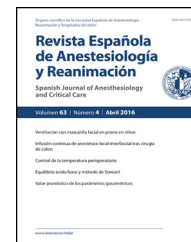




Revista Española de Anestesiología y Reanimación

www.elsevier.es/redar



REVISIÓN

Revisión del manejo de la vía aérea difícil en cirugía torácica

M. Granell^{a,*}, M.J. Parra^b, M.J. Jiménez^c, L. Gallart^d, A. Villalonga^e, O. Valencia^f,
M.C. Unzueta^g, A. Planas^h y J.M. Calvoⁱ

^a Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

^b Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Hospital Clínico Universitario de Valencia, Valencia, España

^c Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Hospital Clínic Universitari, Barcelona, España

^d Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Hospital del Mar, Barcelona, España

^e Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Hospital Universitari Dr. Josep Trueta, Gerona, España

^f Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^g Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España

^h Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España

ⁱ Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Hospital Clínico Universitario de Salamanca, Salamanca, España

Recibido el 29 de agosto de 2017; aceptado el 30 de agosto de 2017

PALABRAS CLAVE

Intubación difícil;
Cirugía torácica;
Aislamiento
pulmonar;
Separación pulmonar

Resumen El manejo de la vía aérea difícil (VAD) en cirugía torácica es muy específico y más complejo que en otras especialidades debido a la exigencia de separación o aislamiento pulmonar y a una mayor presencia de anomalías asociadas a la vía aérea superior e inferior.

Basándonos en el análisis de las evidencias clínicas de 818 artículos indexados en PubMed, presentamos una revisión actualizada y un algoritmo específico del manejo de la VAD en cirugía torácica.

Recomendamos: para la VAD prevista la intubación traqueal con fibronoscopio en ventilación espontánea y el uso de bloqueador bronquial. Para la VAD imprevista, el uso inicial de videolaringoscopios y un adecuado nivel de relajación neuromuscular (rocuronio/sugammadex). Solo se recomienda el uso de tubos de doble luz si hay indicación absoluta de aislamiento pulmonar.

Finalmente, la extubación en este contexto debe ejecutarse con la máxima atención y realizarse según las normas de la Difficult Airway Society.

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

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mgranell@hotmail.com (M. Granell).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2017.08.001>

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

KEYWORDS

Difficult intubation;
Thoracic surgery;
Lung isolation;
Lung separation

Review of difficult airway management in thoracic surgery

Abstract The management of difficult airway (DA) in thoracic surgery is more difficult due to the need for lung separation or isolation and frequent presence of associated upper and lower airway problems. We performed an article review analysing 818 papers published with clinical evidence indexed in Pubmed that allowed us to develop an algorithm.

The best airway management in predicted DA is tracheal intubation and independent bronchial blockers guided by fibroscopy maintaining spontaneous ventilation. For unpredicted DA, the use of videolaryngoscopes is recommended initially, and adequate neuromuscular relaxation (rocuronium/sugammadex), among other maneuvers. In both cases, double lumen tubes should be reserved for when lung separation is absolutely indicated.

Finally, extubation should be a time of maximum care and be performed according to the safety measures of the Difficult Arway Society.

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

Introducción

La vía aérea difícil (VAD) es una de las principales causas de morbimortalidad en anestesia. Las complicaciones mayores relacionadas con el control de la vía aérea son la broncoaspiración, el fallo en la intubación traqueal y las relacionadas con problemas al extubar. Aunque dichas complicaciones son poco frecuentes, la mortalidad estimada es de 5,6 pacientes por millón de habitantes, y se constata un tratamiento inadecuado de la vía aérea de hasta el 84% en situaciones graves¹.

El manejo de la VAD cambió radicalmente tras el algoritmo de la Sociedad Americana de Anestesiología, que define como VAD la dificultad para ventilar o intubar, promueve el uso de sistemas de predicción de VAD, indica la intubación con el paciente despierto como primera opción ante una VAD, estimula a pedir ayuda, limita la manipulación de la VA y prioriza la oxigenación.

Aunque la literatura médica ha analizado en detalle el manejo de la VAD para la intubación traqueal, este análisis no puede extrapolarse al manejo de la vía aérea en cirugía torácica. En primer lugar, por la necesidad de realizar una separación o aislamiento pulmonar según la situación del paciente y los requerimientos quirúrgicos (ventilación unipulmonar) y, en segundo lugar, porque la anatomía de la vía aérea superior e inferior puede verse alterada por la coexistencia con un cáncer de orofaringe o laringe, por cirugía previa, por radioterapia y anomalías traqueales o bronquiales que pueden complicar la intubación. Además, la intubación mediante tubos de doble luz (TDL) es más compleja y puede ser difícil incluso en pacientes en los que sería fácil la intubación orotraqueal estándar².

Finalmente, cabe añadir que el avance en la eficacia de los videolaringoscopios (VD) para resolver los casos de VAD ha hecho que las nuevas guías de la Sociedad Americana de Anestesiología³ y la Difficult Arway Society (DAS) hayan incluido estos dispositivos en el nivel A o inicial del algoritmo⁴, de modo que su empleo puede ser útil también en cirugía torácica.

Por todos los motivos expuestos, hemos creído interesante realizar una revisión que actualice la información sobre las prácticas clínicas más seguras y eficaces en el manejo de la VAD en cirugía torácica. Para ello, se han revisado todos los artículos indexados en Pubmed con los términos «difficult intubation and thoracic surgery» (822 artículos), «difficult intubation and lung isolation» (21 artículos) y «difficult intubation and lung separation» (15 artículos).

