



# Revista Española de Anestesiología y Reanimación

[www.elsevier.es/redar](http://www.elsevier.es/redar)



## DOCUMENTO DE CONSENSO

# Guía de la Sociedad Española De Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR), Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) para el manejo de la vía aérea difícil. Parte II

M.Á. Gómez-Ríos<sup>a,\*</sup>, J.A. Sastre<sup>b</sup>, X. Onrubia-Fuertes<sup>c</sup>, T. López<sup>b</sup>, A. Abad-Gurumeta<sup>d</sup>, R. Casans-Francés<sup>e</sup>, D. Gómez-Ríos<sup>f</sup>, J.C. Garzón<sup>b</sup>, V. Martínez-Pons<sup>g</sup>, M. Casalderrey-Rivas<sup>h</sup>, M.Á. Fernández-Vaquero<sup>i</sup>, E. Martínez-Hurtado<sup>e</sup>, R. Martín-Larrauri<sup>j</sup>, L. Reviriego-Agudo<sup>k</sup>, U. Gutierrez-Couto<sup>l</sup>, J. García-Fernández<sup>m,n</sup>, A. Serrano-Moraza<sup>o</sup>, L.J. Rodríguez Martín<sup>p</sup>, C. Camacho Leis<sup>p</sup>, S. Espinosa Ramírez<sup>o</sup>, J.M. Fandiño Orgeira<sup>q</sup>, M.J. Vázquez Lima<sup>r,s</sup>, M. Mayo-Yáñez<sup>t</sup>, P. Parente-Arias<sup>t</sup>, J.A. Sistiaga-Suárez<sup>u</sup>, M. Bernal-Sprekelsen<sup>v,w</sup> y P. Charco-Mora<sup>g</sup>

<sup>a</sup> Anesthesiology and Perioperative Medicine, Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña, A Coruña, España

<sup>b</sup> Anesthesiology and Perioperative Medicine, Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, Salamanca, España

<sup>c</sup> Department of Anesthesiology, Hospital Universitari Dr. Peset, Valencia, España

<sup>d</sup> Department of Anesthesiology, Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid, España

<sup>e</sup> Department of Anesthesiology, Hospital Universitario Infanta Elena, Valdemoro, Madrid, España

<sup>f</sup> Hospital de Barbanza, Ribeira, A Coruña, España

<sup>g</sup> Department of Anesthesiology, Hospital Universitari i Politecnic La Fe, Valencia, España

<sup>h</sup> Department of Anesthesiology, Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Ourense, España

<sup>i</sup> Department of Anesthesiology, Hospital Clínica Universitaria de Navarra, Madrid, España

<sup>j</sup> Department of Anesthesiology, Hospital Infanta Elena, Málaga, España

<sup>k</sup> Department of Anesthesiology, Hospital Clínico Universitario, Valencia, España

<sup>l</sup> Biblioteca, Complejo Hospitalario Universitario de Ferrol (CHUF), Ferrol, A Coruña, España

<sup>m</sup> Department of Anesthesiology, Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda, Majadahonda, Madrid, España

<sup>n</sup> President of the Spanish Society of Anesthesiology, Resuscitation and Pain Therapy (SEDAR)

<sup>o</sup> SUMMA 112

<sup>p</sup> Emergencias SAMUR Protección Civil, Madrid, España

<sup>q</sup> Servicio de Urgencias, Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña, A Coruña, España

<sup>r</sup> Emergency Department, Hospital do Salnes, Vilagarcía de Arousa, Pontevedra, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [magoris@hotmail.com](mailto:magoris@hotmail.com) (M.Á. Gómez-Ríos).

<https://doi.org/10.1016/j.redar.2023.08.001>

0034-9356/© 2023 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Cómo citar este artículo: M.Á. Gómez-Ríos, J.A. Sastre, X. Onrubia-Fuertes et al., Guía de la Sociedad Española De Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR), Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) y Sociedad Española. . . , Revista Española de Anestesiología y Reanimación, <https://doi.org/10.1016/j.redar.2023.08.001>

<sup>§</sup> *President of the Spanish Emergency Medicine Society (SEMES)*

<sup>†</sup> *Department of Otorhinolaryngology/Head Neck Surgery, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, A Coruña, España*

<sup>‡</sup> *Department of Otorhinolaryngology, Hospital Universitario Donostia, Donostia, Gipuzkoa, España*

<sup>∨</sup> *Department of Otorhinolaryngology, Hospital Clinic Barcelona, Barcelona, España*

<sup>∞</sup> *President of the Spanish Society for Otorhinolaryngology Head & Neck Surgery (SEORL-CCC)*

Recibido el 28 de julio de 2023; aceptado el 28 de agosto de 2023

## PALABRAS CLAVE

Manejo de la vía aérea;  
Guía clínica;  
Sedación consciente;  
Anestesia general;  
Intubación endotraqueal;  
Mascarilla laríngea;  
Traqueostomía;  
Obstrucción de la vía aérea;  
Monitorización

**Resumen** La sección de Vía Aérea de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR), la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) y la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) presentan la Guía para el manejo integral de la vía aérea difícil en el paciente adulto. Sus principios están focalizados en el factor humano, los procesos cognitivos para la toma de decisiones en situaciones críticas y la optimización en la progresión de la aplicación de estrategias para preservar una adecuada oxigenación alveolar con el objeto de mejorar la seguridad y la calidad asistencial. El documento proporciona recomendaciones basadas en la evidencia científica actual, herramientas teórico-educativas y de implementación, fundamentalmente ayudas cognitivas, aplicables al tratamiento de la vía aérea (VA) en el campo de la anestesiología, cuidados críticos, urgencias y medicina prehospitalaria. Para ello, se realizó una amplia búsqueda bibliográfica según las directrices PRISMA-R y se analizó utilizando la metodología GRADE. Las recomendaciones se formularon de acuerdo con esta metodología. Las recomendaciones de aquellas secciones con evidencia de baja calidad se basaron en la opinión de expertos mediante el consenso alcanzado a través de un cuestionario Delphi.

© 2023 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Airway management;  
Practice guideline;  
Conscious sedation;  
General anesthesia;  
Endotracheal intubation;  
Laryngeal mask;  
Tracheostomy;  
Airway obstruction;  
Monitoring;  
Rapid sequence induction;  
Airway extubation;  
Teaching

**Spanish Society of Anesthesiology, Reanimation and Pain Therapy (SEDAR) Spanish Society of Emergency and Emergency Medicine (SEMES) and Spanish Society of Otolaryngology, Head and Neck Surgery (SEORL-CCC) Guideline for difficult airway management**

**Abstract** The Airway Management section of the Spanish Society of Anesthesiology, Resuscitation, and Pain Therapy (SEDAR), the Spanish Society of Emergency Medicine (SEMES), and the Spanish Society of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery (SEORL-CCC) present the Guide for the comprehensive management of difficult airway in adult patients. Its principles are focused on the human factor, cognitive processes for decision-making in critical situations, and optimization in the progression of strategies application to preserve adequate alveolar oxygenation in order to enhance safety and the quality of care. The document provides evidence-based recommendations, theoretical-educational tools, and implementation tools, mainly cognitive aids, applicable to airway management in the fields of anesthesiology, critical care, emergencies, and prehospital medicine. For this purpose, an extensive literature search was conducted following PRISMA-R guidelines and was analyzed using the GRADE methodology. Recommendations were formulated according to the GRADE methodology. Recommendations for sections with low-quality evidence were based on expert opinion through consensus reached via a Delphi questionnaire.

© 2023 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Vía aérea difícil conocida o prevista

El tratamiento con paciente despierto es la opción de elección para asegurar la vía aérea difícil (VAD) conocida o prevista (declaración de expertos [D.E.] 85,7%)<sup>1</sup> ya que (1) preserva la permeabilidad de la vía aérea (VA) y la ventilación espontánea, aumenta la reserva respiratoria y confiere protección frente a la aspiración al conservar los reflejos laríngeos<sup>1,2</sup>; (2) permite una transición gradual a la ventilación con presión positiva (VPP) y una inducción lenta de la anestesia general (AG) ante el riesgo de colapso hemodinámico<sup>3,4</sup>; (3) facilita el procedimiento, ya que inhibe el colapso de los tejidos blandos, dilata las estructuras peritraqueales, facilita la localización de la glotis al impedir que la laringe adopte una posición más anterior y permite la visualización de burbujas de aire ante una posible anatomía distorsionada; (4) permite mantener al paciente en posición sentada, disponer de su colaboración y evaluar su estado neurológico; (5) permite tener abiertas todas las opciones de tratamiento y la toma de decisiones según los hallazgos<sup>1,5-8</sup>.

Una VAD conocida o prevista exige la formulación de estrategias en equipo con una discusión multidisciplinar exhaustiva previa sobre planes secuenciales (primario y alternativos) para lograr la oxigenación, ventilación y protección frente a la aspiración<sup>1,7,9,10</sup>.

Para el tratamiento seguro de la VAD secundaria a una patología obstructiva es necesario tener en cuenta el estado respiratorio, la causa, la localización y el grado de obstrucción (superior o inferior a 50%) mediante signos y síntomas clínicos, pruebas de imagen y fibronasofaringoscopia (FNL)<sup>1,7,10,11</sup>. Los riesgos y beneficios de cada abordaje deben ser cuidadosamente considerados y la decisión debe ser consensuada por el equipo médico-quirúrgico<sup>1</sup>. La [figura 1](#) muestra una ayuda cognitiva para la toma de decisiones en el tratamiento de una VAD prevista. Los planes inferiores actúan como estrategias de rescate ante el fallo del plan superior de ser seleccionado como primario. En todos los casos es recomendable tratar la VA con el paciente despierto. (1) Las lesiones supraglóticas que causan una obstrucción leve superable con un tubo endotraqueal (TET) permiten una intubación traqueal (IT), habitualmente con fibrobroncoscopia (FB). (2) Las lesiones supraglóticas obstructivas con estenosis superior a 50% (o con estridor inspiratorio en reposo)<sup>7</sup>, las lesiones supraglóticas no obstructivas que impiden la IT (o hacen que esta se asocie a una morbilidad no asumible) y las lesiones glóticas o subglóticas hacen recomendable la realización de una traqueotomía o cricotirotomía como abordaje primario<sup>10</sup>. (3) Las lesiones obstructivas traqueales inferiores no salvables con un TET o cánula traqueal requieren la aplicación de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO)<sup>10</sup>.

Las estrategias activas de oxigenación deben ser implementadas durante todo el procedimiento. La oxigenoterapia nasal de alto flujo (HFNO), pese a que requiere mayor validación en este contexto, puede ser la técnica de elección. Se recomienda la HFNO frente a las cánulas convencionales de bajo flujo (D.E. 91,4%).

## Intubación traqueal con paciente despierto

Cuando es factible asegurar la VA de forma no invasiva, la IT con el paciente despierto sigue siendo el patrón oro para el manejo de la VAD<sup>3,12,13</sup> por su seguridad y confiabilidad<sup>14,15</sup>. Para que el procedimiento tenga éxito es crítica la instauración de cuatro elementos: oxigenación continua, topicalización de la VA, sedación (opcional) y selección, experiencia y manejo del dispositivo y la técnica de IT apropiados. Se desconoce el protocolo ideal en términos de eficacia y seguridad, por lo que debe elegirse el más apropiado según el contexto clínico y las características individuales de cada paciente, así como la experiencia y preferencias del operador<sup>16-18</sup>. La [figura 2](#) muestra la ayuda propuesta por la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR), Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) para la IT de la VAD prevista.

### Oxigenación

La oxigenación continua incrementa la seguridad al prevenir o minimizar la hipoxemia<sup>12,19</sup>. Los métodos convencionales pueden ser insuficientes para evitar la desaturación<sup>20</sup>. La HFNO permite tolerar durante más tiempo una posible obstrucción de la VA, hipoventilación o periodo de apnea<sup>20-23</sup>. Por ello, pese a una evidencia incipiente, se está convirtiendo en el método de elección<sup>13,24</sup>.

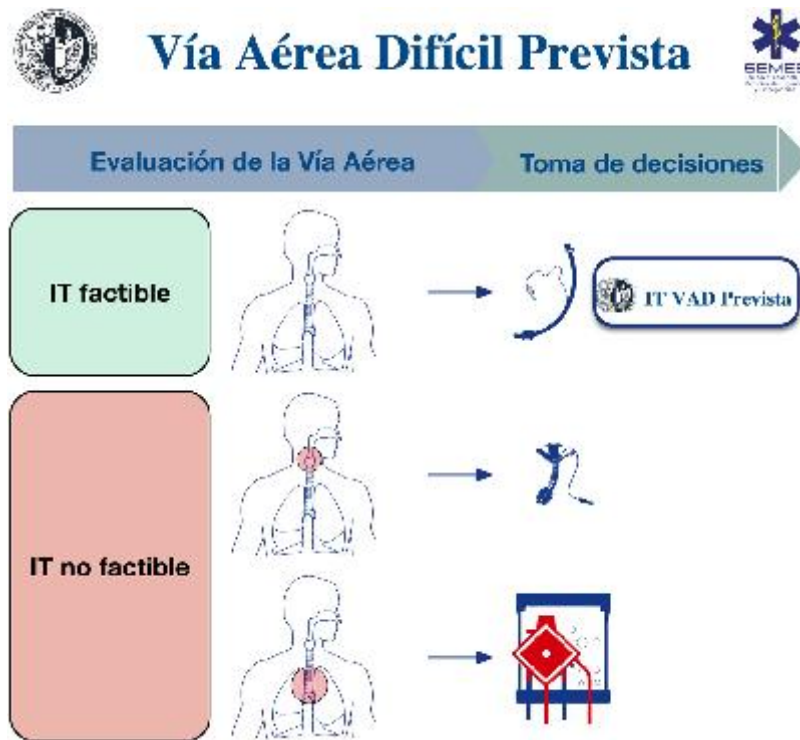
La ventilación no invasiva (VNI) con mascarilla endoscópica podría tener su papel en la IT del paciente crítico con hipoxemia severa (D.E. 82,9%)<sup>25</sup>.

### Topicalización

La anestesia tópica de la VA es el elemento clave del procedimiento al ser el determinante principal de su éxito<sup>1</sup>. La lidocaína (2-4%) es el anestésico local (AL) más ampliamente utilizado por su perfil favorable de riesgo de toxicidad cardiovascular y sistémica<sup>12,19,26-28</sup>. La dosis total máxima no debe superar los 9 mg/kg<sup>13,29</sup>. Debe emplearse la dosis mínima necesaria.

El uso de la técnica «*spray as you go*» (SAYGO), mediante un catéter epidural o atomizadores, y los bloqueos regionales (glossofaríngeo, laríngeo superior, inyección transtraqueal), son los métodos más empleados para la anestesia tópica de la mucosa respiratoria<sup>2,12,27</sup>. Habitualmente se usan combinados<sup>28</sup>. No existe evidencia de cuál es el método superior<sup>16</sup>, aunque los bloqueos nerviosos son más invasivos, requieren múltiples inyecciones bilaterales, exigen experiencia y se asocian a una mayor incidencia de complicaciones<sup>2,13,16</sup>. El bloqueo transtraqueal (lidocaína 4%, 4 mL) quizás sea el método invasivo más útil ya que (1) proporciona anestesia de la laringe infraglótica, tráquea superior e incluso estructuras supraglóticas<sup>30</sup>; (2) su tasa de éxito es superior a 95%<sup>12</sup>; (3) las complicaciones son infrecuentes (1:10.000), aunque pueden ser importantes<sup>28,31</sup>.

La técnica SAYGO puede minimizar el riesgo de aspiración, ya que los reflejos laríngeos se mantienen hasta justo antes del paso del TET<sup>2</sup>. Se recomienda la premedicación



**Figura 1** Ayuda cognitiva para facilitar la toma de decisiones para tratar una vía aérea difícil prevista. IT: intubación traqueal; VAD: vía aérea difícil.

con un antisialogogo para optimizar la eficacia del AL y el campo de visión, siendo el glicopirrolato (3  $\mu$ g/kg) de elección (D.E. 80%) por su acción de rápida instauración, nulo efecto en el sistema nervioso central (SNC) y su moderado efecto vagolítico<sup>2,12,32</sup>. Su administración 15-20 min antes reduce la dilución y la eliminación esofágica del AL por las secreciones<sup>1</sup>.

Independientemente del método empleado, la topicalización debe incluir la cavidad oral, la nasal si se planea una intubación nasotraqueal, orofaringe, área periglótica, laringe y tráquea<sup>1,30</sup>. De no ser así, la inserción del dispositivo y la IT provocan respuestas reflejas de la VA, como tos o laringoespasmos, así como una respuesta cardiovascular mediada por el sistema nervioso simpático<sup>33</sup>.

