum/(retro)peritoneum/scrotum - a full house of complications following JET ventilation. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2017;37:72–5.
40. 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.
41. Cooper RM. Complications associated with the use of the GlideScope videolaryngoscope. *Can J Anaesth*. 2007;54:54–7.
42. Saito T, Liu W, Chew ST, Ti LK. Incidence of and risk factors for difficult ventilation via a supraglottic airway device in a population of 14,480 patients from South-East Asia. *Anaesthesia*. 2015;70:1079–83.
43. Collins SR, Blank RS. Fiberoptic intubation: An overview and update. *Respir Care*. 2014;59:865–78.
44. Van Esch BF, Stegeman I, Smit AL. Comparison of laryngeal mask airway vs. tracheal intubation: A systematic review on airway complications. *J Clin Anesth*. 2017;36:142–50.
45. Feinleib J, Foley L, Mark L. What we all should know about our patient's airway: Difficult airway communications. Database registries, and reporting systems registries. *Anesthesiol Clin*. 2015;33:397–413.
46. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, et al. The difficult airway with recommendations for management—part 1—difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anaesth*. 2013;60:1089–118.
47. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, et al. The difficult airway with recommendations for management—part 2—the anticipated difficult airway. *Can J Anaesth*. 2013;60:1119–38.
48. Petrini F, Accorsi A, Adrario E, Agro F, Amicucci G, Antonelli M, et al. Recommendations for airway control and difficult airway management. *Minerva Anesthesiol*. 2005;71:617–57.
49. Piepho T, Cavus E, Noppens R, Byhahn C, Dorges V, Zwissler B, et al. S1 guidelines on airway management: Guideline of the German Society of Anesthesiology and Intensive Care Medicine. *Anaesthesist*. 2015;64 Suppl 1:27–40.
50. Baker P. Preparedness and education in airway management. *Anesthesiol Clin*. 2015;33:381–95.