Manejo de la vía aérea difícil en el aislamiento o separación pulmonar

Solo hay algunas indicaciones absolutas con riesgo vital que requieren separación y aislamiento pulmonar con TDL (tabla 1). Sin embargo, en situaciones de dificultad para la intubación, la prioridad absoluta es asegurar la adecuada oxigenación y ventilación, mientras que el aislamiento pulmonar es un objetivo secundario cuyos riesgos y beneficios deben ser considerados. En el contexto de la cirugía torácica, los pacientes con una VAD que requieren separación pulmonar se presentan básicamente en 4 escenarios clínicos

Tabla 1 Indicaciones absolutas con riesgo vital que requieren separación pulmonar con tubo de doble luz

<i>Aislamiento pulmonar por hemorragia o infección unipulmonar</i>
<i>Control de la distribución de la ventilación</i>
Solución de continuidad en la vía aérea (fístula, rotura o apertura traqueobronquial)
Ampollas o quistes gigantes
Hipoxemia severa debido a enfermedad pulmonar unilateral
Trasplante pulmonar
<i>Lavados broncoalveolares unilaterales por proteinosis alveolar</i>
<i>Necesidad de ventilación diferencial</i>

diferentes⁵: VAD prevista, VAD no prevista, pacientes con traqueostomía previa permeable o pacientes ya intubados con un tubo traqueal convencional.

Además, estos escenarios pueden presentarse en procedimientos programados o urgentes y requieren el ajuste correspondiente en el manejo de VAD⁶.

Vía aérea difícil prevista

Se considera una VAD prevista cuando hay antecedentes conocidos o los tests predictivos así lo indican.

Procedimientos electivos

En casos de VAD prevista sin indicación absoluta de separación pulmonar, la técnica de elección sería la intubación con un tubo endotraqueal estándar (TET) guiada con fibrobroncoscopio (FBS) en el paciente despierto o sedado con ventilación espontánea y, posteriormente, introducir un bloqueador bronquial (BB) independiente, siempre con la ayuda del FBS. Aunque algunas guías aún recomiendan el uso del tubo Univent, nosotros creemos que presenta inconvenientes importantes que lo desaconsejan, tales como mayor rigidez, calibre externo excesivo con relación a la luz interna, balón de alta presión y volumen, y mayor precio comparado con los otros dispositivos⁶.

En los casos de VAD prevista con indicación absoluta de separación pulmonar (empleo mandatorio de un TDL), la primera opción sería la inserción de un TET, al igual que en la anterior situación, y luego se procedería a sustituirlo por un TDL. Para ello, se utiliza un intercambiador de tubos (IT) con punta flexible mediante visión con laringoscopio o VD. Se ha descrito también la intubación directa con un TDL mediante el empleo de VD con buenos resultados (p. ej. Airtraq, Glidescope o Pentax AWS)⁷⁻¹⁰, sin embargo, falta una mayor evidencia en los estudios para recomendarlo.

En los pacientes que no pueden intubarse por boca se puede realizar intubación nasal con TET y utilizar un BB (debe tenerse en cuenta que el BB de 9 Fr precisa un TET con calibre interno mínimo de 8 mm, lo que implica un mayor riesgo de lesionar los cornetes nasales).

Procedimientos urgentes

Cuando la técnica es diferible, las pautas son similares a las expuestas anteriormente para los pacientes con VAD prevista. En cirugía urgente, además, también puede influir en la decisión final de actuación el estado del paciente: capacidad de colaboración para la fibrobroncoscopia, estado consciente o inconsciente, presencia de sangre en la vía aérea, estómago lleno u otros aspectos relevantes.

En cirugía urgente no diferible o emergencias, la posibilidad de intubación con TET guiada por FBS tendrá las mismas consideraciones anteriores. Ante la imposibilidad de intubación con FBS, la decisión final dependerá de la dificultad para la ventilación:

- A) si la ventilación es imposible, se realizaría una cricotirotomía;
- B) si la ventilación es adecuada, se puede intentar la intubación con un TET (apoyada con VD, guías, etc.) y posteriormente insertar un BB; si la ventilación es adecuada pero no se consigue la intubación orotraqueal,

se realizaría una traqueostomía manteniendo la ventilación mediante una mascarilla facial o un dispositivo supraglótico⁶.

Vía aérea difícil imprevista

Se considera VAD imprevista cuando no hay antecedentes conocidos o los tests predictivos no lo han indicado.

Procedimientos electivos

Ante una VAD imprevista, la actitud dependerá de la dificultad de ventilación:

Si la ventilación es eficaz, puede intentarse la intubación con TET mediante dispositivos de apoyo (guías de intubación, dispositivos supraglóticos, VD, estiletes luminosos...). Si se consigue la intubación, se procede según lo descrito en la VAD prevista. Si la ventilación es eficaz, pero no se consigue la intubación, debemos plantearnos revertir el bloqueo neuromuscular y despertar al paciente, realizando posteriormente la intubación orotraqueal con FBS. No obstante, en cualquier caso de VAD no prevista, si la ventilación fuera insuficiente y no pudiéramos revertir el bloqueo neuromuscular se procedería a realizar una cricotirotomía^{5,6}.

Procedimientos urgentes

En la VAD no prevista, si la cirugía es diferible la actitud será similar a la de la cirugía electiva. Si la cirugía es no diferible o se trata de una emergencia, actuaremos según la eficacia de la ventilación:

- A) si no se puede intubar a pesar de los dispositivos de apoyo pero se puede ventilar de forma adecuada, debe plantearse una traqueostomía.
- B) En caso de imposibilidad de ventilación eficaz, deberemos realizar una cricotirotomía⁶.

Vía aérea difícil en paciente con traqueostomía

En los pacientes con traqueostomas que requieren ventilación unipulmonar la utilización de TDL estándar es compleja, por lo que se recomiendan otras alternativas tales como la inserción de un TET con un BB, una cánula de traqueostomía desechable más un BB, o bien un TDL de diseño especial para pacientes con traqueostomía⁵.