### Sedación

La sedación es un elemento opcional complementario a una adecuada anestesia tópica en el tratamiento de la VA con paciente despierto (TVAPD) (D.E. 88,6%)<sup>16</sup> ya que la IT con el sujeto despierto y preparación psicológica previa puede realizarse de forma segura y eficaz sin la misma<sup>19,28,34</sup>. En ningún caso debe compensarse una topicalización deficiente. Si bien, los niveles muy altos de ansiedad pueden aumentar la respuesta fisiológica al estrés y reducir la tolerancia, una sobresedación puede causar la pérdida de cooperación, depresión respiratoria, hipoxia, hipercapnia, obstrucción de la VA, aspiración o inestabilidad cardiovascular<sup>19,35,36</sup>. Por lo tanto, su administración debe estar justificada por un análisis riesgo-beneficio pormenorizado. Los objetivos a alcanzar son (D.E. 94,3%)<sup>1,19,35</sup> (1) una ansiólisis y una amnesia efectivas manteniendo la cooperación del paciente («sedación consciente», nivel de sedación 2-3 en la escala Ramsay)<sup>28,37</sup>;

(2) analgesia para suprimir el reflejo tusígeno y nauseoso y reducir la respuesta hemodinámica a la vez que se preserva la permeabilidad de la VA, la ventilación espontánea y se evita la aspiración. Para evitar la sobredosificación es pertinente un minucioso control, por lo que es recomendable que un segundo operador se encargue de forma exclusiva de su administración y monitorización<sup>13,19</sup>.

Los diferentes regímenes de sedación empleados han mostrado un nivel satisfactorio de eficacia y seguridad<sup>16</sup>. La dexmedetomidina, con sus propiedades ansiolíticas, sedantes, analgésicas y simpaticolíticas, puede ofrecer un mejor perfil de eficacia y seguridad al producir menos episodios de apnea y desaturación, es bien tolerada y se asocia a mejores condiciones de IT y menor recuerdo en comparación con otros fármacos<sup>16,38-40</sup>, aunque puede producir episodios de bradicardia severa e hipotensión<sup>35</sup>. Su capacidad para mantener la integridad de la función respiratoria, incluso con niveles profundos de sedación, la convierte en una buena elección para pacientes con riesgo de obstrucción de la VA y/o insuficiencia respiratoria<sup>35</sup>. Los opioides, particularmente el remifentanilo, atenúan el reflejo tusígeno y nauseoso, aunque pueden incrementar la incidencia de rigidez torácica y laringoespasmos<sup>6,13,19</sup> y se vinculan a una alta incidencia de recuerdo cuando se usan como fármaco único, por lo que requieren ser administrados con una benzodiazepina como el midazolam<sup>19,28</sup>. En general, la monoterapia es más predecible y confiable, aunque la disponibilidad de antagonistas específicos de opioides y benzodiazepinas amplía su seguridad. El remifentanilo es una buena opción cuando la anestesia tópica no es posible<sup>35,41</sup>. El propofol se relaciona con una baja incidencia de recuerdo a expensas de incrementar el riesgo de sedación excesiva, obstrucción de



# Vía Aérea Difícil Prevista



**Figura 2** Ayuda cognitiva propuesto por la SEDAR SEMES para la intubación traqueal de la vía aérea difícil no prevista. TVAPD: tratamiento de la vía aérea con paciente despierto. VAD: vía aérea difícil; Int2: segundo operador.

la VA y tos<sup>13,35,42</sup>. La **tabla 1** muestra los principales fármacos utilizados para la sedación.

### Dispositivo

La IT con FB se considera clásicamente el método de elección en el paciente despierto<sup>2,17,37,43</sup> por su versatilidad y capacidad combinativa única con otros dispositivos de cualquier plan de tratamiento<sup>44</sup>, así como por su eficacia y seguridad<sup>16,45</sup>. Sin embargo, es una habilidad compleja que requiere práctica regular, es falible y no está disponible para todos los pacientes<sup>37,46</sup>.

La IT electiva del paciente despierto con videolarinoscopia (VL) podría ser más rápida que con FB, lo que podría disminuir el riesgo de aspiración, y asociarse a tasas de éxito, perfil de seguridad y satisfacción de paciente y operador equivalentes<sup>17,43,47,48</sup>. Asimismo, la competencia necesaria para su uso es fácil de adquirir y mantener<sup>46,47</sup>. Por ello, se trata de una técnica alternativa válida como tratamiento de primera línea<sup>13,17,46-49</sup>. Los videolarinoscopios indicados para este contexto son aquellos con pala hiperangulada, con o sin canal guía. En determinadas circunstancias, la VL ofrece ventajas adicionales sobre la FB<sup>17,37,43</sup>. Además, permite seleccionar un TET de cualquier

diámetro<sup>37</sup>, cambiarlo sin extraer el dispositivo<sup>47</sup> y observar el paso del mismo a través de las cuerdas vocales, a diferencia de su avance a ciegas con el FB, lo que reduce los riesgos de choque del TET y así los traumatismos derivados<sup>37,50,51</sup>. Sin embargo, a diferencia del FB, su uso no es factible con una apertura bucal inferior a 18-20 mm o una lesión ocupante de espacio en la cavidad oral<sup>37</sup> y puede producir mayor movimiento cervical en pacientes con inestabilidad sin estabilización manual<sup>52</sup>, aunque los resultados parecen similares<sup>53,54</sup>. Por lo tanto, la VL no puede reemplazar completamente la IT con FB<sup>37,43</sup>.

No hay evidencia suficiente para saber cuál es la técnica ideal, por lo que la selección del dispositivo debe ser sensible al contexto<sup>43,48</sup>. Los dos abordajes son prácticamente equivalentes y complementarios<sup>43</sup>; un intento fallido de uno puede ser rescatado con el alternativo y ambos pueden usarse de forma combinada, fundamentalmente para tratar VA de alta complejidad<sup>2,17,37</sup>.

Los FB flexibles de un solo uso tienen un perfil de seguridad similar al de los reutilizables<sup>55,56</sup> aunque podría asociarse a beneficios en términos de rentabilidad, infección por contaminación cruzada y utilización de recursos<sup>57,58</sup>.

**Tabla 1** Principales fármacos empleados para la sedación durante el tratamiento de la vía aérea con paciente despierto

| Fármaco         | Dosis   | Efectos                                  | Ventajas  | Desventajas  |
|-----------------|---|--|---|--|
| Dexmedetomidina | Bolo de 0,7-1,0 µg/kg durante 10 minutos; seguido de infusión de 0,5-1,0 µg/kg/hora | Sedación/analgesia/amnesia/antisialogogo | Perfil respiratorio seguro  | Bradycardia, hipotensión   |
| Remifentanilo   | Infusión de 0,03-0,1 µg/kg/min; Bolo de 0,05-0,1 µg/kg                              | Analgesia/antitusivo                     | Suprime reflejo tusígeno  | Depresión respiratoria<br>Depresión reflejos laríngeos<br>Recuerdo del procedimiento   |
| Midazolam       | Bolos de 0,015-0,03 mg/kg   | Amnesia/sedación                         | Uso concomitante con opioides<br>Amnesia<br>Minimiza efectos secundarios  | Depresión respiratoria   |
| Fentanilo       | Bolos de 0,7-1,5 µg/kg  | Analgesia/antitusivo                     | Inicio rápido   | Depresión respiratoria<br>Depresión reflejos laríngeos   |
| Propofol        | Infusión de 25-75 µg/kg/min; bolo de 25-75 µg/kg                                    | Sedación                                 | Amnesia<br>Efecto sinérgico con otros fármacos (disminución de dosis requeridas)  | Sobresedación<br>Obstrucción de la vía aérea<br>Episodios de hipoxemia<br>No suprime reflejo tusígeno  |
| Ketamina        | Bolos de 0,07-0,15 mg/kg  | Sedación/analgesia                       | Preserva tono muscular y reflejos protectores de la vía aérea<br>Efecto ahorrador de opioides<br>Uso concomitante con dexmedetomidina incrementa estabilidad hemodinámica | Agitación (coadministración con midazolam para evitarlo), nivel inadecuado de sedación, tos intensa, y recuerdo desagradable<br>Incremento de secreciones (requiere antisialogogo como premedicación)<br>Depresión miocárdica en estados de depleción de catecolaminas |

Dosis extraídas de Gil K, et al.<sup>6</sup>.

**Procedimiento**

Las condiciones de los cuatro componentes deben ser óptimas desde el primer intento para maximizar la probabilidad de éxito y minimizar el número de intentos. Si la técnica primaria seleccionada (FB o VL) fracasa debe emplearse la técnica alternativa (D.E. 80%). Un tercer intento puede beneficiarse de un abordaje multimodal consistente en la combinación de VL + FB (D.E. 100%), lo que permite aprovechar las ventajas de ambos dispositivos<sup>59</sup>. Esta combinación puede mejorar la tasa de éxito al primer intento, reducir el tiempo de IT, la morbilidad<sup>60,61</sup>, y podría ser el abordaje de elección en VA con anatomías severamente distorsionadas.

La combinación dispositivo extraglotico (DEG) de intubación y FB puede resultar útil como técnica de rescate para mantener la oxigenación, la permeabilidad de la VA

y realizar una IT a través de este (D.E. 100%)<sup>62,63</sup>. El DEG actúa como conducto para llevar a cabo una IT con FB, manteniendo la oxigenación y la permeabilidad de la VA y aislando las estructuras periglóticas de posibles secreciones o sangre<sup>64</sup>. Al mismo tiempo, facilita la localización de la glotis y disminuye la dificultad de avanzar el TET sobre el FB<sup>51</sup> mientras que este último permite situar el DEG en la localización correcta. Las nuevas videomascarillas laríngeas podrían simplificar esta técnica<sup>65,66</sup>.

El número total de intentos debe limitarse a tres (D.E. 88,6%) ya que los intentos repetidos incrementan el riesgo de edema, sangrado laríngeo y obstrucción completa de la VA<sup>51</sup>. Es especialmente importante en presencia de una obstrucción preexistente porque puede progresar rápidamente a una situación no intubable-no oxigenable (NINO)<sup>9,67</sup>. Cada fallo debe ir seguido de una evaluación de cada uno de los

cuatro componentes de la técnica para determinar si es factible la optimización.

Factores como el abordaje quirúrgico, las características anatómicas, el plan de extubación y la preferencia del operador determinan la elección de la ruta de IT<sup>68</sup>.

La imposibilidad de avanzar el TET sobre el FB, estilete o un intercambiador a través de las cuerdas vocales debido al choque sobre estructuras periglóticas, fundamentalmente con el cartílago aritenoides derecho<sup>2,50</sup>, es una de las principales razones de fracaso de IT<sup>19,51</sup> y daño glótico o subglótico<sup>50,69</sup>. TET con orificio cónico de silicona como LMA Fastrach™ (Teleflex Medical, Dublin, Irlanda)<sup>70</sup>, aquellos con orificio central y bisel con orientación posterior como los TET Parker Flex-Tip™ (Parker Medical, Highlands Ranch, CO Estados Unidos)<sup>71-74</sup>, LMA Fastrach™<sup>75</sup> y BlockBuster (Tuoren Medical Instrument co, Ltd, Changyuan city, China)<sup>69</sup> y material flexible y curvatura anterior reducida o ausente como LMA Fastrach™ y TET flexometálico reforzados<sup>69,76</sup> disminuyen la incidencia de esta complicación<sup>50,69,72,76,77</sup>. Se recomienda el uso de TET Parker Flex comparado con TET convencional para la IT con FB en población general (1 B) La colocación posterior del bisel o el giro antihorario de 90° para que el bisel adquiera la orientación posterior facilitan su avance<sup>78-80</sup>. Otras maniobras útiles son la flexión cervical y la liberación de la tracción mandibular o de la presión cricoidea<sup>51,80</sup>. Se recomienda disminuir la diferencia entre el diámetro externo del FB y el interno del TET para facilitar la IT con FB (D.E. 85,7%)<sup>2,51,81</sup> o el uso de un catéter de intubación entre el FB y el TET (p. ej. catéter Aintree, AIC, Cook Critical Care, Bloomington, IN, Estados Unidos). De forma similar, con el objeto de facilitar la IT con VL, es recomendable el uso de un TET específico para cada dispositivo<sup>82</sup>. Se sugiere el uso de TET Parker Flex comparado con TET convencional para la IT con FB y laringoscopia en población general para reducir complicaciones (1 C).

Los TET de menor calibre permiten una mayor visión laríngea durante la laringoscopia y facilitan la IT al reducir el impacto sobre las estructuras periglóticas<sup>51,83,84</sup>. Asimismo, los TET de gran calibre se asocian a mayor morbilidad<sup>83,85-90</sup>. TET de hasta 6,0 mm de diámetro interno permiten el acceso de dispositivos de intubación, dispositivos de succión y FB de pequeño calibre. La VPP se puede realizar sin aumentar el riesgo de lesión pulmonar inducida por el respirador o atrapamiento de aire<sup>91,92</sup>, incluso cuando se requieren volúmenes minuto (Vm) altos. Tampoco hay un riesgo aumentado demostrable de daño por aspiración o presión del manguito cuando se utilizan TET más pequeños; incluso podrían proporcionar un mejor sellado que TET de gran calibre<sup>93</sup>. Los TET de pequeño calibre pueden no ser seguros en todos los casos, como en pacientes con secreciones abundantes o cuando existe una limitación del flujo aéreo. Por todo ello, se recomienda un TET de menor calibre al habitual con la VL y FB (D.E. 85,7%) que permita un tratamiento seguro realizando un análisis riesgo-beneficio según el contexto clínico<sup>83,84,90,94</sup>.

Tras la confirmación visual de la IT (paso del TET a través de la glotis con la VL e identificación de la carina y avance del TET mediante FB hasta dos o tres anillos traqueales por encima de la carina) se recomienda inducir la AG tras el establecimiento del neumotaponamiento y la confirmación capnográfica de la IT (D.E. 94,3%)<sup>2</sup>.

Las técnicas y abordajes alternativos deben ser planificados con anticipación y aplicarse sin demora tras el fallo de los primarios (D.E. 100%)<sup>12,67</sup>. En caso de declararse IT fallida con el paciente despierto existen tres planes alternativos (1) aplazamiento del procedimiento, salvo que la situación requiera un tratamiento inmediato; (2) acceso infraglotico invasivo (All) con el paciente despierto o All emergente en caso de obstrucción y pérdida de control de la VA; (3) inducción de una AG con bloqueo neuromuscular (BNM) completo y seguimiento del algoritmo de VAD no prevista. Se trata de una opción de alto riesgo. La sedación profunda o la AG con ventilación espontánea inducida con ketamina podría ser un paso previo más favorable que la instauración de la apnea<sup>95</sup> (fig. 2).

Ante una alta probabilidad de fracaso de IT con el paciente despierto, se recomienda preparar en paralelo el plan de All («configuración doble») para tratar una posible obstrucción total (D.E. 88,6%)<sup>96</sup>; se anticipa la línea de incisión marcando la membrana cricotiroides (MCT)<sup>3</sup>, se prepara el cuello y el material con el equipo quirúrgico presente<sup>9</sup>. El manejo multidisciplinar y la coordinación con otorrinolaringología es fundamental<sup>1,97</sup>.

## Recomendación

Se recomienda el uso de TET Parker Flex comparado con TET convencional para la IT con FB en población general.

**Recomendación fuerte; nivel de evidencia moderada** (⊕⊕⊕⊖)

Se sugiere el uso de TET Parker Flex comparado con TET convencional para la IT con FB y laringoscopia en población general para reducir complicaciones.

**Recomendación fuerte; nivel de evidencia baja** (⊕⊕⊖⊖)

## Técnicas alternativas con paciente despierto

### Técnica de acceso infraglotico invasivo

Se recomienda la traqueotomía con paciente despierto bajo anestesia local en presencia de compromiso crítico preexistente de la VA (D.E. 82,9%). En la VA superior con distorsión importante u obstrucción por neoplasia, hematoma, edema severo, parálisis bilateral de las cuerdas vocales o hemorragia, el All con el paciente despierto bajo anestesia local como plan primario puede ser la opción más segura para asegurar la VA<sup>67,98-102</sup> ya que (1) la instrumentalización de la VA superior puede precipitar un sangrado, edema, mayor grado de oclusión e incluso siembra distal de una tumoración<sup>7,9</sup>; (2) la anestesia tópica puede exacerbar una oclusión preexistente<sup>1,103</sup> o precipitar un laringoespasmio<sup>1,9</sup>; (3) el FB puede causar un efecto «corcho en botella»<sup>7</sup> con colapso completo. Los equipos multidisciplinarios de VAD se asocian con mejores tasas de éxito en el primer intento y mayor rapidez para asegurar la VAD<sup>104</sup>.

La técnica recomendada es la traqueotomía realizada por un profesional entrenado<sup>105</sup>. La sedación debe evitarse en la

**Tabla 2** Principales indicaciones de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO)

**Patología traqueobronquial**

- Tumores traqueobronquiales con estenosis críticas
- Estenosis traqueales de causa no tumoral (secuelas de intubaciones prolongadas o traqueotomías, papilomatosis traqueales obstructivas)
- Deformidades traqueales
- Traumatismos traqueales (accidentales o yatrogénicos)
- Hemoptisis (la necesidad de anticoagulación puede complicar la hemostasia)
- Patologías que requieren cirugías complejas (fístulas broncopleurales, fístulas traqueoesofágicas, resecciones carinales)
- Complicaciones derivadas de *stents* traqueales
- Cuerpos extraños en la vía aérea

**Patología extrínseca**

- Neoplasias tiroideas o bocios de gran tamaño con invasión o compresión traqueal severa
- Masas mediastínicas con compresión severa de las vías respiratorias y/o de los grandes vasos o las cámaras cardiacas

medida de lo posible. La HFNO parece eficaz para extender el tiempo de apnea seguro<sup>106</sup>, aunque se deben extremar las precauciones y limitar el uso de instrumental eléctrico en el momento de la apertura traqueal<sup>107</sup>. El procedimiento requiere la colaboración del paciente ya que el decúbito supino y la extensión cervical, a menudo es mal tolerada<sup>106</sup>. Una vez se dispone de registro capnográfico, se procede a la inducción anestésica<sup>108</sup>. La vista de luna llena de la pared traqueal con FB permite confirmar la localización correcta de la cánula. Una imagen de media luna indica la necesidad de reposicionar o cambiar la cánula.

La cricotirotomía con paciente despierto sería la técnica más indicada ante un compromiso crítico emergente (D.E. 91,4%) ya que permite establecer una VA quirúrgica más rápidamente<sup>109</sup>.

**Oxigenación por membrana extracorpórea**

La ECMO bajo anestesia local en el paciente despierto puede ser la opción más segura cuando se prevé la imposibilidad de ejecución, el fracaso o la ineficacia de los cuatro planes convencionales con riesgo de obstrucción completa de la VA (D.E. 90,6%). Los avances tecnológicos han permitido incorporar la ECMO en el tratamiento de la VAD en dichas situaciones para asegurar una oxigenación adecuada<sup>110,111</sup>. Es el caso de patologías traqueobronquiales o extrínsecas, como la patología cervical anterior, que determinan una obstrucción crítica central o impiden la realización de un All<sup>67,110</sup>. En estos casos, el establecimiento electivo de la ECMO bajo anestesia local en el paciente despierto puede ser la opción más segura<sup>67,112,113</sup>. Alcanzado un entorno controlado se procede a asegurar la VA para evitar la aspiración. La **tabla 2** muestra las principales indicaciones de ECMO.

Dado el coste y sus posibles complicaciones<sup>111,114-116</sup>, el uso de la ECMO debe estar sustentado en un meticuloso proceso multidisciplinar de toma de decisiones<sup>116</sup>. En indicaciones dudosas cabe la posibilidad de disponer del sistema preparado con los vasos canulados y un perfusionista presente antes de proceder al manejo de la VA<sup>116</sup>.

El soporte respiratorio proporcionado por la ECMO venovenosa se asocia a menos complicaciones, no requiere niveles terapéuticos de anticoagulación y permite el uso de una única cánula de doble luz, por lo que podría ser la técnica de elección en estas situaciones<sup>110,111</sup>. En los casos

con compromiso hemodinámico asociado que requieren soporte cardiorrespiratorio, como grandes masas mediastínicas, puede ser necesaria una ECMO veno-arterial o incluso un circuito de circulación extracorpórea convencional<sup>110</sup>.

En casos extremos como hemoptisis masivas o cuerpos extraños a nivel central la ECMO puede ser el último recurso<sup>64,117</sup>. Sin embargo, su establecimiento puede ser complicado y requiere un tiempo considerable, por lo que actualmente no puede ser considerada como técnica de rescate para una situación NINO tras la inducción de una AG, aunque varios casos publicados han descrito su uso en este contexto.

**Vía aérea difícil no prevista**

**Oxigenación periprocedimiento**

Se trata en la sección correspondiente.

**Tratamiento de la vía aérea**

La IT se asocia con más complicaciones que otros planes no invasivos, por lo que no debe ser un «acto irreflexivo», sino una decisión activa y debe realizarse cuando realmente esté indicado<sup>118</sup>.

Todo abordaje de la VA debe tener como meta minimizar el número de intentos para evitar una situación NINO y la necesidad de un All. La planificación y la optimización desempeñan un papel primordial<sup>119</sup>.

Dada la escasa confiabilidad de los predictores<sup>120,121</sup>, la planificación debe estar orientada para manejar una VA potencialmente difícil<sup>122</sup>. La toma de decisiones debe ser «sensible al contexto» más que focalizada en dispositivos y técnicas específicas<sup>8,123</sup>.

El primer intento debe efectuarse en las condiciones *a priori* óptimas (D.E. 100%) para maximizar las probabilidades de éxito («hacer del primer intento el mejor intento»)<sup>119,122,124-126</sup>. Intentos adicionales solo están justificados cuando existe margen de mejora e implican efecto sumativo de optimización o permiten mejorar sustancialmente la probabilidad de éxito (por ejemplo, cambiar el



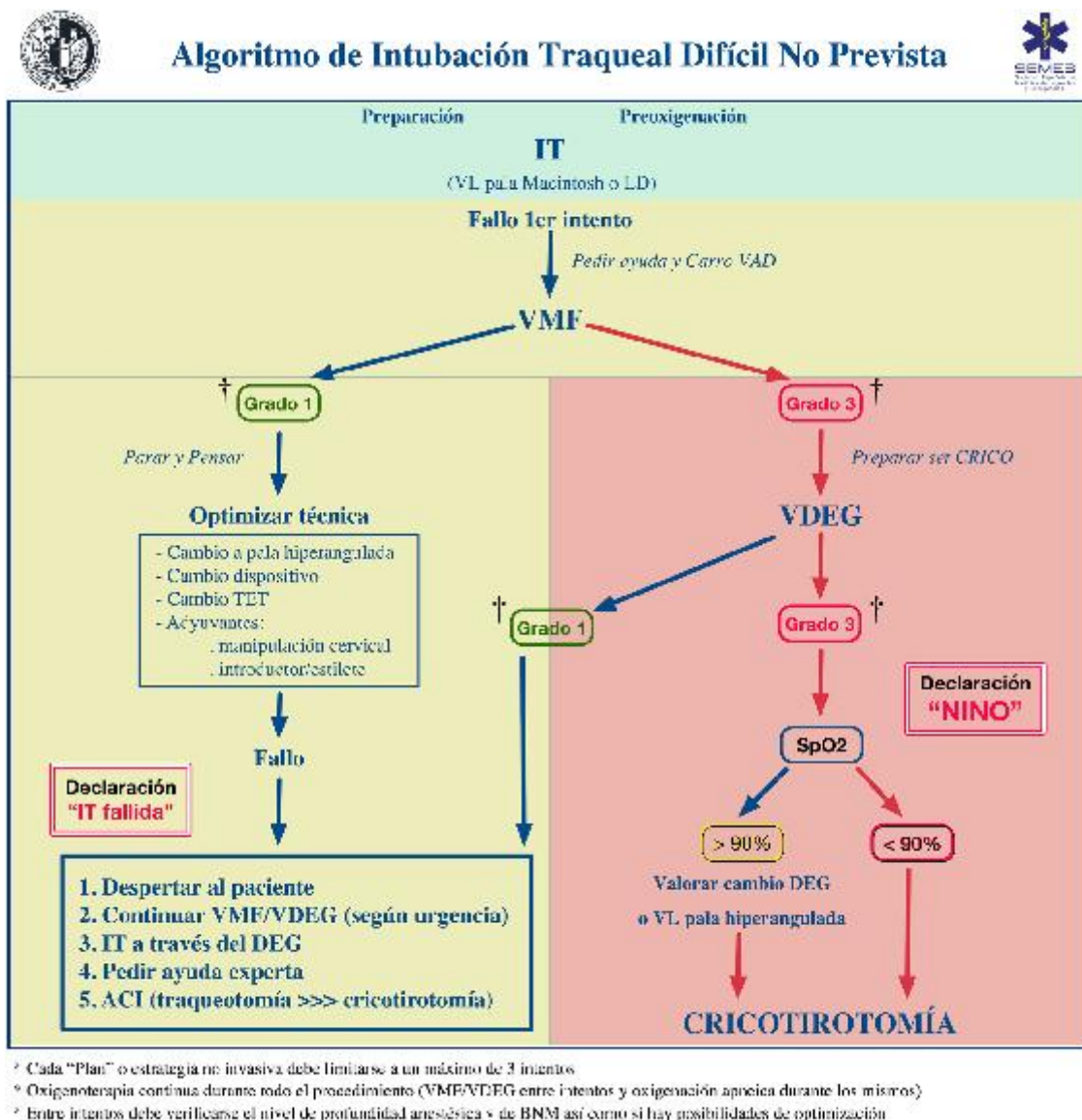


Figura 3 Algoritmo de tratamiento de la intubación traqueal no prevista.

† Grados de ventilación según la forma de onda de la capnografía; All: acceso infraglótico invasivo; CRICO: cricotirotomía; DEG: dispositivo extraglotico; IT: intubación traqueal; LD: laringoscopio directo; NINO: situación no intubable-no oxigenable; SpO2: saturación periférica de oxígeno; TET: tubo endotraqueal; VAD: vía aérea difícil; VDEG: ventilación con dispositivo extraglotico; VL: videolaringoscopio; VMF: ventilación con mascarilla facial.

tamaño, tipo de dispositivo, adyuvante u operador según sea necesario)<sup>119,127</sup>.

Entre intentos, debe verificarse la ventilación con mascarilla facial (VMF) y el nivel de profundidad anestésica y de BNM. La ventilación adecuada entre intentos mediante mascarilla facial (MF) o DEG de segunda generación (DEG2G) confiere la oportunidad de «parar y pensar» para reformular la estrategia o movilizar nuevos recursos manteniendo los principios iniciales. La figura 3 muestra el algoritmo de tratamiento de la IT no prevista.

El fracaso de los planes no invasivos exige la declaración de NINO, asegurar un BNM adecuado y la realización inmediata de un All independientemente del valor de saturación periférica de oxígeno (SpO<sub>2</sub>).

### Intubación traqueal

**Videolaringoscopia.** El fallo del primer intento de IT implica una menor probabilidad de éxito en los sucesivos<sup>60,119,128</sup>. Intentos múltiples pueden causar traumatismos, intubación esofágica, hipoxemia, eventos cardiovasculares, una situación NINO, ingresos inesperados en unidades de críticos o muerte<sup>129-134</sup>. Además, hasta 93% de las IT difíciles son no previstas<sup>121</sup>. En consecuencia, la técnica primaria más apropiada debe ser la que ofrece mayor garantía para realizar una IT al primer intento (D.E. 94,3%)<sup>119,122,124-126</sup>.

La mayoría de los metaanálisis, pese a una gran heterogeneidad<sup>135,136</sup> sugieren la superioridad de la VL (material suplementario 4). En líneas generales, la VL

con respecto a la laringoscopia directa (LD) aumenta el éxito al primer intento<sup>137-150</sup>, mejora la visión de la glotis<sup>140,141,143,145-148,150-158</sup> y disminuye las complicaciones, fundamentalmente los traumatismos y la incidencia de intubaciones esofágicas<sup>141,142,144-147,149,152,155-157,159-162</sup> hasta 50%<sup>150</sup>.

La irrupción de la pandemia por COVID-19<sup>135,163-167</sup>, la reducción de costes<sup>18</sup> y la amplia disponibilidad, así como los incipientes datos positivos de coste-efectividad<sup>168,169</sup>, calidad asistencial<sup>129</sup>, docencia, documentación, trabajo en equipo (favorece el modelo mental compartido y los factores humanos [FFHH])<sup>122,167,170-173</sup> y el dominio de la técnica con la práctica regular<sup>129</sup> han permitido superar la resistencia al cambio<sup>174,175</sup>, hasta convertir prácticamente la VL en el patrón oro para la laringoscopia y la VAD<sup>171</sup>.

Por todo lo expuesto, la SEDAR SEMES SEORL-CCC recomienda el uso rutinario de la VL frente a la LD como dispositivo primario para la IT (1 B). Los dispositivos con pala estándar tipo Macintosh (permite LD e indirecta) son los apropiados para el tratamiento de la VA sin predictores de dificultad, mientras que aquellos con pala hiperangulada (con o sin canal guía) son los indicados para la VAD conocida o prevista (D.E. 94,3%)<sup>120,135,176,177</sup>. Estos últimos son los de elección como dispositivos de rescate ante un primer intento fallido<sup>14,178-180</sup>. En consecuencia, se recomienda disponer de VL y de la competencia necesaria en toda localización donde se trata la VA.

La imposibilidad de pasar el TET a través de la glotis es la causa más común de IT fallida con VL<sup>166,172,173,181,182</sup>. Sin embargo, con una competencia adecuada es raro no superar esta inconveniente<sup>171</sup>. Las maniobras recomendadas para superar esta dificultad se incluyen en la tabla 3<sup>182-186</sup>.

Los introductores se asocian con mayores tasas de éxito al primer intento en la IT electiva y de emergencia, especialmente en pacientes con predictores de VAD o visión glótica alterada<sup>187-190</sup>. Se recomienda la disponibilidad de un introductor en toda localización donde se trata la VA (D.E. 97,1%)<sup>191</sup> y su uso debe ser valorado desde el primer intento<sup>120,185,188,192</sup>. La SEDAR SEMES SEORL-CCC recomiendan el uso de introductor dinámico o articulado frente a un estilete convencional para la IT en pacientes con VAD (1 C) ya que mejora la tasa de IT al primer intento y el tiempo hasta esta, reduciendo así la instrumentalización y el uso de adyuvantes alternativos<sup>60,69,186,193,194</sup>.

## Recomendación

Se recomienda el uso rutinario de la VL frente a la LD como dispositivo primario para la IT.

**Recomendación fuerte; nivel de evidencia moderada** (⊕⊕⊕⊖)

Se recomienda el uso de un introductor dinámico o articulado (tipo flex-tip o FB) frente a un estilete convencional para la IT en pacientes con VAD.

**Recomendación fuerte; nivel de evidencia baja** (⊕⊕⊖⊖)

## Fibrobroncoscopia flexible

La IT con FB en el paciente inconsciente o bajo AG puede ser muy eficaz en manos expertas<sup>195-198</sup>, pero es técnicamente más difícil que en el paciente despierto, puede fallar y asociarse a episodios de desaturación u obstrucción completa de la VA<sup>105</sup>. La presencia de sangre, emesis o secreciones en IT emergentes reduce aún más las probabilidades de éxito.

Las maniobras como la tracción lingual y mandibular permiten abrir la faringe y laringe respectivamente, mejorando la visión y el éxito de la técnica<sup>197,199</sup>. Las cánulas orales, el desplazamiento anterior de la base de la lengua con laringoscopia o la posición semilateral izquierda del paciente con rotación izquierda de la cabeza permiten facilitar el paso del FB y mejorar la visión<sup>200</sup>. Ante la resistencia al avance del TET la tracción mandibular al igual que el giro antihorario del TET pueden facilitar su paso a través de la glotis<sup>198</sup>.

En todos los pacientes incluidos en el registro *4th National Audit Project* (NAP4) en los que se intentó una IT con FB tras la inducción de una AG como técnica primaria o tras fallo de la LD fracasó y fue necesario un All de urgencia.

El FB tiene una gran capacidad de rescate tras el fallo de la mayoría de dispositivos, bien solo o como abordaje multimodal<sup>6</sup>. En una emergencia, su disponibilidad, preparación y ejecución es más laboriosa y requiere más tiempo que la VL<sup>43,47</sup>; por lo que su uso como dispositivo de rescate está menos extendido<sup>201</sup>.

## Confirmación de la intubación traqueal

Una vez lograda la IT, se recomienda descartar de inmediato una intubación esofágica ya que es una complicación común con consecuencias devastadoras<sup>167,202-204</sup>.

Ninguna técnica de confirmación es 100% confiable en todas las circunstancias, por lo que se recomienda una combinación de métodos<sup>205,206</sup>.

La onda de capnografía es el patrón oro para confirmar la IT (1 B) ya que es el método más preciso (sensibilidad de 98-100% y especificidad de 100%) y rápido<sup>4,120,205,207-212</sup>. Por lo tanto, pese a los déficits persistentes de estandarización<sup>204</sup>, es obligado utilizar la capnografía para confirmar la colocación del TET y debería estar presente en todas las localizaciones donde se pueda requerir un tratamiento de la VA<sup>167,203,211,213-216</sup>. La ausencia de registro (grado 3 de ventilación) indica una IT fallida hasta que se demuestre lo contrario (D.E. 80%)<sup>211,217</sup> y debe excluirse de forma activa la intubación esofágica<sup>218</sup>. El trazo de capnografía está presente aunque atenuado (no plano) incluso en parada cardíaca<sup>211,212,217-219</sup>. El valor predictivo positivo de la concentración de dióxido de carbono al final de la espiración (EtCO<sub>2</sub>) es menor durante los casos de perfusión baja o nula<sup>212</sup> y son posibles las lecturas falsas positivas cuando la punta del TET está en la hipofaringe<sup>205</sup>. En estos casos, la confirmación por ecografía es una alternativa válida ya que tiene una sensibilidad de 99% y especificidad de 97%, es independiente del flujo sanguíneo pulmonar, es rápida de realizar (tiempo medio de 13 segundos) e incluso permite una visualización en tiempo real de la introducción del TET en la tráquea o esófago<sup>220,221</sup>. La presencia del «signo de la doble tráquea» permite detectar la intubación esofágica antes de iniciar la ventilación<sup>216,222</sup>.