Vía aérea difícil conocida en paciente ya intubado

En el paciente ya intubado con un TET convencional y que tiene una VAD conocida, la opción más sencilla para conseguir un aislamiento pulmonar es insertar el BB guiado por FBS; en el caso de que el calibre del TET no lo permita, se sustituirá el TET por otro de calibre adecuado utilizando las guías de intercambio de tubos (14 Fr), bajo visión directa con un VD o laringoscopio⁵. En caso de necesidad absoluta de separación pulmonar en paciente ya intubado, se realizaría la sustitución del TET por un TDL mediante guías de intercambio de tubos (11 Fr) y visión directa o indirecta con el laringoscopio¹¹.

Dispositivos y técnicas para el aislamiento o separación pulmonar en pacientes con vía aérea difícil

Tubos orotraqueales estándar

La separación pulmonar con un TET se obtiene avanzando el tubo desde la tráquea hasta alcanzar el bronquio principal del pulmón que se debe ventilar. Esta técnica solo se recomienda en niños pequeños, en los que no se puede usar un TDL, en caso de que no se disponga de un BB y ante algunas situaciones de urgencia (p. ej. hemorragia en la vía aérea, neumotórax a tensión, etc.). El empleo del FBS es el método más fiable y seguro para colocar el TET en el bronquio elegido. Las desventajas de esta técnica incluyen: la imposibilidad para aspirar en el pulmón no ventilado, la imposibilidad de uso de CPAP si presenta hipoxemia y la longitud insuficiente del tubo si el paciente está intubado por vía nasal¹².

Tubos de doble luz

Los TDL actuales se caracterizan por ser de PVC, transparentes, termosensibles y con manguitos de baja presión¹³. Pese a estas características, la intubación con un TDL es

más difícil que con un TET a causa de su mayor diámetro externo, rigidez y concavidad, por lo que su empleo no se recomienda como técnica de inicio en los pacientes con VAD¹⁴.

De forma puntual, se ha descrito la intubación con FBS a través de los TDL en pacientes despiertos o anestesiados¹⁵. Debido a la rigidez de estos tubos, se recomienda reblanecerlos sumergiéndolos previamente en un recipiente con agua tibia. Como la inserción del FBS debe hacerse por la luz bronquial, queda poca longitud para maniobrar, por lo que una solución sería cortar las partes proximales del tubo asegurándose de dejar la distancia suficiente para los conectores de 15mm. Con frecuencia es necesario ayudarse de un laringoscopio o VD para facilitar su paso a través de la glotis. Se recomienda probar la idoneidad del TDL y el FBS previamente a su utilización en el paciente (tabla 2). Cuando la apertura bucal es menor de 3cm, algunos autores han propuesto una intubación vía nasal con TDL (calibres 28 y 32 Fr¹⁶); en nuestra opinión, se trata de una técnica de riesgo, por lo que recomendamos la intubación con TET por vía oral o nasal, mediante FBS.

Intubación con tubo orotraqueal estándar o tubo de doble luz mediante la ayuda de dispositivos ópticos

Actualmente existen diferentes dispositivos que pueden ser utilizados para facilitar la inserción de los diferentes tubos específicos en cirugía torácica (tabla 3).

El empleo de los VD ha supuesto un gran avance en el manejo de la VAD. A continuación analizamos los que están disponibles en el mercado:

- El GlideScope se ha usado con éxito para la inserción de TET y TDL en pacientes anestesiados o despiertos con VAD, debido a que mejora la visión de las cuerdas vocales y del paso del TET/TDL a su través. El inconveniente es que el gran tamaño de la pala puede dificultar la maniobrabilidad¹⁷, por lo que se aconseja la introducción de un fiador en el TDL y una angulación de 60° del extremo distal; siempre debe retirarse el fiador tras pasar las cuerdas vocales¹⁸.

Tabla 2 Compatibilidad de TDL y FBS

TDL (DI en mm)	FBS (DE en mm)				
	>5	4,2-4,7	3,5-3,9	2,8-3,2	1,8-2,5
41 Fr (DI 5,5)	No	Sí	Sí	Sí	Sí
39 Fr (DI 4,9)	No	Dif	Sí	Sí	Sí
37 Fr (DI 4,5)	No	Dif	Sí	Sí	Sí
35 Fr (DI 4,3)	No	No	Dif	Sí	Sí
32 Fr (DI 3,5)	No	No	No	Sí	Sí
28 Fr (DI 3,4)	No	No	No	Dif	Sí
26 Fr (DI 3,2)	No	No	No	Dif	Sí

DE: diámetro externo; DI: diámetro interno; FBS: fibroscopio; TDL: tubo de doble luz.
Compatibilidad del calibre del TDL y FBS: Dif (difícil); No (imposible); Sí (fácil).

Tabla 3 Características de los videolaringoscopios

VD (tipo)	Canal de intubación	Sistema óptico	Pantalla	Salida de vídeo	Portabilidad	Fungible	Pediátrico
Glidescope	No	Cámara de vídeo, antivaho	Externa, LCD	Sí	No/sí	No/sí	Sí
AirTraq	Sí	Lente + antivaho	Externa, opcional	Sí	Sí	Sí	Sí
McGrath	No	Cámara de vídeo	Incorporada	No	Sí	Sí	No
C-MAC	No	Cámara de vídeo, antivaho, visión directa	Externa, LCD	Sí	No	No	Sí
King Vision	Sí/no	Cámara de visión directa, antivaho	LED	Sí	Sí	Sí	No
Totaltrack	Sí	Cámara de vídeo, antivaho	Incorporada	No	Sí	Sí	No

VD: videolaringoscopios.

- El Airtraq dispone de una pala para el TET y otra específica para los TDL con un canal más ancho. La técnica de intubación es parecida en ambos casos. El TDL se lubrica y se monta en el canal lateral, sin requerir el uso de fiador ni estilete⁹. Algunos autores, sin embargo, aconsejan la utilización de una guía de intubación (p. ej. Frova), o de un intercambiador dentro de la luz bronquial del TDL o del TET para facilitar su inserción. También se ha descrito la intubación en pacientes despiertos y con VAD prevista, aunque se asocia a mayor incidencia de dolor de garganta en el postoperatorio¹⁹.
- El McGrath puede ser potencialmente beneficioso en pacientes con VAD y necesidad de aislamiento pulmonar, ya que permite utilizar TET o bien TDL²⁰.
- El C-MAC ofrece la gran ventaja de que incorpora palas convencionales de laringoscopia indirecta mejoradas con un escalón lateral pequeño que ocupa poco volumen intraoral y facilita la introducción de tubos de gran calibre (TDL o Univent)²¹.
- El King Vision dispone de palas con y sin canal accesorio. También hay descritas experiencias de inserción de TDL en pacientes despiertos y con VAD²² para este dispositivo.
- El Pentax Airway Scope® (AWS) es un VD rígido indirecto con canal y con una pala desechable.
- El Totaltrack es un dispositivo híbrido entre un dispositivo supraglótico y un VD. Permite la visualización de la laringe mediante fibra óptica, lo que facilita la intubación traqueal a través de un canal que lleva incorporado; además, este dispositivo permite la ventilación asistida, de forma similar a otras mascarillas laríngeas y, por tanto, la oxigenación previa a la intubación y tras la extubación²³. Ha sido utilizado con éxito en cirugía torácica²⁴.

El uso de estiletes luminosos y ópticos para intubación orotraqueal en pacientes con VAD anestesiados o despiertos ha sido ampliamente descrita^{25,26}. Sin embargo, su utilidad para la inserción de TDL está limitada debido a su longitud y su diámetro. Los nuevos estiletes ópticos, como el Shikani Optical Stylet (Clarus Medical, Minneapolis, MN, EE. UU.) y el Bonfils Intubation Fiberscope (Karl Storz, Tuttingen, Alemania), son opciones prometedoras ya que ambos son suficientemente largos. El Bonfils, además, permite insertar TDL de 37 Fr o de mayor calibre²⁷.

Bloqueadores bronquiales

El aislamiento pulmonar mediante la inserción de BB independientes a través de un TET sigue siendo la técnica de elección ante una VAD prevista en cirugía torácica cuando no hay indicación absoluta de separación pulmonar. Están, por tanto, indicados en pacientes con anomalías de la vía aérea superior e inferior, apertura bucal limitada, intubación nasal y cuando el paciente ya está intubado previamente o no se prevé su extubación al terminar la cirugía. Por otra parte, el BB es el único dispositivo disponible cuando se precisa un bloqueo selectivo lobar²⁸.

El tubo Univent es el primer TET con un BB incorporado y fabricado con silicona²⁹, el cual también se ha utilizado para casos de VAD³⁰. No obstante, por sus características de rigidez y gran calibre externos creemos que en la actualidad ha sido superado claramente por los BB independientes.

Introduidores o guías de intubación

Son una pieza fundamental del material disponible para el abordaje de una VAD prevista o imprevista en cualquier tipo de cirugía. Se indican principalmente en casos de dificultad en la intubación por mala visión laringoscópica. El protocolo establece que también pueden utilizarse guías maleables e introduidores de tubos para guiar y facilitar la intubación. Sin embargo, las guías maleables no parecen tan eficaces en caso de intubación ante una VAD imprevista: están recomendadas tan solo en caso de inducción de secuencia rápida ante un estómago lleno³¹.

La mayoría de los algoritmos contemplan la utilización de este tipo de guías, ya que está demostrada su eficacia en situaciones de intubación difícil^{32,33}. De entre ellas, la más utilizada y eficaz actualmente es la Frova®, que permite la oxigenación mediante flujo continuo de oxígeno, ventilación espontánea con onda de capnografía³⁴ o ventilación asistida. Sin embargo, no debe utilizarse para el intercambio de tubos, ya que podría causar lesiones traqueales debido a su diseño³⁵.

Catéteres intercambiadores de tubos

Como su nombre indica, se emplean para cambiar los TET por TDL y viceversa, antes o después de la cirugía. Debido a la rigidez, curvatura y longitud de los TDL, se han diseñado IC específicos: la longitud mínima necesaria debe ser de 70 cm, tienen marcas de numeración de la profundidad, canal interno para administrar oxígeno y adaptadores para ventilación. Se recomienda utilizar los que tienen el extremo distal flexible (menos traumáticos). El calibre del TDL va a condicionar el IC que debemos utilizar (tabla 4). Se aconseja el IC de 14 Fr para TDL de 41 Fr y el de 11 Fr para TDL de 35-37-39 Fr⁶.

Cuando se requiera la sustitución de un TET por un TDL, debemos introducir el IC por el TET hasta que los números de las marcas del tubo y del IC coincidan (no se debe sobrepasar el extremo distal del tubo). Luego se retira el TET y se deja el IC en la tráquea. Se introduce el TDL a través del IC por la luz bronquial; debe procurarse que el IC no avance distalmente y controlar el paso del TDL a través de las cuerdas vocales bajo visión indirecta o directa (laringoscopia o VD). Tras pasar las cuerdas, se retira parcialmente el IC y se introduce el TDL con el grado de rotación habitual; la posición final debe ser comprobada con el FBS; otra posibilidad es terminar de introducir el TDL con el FBS. La incidencia de fracaso de intubación con los IC es superior para los TDL respecto a los TET (39,9 vs. 9,3%), por lo cual se aconseja extremar las precauciones en el intercambio³⁶.

Al sustituir un TDL por un TET (generalmente al finalizar la cirugía), se recomienda, además de la visión laringoscópica, la tracción de la mandíbula, la extensión del cuello y la rotación del TET para facilitar su paso por la glotis. Algunos autores recomiendan la inserción de 2 IC (uno por la luz bronquial y otro por la traqueal), para mayor seguridad del intercambio y para facilitar el paso por la glotis³⁷.