**Tabla 3** Maniobras para solventar la dificultad de intubación traqueal con videolaringoscopia

**Relativas a la relación del dispositivo con la glotis para optimizar la visión**

- Selección de un tamaño apropiado de dispositivo, especialmente aquellos con canal guía. El calibre interno del canal guía condiciona la orientación de salida del TET.
- Ajustar la posición distal del dispositivo con elevación y retirada parcial para ampliar el campo de visión y alinear la pala a la glotis. En el caso de los dispositivos con canal guía permite centrar la visión glótica y optimizar así la IT, ya que el TET avanza hacia la glotis bajo un ángulo predeterminado definido por la configuración del canal y la angulación del extremo distal del TET
- Manipulación laríngea externa (BURP)
- Incrementar la elevación de la cabeza
- Pinzar la epiglotis con la propia pala en caso de epiglotis grandes colgantes que obstaculizan la visión de las estructuras glóticas y el paso del TET

**Relativas al uso de adyuvantes**

- Estilete semirrígido, ya sean maleables que se pueden preformar a modo de «*stick* de hockey» para adaptar el TET con la misma angulación que la pala del dispositivo, o bien estiletos propios del fabricante diseñados para usar con un VL específico. Su uso es indispensable en el caso de los VL con pala hiperangulada sin canal guía. Tan pronto como se pasan las cuerdas vocales se recomienda retirar el estilete para evitar lesiones en la VA.
- Introdutor o «*bougie*» estático con extremo distal angulado. Limitada utilidad si no son maleables ya que no mantienen la curvatura similar a la de la pala y para dispositivos con canal guía, siendo más beneficioso para videolaringoscopios con pala tipo Macintosh
- Introdutor o «*bougie*» dinámico o uso combinado con FB flexible para «negociar» el ángulo agudo existente entre la glotis y el extremo distal del TET

**Relativas al tubo endotraqueal**

- Tipo de TET. Tubos flexibles con extremo distal de silicona y punta cónica
- Tamaño adecuado del TET. En general se recomienda un tamaño inferior al habitual para facilitar el paso a través de la glotis, aunque TET excesivamente pequeños en dispositivos con canal guía pueden dificultar la IT en la medida en que al ampliar la diferencia de calibre interno del canal y el calibre externo del TET la salida del extremo distal del TET se separa del extremo distal de la pala adoptando posición excesivamente posterior.
- Modificar la curvatura del TET
- TET con extremo distal articulado flexible que permite su articulación en una variedad de ángulos.
- Girar el TET 90° en sentido horario para que el bisel mire hacia delante permite reducir el ángulo de incidencia del TET cuando no se utilizan adyuvantes de intubación o se retira el estilete previamente a avanzar el TET en el interior de la tráquea. De usar un introdutor o «*bougie*» dinámico o un FB flexible combinado se recomienda el giro antihorario de 90° del TET para que el bisel adquiera la orientación posterior y así superar la dificultad en el avance

BURP: «*backward, upward, right lateral position*»; FB: fibrobroncoscopio; IT: intubación traqueal; TET: tubo endotraqueal; VA: vía aérea; VL: videolaringoscopia.

La capnometría colorimétrica debe limitarse a las situaciones en las que no es posible disponer de onda de capnografía como en entornos prehospitalarios o de emergencias<sup>205</sup>.

El examen clínico tiene una tasa de falsos positivos demasiado alta de forma aislada<sup>223</sup>, especialmente en un escenario emergente<sup>224</sup>, y el sesgo de confirmación puede llevar a ver y oír lo que uno desea<sup>225</sup>, aunque en combinación con la capnografía resulta útil. La exploración ecográfica o fibrobroncoscópica a través del TET son métodos alternativos de confirmación de una IT. Otros son los dispositivos de detección esofágica, iluminación transtraqueal, pulsioximetría, y radiografía de tórax<sup>205</sup>.

La monitorización de la onda de capnografía durante el mantenimiento de la ventilación mecánica es altamente recomendable en todas las ubicaciones (D.E. 100%)<sup>207,209,211,226-230</sup> ya que permite la monitorización continua de la posición del TET, confirmar la permeabilidad de la VA y diagnosticar precozmente una extubación accidental o el desplazamiento parcial de una VA artificial<sup>211,218,227,229,231-233</sup>. El registro NAP4 constató que

la ausencia de su monitorización pudo contribuir a más de 70% de las defunciones en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) relacionadas con la VA<sup>234</sup>, por lo que la universalización de la capnografía en las unidades de críticos y la educación del personal médico y de enfermería<sup>211,217,218</sup> puede ser el cambio único con mayor potencial para prevenir la morbilidad asociada a la IT u otra VA artificial fuera de quirófano<sup>211,234</sup>.

## Recomendación

Se recomienda la forma de onda de capnografía como patrón oro para confirmar la ventilación alveolar.  
**Recomendación fuerte; nivel de evidencia moderada** (⊕⊕⊕⊖)

## Ventilación con dispositivo extraglótico

Los DEG, además de su uso como técnica primaria en procedimientos quirúrgicos electivos o en reanimación cardiopulmonar<sup>235-237</sup>, tienen un papel indispensable en el rescate de la IT difícil o fallida ya que permiten la ventilación y la oxigenación, proporcionan una VA permeable con cierto grado de protección frente a la aspiración y actúan como conductos para facilitar la IT con FB<sup>238-243</sup>. Habitualmente los factores anatómicos y/o técnicos que dificultan la VMF y la IT no suelen influir en la inserción y función del DEG<sup>239</sup>. Por lo tanto, debe procederse sin demora a la inserción de un DEG para preservar la oxigenación alveolar ante una IT difícil o fallida (D.E. 85,7%).

Los DEG2G disponen de la mayoría de las características ideales: fácil inserción, presiones de sellado orofaríngeas altas y permiten la IT y una descompresión gástrica<sup>49,239,244</sup>. Así, han mostrado un rendimiento superior a los de primera generación y son más adecuados para usos avanzados y como dispositivos de rescate<sup>244-246</sup>. Con todo ello, se recomienda la disponibilidad inmediata de un DEG2G, así como poseer la competencia necesaria para su uso en todas las localizaciones donde se trata la VA (D.E. 100%).

La selección del DEG para rescatar una VAD debe realizarse antes del procedimiento. Son de elección aquellos con altas tasas de éxito de ventilación al primer intento y que permiten una IT a su través<sup>238,247</sup>: i-gel™ (Intersurgical Ltd., Wokingham, Reino Unido), Ambu® AuraGain™ (Ambu A/S, Ballerup, Dinamarca), LMA® Protector™ (The Laryngeal Mask Company Limited, Mahé, Seychelles) e iLTS-D (VBM Medizintechnik GmbH, Sulz, Alemania).

Se recomienda un intento óptimo o un máximo de tres intentos antes de declarar el fracaso del plan ya que la tasa de éxito disminuye de forma significativa en los sucesivos intentos<sup>248,249</sup> y estos aumentan los traumatismos y retrasan la transición entre planes. Durante la inserción de un DEG debe liberarse la presión cricoidea en caso de estar siendo utilizada (D.E. 80%). Cada intento debe incluir un cambio que mejore las posibilidades de éxito. Entre intentos y durante los mismos se recomienda continuar con los métodos de oxigenación periprocedimiento.

La rápida inserción y correcta colocación del DEG son importantes para asegurar la VA<sup>250</sup>. La rotación de 90°, la tracción mandibular y el uso de LD o VL (de elección) con la técnica «insertar-detectar-correr sobre la marcha» aumentan la eficacia y seguridad del DEG al facilitar la inserción, incrementan la tasa de éxitos al primer intento reduciendo los traumatismos a nivel faríngeo (D.E. 82,9%)<sup>246,250-257</sup>, y pueden evitar el mal posicionamiento<sup>257,258</sup>. En contraposición, la inserción «a ciegas» da lugar a 50-80% de posiciones aberrantes<sup>246,256,257</sup> asociadas a un control subóptimo de la VA, fugas u obstrucción, mayor riesgo de desplazamiento adicional y mayor morbilidad<sup>251,255,259</sup>. Los DEG mal posicionados tienen 26 veces más probabilidades de causar insuflación gástrica y aspiración posterior<sup>255</sup>. La tabla 4 muestra los requisitos de una posición ideal de un DEG, las causas de mal posición y las opciones de tratamiento<sup>246,255</sup>. Las recientes videomascarillas laríngeas (VML)<sup>259</sup> permiten su colocación bajo visión directa y maniobras correctoras inmediatas sin la ayuda de un dispositivo adicional<sup>66</sup>, aunque todavía no hay evidencia suficiente al respecto<sup>259-264</sup>.

La correcta colocación de un DEG se confirma clínicamente con una onda de capnografía normal (grado 1 de ventilación) y el mantenimiento de una oxigenación alveolar adecuada con presiones inspiratorias máximas de 20 cmH<sub>2</sub>O, presión de fuga orofaríngea > 25 cmH<sub>2</sub>O, auscultación pulmonar y el paso de una sonda a través del canal gástrico como signos complementarios<sup>259</sup>.

La consecución de una ventilación y una oxigenación efectivas proporciona tiempo para parar y decidir cómo proceder según el grado de urgencia y tipo de procedimiento:

1. Si la situación no es urgente (p. ej. procedimiento quirúrgico electivo), la opción más segura es despertar al paciente y realizar la cirugía bajo anestesia regional o posponer la intervención para efectuar un TVAPD.
2. Si la situación es emergente en (a) cirugía urgente: puede decidirse continuar el procedimiento manteniendo el DEG2G, pero es una opción de alto riesgo debido a que la permeabilidad de la VA puede verse comprometida en el transcurso de la cirugía; (b) paciente crítico: es probable que requiera una VA definitiva, por lo que se puede proceder a un AII (traqueotomía) anticipándose a una hipoxemia potencialmente mortal.
3. En casos intermedios puede optarse por la IT guiada por FB a través del DEG si la situación es estable, bajo un BNM adecuado y si el operador tiene la competencia necesaria (D.E. 97,1%, tasas de éxito cercanas a 100%<sup>238</sup>). No se recomienda la IT a ciegas ya que la tasa de éxito es baja (10-20%), se requieren reiterados intentos y pueden provocar mayor traumatismo y deterioro de la oxigenación<sup>265,266</sup>. El uso de VML permite una IT sin asistencia de FB<sup>66</sup>, por lo que podría abreviar la técnica y ser especialmente ventajoso en las ubicaciones en las que no se dispone de FB como en atención prehospitalaria y urgencias<sup>267</sup>.

Una ventilación grado 2-3 o la oxigenación inefectiva tras agotar los intentos obliga a progresar de inmediato a un nuevo plan.

## Ventilación con mascarilla facial

La VMF es una técnica de transición esencial durante la inducción y tratamiento de la VA emergente y un plan de rescate indispensable cuando otras técnicas fracasan<sup>271</sup>.

La presencia de predictores de VMF difícil, así como su uso durante una VA emergente o como rescate de planes fallidos, hacen especialmente recomendable utilizar de inicio la técnica óptima para la VMF (triple maniobra de hiperextensión cervical, desplazamiento mandibular anterior y apertura bucal, colocación de cánula oro o nasofaríngea<sup>272</sup> y técnica «VE» a dos manos<sup>271,273</sup>, ya sea con dos operadores o con ventilación controlada por presión con respirador u otro dispositivo<sup>274,275</sup>, en un paciente con posicionamiento óptimo y BNM intenso<sup>271,276-280</sup>) (D.E. 80%) con el objeto de limitar la obstrucción en la VA y optimizar el sellado para alcanzar un grado 1 de ventilación alveolar sin producir insuflación gástrica<sup>126,275,281</sup>. Con ello, además, se agiliza la transición entre planes y se reduce la presión máxima de ventilación<sup>282</sup>. Se recomienda la ventilación con mascarilla

**Tabla 4** Requisitos de una posición ideal de un dispositivo extraglótico, causas de malposición y opciones de tratamiento

**DEG colocado adecuadamente** (buen sellado y ausencia de fugas)

**Requisitos de una posición ideal**

1. Punta distal del manguito en el esófago
2. Epiglotis descansando en la parte exterior del manguito
3. Punta de la epiglotis alineada con el manguito proximal
4. Manguito adecuadamente inflado para producir un sello (presión 40-60 cm H<sub>2</sub>O)
5. Ausencia de pliegue en el manguito (la silicona es mejor que el PVC)

**Evitar:**

- Hiperinsuflación del manguito (dislocación del DEG)
- Hipoinsuflación del manguito (riesgo de aspiración)
- DEG demasiado profundo/demasiado pequeño
- DEG demasiado superficial/demasiado grande

**DEG mal posicionados** confirmado con videolaringoscopia<sup>255</sup> (fuga y obstrucción de la VA)

**Causas**

1. Punta distal del manguito
  - a. Doblado hacia arriba
  - b. Doblado hacia atrás
  - c. Situado entre las cuerdas vocales
2. Epiglotis en la cazoleta del DEG
  - a. Sin plegar hacia abajo
  - b. Plegada hacia abajo
  - c. Epiglotis doblada

**Opciones de tratamiento:**

- Tracción mandibular para abrir el espacio orofaríngeo (aumentar la distancia entre la epiglotis y la pared posterior de la orofaringe) con el objetivo de reubicar el DEG<sup>268</sup>
- Tamaño o tipo diferente de DEG (manguito de PVC a uno de silicona o punta reforzada)
- Técnica guiada con un introductor o sonda orogástrica<sup>269</sup>
- Pinzas de Magill<sup>270</sup>

DEG: dispositivo extraglótico.

Adaptada de Van Zundert AA, et al.<sup>246</sup>.

facial con triple maniobra modificada frente a la técnica «CE» para la población general (1 C).

Un intento eficaz debe ser definido, además de por una SpO<sub>2</sub> normal estable o mejorada, un volumen corriente y presión en la VA aceptables (4-5 mL/kg<sup>-1</sup> y < 15-20 cmH<sub>2</sub>O, respectivamente<sup>273,275,283</sup>) y criterios clínicos, por la presencia de fase meseta en el registro capnográfico<sup>284</sup>. Es recomendable el uso de escalas para estratificar la dificultad del VMF de forma objetiva como la propuesta por la Sociedad Japonesa de Anestesiólogos (fig. 2, parte I). Esto permite la declaración temprana de VMF fallida antes de que se produzca la desaturación (signo tardío)<sup>275</sup>.

La VMF es un procedimiento dinámico que exige una evaluación continua hasta asegurar la VA<sup>285</sup>. La declaración de VMF fallida implica la transición inmediata a VDEG (D.E. 85,7%). El deterioro clínico y el empeoramiento de la oxigenación deberían impulsar a declarar una situación NINO y a una transición inmediata a un AII si la VDEG también ha fallado.

La declaración de una situación NINO debe hacerse utilizando un lenguaje claro y fácilmente entendible por todo el equipo para crear un modelo compartido que facilite una transición efectiva al AII<sup>119,286</sup>.

## Recomendación

Se recomienda la ventilación con mascarilla facial con triple maniobra modificada frente a la técnica CE para la población general.

**Recomendación fuerte; nivel de evidencia baja**  
(⊕⊕⊖⊖)

## Técnicas de acceso infraglótico invasivo

El fracaso de los tres planes supraglóticos no invasivos (primario y de rescate) en el paciente en apnea, exige la verbalización de la «situación NINO» y la realización sin demora de un AII con independencia del valor de SpO<sub>2</sub> (D.E. 90,6%) ya que, en estas circunstancias, el deterioro será inminente si no es ya objetivable. La SEDAR SEMES SEORL-CCC recomienda en el medio hospitalario solicitar la presencia de un otorrinolaringólogo (o cirujano entrenado en la realización de traqueotomía), en cuanto se declare la situación NINO, aunque no se debe demorar ningún procedimiento mientras este no acude.

La demora en el All es una de las principales causas de morbimortalidad<sup>99,234,247,287,288</sup>. La consciencia situacional y la toma compartida de decisiones, así como una buena formación técnica y en FFHH permiten eliminar estas barreras psicológicas para renunciar a nuevos intentos de técnicas no invasivas<sup>99,119,287,289-291</sup>. El uso de ayudas cognitivas agiliza la transición a un All al mitigar el estrés<sup>292</sup> (fig. 1, parte I).

Se recomienda la preparación psicológica y técnica antes de declarar la situación NINO. Puede ser útil una «configuración doble»<sup>293</sup>: un equipo trata la VA de forma convencional mientras que un segundo equipo está preparado y listo para realizar un posible All. El abordaje multidisciplinar se asocia con mejores tasas de éxito al primer intento y mayor rapidez para asegurar la VAD<sup>104</sup>.

Se recomienda continuar el aporte supraglótico de oxígeno al 100%, asegurar un BNM intenso<sup>127,294</sup> y la hiperextensión cervical para una mayor exposición laríngea<sup>295</sup>.

El All de emergencia engloba tres técnicas: cricotirotomía percutánea, cricotirotomía quirúrgica y traqueotomía quirúrgica.

La cricotirotomía es la técnica de elección en una situación NINO (D.E. 91,4%) debido a su relativa simplicidad, rapidez, alta tasa de éxitos y baja tasa de complicaciones<sup>100,296</sup>, aunque la presencia de un otorrinolaringólogo o cirujano experimentado permite realizar una traqueotomía con la misma eficacia y seguridad que una cricotirotomía con bisturí<sup>297,298</sup>, por lo que si el otorrinolaringólogo está presente liderará el All mediante la técnica que considere más adecuada.

El abordaje de una cricotirotomía puede ser quirúrgico o percutáneo. La evidencia sobre cuál de los abordajes All es más adecuado en este contexto es limitada. Las escasas comparaciones se han realizado en un modelo de simulación y un modelo animal<sup>99</sup>, por lo que no se puede identificar una técnica superior a las demás<sup>99,101,299-302</sup>. Sin embargo, el éxito del acceso quirúrgico es de prácticamente 100% de los casos<sup>234,287,303</sup>.