Dispositivos extraglóticos

Los dispositivos extraglóticos (DEG) en cirugía torácica se indican cuando existe una VAD para obtener una adecuada

Tabla 4 Relación entre el calibre del TDL y el calibre del intercambiador de tubos adecuado

Intercambiador de tubos	TDL						
	41 Fr (DI) 5-6 mm; L 42 cm	39 Fr (DI) 4,8-5,5 mm; L 42 cm	37 Fr (DI) 4,5-5,1 mm; L 42 cm	35 Fr (DI) 4,2-4,8 mm; L 42 cm	32 Fr (DI) 3,4 mm; L 42 cm	28 Fr (DI) 3,1-3,8 mm; L 42 cm	26 Fr (DI) 3,4 mm; L 42 cm
11 Fr (DE 3,7 mm; L 81-100 cm)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No
14 Fr (DE 4,7 mm; L 81-100 cm)	Sí	Dif	Dif	No	No	No	No
19 Fr (DE 6,3 mm; L 83 cm)	No	No	No	No	No	No	No

DE: diámetro externo (mm); DI: diámetro interno (mm); Fr: calibre; IT: intercambiador de tubos; L: longitud (cm); TDL: tubo de doble luz. Compatibilidad del calibre del TDL e IT: Dif (difícil); No (imposible); Sí (fácil).

oxigenación y ventilación, o bien para facilitar la intubación con el TET guiado por el FBS. En caso de que el DEG no permita el paso del TET, se puede introducir en la tráquea un catéter de Aintree mediante el FBS; posteriormente, se retira solo el FBS y el catéter de Aintree sirve como intercambiador para guiar la inserción del TET^{38,39}. Además, los DEG también sirven como rescate cuando falla el intercambio de tubos⁴⁰.

Entre los DEG, algunos autores han utilizado la mascarilla laríngea ProSeal o MLFastrach con un BB y sin TET para ventilación unipulmonar en cirugía torácica (cirugía videotorascópica^{41,42} y lobectomía⁴³). En cuanto al dispositivo I-gel, se ha descrito su uso en casos aislados para las siguientes indicaciones: cirugía torácica con un BB colocado bajo visualización directa con FBS⁴⁴; para realizar una traqueotomía percutánea asistida con FBS⁴⁵; para cirugía de estenosis traqueal subglótica y como dispositivo puente para extubación tras retirada de TET en casos de estenosis traqueal. Además, este dispositivo tiene pocas complicaciones y no precisa manguito hinchable, por lo que se minimiza el riesgo de ignición cuando se utiliza láser CO₂¹¹.

Con relación al dispositivo AuraGain, este presenta presiones de sellado suficientes para la ventilación con presión positiva y un canal que permite el paso del FBS, por lo que puede ser un dispositivo de utilidad en la VAD y en técnicas terapéuticas y diagnósticas traqueobronquiales que comprometen la vía aérea en cirugía torácica⁴⁶.

En la cirugía traqueal, existen diferentes modos de afrontar el manejo de la vía aérea, desde una simple mascarilla facial hasta el uso de un dispositivo de oxigenación extracorpórea⁴⁷. En este contexto, los DEG están adquiriendo relevancia y constituyen una alternativa muy sólida a la intubación endotraqueal^{48,49}, relegando la realización de una traqueostomía a los casos de insuficiencia respiratoria aguda⁵⁰.

Actualmente, el dispositivo Totaltrack, que ya se ha mencionado, presenta como ventaja que combina la ML y un VD²³.

Extubación

La extubación puede ser un momento crítico, sobre todo cuando la intubación ha sido difícil, por lo que deben seguirse las recomendaciones de las guías de VAD publicadas por la DAS. Entre las causas que complican la extubación están la presencia de edema, hemorragia por lesión de la mucosa de la vía aérea y secreciones, por lo que el estado de la vía aérea al final de la cirugía no suele ser igual que al inicio y la reintubación puede ser extremadamente difícil o imposible⁴.

Necesidad de ventilación mecánica después de la cirugía

Cuando se precisa mantener la ventilación mecánica postoperatoriamente y ya no se requiere ventilación diferencial o aislamiento de un pulmón, deberían realizarse las siguientes maniobras en función del dispositivo utilizado durante la cirugía⁶:

Cuando se haya utilizado un TDL y no se prevea una dificultad extrema para el intercambio de tubos, se recomienda

sustituirlo por un TET mediante un IT; inicialmente, se retira el TDL hasta el nivel supracarinal mediante control con FBS; luego se introduce el IT a través de la luz endobronquial; se retira el TDL y a continuación se inserta el TET guiado por el IT bajo visión laringoscópica. Cuando se prevé un riesgo muy importante en el intercambio, retiramos el TDL hasta que el extremo distal endobronquial quede por encima de la carina, bajo control con el FBS. Se deja en esta posición y ventilaremos ambos pulmones a través de la luz endobronquial hasta que se pueda extubar el paciente con seguridad. Cuando se haya utilizado un BB para el aislamiento pulmonar, se retira el BB y se ventila como habitualmente a través del TET. Si se tratara de un tubo Univent, se retraerá el BB que lleva incorporado y así funcionará como un TET simple.

Riesgo de reintubar al paciente

Cuando no se precise ventilación mecánica postoperatoria, pero la probabilidad de reintubación sea elevada por fallo en la extubación, esta debe realizarse con una

planificación rigurosa: verificar la estabilidad hemodinámica del paciente, la presencia de un nivel de conciencia y ventilación espontánea adecuado y la ausencia de bloqueo neuromuscular residual y de fugas aéreas graves. La necesidad de reintubación se asocia a obesidad mórbida, síndrome de apnea del sueño, cirugía de cabeza y cuello y cirugía abdominal alta y de tórax, entre otras^{51,52}.

En estos casos y antes de la extubación debe introducirse un catéter IT de tubos o una guía para la extubación por etapas (COOK®). El primero, aunque peor tolerado, podría evitar la necesidad de una traqueotomía profiláctica⁵³. Los catéteres de extubación por etapas solo dejan en la tráquea una guía muy fina, por lo que siempre son mejor tolerados y permiten mantener la capacidad de fonación y deglución de los pacientes. En caso de necesidad de reintubación, se introduce a través de la guía un IT y, guiado por este, se podría intubar con un TET (con diámetro superior a 7 mm)⁵⁴. Las complicaciones descritas con relación a esta técnica son la perforación del árbol traqueobronquial, el fracaso de la reintubación a través del IT⁵⁵ y el barotrauma cuando se requiere ventilación con jet⁵⁶. La tasa de fracaso de rein-

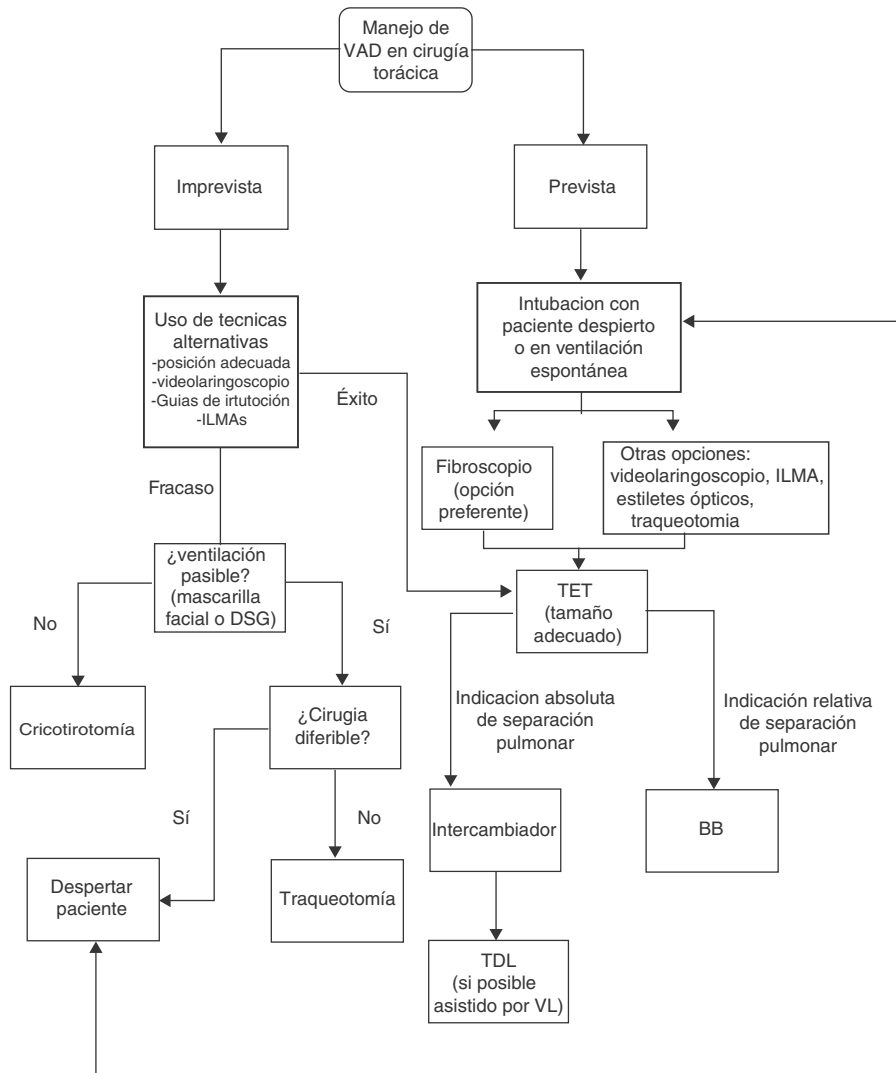


Figura 1 Algoritmo de VAD en cirugía torácica (Grupo de Expertos en Anestesia Torácica de la SEDAR).

tubación con un TET mediante IT es baja, aunque debe también estar previsto³⁶. La decisión de una traqueotomía preventiva antes de la extubación está determinada por el grado de compromiso de la vía aérea al final de la cirugía, la probabilidad de deterioro postoperatorio, la dificultad en el rescate de la vía aérea y la duración prevista del compromiso en la permeabilidad de la vía aérea⁴.

Conclusiones

El algoritmo de VAD en cirugía torácica ha ido cambiando con base en el consenso de expertos y algunas evidencias clínicas sobre la utilidad de diferentes dispositivos. Actualmente, el uso de VD ha sido incluido en los algoritmos de manejo de la VAD imprevista en el Plan A de la DAS⁴. Esta misma guía recomienda la preoxigenación y el mantenimiento de la oxigenación durante las maniobras de intubación, optimizar la posición de cabeza y el cuello, el empleo de VD (necesidad de aprendizaje del manejo de estos), limitar el número de intentos de intubación con laringoscopia directa y VD (3+1), limitar a 3 los intentos de inserción de dispositivos supraglóticos (recomiendan utilizar los de segunda generación) y evitar la presión cricoidea si la intubación es difícil⁴. Se aconseja, además, un nivel de relajación neuromuscular adecuado (con uso preferente de rocuronio por la posibilidad de antagonizar su efecto de forma inmediata con sugammadex^{4,57}). Finalmente, la intubación con FBS y con el paciente despierto o con ventilación espontánea continúa siendo el método más seguro de manejo de la VAD conocida^{5,6}, para lo cual se pueden utilizar diferentes métodos de anestesia tópica de la vía aérea y técnicas de sedación tales como el remifentanilo, desmetomidina⁵⁸ o halogenados⁵⁹, entre otros.

Por todo lo expuesto hasta ahora, hemos considerado importante finalizar esta revisión sistematizada del manejo de la VAD en cirugía torácica con la elaboración de un algoritmo (fig. 1) que pretende ser una guía útil para los especialistas que requieren de estas técnicas en su quehacer diario, que actualiza los conocimientos en esta materia y simplifica al máximo su árbol de decisiones.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores de este artículo no tenemos ningún conflicto de interés con respecto al contenido del artículo de revisión que remitimos.