La SEDAR SEMES SEORL-CCC recomiendan la modalidad de cricotirotomía quirúrgica con bisturí-introductor-tubo (D.E. 91,4%) por las siguientes razones<sup>98,234,247,287,291,294,301,304,305</sup>: (1) universalidad del material; (2) puede efectuarse por un único operador; (3) fácil adquisición de competencia técnica; (4) su ejecución, pese a poder implicar un desafío psicológico mayor<sup>300,306,307</sup>, se caracteriza por su sencillez y rapidez; (5) permite insertar en la tráquea un TET o cánula con balón y diámetro interno suficiente para asegurar la VA de forma definitiva, protegerla frente a la aspiración y permitir un intercambio de gases efectivo mediante VPP con un equipo convencional y confirmación con capnografía; (6) su perfil de seguridad y eficacia. El material necesario incluye bisturí con hoja núm. 10, 20 o 21, TET o cánula con diámetro interno no mayor de 6 mm y un introductor.

Se consideran válidas otras modalidades de cricotirotomía, siempre que se disponga de la experiencia y material adecuado. Los abordajes de cricotirotomía percutánea que consiguen reestablecer la oxigenación con una adecuada ventilación son los que permiten la introducción de un tubo

o una cánula con diámetro interno  $\geq 4$  mm y con conector de 15 mm, o técnicas de cánula ancha<sup>247,291,294,301,305,308</sup>. La SEDAR SEMES SEORL-CCC deja a criterio del operador su uso como primera opción o como rescate del fallo de otra modalidad<sup>309</sup> y recomienda, por tanto, adquirir habilidades en más de una técnica<sup>300,302,310</sup>. La experiencia, la disponibilidad del equipo y las características del paciente desempeñan un papel relevante en la selección de la técnica<sup>99,101,294,297,309,311</sup>. La técnica percutánea al ser más familiar y menos intimidante podría iniciarse antes<sup>300</sup>.

La identificación de la MCT resulta imprescindible para el éxito la técnica. La detección por palpación tiene una alta tasa de errores. Se recomienda el uso de ultrasonografía sobre la palpación para identificar la membrana cricotiroidea (1 C) por lo que la SEDAR SEMES SEORL-CCC recomienda adquirir la habilidad necesaria. La técnica por palpación denominada «*laryngeal handshake*», pese a que supone un tiempo levemente mayor que las técnicas convencionales, proporciona una tasa de éxitos mayor<sup>312,313</sup>. Ante anatomías cervicales con referencias anatómicas difíciles de identificar mediante palpación se sugiere una incisión cutánea vertical de más de 4 cm en la línea media del cuello en dirección distal-proximal por encima de la horquilla externa para reconocer la anatomía relevante<sup>98,247,314</sup>. La ultrasonografía es superior a la palpación para identificar la MCT y su disponibilidad inmediata mejora el éxito<sup>315-319</sup>. Sin embargo, puede conllevar un tiempo excesivo, por lo que en una situación NINO solo se recomienda si la disponibilidad es inmediata y el entrenamiento suficiente.

Tras asegurar el All, debe verificarse la correcta ventilación y oxigenación alveolar mediante onda de capnografía, evaluación clínica, pulsioximetría y gasometría arterial cuando esté indicado<sup>294</sup>. Un examen fibrobroncoscópico y radiológico puede completar el examen. La cricotirotomía de emergencia debe convertirse a un TET o una traqueotomía ya que no hay evidencia suficiente como tratamiento a largo plazo (D.E. 85,7%)<sup>296,320</sup>. Se recomienda la sustitución en un plazo no superior a las 72 horas para evitar la aparición de una estenosis subglótica<sup>301,321</sup>.

El fallo de una cricotirotomía hace recomendable la realización de una traqueotomía por un operador experto (D.E. 94,3%)<sup>100</sup>.

Las situaciones NINO representaron 39% de los eventos críticos y 25% de todas las muertes relacionadas con la anestesia en el NAP4<sup>287</sup>. El All es el último plan cuando las estrategias no invasivas han fracasado, por lo que es de importancia vital<sup>322</sup>. Se recomienda en cada institución estandarizar la técnica y disponer en toda localización donde se trata la VA de un kit de cricotirotomía comercial o preensamblado<sup>99,247,311,323</sup> con un envoltorio transparente, lo que permite familiarizarse con su contenido y el ensayo mental de su uso, y de fácil acceso, idealmente ubicado en el carro de VAD. Todo profesional que trata la VA debe adquirir y mantener la competencia necesaria para efectuar una cricotirotomía quirúrgica o percutánea con técnica de Seldinger (D.E. 100%)<sup>99,101,119,247,291,298,301</sup>. La realización de un All debe ser factible en cualquier lugar donde se trata la VA (D.E. 100%)<sup>324</sup>.

## Recomendación

Se recomienda el uso de ultrasonografía sobre la palpación para identificar la membrana cricotiroidea.

**Recomendación fuerte; nivel de evidencia baja**  
(⊕⊕⊖⊖)

## Medio prehospitalario

El tratamiento de la VA en el medio prehospitalario resulta fundamental para la supervivencia del paciente y representa un verdadero reto para los Servicios de Emergencia Médica (SEM)<sup>325,326</sup>. En cada escenario confluyen diferentes combinaciones de factores y limitaciones capaces de generar un elevado nivel de incertidumbre que convierten cualquier VA ordinaria en una VAD<sup>327</sup>. Asimismo, las posiciones de paciente y operador no siempre podrán ajustarse a las descritas en los manuales (sujeto atrapado, confinado, aplastado, sepultado o en un lugar sencillamente sin espacio). La supervivencia depende del correcto engranaje de toda la cadena asistencial. La [tabla 5](#) muestra las características diferenciales del tratamiento de la VA en el medio prehospitalario<sup>328,329</sup>.

## Factores humanos y ergonómicos

Se recomienda disponer de un procedimiento homogeneizado de inducción de secuencia rápida (ISR) para optimizar los resultados, aliviar la carga cognitiva en situaciones de alta presión y mejorar el desempeño técnico y no técnico. Por ello, es conveniente estandarizar el maletín de VA, la disposición ergonómica y disponer de una lista de verificación<sup>330</sup>. La [figura 4](#) muestra el maletín/bolsa y la disposición ergonómica sugerida por la SEDAR SEMES SEORL-CCC para el medio prehospitalario.

## Maletín/bolsa de VA

Su objetivo es almacenar de forma estandarizada, mediante un diseño modular, el material de VA para mantenerlo visible, accesible en menos de un minuto y organizado en compartimentos específicos para cada uno de los cuatro planes de tratamiento, separados por velcro® o cremalleras y señalizados mediante pictogramas fácilmente reconocibles<sup>331</sup>. Deberá disponer de al menos un dispositivo por cada plan ([fig. 4](#)).

Para el trabajo en exterior, será un maletín, bolsa o mochila transportable, no rígida, de tamaño y peso razonables, rotulada y fabricada en color diferenciado con material homologado impermeable al agua, resistente a los agentes corrosivos y fácil de lavar y esterilizar. Dispondrá tanto de asas como de hombreras que permitan liberar las manos y acceder al paciente sin impedimentos. Los equipos serán preferentemente revisados a diario y en los cambios de guardia siguiendo una lista de verificación.

## Ergonomía de posiciones durante el manejo de la VAD

La asistencia al paciente crítico en el medio prehospitalario se basa en el trabajo en equipo, formado habitualmente por facultativo, un componente de enfermería y uno o más técnicos. Por lo tanto, habitualmente solo existe un operador.

Los múltiples escenarios, riesgos, pacientes, posiciones y obstáculos, obligan a adaptarse al medio. Cada intervención es única e irrepetible. La situación requiere acceder y controlar la escena e identificar al sujeto más grave, determinar prioridades y establecer más de un plan de abordaje. Lo más frecuente es encontrar al paciente tendido en el suelo y poder realizar un volteo de seguridad, aunque no siempre es posible. La IT en el suelo es un predictor de VAD<sup>332</sup>. Posiciones anómalas generan grados variables de VAD/VA de difícil acceso que hacen necesario tener presente los cambios anatómicos y la fisiopatología derivados ([fig. 5](#)). No obstante, en un escenario ideal, la SEDAR SEMES SEORL-CCC sugiere la disposición de los integrantes del equipo según la [figura 4](#). El facultativo controla ventilación y VA a la cabecera del paciente con un técnico a su derecha que apoya el tratamiento de la VA (*Sellick*, «backward, upward, righth lateral position» [BURP], gancho para agrandar la VA, apoyo a la tracción, aporte de material, etc.). El miembro de enfermería y el segundo técnico se colocan al lado del hombro/brazo izquierdo del individuo; mientras el maletín de VA se despliega a la derecha, y el monitor a los pies para una correcta visualización. En caso de parada cardiorrespiratoria (PCR) la monitorización deberá colocarse en el hombro izquierdo del sujeto para una mejor manipulación.

## Evaluación y planificación preprocedimiento

La VAD es no prevista por definición en el medio prehospitalario. Sin embargo, la evaluación preprocedimiento sigue siendo fundamental para anticipar posibles dificultades y planificar el tratamiento<sup>331</sup>. Las pruebas de predicción pueden ser difíciles de usar y en muchos casos no se dispone de más tiempo que para el «one second look». Esta evaluación rápida puede ser de utilidad pero, en la medida de lo posible, debe ser combinada con otros tests<sup>333</sup>.

Diferentes series han descrito como factores predictores independientes de VAD: (1) obstrucción de la VA, intubación en el suelo y distancia tiromentoniana menor de tres dedos<sup>332</sup>, (2) espacio limitado en la escena, cuello corto, obesidad, lesiones de cara y cuello, apertura bucal menor de 3 cm y espondilitis anquilosante<sup>334</sup>, (3) escala de Glasgow > 3, movimiento limitado del cuello, trismus/tensión mandibular, incapacidad para palpar puntos de referencia en el cuello, presencia de sangre o vómito en la vía aérea<sup>335</sup>.

Para la VAD prevista se recomienda, igualmente, que los equipos tengan experiencia en la IT con el paciente despierto, aunque las indicaciones son más reducidas en la IT de emergencia<sup>336,337</sup>.

## Oxigenación periprocedimiento

La oxigenación apneica reduce significativamente la hipoxemia durante la IT de emergencia<sup>338,339</sup>, por lo que junto con la preoxigenación es imprescindible para la IT en el

**Tabla 5** Características diferenciales del tratamiento de la VA en el medio prehospitalario

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Cuerpo doctrinal</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de un cuerpo doctrinal específico y de un modelo unificado de formación</li> </ul>  |
| <b>Procedimientos operativos</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La investigación presenta desafíos metodológicos complejos</li> </ul>  |
| <b>Seguridad</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos de evaluación, control de calidad y seguridad clínica de alta complejidad</li> <li>• Nivel de evidencia limitado</li> <li>• Protocolos incompletos o con limitaciones ostensibles (ausencia de ayudas cognitivas y escasa actualización)</li> </ul>   |
| <b>Entorno</b>                       | <p>Entorno habitual de especial complejidad (VAD contextual)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Domicilio del paciente, vía pública o interior de una ambulancia</li> <li>• Espacios reducidos y/o inaccesibles</li> <li>• Contexto adverso (combinaciones infinitas): condiciones climatológicas adversas, iluminación excesiva o deficiente, nivel de ruido, presión social</li> <li>• Difícil acceso. En ocasiones será necesario el tratamiento de la VA en posiciones anómalas</li> </ul>  |
| <b>Paciente y patología</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de estrés elevado</li> <li>• Contexto clínico de alta complejidad</li> <li>• Indicación emergente: compromiso inminente de la VA, ausencia de ventilación espontánea, deterioro del nivel de consciencia o agitación</li> <li>• VAD fisiológica: compromiso hemodinámico, <i>shunt</i>, desajuste <math>\dot{V}/\dot{Q}</math>, <math>\downarrow</math> CRF, estómago lleno</li> <li>• VAD anatómica</li> <li>• Desconocimiento de antecedentes e historia clínica</li> </ul>  |
| <b>Operador</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador único de menor experiencia dada su formación multidisciplinar</li> <li>• Solo existe una oportunidad para controlar la VA (edema, hemorragia en VA. . .)</li> </ul>   |
| <b>Material y dispositivos</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos no adaptados al medio prehospitalario (temperaturas extremas, iluminación)</li> <li>• Menor solvencia (p. ej., aspiradores portátiles con menor potencia)</li> <li>• Disponibilidad limitada</li> </ul>   |
| <b>Mantenimiento de la vía aérea</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El transporte sanitario conlleva riesgos añadidos que requieren anticipación y planificación específicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extubación accidental en medio no controlado</li> <li>- Deterioro clínico y hemodinámico: precoz, diferido y tardío</li> </ul> </li> <li>• Para evitar complicaciones, se recomiendan <i>checklist</i> específicos para el inicio del transporte sanitario</li> <li>• Se requiere disponer de planes de contingencia teniendo en cuenta las circunstancias especiales (itinerarios <i>non-stop</i>, transporte aéreo, espacio limitado o difícil acceso)</li> <li>• La capnografía es el elemento guía</li> </ul> |

CRF: capacidad residual funcional; Desajuste  $\dot{V}/\dot{Q}$ : desajuste ventilación/perfusión; VA: vía aérea; VAD: vía aérea difícil.

medio prehospitalario<sup>340</sup>. Las cánulas nasales estándar a 15 L/min deberían ser incluidas desde el periodo preinducción hasta la IT en la práctica clínica cotidiana salvo en pacientes con epistaxis, traumatismo craneoencefálico grave con posible fractura de base de cráneo o fracturas faciales complejas ya que podría empeorar las condiciones de IT y causar neumoencefalo<sup>331</sup>.

Cualquier factor que pueda influir en el éxito de la IT debe ser optimizado antes del primer intento para conseguir que este sea el mejor.

### Inducción de secuencia rápida

La ISR es la modalidad más utilizada en el medio prehospitalario. No obstante, es interesante disponer de técnicas alternativas<sup>95</sup>. Es recomendable seguir un procedimiento

estandarizado de ISR mediante *checklist* que incluya fármacos, cálculo de dosis y todos los elementos disponibles<sup>341</sup>.

### Reanimación cardiopulmonar

Cualquier situación anómala aumenta la demora de la ventilación y la oxigenación alveolar, interrumpe las compresiones torácicas y retrasa la recuperación de la circulación espontánea (RCE)<sup>342</sup>.

La evidencia disponible no muestra diferencias contundentes entre los diferentes planes no invasivos de tratamiento de la VA<sup>343-345</sup>. Los resultados están condicionados por las tasas de éxito de IT. Por lo tanto, si no se alcanza el nivel de eficacia de IT deseado, se debe dar preferencia a la instauración de ventilación y oxigenación alveolar sobre el plan específico de tratamiento, procurando no



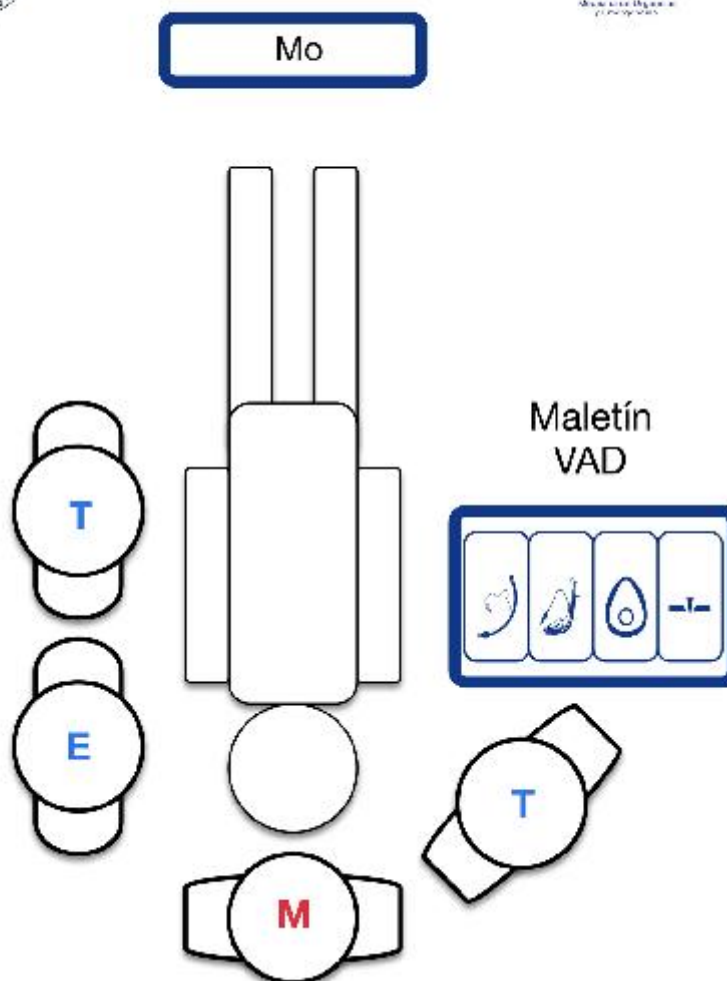


Figura 4 Ubicación de equipo y material en un escenario prehospitalario ideal.

E: Enfermero; M: médico, Mo: monitor; T: técnico; VAD: vía aérea difícil.

interferir con el resto de las técnicas (compresiones torácicas, desfibrilación y tratamiento de las causas potencialmente reversibles)<sup>328</sup>.