Bibliografía

1. Cook TM, Woodall N, Frerk C, and on behalf of the Fourth National Audit Project. 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.
2. Brodsky JB. Lung separation and the difficult airway. *Br J Anaesth.* 2009;103(Suppl 1):i66–75.
3. American Society of Anesthesiologists Task Force on the Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway. An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on the Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology.* 2013;118:1–20.
4. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al., Difficult Airway Society intubation guidelines working group. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth.* 2015;115:827–48.
5. Campos JH. Lung isolation techniques for patients with difficult airway. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010;23:12–7.
6. SIAARTI Studying Group on Difficult Airway Recommendations for airway control and difficult airway management in thoracic anesthesia and lung separation procedures. *Minerva Anesthesiol.* 2009;75:59–96.
7. Villalonga A, Metje M, Torres S, Aragonès N, Navarro M, March X. Colocación de un tubo de doble luz mediante fibrobroncoscopio de 6 mm de diámetro e intercambiador de tubos Cook a un paciente con intubación difícil no prevista. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2002;49:205–8.
8. Ono N, Komosawa N, Nakaro S, Kuwamura A, Tatsumi S, Minami T. Successful double-lumen tube insertion using Pentax-AWS Airwayscope with an infant-sized intlock in a rheumatoid arthritis patient with restricted mouth opening and head tilting. *Masui.* 2014;63:406–8.
9. Salazar E, Planas B, Ramasco F, Gómez A, Catalán P. Intubación con tubo de doble luz mediante laringoscopia y AirTraq en dos pacientes despiertos con vía aérea difícil. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2011;58:315–7.
10. Ara T, Mori G, Adachi E, Asai T, Okuda Y. Combined use of the GlideScope and fiberoptic bronchoscope for tracheal intubation in a patient with difficult airway. *Masui.* 2014;63:647–9.
11. Parra MJ. Vía aérea difícil en cirugía torácica y dispositivos ópticos avanzados. En: Granell Gil M, editor. Actualización sobre anestesiología y reanimación en cirugía torácica. V edición Valencia: M. Granell Editorial; 2014. p. 128–40. ISBN 84-697-1662-X.
12. Granell M, Guijarro R, Hernández MJ, de Andrés JA. Comentarios al artículo: «Tratamiento de la rotura traumática del bronquio izquierdo por asta de toro con stent endobronquial. Implicaciones anestésicas». *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2015;62:172.
13. Cohen E. Recommendations for airway control and difficult airway management in thoracic anesthesia and lung separation procedures. Are we ready for the challenge? *Minerva Anesthesiol.* 2009;75:3–5.
14. Campos JH. Which device should be considered the best for lung isolation: Double-lumen endotracheal tube versus bronchial blockers. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2007;20:27–31.
15. Chen KY, Lin SK, Hsiao CL, Hsu WT, Tsao SL. Use of a video fiberoptic bronchoscope to assist double-lumen endobronchial tube intubation in a patient with a difficult airway. *Acta Anaesthesiol Taiwanica.* 2011;49:26–8.
16. Moriyama K, Misonoo Y, Kimura A, Moriyama K, Kusumoto K, Yasuda H, et al. Nasotracheal intubation using a fiberscope with

- a 32 Fr blue line endobroncheal tube in a patient with micrognathism. *Masui*. 2011;60:458-60.
17. Russell T, Slinger P, Roscoe A, McRae K, van Rensburg A. A randomised controlled trial comparing the GlideScope® and the Macintosh laryngoscope for double-lumen endobronchial intubation. *Anaesthesia*. 2013;68:1253-8.
 18. Hsu HT, Chou SH, Wu PJ, Tseng KY, Kuo YW, Chou CY, et al. Comparison of the GlideScope® videolaryngoscope and the Macintosh laryngoscope for double-lumen tube intubation. *Anaesthesia*. 2012;67:411-5.
 19. Wasem S, Lazarus M, Hain J, Festl J, Kranke P, Roewer N, et al. Comparison of the Airtraq and the Macintosh laryngoscope for double-lumen tube intubation: A randomised clinical trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2013;30:180-6.
 20. Purugganan RV, Jackson TA, Heir JS, Wang H, Cata JP. Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for double-lumen endotracheal tube intubation: A retrospective analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2012;26:845-8.
 21. Campos J, Hallam E, Can Natta T, Kernstine H. Devices for lung isolation used by anesthesiologists with limited thoracic experience. *Anesthesiology*. 2006;104:261-6.
 22. Gaszynska E, Gaszynski T. The King Vision™ video laryngoscope for awake intubation: Series of cases and literature review. *Ther Clin Risk Manag*. 2014;10:475-8.
 23. Gómez-Ríos MA, Freire-Vila E, Vizcaino-Martínez L, Estévez-González E. The Totaltrack™: An initial evaluation. *Br J Anaesth*. 2015;115:798-9.
 24. Granell M, Pereira F, Broseta AM, Biosca E, Nieto S, de Andrés J. A novel approach to difficult airway management in thoracic surgery with Totaltrack® videolaryngoscope and bronchial blockers. *EJA*. 2017;34:265, e-suppl 55:.
 25. Seo H, Lee G, Ha SI, Song JG. An awake double lumen endotracheal tube intubation using the Clarus Video System in a patient with an epiglottic cyst: A case report. *Korean J Anesthesiology*. 2014;66:157-9.
 26. O'Connor CJ, O'Connor TA. Use of lighted stylets to facilitate insertion of double-lumen endobronchial tubes in patients with difficult airway anatomy. *J Clin Anesth*. 2006;18:616-9.
 27. Thong SY, Wong TG. Clinical uses of the Bonfils retromolar intubation fiberscope. *Anesth Analg*. 2012;115:855-66.
 28. Campos JH. Update on selective lobar blockade during pulmonary resections. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009;22:18-22.
 29. Mateo E, García R, Llagunes J, Rico G, Tommasi M, Granell M, et al. Nuestra experiencia con el tubo de Univent. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 1998;45:421-4.
 30. Harvey SC, Alpert CC, Fishman RL. Independent placement of a bronchial blocker for single-lung ventilation: An alternative method for the difficult airway. *Anesth Analg*. 1996;83:1330-1.
 31. Mellin-Olsen J, Staender S, Whitaker DK, Smith AF. The Helsinki Declaration on patient safety in Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27:592-7.
 32. Noguchi T, Koga K, Shiga Y, Shigematsu A. The gum elastic bougie eases tracheal intubation while applying cricoid pressure compared to a stylet. *Can J Anaesth*. 2003;50:712-7.
 33. Peterson GN. Management of the difficult airway: A closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2005;103:33-9.
 34. Graham JM, von Heldreich C, Howard WV, Fiddes C. Frova intubating introducers and double-lumen tubes. *Anaesth Intensive Care*. 2013;41:127-8.
 35. Huitink JM, Bisschops M. A complication with an intubating introducer and a double-lumen tube: Tip of the iceberg? *Anaesthesia*. 2012;67:926-7.
 36. 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.
 37. Suzuki A, Uraoka M, Kimura K, Sato S. Effects of using two airway exchange catheters on laryngeal passage during change from a double-lumen tracheal tube to a single-lumen tracheal tube. *Br J Anaesth*. 2007;99:440-3.
 38. Higg A, Clark E, Premraj K. Low-skill fibreoptic intubation: Use of a the catheter with the classic LMA. *Anaesthesia*. 2005;60:915-20.
 39. Cook TM, Silsby J, Simpson TP. Airway rescue in acute upper airway obstruction using a ProSeal Laryngeal mask and an Aintree Catheter: A review of the ProSeal Laryngeal mask airway in the management of the difficult airway. *Anaesthesia*. 2005;60:1129-36.
 40. Voyagis GS, Dimitriou V, Koukou E. Ligth-guided tracheal intubation with a double lumen endobronchial tube assisted by the intubating laryngeal mask airway. *Eur J Anaesthesiol*. 1999;16:420-1.
 41. Ozaki M, Murashima K, Fukutome T. One-lung ventilation using the ProSeal laryngeal mask airway. *Anaesthesia*. 2004;59:726.
 42. Tsuchihashi T, Ide S, Nakagawa H, Hishinuma N, Takano T, Nishizawa M. Differential lung ventilation using laryngeal mask airway and a bronchial blocker tube for a patient with unanticipated difficult intubation. *Masui*. 2007;56:1075-7.
 43. Granell M, Gomez Diago L, Martin A, Roselló M, Guijarro R, de Andrés J. Use of Arndt bronchial blocker and the Fas-trach laryngeal mask airway for differential lung ventilation in patient with thyroplasty. *Eur J Anaesthesiol*. 2014;31:278 (e-Suppl. 52).
 44. Nouraei SA, Ma E, Patel A, Howard DJ, Sandhu GS. Estimating the population incidence of adult post-intubation laryngotracheal stenosis. *Clin Otolaryngol*. 2007;32:411-2.
 45. Brimacombe JR, Berry A. The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway: A meta-analysis of published literature. *J Clin Anesth*. 1995;7:297-330.
 46. Verghese C, Brimacombe JR. Survey of laryngeal mask airway usage in 11,910 patients: Safety and efficacy for conventional and nonconventional usage. *Anesth Analg*. 1996;82:129-33.
 47. Fadaizadeh L, Hosseini MS, Dabir S. Role of laryngeal mask airway in interventional bronchoscopy procedures for upper tracheal stenosis: Case series. *Middle East J Anaesthesiol*. 2013;22:223-7.
 48. Arévalo Ludena J, Arcas Bellas JJ, López Pérez V, Cuarental García A, Alvarez-Rementeria Carbonell R. Ventilación unipulmonar con bloqueador bronquial a través del dispositivo supraglótico I-gel. Estudio preliminar. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2010;57:532-5.
 49. Domínguez GD, León ST, Tejera CR, Espinosa DE. Traqueotomía percutánea asistida con fibrobroncoscopio a través del dispositivo supraglótico I-gel. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2009;56:643-5.
 50. Valls P, Parra MJ, Carbonell JA, Ferrando C, Gracia E, Belda FJ. Lasing endobronchial tumors trough a supraglottic airway. *Anesthesiology News Airway Management*. 2015:74-6.
 51. Cavallone LF, Vannucci A. Extubation of the difficult airway and extubation failure. *Anesth Analg*. 2013;116:368-83.
 52. De la Linde Valverde CM. La extubación de la vía aérea difícil. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2005 Nov;52:557-70.
 53. Cooper RM. The use of an endotracheal ventilation catheter in the management of difficult extubations. *Can J Anaesth*. 1996;43:90-3.
 54. 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.
 55. Benumof JL. Air way exchange catheters: Simple concept, potentially great danger. *Anesthesiology*. 1999;91:342-4.

56. Baraka AS. Tension pneumothorax complicating jet ventilation via a Cook airway exchange catheter. *Anesthesiology*. 1999;91:557–8.
57. Chambers D, Paulden M, Paton F, Heirs M, Duffy S, Hunter JM, et al. Sugammadex for reversal of neuromuscular block after rapid sequence intubation: A systematic review and economic assessment. *Br J Anaesth*. 2010;105:568–75.
58. Xu T, Li M, Ni C, Guo XY. Dexmedetomidine versus remifentanyl for sedation during awake intubation using a Shikani optical stylet: A randomized, double-blinded, controlled trial. *BMC Anesthesiol*. 2016 Aug 2;16:52, <http://dx.doi.org/10.1186/s12871-016-0219-9>
59. Rey J, Encabo CM, Pizarro NE, San Martín JL, López-Timoneda F. Management of difficult airway with inhalation induction in a patient with Lennox-Gastaut syndrome and neck injury. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2015 Nov;62:536–9.