### Trauma grave

El trauma craneoencefálico grave conlleva un elevado riesgo de obstrucción de la VA, aspiración pulmonar, hipoxia, lesión cerebral y muerte<sup>346</sup>. La IT en el medio prehospitalario es beneficiosa cuando se realiza por médicos con experiencia siguiendo protocolos estandarizados<sup>346,347</sup>. La IT prehospitalaria junto al transporte aéreo podrían reducir la mortalidad global en 47%<sup>326</sup>.

Diversos factores pueden dificultar el tratamiento de la VA<sup>348</sup> como (1) la posible presencia de una lesión cervical inestable que hace necesaria la alineación bimanual; (2) VA contaminada, inundada o encharcada por tejidos, vómito, secreciones, sangre («bloody airway»), etc. Estas

condiciones requieren un manejo agresivo con liberación manual de fragmentos y aspiración radical de secreciones utilizando la maniobra *Suction Assisted Laryngoscopy Airway Decontamination* (SALAD)<sup>349</sup>; (3) paciente que no coopera o agitado; (4) fracturas del macizo facial; (5) trauma directo de la VA, tanto penetrante como cerrado (quemadura de la VA y/o síndrome de inhalación). La presencia de trauma cervical penetrante es la indicación más frecuente de IT con el paciente despierto mientras que aquellos con trauma maxilofacial tienen la incidencia más alta de AI<sup>348,350</sup>.

En estas condiciones se recomienda IT con ISR y VL con pala hiperangulada y estilete preconfigurado<sup>348,351</sup>. El impacto de la luz solar sobre la pantalla o la presencia de sangre o vómito en la VA pueden condicionar el procedimiento<sup>352</sup>. De no disponer de VL, se puede optar por un DEG o la LD con reducción de la tracción<sup>329</sup>. El uso de LD puede incrementar el riesgo de lesión cervical<sup>348,350</sup>.



**Posición 1. Operador arrodillado.**  
Proporciona buena potencia de la mano izquierda, aunque exige flexibilidad dorsal al operador. No obstante, un mal alineamiento de ejes favorece una laringoscopia difícil y la intubación estotraica.



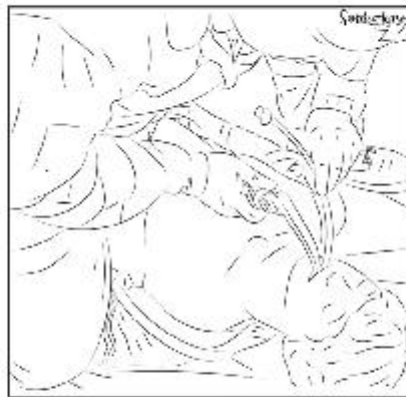
**Posición 2. Operador en decúbito prono.**  
Los ejes son mucho más favorables. El brazo izquierdo reduce su brazo de palanca y, en consecuencia, la fuerza de tracción axial.



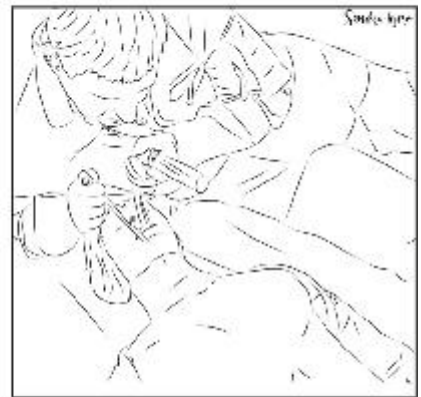
**Posición 3. Operador sentado en la cabeza del paciente.**  
Buena potencia. Mal alineamiento de ejes. Útil para entornos angostos.



**Posición 4. Operador sentado al lado del paciente.**  
Muy compleja.



**Posición 5. Operador a horcajadas sobre el pecho del paciente (frontal inversa).**  
Exige cambio de manos. Proporciona mucha potencia. La alineación de ejes no es buena. Suele necesitar apoyo para mantener el equilibrio.



**Posición 6. Operador en decúbito lateral derecho.**  
Muy compleja. Mientras la posición reduce la potencia de brazo izquierdo, el apoyo del brazo derecho reduce su nivel de precisión. Útil para zurdos con palas para zurdos.



**Posición 7. Operador en decúbito lateral izquierdo.**  
**Posición SAMU de París.**  
Muy interesante. Aumenta la potencia de tracción del brazo izquierdo que, además, por la posición tiene un componente de tracción lateral y abre todavía más la vía aérea. La mano derecha conserva su precisión.



**Posición 8. Operador por encima y detrás del paciente.**  
Exige flexibilidad. La laringoscopia es sencilla. Los ejes son buenos. Suele requerir apoyo. Con paciente erguido, se reduce la necesidad de tracción a favor de gravedad.



**Posición 9. Operador frente al paciente.**  
Exige cambio de manos. Favorece potencia y laringoscopia.

**Figura 5** Principales modelos de abordaje de la VA de difícil acceso.

## Paciente atrapado, sepultado, aplastado o no accesible

Este es el paradigma de VA de difícil acceso. Este nuevo campo obliga a los equipos a ampliar conocimientos para formar parte de las maniobras de apoyo sanitario al rescate (8 modalidades) y en medios hostiles<sup>353</sup>.

## Monitorización del neumotaponamiento

Gran parte de la morbilidad laringotraqueal está relacionada con el establecimiento inadecuado del neumotaponamiento<sup>354</sup>. El inflado insuficiente puede causar hipoventilación o un aumento del riesgo de aspiración, mientras que una presión excesiva, incluso durante periodos breves, puede causar ronquera, dolor de garganta, alteración de la motilidad ciliar y lesiones como inflamación e isquemia de la mucosa, edema laríngeo, ulceración, estenosis, fístula traqueoesofágica, traqueomalacia, rotura traqueal, parálisis de las cuerdas vocales o lesión nerviosa<sup>241,355-357</sup>. La incidencia de estas complicaciones se ha reducido desde la introducción de los manguitos de baja presión y alto volumen<sup>358</sup>; sin embargo, los dispositivos empleados todavía causan daños evitables<sup>94,359</sup>.

Es deseable la monitorización intermitente mediante manometría de la presión del neumotaponamiento tras su establecimiento y de forma periódica durante su mantenimiento<sup>360-364</sup> (no aplicable en situaciones de crisis). El uso de dispositivos de monitorización continua para mantener constantemente la presión del manguito en rango en el paciente crítico podría disminuir el riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica<sup>365-367</sup>. Se sugiere la monitorización continua con manometría de la presión del neumotaponamiento (1 C).

El neumotaponamiento debe establecerse con la mínima presión necesaria para garantizar un sellado efectivo y seguro. La presión debe permanecer entre 20-30 cmH<sub>2</sub>O (idealmente inferior a 25 cmH<sub>2</sub>O) en el caso de TET y cánulas de traqueotomía y cricotirotomía y < 60 cmH<sub>2</sub>O para los DEG (D.E. 94,3%)<sup>241,354,358,368-371</sup>, desde su inserción hasta la extracción. Si dentro de estos límites el sellado es inadecuado puede ser necesario reposicionar el dispositivo o cambiar su tamaño<sup>372</sup>.

El óxido nitroso difunde al interior del manguito<sup>359</sup>, por lo que exige nuevas mediciones a los 20 minutos, momento en el que la presión se estabiliza, y nuevamente si se aumenta su concentración<sup>373</sup>.

## Recomendación

Se sugiere la monitorización continua con manometría de la presión del neumotaponamiento.

**Recomendación fuerte; nivel de evidencia baja**

(⊕⊕⊖⊖)

## Extubación

La extubación traqueal es un procedimiento de alto riesgo asociado a importantes implicaciones fisiológicas<sup>374</sup>. Puede evocar una respuesta hemodinámica al estrés, tos, laringoespasma o agitación y, secundariamente, un aumento de la presión intracraneal o intraocular<sup>375-378</sup>. Los reflejos laringotraqueales protectores permanecen deteriorados durante varias horas tras la extubación, lo que facilita la aspiración. El fracaso de la extubación ocurre cuando un paciente no puede mantener la oxigenación, una ventilación adecuada, el aclaramiento de las secreciones o la permeabilidad de la VA y puede determinar consecuencias catastróficas, particularmente en aquellos con VAD<sup>376</sup>. La obstrucción de la VA es su principal causa y suele asociarse a un edema pulmonar postobstructivo con hipoxia grave<sup>378</sup>. La extubación fallida, definida generalmente como la necesidad de reintubación en las 24-72 h posteriores, ocurre en aproximadamente 0,1-0,45% de las anestesiaciones generales<sup>379</sup> siendo su prevalencia 10 veces mayor en pacientes con síndrome de apneas-hipopneas del sueño (SAHS) o en aquellos que se someten a procedimientos de la VA y 10 veces superior en las áreas de cuidados críticos<sup>380</sup>. Se trata de un evento con resultados potencialmente severos<sup>381-383</sup>. Así, los casos de muerte o daño cerebral permanente secundarios constituyen un tercio del total de casos relacionados con la anestesia<sup>288,384</sup>. La pobre anticipación y planificación de la extubación «en riesgo» son cuestiones fundamentales<sup>288,384</sup>. La extubación es un procedimiento electivo que debe prepararse, seguir una estrategia escalonada y un seguimiento meticuloso<sup>375,376,378,385</sup>. La figura 6 muestra una ayuda cognitiva para planificar la extubación basándose en el riesgo.

El objetivo principal en la extubación traqueal es preservar la oxigenación alveolar además de evitar la reintubación. Toda reintubación puede considerarse potencialmente difícil ya que implica una complejidad adicional (D.E. 97,1%, anatomía distorsionada con acceso restringido, secreciones, sangre o edema, tiempo limitado y en un ambiente de alto estrés)<sup>375,376,385</sup>. La estratificación del riesgo basada en la esfera anatómica, fisiológica y contextual<sup>376,383,386,387</sup> permite determinar las posibilidades de éxito condicionadas por la tolerancia a la extubación y la viabilidad de la reintubación, establecer una estrategia individualizada y optimizar los factores relacionados con la VA y el estado fisiológico como hipoxemia, hipercapnia, BNM residual, hipotermia o edema en la VA<sup>355,383,387</sup>. El test de fugas<sup>388</sup>, preferentemente la evaluación cuantitativa (volúmenes de fuga < 110 mL o < 12-24% del volumen corriente determinan la reducción de la permeabilidad de la VA y el riesgo de estridor postextubación por edema laríngeo<sup>387,389</sup>), la evaluación ecográfica<sup>390,391</sup> y la visualización laríngea con VL o FB pueden facilitar la toma de decisiones (D.E. 97,1%) ya que permiten evaluar la permeabilidad de la VA así como determinar la presencia de edema periglótico o sangrado antes de la extubación<sup>355</sup>, aunque no son una prueba predictiva específica de extubación exitosa<sup>392</sup>.

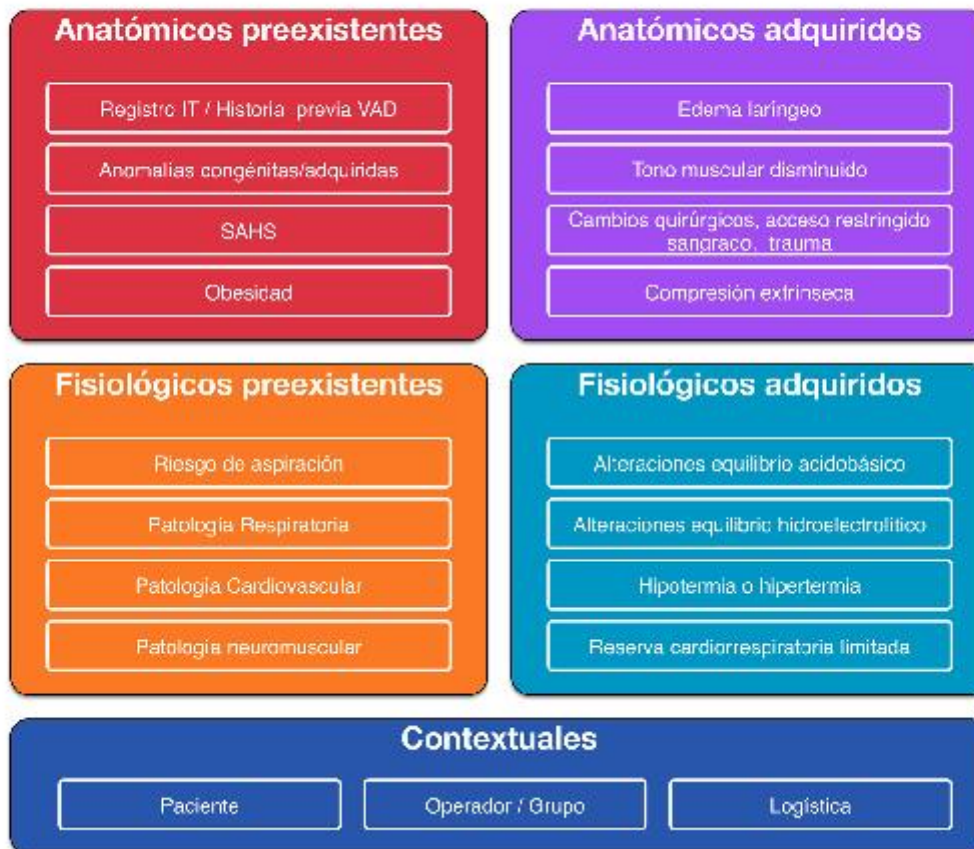
Una vez que se tomó la decisión de proceder a la extubación, el primer paso es revisar la IT original y actualizar la evaluación de la VA y los factores de riesgo generales<sup>383</sup>. Una preparación cuidadosa previa, transmitir los problemas



# Planificación de la extubación traqueal en base al riesgo



## Evaluación de los factores de riesgo



## Planificación

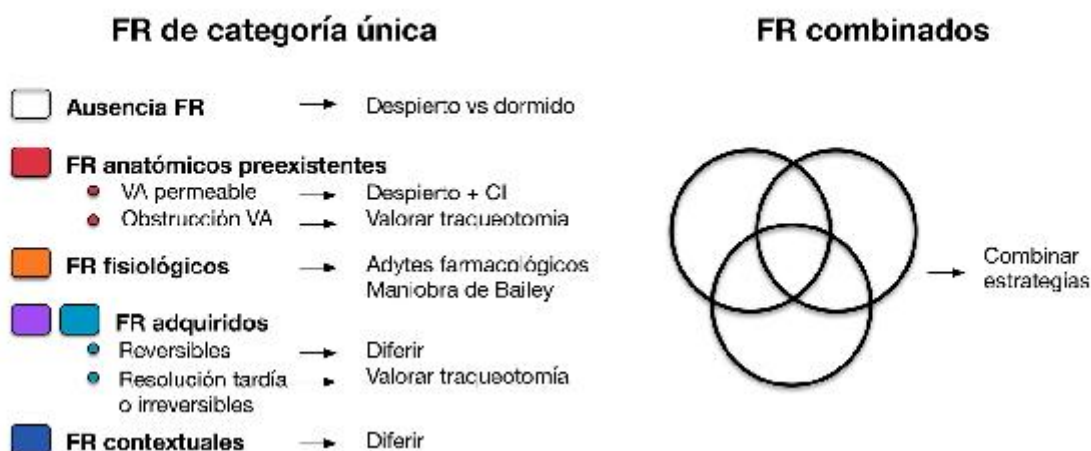


Figura 6 Ayuda cognitiva para la planificación, estratificación del riesgo y toma de decisiones para la extubación de la VA. Adyutes: adyuvantes; CI: catéter de intercambio; FR: factores de riesgo; IT: intubación traqueal; SAHS: síndrome de apneas-hipopneas del sueño; VA: vía aérea; VAD: vía aérea difícil.

potenciales y alertas tempranas y establecer planes de rescate apropiados para la oxigenación y reintubación en caso de fallo del plan primario favorecen una extubación segura y exitosa<sup>378,383</sup>. Es importante antes de la intervención<sup>378</sup> (1) la preoxigenación hasta la extubación; (2) la aspiración orofaríngea de secreciones o sangre bajo visualización directa, idealmente con laringoscopia, para evitar traumatismo de tejidos blandos; (3) colocar un bloqueador de mordida<sup>386</sup>; (4) el posicionamiento adecuado del paciente; (5) la reversión del BNM. La monitorización neuromuscular en combinación con agentes de reversión con el objetivo de lograr una relación del tren de cuatro  $\geq 0,90$  es indispensable para evitar el BNM residual<sup>393-396</sup>; (6) minimizar los movimientos de cabeza y cuello y reducción de los estímulos nocivos para evitar el laringoespasmio; (7) la educación hasta el estado de vigilia<sup>377,378,385-387</sup>. La «extubación profunda» es una técnica inadecuada para la VAD o con riesgo de aspiración<sup>377,386</sup>; (8) aplicar presión positiva, desinflar el manguito y extraer el TET; (9) administrar oxígeno al 100%, confirmar la permeabilidad de la VA y la ventilación espontánea adecuada; (10) oxigenoterapia continua hasta la recuperación completa, vigilancia, monitorización y asistencia cualificada para hacer frente a una posible reintubación traqueal emergente<sup>385</sup>. El equipo de VAD debe estar preparado y permanecer accesible inmediatamente.

La administración profiláctica de corticoides antes de la extubación electiva se asocia a una disminución significativa en la incidencia de eventos adversos postextubación en la VA y de reintubación, por lo que podrían beneficiarse aquellos pacientes con alto riesgo de obstrucción<sup>397-399</sup>. En aquellos con una fuga ausente o reducida, se recomienda la administración de un corticoide al menos cuatro horas antes de la extubación<sup>376,387,389</sup>. Se sugiere la administración profiláctica de corticoides antes de la extubación en pacientes con alto riesgo de obstrucción (1 B).

Existen diferentes métodos avanzados para la extubación de riesgo que solo deben ser realizados por personal con experiencia<sup>378</sup>. La administración de adyuvantes farmacológicos<sup>400-405</sup> como una infusión de remifentanilo<sup>406</sup> o la maniobra de Bailey, consistente en la superposición de un DEG tras el TET con la posterior retirada de este<sup>407</sup>, pueden considerarse cuando se requiera una educación suave y la atenuación de respuestas cardiovasculares o respiratorias indeseables<sup>408-410</sup>. El uso de las VML para la IT podría tener un papel relevante para realizar esta última de forma más segura y simplificada ya que permiten el cambio con el simple retroceso del TET a través de su canal de ventilación bajo visión y revertirlo de forma instantánea<sup>66</sup>. Ambas técnicas requieren un nivel profundo para su ejecución, por lo que pueden ser inapropiadas en pacientes en los que la reintubación puede ser difícil o existe riesgo de aspiración<sup>1,378</sup>.

La extubación con el paciente despierto y el uso de técnicas avanzadas es el método más adecuado para la VAD (D.E. 94,3%), ya que mantiene la permeabilidad de la VA superior con tono muscular, reflejos protectores y ventilación espontánea reestablecidos<sup>410</sup>. Los catéteres de intercambio son el adyuvante más utilizado para salvar la extubación en una VAD potencial o conocida<sup>1</sup>. Estos dispositivos permiten la reintubación traqueal al actuar como guía sobre la cual el TET puede ser reinsertado bajo visión directa<sup>185</sup> y la insuflación de oxígeno a bajos flujos o ventilación jet a su través ante una hipoxemia potencialmente mortal, aun-

que debe evitarse ya que incluso bajos flujos han causado barotrauma<sup>411</sup>. Los mismos deben mantenerse hasta que sea improbable una posible reintubación<sup>376</sup>. Su uso se asoció con tasas de éxito global (92%) y al primer intento (87 vs. 14%) altas, menos intubaciones esofágicas y menos episodios de desaturación, bradicardia o hipotensión<sup>412</sup>. Los principales riesgos de la técnica son la estimulación de la VA, traumatismos con inserciones subcarinales y el desprendimiento accidental del catéter. En adultos nunca deben insertarse a una profundidad superior a 25 cm desde los labios<sup>378</sup>. Los kits de extubación por etapas que constan de guía metálica y catéter de reintubación<sup>413,414</sup> se asocian a una tasa global de éxito de 93%<sup>415</sup> y parecen mejorar la tolerancia a costa de incrementar su desprendimiento accidental<sup>416</sup>. En caso de ser necesaria la reintubación sobre un catéter de intubación, limitar la diferencia entre el diámetro interno del TET y el externo del catéter, la instauración de un BNM adecuado y la visualización del avance del TET mediante VL facilitan el procedimiento al evitar el pinzamiento aritenoides y epiglótico<sup>383,417</sup>. El resto de recomendaciones para facilitar la IT a través de FB son igualmente aplicables a la IT guiada por catéteres de intercambio. El fallo de la técnica remite al algoritmo de VAD no prevista.

La capnografía debe estar disponible en las unidades de recuperación y usarse en casos de alto riesgo (D.E. 97,1%). La oxigenoterapia con gafas nasales y mascarillas con línea de capnografía tras la extubación facilita una detección temprana de la depresión respiratoria, hipoventilación, hipercapnia o la obstrucción postextubación de la VA<sup>379,387</sup>.

Las estrategias para prevenir el fracaso de la extubación incluyen cabeza incorporada y la administración de oxígeno suplementario. Una buena estrategia de oxigenación con VNI o HFNO puede evitar la reintubación en poblaciones de riesgo<sup>374,418-421</sup>.

## Recomendación

Se recomienda la administración profiláctica de corticoides antes de la extubación en pacientes con alto riesgo de obstrucción de la VA.

**Recomendación fuerte; nivel de evidencia moderada** (⊕⊕⊖⊖)

## Documentación

La documentación del tratamiento de la VA es necesaria para orientar tratamientos futuros. Además del recibo del consentimiento y la evaluación preprocedimiento debe incluir métodos de oxigenación periprocedimiento, topicalización, sedación en paciente despierto, inducción, dispositivo, adyuvantes y TET utilizados, abordaje (nasal derecho y nasal izquierdo u oral), número de intentos, extubación y cualquier dificultad o complicación. El [material suplementario 5](#) muestra un modelo de registro de la información relevante relacionada con la VA.

La historia de fracaso en procedimientos previos es el predictor más preciso de fallo en posteriores tratamientos (D.E. 97, 1%)<sup>422</sup>. La documentación de la dificultad es una de las acciones más importantes para prevenir complicaciones ya que facilita la toma de decisiones y permite establecer un abordaje estructurado dirigido y una transición eficiente con menor instrumentalización al evitar perseverar en planes que han resultado fallidos en procedimientos previos<sup>422,423</sup>. Por ello, es apropiado diversificar los medios para documentar una VAD ya que incrementa las posibilidades de éxito en la transmisión de esta información crítica<sup>423,424</sup>. Así, se recomienda<sup>11,294,424</sup> (1) registro en la historia electrónica con descripción detallada y registro visual, imágenes y/o video, de la anatomía y la técnica exitosa empleada<sup>425</sup>; (2) comunicación verbal al paciente consciente y al familiar, responsable o cuidador; (3) informe escrito para el paciente. El [material suplementario 6](#) incluye el modelo de notificación de VAD propuesto por la SEDAR SEMES SEORL-CCC; (4) pulsera o collar de notificación o tarjeta de identificación con código QR para acceso a la información clínica. El [material suplementario 7](#) muestra los medios de identificación de una VAD sugeridos por la SEDAR SEMES SEORL-CCC; (5) alerta cada vez que se accede al registro electrónico del paciente; y (6) registro en base de datos nacionales o internacionales<sup>426</sup>. Se recomienda estandarizar el registro con campos de cumplimentación obligatoria y secciones de texto libre para incluir las características de la VA, la naturaleza de la dificultad, las técnicas que fracasaron y aquellas exitosas<sup>294,424</sup>. Las notas estructuradas en el registro electrónico han demostrado una mejora con reducción de los eventos adversos<sup>427,428</sup>.

## Gestión en el ámbito de la vía aérea

La implementación de estrategias requiere, además del compromiso individual, la participación proactiva estatal, institucional y departamental<sup>429,430</sup>. El plan de acción para mejorar la seguridad, coste-efectividad y calidad asistencial en el manejo de la VA incluye: (1) estandarización de la práctica y del equipo en todas las localizaciones, adherencia efectiva de guías, carro estandarizado de VAD<sup>431</sup>, eliminación de barreras y aplicación de facilitadores<sup>432-434</sup>; (2) coordinación de los departamentos que tratan la VA (anestesia, cuidados intensivos, urgencias, otorrinolaringología y atención prehospitalaria); (3) adquisición y disponibilidad de equipos apropiados; (4) capacitación y formación continua del personal; (5) auditorías periódicas y programa de limitación de errores: a) análisis de incidentes, b) identificar y abordar los factores departamentales e institucionales que pueden haber contribuido al evento para el aprendizaje y la implementación de mejoras, c) revisión de casos y discusión de planes alternativos; (6) sistemas de documentación y notificación de incidentes<sup>435</sup>; (7) sistemas de codificación, registro, identificación y alerta de la VAD; (8) directrices organizativas de recursos y mejora continua de procesos<sup>436,437</sup>.

Se recomienda la asignación de un líder en VA en cada institución (D.E. 100%)<sup>11,429,430,438</sup>; profesional con experiencia en el campo, que actúe como enlace con la gerencia para asumir las acciones y los aspectos organizativos indicados. Su objetivo primordial es proporcionar a cada profesional

las herramientas necesarias<sup>429,439</sup>. Algunos hospitales han constituido equipos multidisciplinarios de personal especializado con roles definidos con el objeto de incrementar la seguridad<sup>440-442</sup>. La creación de una red de trabajo nacional constituida por los distintos líderes y equipos de VA puede permitir el desarrollo del campo<sup>438,439</sup>.

Las decisiones sobre la adquisición de dispositivos de VA deben sustentarse en una evaluación formal basada en la evidencia científica<sup>24,443,444</sup>.

## Docencia y entrenamiento

La VA es una competencia esencial en anestesiología, cuidados críticos, prehospitalaria y urgencias<sup>445,446</sup>. La capacitación deficiente es un factor causal o contribuyente común de complicaciones<sup>234,384</sup> e impacta en la confianza que los operadores tienen en el uso de dispositivos y la ejecución de técnicas esenciales como la FB y la cricotirotomía<sup>447-449</sup>. La optimización de la docencia y el entrenamiento son claves para incrementar la seguridad<sup>322</sup>.

Existe limitada evidencia y ausencia de estandarización en la docencia en VA<sup>324,450</sup>, por lo que las estrategias son extrapolaciones de otros campos. Una buena formación debe incluir habilidades cognitivas fundamentadas en los principios teóricos y habilidades técnicas y no técnicas<sup>322,451</sup>. La adquisición de competencias debe ser gradual, mediante una fase cognitiva, simulación y capacitación clínica con resolución de problemas hasta completar la curva de aprendizaje, con evaluación y *feedback* del instructor en cada fase (D.E. 100%)<sup>437,452,453</sup>. La educación basada en competencias requiere la individualización de la instrucción<sup>454</sup>. El entrenamiento, debe seguir un abordaje de aprendizaje consistente en alcanzar un objetivo estándar predefinido de dominio de una habilidad para escalar niveles de dificultad y estrés crecientes<sup>455</sup>. Se trata de un método centrado en el alumno, basado en la evidencia<sup>456</sup> y que podría asociarse a mejores resultados<sup>457,458</sup>.

La docencia y el entrenamiento debe cubrir de forma estructurada todas las secciones de la guía<sup>37,322,445,455</sup>, con especial prioridad en las habilidades centrales, versátiles y las implementadas en una situación y tiempo críticos<sup>445</sup>. Es altamente recomendable la estandarización de un programa de formación y entrenamiento<sup>322</sup>. La simulación desempeña un papel relevante, fundamentalmente para la adquisición de las habilidades no técnicas como el trabajo en equipo, la incorporación de guías y ayudas cognitivas en la práctica clínica y el ensayo de tareas y resolución de eventos infrecuentes que implican riesgo vital<sup>437,448,455,459-464</sup>. Las guías y algoritmos son herramientas formativas para el aprendizaje de conocimientos y estrategias y actúan como recurso durante el *debriefing*<sup>322,465,466</sup>, mientras que las ayudas cognitivas son una buena herramienta de implementación para el ensayo durante la simulación<sup>127,322</sup>. El *debriefing* estructurado mejora el conocimiento clínico, la adquisición de habilidades y la implementación de las mismas en la práctica<sup>455,467</sup>.

Los operadores con mayor experiencia profesional pueden estar en riesgo de brindar asistencia de menor calidad<sup>446,468</sup>, por lo que se requiere una formación continua y un entrenamiento regular para el desarrollo de nuevas habilidades exigidas por la incorporación de

nuevos dispositivos o técnicas y el mantenimiento de competencias<sup>322,445,455,469,470</sup>, preferentemente con una periodicidad anual (D.E. 97,1%)<sup>471</sup>. Es necesaria una actitud proactiva organizacional e individual. Es altamente recomendable que cada servicio designe un líder local en VA para promover programas de capacitación interprofesionales y multidisciplinares de calidad, con objetivos, evaluación y supervisión definidos y garantizar la difusión y adherencia de la guía y ayudas cognitivas<sup>322,324,439,445,448,472</sup>. El entrenamiento debe diversificarse para dotar al operador de alternativas<sup>43</sup>. El [material suplementario 8](#) muestra las habilidades recomendadas por la SEDAR SEMES SEORL-CCC que debería incluir todo programa de formación en VA así como los métodos formativos necesarios para alcanzar los objetivos.

### Sumario de recomendaciones derivadas de la búsqueda sistemática de la literatura

FB: fibrobroncoscopia; HFNO: oxigenoterapia nasal de alto flujo; ISR: Inducción de secuencia rápida; IT: intubación traqueal; LD: laringoscopia directa; NO DESAT: oxigenoterapia nasal durante los esfuerzos para asegurar un TET; SAHS: Síndrome de apneas-hipopneas del sueño; TET: tubo endotraqueal; VA: vía aérea; VL: videolaringoscopia; VNI: ventilación no invasiva.

### Declaración de expertos derivada de los resultados del cuestionario Delphi

Las estrategias de búsqueda y las tablas GRADE se muestran en material suplementario

| Núm.   | Recomendación   | Nivel de evidencia | Grado de recomendación |
|--|---|--------------------|------------------------|
| <b>Evaluación y planificación preprocedimiento</b> |   |                    |                        |
|  | El diagnóstico de SAHS es un predictor de ventilación con mascarilla facial difícil   | Baja               | Fuerte                 |
|  | El diagnóstico de SAHS es predictor de intubación traqueal difícil  | Moderada           | Fuerte                 |
|  | Se recomienda la exploración ecográfica gástrica para evaluar el riesgo de aspiración en situaciones de riesgo  | Baja               | Fuerte                 |
| <b>Preparación</b>                                 |   |                    |                        |
|  | Se recomienda la forma de onda de capnografía como patrón oro para confirmar la ventilación alveolar  | Moderada           | Fuerte                 |
|  | Se recomienda el uso de posición en rampa o cabecera elevada 30° en la población obesa para mejorar las condiciones de intubación traqueal                        | Baja               | Fuerte                 |
|  | La posición en rampa prolonga el tiempo de apnea segura en población obesa  | Moderada           | Fuerte                 |
| <b>Oxigenación periprocedimiento</b>               |   |                    |                        |
|  | Se recomienda el HFNO como técnica de preoxigenación de primera línea para pacientes con hipoxemia leve   | Baja               | Fuerte                 |
|  | Se recomienda la VNI comparado con oxigenoterapia convencional para la inducción anestésica del paciente obeso  | Moderada           | Fuerte                 |
|  | Se recomienda la oxigenación durante la apnea con gafas nasales de alto flujo (NO DESAT/HFNO)   | Baja               | Fuerte                 |
| <b>Inducción de secuencia rápida</b>               |   |                    |                        |
|  | Se recomienda el bloqueo neuromuscular para mejorar las condiciones de IT y la incidencia de eventos adversos relacionados con la VA en la población general      | Moderada           | Fuerte                 |
|  | El binomio rocuronio + sugammadex no es inferior a la succinilcolina para la ISR  | Moderada           | Fuerte                 |
| <b>Vía aérea difícil no prevista</b>               |   |                    |                        |
| <b>Intubación traqueal</b>                         |   |                    |                        |
|  | Se recomienda el uso rutinario de la VL frente a la LD como dispositivo primario para la IT   | Moderada           | Fuerte                 |
|  | Se recomienda el uso de un introductor dinámico o articulado (tipo flex-tip o FB) frente a un estilete convencional para la IT en pacientes con vía aérea difícil | Baja               | Fuerte                 |

Las estrategias de búsqueda y las tablas GRADE se muestran en material suplementario

| Núm.  | Recomendación  | Nivel de evidencia | Grado de recomendación |
|---|--|--------------------|------------------------|
| Ventilación con mascarilla facial             | Se recomienda el uso de TET Parker Flex comparado con TET convencional para la IT con FB en población general  | <b>Moderada</b>    | <b>Fuerte</b>          |
|   | Se sugiere el uso de TET Parker Flex comparado con TET convencional para la IT con FB y laringoscopia en población general para reducir complicaciones | <b>Baja</b>        | <b>Fuerte</b>          |
|   | Se recomienda la ventilación con mascarilla facial con triple maniobra modificada frente a la técnica CE para la población general                     | <b>Baja</b>        | <b>Fuerte</b>          |
| Acceso infraglótico invasivo                  | Se recomienda el uso de ultrasonografía sobre la palpación para identificar la membrana cricotiroides  | <b>Baja</b>        | <b>Fuerte</b>          |
| <b>Monitorización del neumatotaponamiento</b> | Se sugiere la monitorización continua con manometría de la presión del neumatotaponamiento   | <b>Baja</b>        | <b>Fuerte</b>          |
| <b>Extubación</b>                             | Se recomienda la administración profiláctica de corticoides antes de la extubación en pacientes con alto riesgo de obstrucción de la VA                | <b>Moderada</b>    | <b>Fuerte</b>          |

| Núm.   | Cuestión   | % a favor [a favor; neutral; en contra] |
|--|--|---|
| <b>Factores humanos</b>                            |  |   |
|  | El número de intentos de cada plan de tratamiento no invasivo debe limitarse a tres  | 88,6 [31; 2; 2]                         |
|  | El primer intento debe efectuarse en las condiciones a priori óptimas  | 100 [35; 0; 0]                          |
|  | La técnica primaria más apropiada debe ser la que ofrece mayor garantía para alcanzar el éxito al primer intento   | 94,3 [33; 1; 1]                         |
|  | Se recomienda disponer de ayudas cognitivas visuales para el manejo de las crisis emergentes   | 97,1 [34; 1; 0]                         |
|  | Se recomienda disponer de un carro de vía aérea difícil estandarizado en las áreas donde se trata la VA  | 100 [35; 0; 0]                          |
|  | Se recomienda usar listados de verificación ( <i>checklist</i> ) para reducir la incidencia del error humano, mejorar el tiempo de ejecución de tarea y reforzar la cultura de seguridad en el manejo de la VA | 100 [35; 0; 0]                          |
|  | Se recomienda el uso de modelos ergonómicos y de comunicación  | 91,4 [32; 3; 0]                         |
| <b>Evaluación y planificación preprocedimiento</b> |  |   |
|  | Se recomienda la evaluación preprocedimiento en todo paciente que requiere un tratamiento de la VA   | 100 [35; 0; 0]                          |
|  | La evaluación preprocedimiento de la VA debe ser multifactorial, estructurada y orientada a la detección de una VAD anatómica, fisiológica y contextual  | 97,1 [34; 1; 0]                         |
|  | La exploración de la VA puede comenzar por la detección de predictores de dificultad o fallo para el plan primario y posteriormente para los 3 planes alternativos   | 97,1 [34; 1; 0]                         |
|  | Los modelos multivariantes podrían tener una mayor capacidad de predicción   | 97,1 [34; 1; 0]                         |
|  | La toma de decisiones debe ser individualizada según paciente, operador, contexto y tiempo   | 97,1 [34; 1; 0]                         |
|  | Es necesaria la restricción de la ingesta de alimentos y líquidos siguiendo las pautas de ayuno preoperatorio  | 97,1 [34; 1; 0]                         |
|  | La presencia de estómago lleno indica que la VA debe protegerse con una IT   | 88,6 [31; 2; 2]                         |



**Preparación**

La forma de onda de capnografía debe estar disponible en todas las localizaciones donde se trata la VA para testar el éxito de cualquiera de los 4 planes empleados 97,1 [34; 1; 0]

**Opciones básicas para el manejo de la vía aérea difícil**

Antes de cada procedimiento debe evaluarse la pertinencia del tratamiento y realizar un análisis riesgo beneficio 97,1 [34; 1; 0]

Se recomienda un tratamiento con paciente despierto cuando existe un grado alto de dificultad o imposibilidad de IT, predictores de dificultad combinados o alteraciones fisiológicas y condiciones contextuales negativas 82,9 [29; 5; 1]

Se sugiere la inducción de anestesia general con preservación de la ventilación espontánea en aquellas situaciones que hacen recomendable un tratamiento con paciente despierto, pero la anestesia general es inevitable por falta de cooperación o urgencia y no presenta predictores fisiológicos ni contextuales de dificultad ni patología obstructiva 91,4 [32; 2; 1]

Cuando existan predictores de dificultad de VA fisiológicos o contextuales se podrá valorar el beneficio del aplazamiento si supera el riesgo de proceder al tratamiento, o valorar la posibilidad de establecer estrategias anestésicas alternativas 85,7 [30; 5; 0]

**Vía aérea difícil conocida o prevista**

El tratamiento con el paciente despierto es la opción de elección para asegurar una VAD conocida o prevista 85,7 [30; 4; 1]

Se recomienda la oxigenoterapia nasal de alto flujo frente a las cánulas convencionales de bajo flujo 91,4 [32; 3; 0]

La VNI con mascarilla endoscópica podría tener un papel en la IT del paciente crítico con hipoxemia 82,9[29; 6; 0]

Se recomienda la premedicación con un antisialogogo para optimizar la eficacia del anestésico local y el campo de visión siendo el glicopirrolato de elección 80 [28; 5; 2]

La sedación es un elemento opcional complementario a una adecuada anestesia tópica en el TVAPD 88,6 [31; 2; 2]

Los objetivos de la sedación consciente para el tratamiento de la VA con paciente despierto son amnesia efectiva, satisfacción del paciente y analgesia para reducir reflejos tusígeno, nauseoso y hemodinámicos, preservando la permeabilidad de la VA, la ventilación espontánea y los reflejos laríngeos protectores 94,3 [33; 2; 0]

Si la técnica primaria seleccionada (FB o VL) fracasa debe emplearse la técnica alternativa 80 [28; 6; 1]

Un tercer intento puede beneficiarse de un abordaje multimodal (VL + FB) 100 [35; 0; 0]

La combinación de un DEG de IT y FB puede ser útil como técnica de rescate para mantener la oxigenación, la permeabilidad de la VA y realizar una IT a través de este 100 [35; 0; 0]

Se recomienda un TET de menor calibre al habitual con la VL y FB 85,7 [30; 4; 1]

Se recomienda disminuir la diferencia entre el diámetro externo del FB y el diámetro interno del TET para facilitar la IT con FB 85,7 [30; 3; 2]

No se recomiendan los TET de PVC estándar en la IT con FB por tener más probabilidad de impactar en las estructuras glóticas 71,9 [23; 4; 5]

Tras la confirmación visual de la IT se recomienda inducir la anestesia general tras el establecimiento del neumotaponamiento y la confirmación capnográfica de la IT 94,3 [33; 2; 0]

Las técnicas y abordajes alternativos deben ser planificados con anticipación y aplicarse sin demora tras el fallo de los primarios 100 [35; 0; 0]

Ante una alta probabilidad de fracaso de IT con paciente despierto, se recomienda preparar en paralelo al plan de tratamiento invasivo para realizar un All en caso de obstrucción total 88,6 [31; 4; 0]

Se recomienda la traqueotomía con paciente despierto bajo anestesia local en presencia de compromiso crítico preexistente de la VA 82,9[29; 6; 0]

La cricotirotomía con paciente despierto sería la técnica más indicada ante un compromiso crítico emergente 91,4 [32; 3; 0]

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>Vía aérea difícil no prevista</b><br/>Oxigenación periprocedimiento</p>   | <p>La ECMO bajo anestesia local en el paciente despierto puede ser la opción más segura cuando se prevé la imposibilidad de ejecución, el fracaso o la ineficacia de los 4 planes convencionales con riesgo de obstrucción completa de la VA</p>   | <p>90,6 [29; 1; 2]</p>  |
|   | <p>El HFNO debe considerarse como técnica de preoxigenación de primera línea para pacientes con hipoxemia leve (<math>PaO_2/FiO_2 &gt; 200</math> mmHg), mientras que la VNI es la técnica de elección en aquellos con hipoxemia severa (<math>PaO_2/FiO_2 \leq 200</math> mmHg)<br/>La preoxigenación con VNI + HFNO y la oxigenación apneica con HFNO debe ser una opción prioritaria para los pacientes críticamente enfermos durante la IT</p> | <p>87,5 [28; 3; 1]</p>  |
| <p>Inducción de secuencia rápida</p>  | <p>La ISR es la técnica recomendada cuando existe un riesgo considerable de aspiración en una VA sin predictores de dificultad</p>   | <p>97,1 [34; 1; 0]</p>  |
|   | <p>Se recomienda usar ISR con o sin maniobra de Sellick en todas las IT de emergencia</p>  | <p>84,4 [27; 1; 4]</p>  |
|   | <p>Para la preparación segura de la ISR se sugiere el uso de <i>checklist</i></p>  | <p>97,1 [34; 1; 0]</p>  |
|   | <p>Se sugiere la premedicación con antiácido no particulado inmediatamente antes de la inducción y un antagonista del receptor <math>H_2</math> 40-60 min antes o un inhibidor de la bomba de protones para aumentar el pH y reducir el volumen del contenido gástrico en pacientes con alto riesgo de aspiración</p>  | <p>82,9 [29; 5; 1]</p>  |
|   | <p>El tratamiento con sonda nasogástrica debe ser individualizado</p>  | <p>88,6 [31; 4; 0]</p>  |
|   | <p>Ante una posible regurgitación debe garantizarse la disponibilidad de dispositivos de succión de alta eficiencia con sondas de gran calibre multiorificio</p>   | <p>100 [35; 0; 0]</p>   |
|   | <p>Se recomienda una posición con cabeza elevada 20-30° para prevenir la regurgitación pasiva y, en caso de producirse, la posición de Trendelenburg, girar la cabeza hacia un lado y aspirar la orofaringe y la tráquea antes de iniciar la ventilación con presión positiva</p>  | <p>94,3 [33; 2; 0]</p>  |
|   | <p>La elección del hipnótico así como la dosis y la velocidad de administración debe ser individualizada</p>   | <p>91,4 [32; 3; 0]</p>  |
|   | <p>Se sugiere la realización de una inducción de secuencia retardada en enfermos agitados y no colaboradores para realizar una preoxigenación adecuada</p>   | <p>71,9 [23; 3; 6]</p>  |
|   | <p>No se puede recomendar el uso rutinario de la presión cricotiroides</p>   | <p>81,3 [26; 2; 4]</p>  |
|   | <p>Se puede aplicar una «ISR modificada» en pacientes con alto riesgo de hipoxia no candidatos a un TVAPD</p>  | <p>85,7 [30; 5; 0]</p>  |
|   | <p>Intubación traqueal</p>   | <p>Los dispositivos con pala estándar tipo Macintosh (permite laringoscopia directa e indirecta) son los apropiados para el tratamiento de la VA sin predictores de dificultad, mientras que aquellos con pala hiperangulada (sin o con canal guía) son los indicados para la VAD conocida o prevista</p> |
| <p>Se recomienda la disponibilidad de un introductor en toda localización donde se trata la VA</p>  |  | <p>97,1 [34; 1; 0]</p>  |
| <p>La ausencia de registro capnográfico (grado 3 de ventilación) indica una IT fallida hasta que se demuestre lo contrario</p>                            |  | <p>80 [28; 6; 1]</p>  |
| <p>La monitorización de la onda de capnografía durante el mantenimiento de la ventilación mecánica es altamente recomendable en todas las ubicaciones</p> |  | <p>100 [35; 0; 0]</p>   |
| <p>Ventilación con dispositivo extraglotico</p>   |  | <p>Debe procederse sin demora a la inserción de un DEG para preservar la oxigenación alveolar ante una IT difícil o fallida</p>   |
|   | <p>Se recomienda la disponibilidad inmediata de un DEG2G, así como poseer la competencia necesaria para su uso en todas las localizaciones donde se trata la VA</p>  | <p>100 [35; 0; 0]</p>   |
|   | <p>Durante la inserción de un DEG debe liberarse la presión cricoidea en caso de estar siendo utilizada</p>  | <p>80 [28; 5; 2]</p>  |

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
|   | La rotación de 90°, la tracción mandibular y el uso de LD o VL (de elección) con la técnica «insertar-detectar-corriger sobre la marcha» aumentan la eficacia y seguridad del DEG al facilitar la inserción, incrementan la tasa de éxitos al primer intento reduciendo los traumatismos a nivel faríngeo | 82,9 [29; 4; 2] |
|   | Puede optarse por la IT guiada por FB a través del DEG si la situación es estable, bajo un BNM adecuado y si el operador tiene la competencia necesaria para la técnica   | 97,1 [34; 1; 0] |
| <b>Ventilación con mascarilla facial</b>    |   |                 |
|   | Para la VMF se recomienda utilizar de inicio la técnica óptima (triple maniobra de hiperextensión cervical, desplazamiento mandibular anterior y apertura bucal, colocación de cánula oro o nasofaríngea y técnica VE a dos manos, en un paciente con posicionamiento óptimo y BNM intenso)               | 80 [28; 3; 4]   |
|   | La declaración de VMF fallida implica la transición inmediata a VDEG  | 85,7 [30; 2; 3] |
| <b>Acceso infraglótico invasivo</b>         |   |                 |
|   | El fracaso de los 3 planes no invasivos (primario y de rescate), independientemente del valor de SpO <sub>2</sub> , exige la verbalización de la necesidad y posterior realización de un All  | 90,6 [29; 0; 3] |
|   | La cricotirotomía es la técnica de elección en una situación NINO   | 91,4 [32; 2; 1] |
|   | Para la cricotirotomía se recomienda la técnica quirúrgica de bisturí-introductor-tubo  | 91,4 [32; 2; 1] |
|   | La realización de un All debe ser factible en cualquier lugar donde se trata la VA  | 100 [35; 0; 0]  |
|   | La cricotirotomía de emergencia debe convertirse a un TET o una traqueotomía ya que no hay evidencia suficiente como tratamiento a largo plazo  | 85,7 [30; 3; 2] |
|   | El fallo de una cricotirotomía para asegurar la VA hace recomendable la realización de una traqueotomía por un operador experto   | 94,3 [33; 1; 1] |
|   | Todo profesional que trata la VA debe adquirir y mantener la competencia necesaria para realizar una cricotirotomía quirúrgica o percutánea con técnica de Seldinger  | 100 [35; 0; 0]  |
| <b>Monitorización del neumataponamiento</b> |   |                 |
|   | El neumataponamiento debe establecerse con la mínima presión necesaria para garantizar un sellado efectivo y seguro. La presión debe permanecer entre 20-30 cm H <sub>2</sub> O en el caso de TET y cánulas de traqueotomía y cricotirotomía, y < 60 cm H <sub>2</sub> O para los DEG                     | 94,3 [33; 1; 1] |
| <b>Extubación</b>                           |   |                 |
|   | Toda reintubación puede considerarse potencialmente difícil ya que su manejo implica una complejidad adicional  | 97,1 [34; 1; 0] |
|   | El test de fugas, preferentemente la evaluación cuantitativa, la evaluación ecográfica y la visualización laríngea con VL o FB pueden facilitar la toma de decisiones   | 97,1 [34; 1; 0] |
|   | La extubación con paciente despierto y uso de técnicas avanzadas es el método más adecuado para la VAD  | 94,3 [33; 2; 0] |
|   | La capnografía debe estar disponible en las unidades de recuperación y usarse en casos de alto riesgo   | 97,1 [34; 1; 0] |
| <b>Documentación</b>                        |   |                 |
|   | La historia de fracaso en procedimientos previos es el predictor más preciso de fallo en posteriores tratamientos   | 97,1 [34; 1; 0] |
| <b>Gestión en el ámbito de la vía aérea</b> |   |                 |
|   | Se recomienda la asignación de un líder en VA en cada institución   | 100 [35; 0; 0]  |

### Docencia y entrenamiento

|   |                 |
|---|-----------------|
| La adquisición de competencias debe ser gradual, mediante una fase cognitiva, simulación y capacitación clínica con resolución de problemas hasta completar la curva de aprendizaje, con evaluación y <i>feedback</i> del instructor en cada fase | 100 [35; 0; 0]  |
| Se requieren una formación continua y un entrenamiento regular para el desarrollo de nuevas habilidades o técnicas y el mantenimiento de competencias, preferentemente con una periodicidad anual   | 97,1 [34; 1; 0] |

All: Acceso infraglotico invasivo; BNM: bloqueo neuromuscular; DEG: dispositivo extraglotico; DEG2G: dispositivo extraglotico de segunda generacion; ECMO: Oxigenacion por membrana extracorporea; FB: fibrobroncoscopia; FiO<sub>2</sub>: fraccion inspiratoria de oxigeno; HFNO: oxigenoterapia nasal de alto flujo; ISR: Induccion de secuencia rapida; IT: intubacion traqueal; LD: laringoscopia directa; NINO: Situacion no intubable-no oxigenable; PaO<sub>2</sub>: presion parcial arterial de oxigeno; PVC: cloruro de polivinilo; SpO<sub>2</sub>: Saturacion periferica de oxigeno; TET: tubo endotraqueal; TVAPD: tratamiento de la VA con paciente despierto; VA: via aerea; VAD: via aerea dificil; VDEG: Ventilacion con dispositivo extraglotico; VL: videolaringoscopia; VMF: Ventilacion con mascarilla facial; VNI: ventilacion no invasiva.

### Contribución de los autores

- Manuel Á. Gómez-Ríos: redacción del manuscrito, elaboración de todas las ayudas cognitivas y material gráfico, tablas y anexos, revisión bibliográfica, lectura crítica, niveles de evidencia, revisión final del documento.
- José Alfonso Sastre: Borrador secciones ISR, DEG y checklist, tablas de factores de riesgo, modelos de documentos de información, revisión bibliográfica, lectura crítica, niveles de evidencia, revisión final del documento.
- Xavier Onrubia-Fuertes: contribución All, Algoritmo de intubación traqueal difícil no prevista, revisión bibliográfica, revisión final del documento.
- Teresa López: Borrador secciones DEG y ECMO, revisión bibliográfica, lectura crítica, niveles de evidencia, revisión final del documento.
- Alfredo Abad-Gurumeta: revisión bibliográfica, lectura crítica, niveles de evidencia, revisión final del documento.
- Rubén Casans-Francés: revisión bibliográfica, lectura crítica, revisión final del documento.
- David Gómez-Ríos: revisión bibliográfica, lectura crítica, revisión final del documento.
- José Carlos Garzón: revisión bibliográfica, lectura crítica, revisión final del documento.
- Vicente Martínez-Pons: Algoritmo de intubación traqueal difícil no prevista, revisión bibliográfica, revisión final del documento.
- Marta Casalderrey-Rivas: revisión bibliográfica, lectura crítica, revisión final del documento.
- Miguel Ángel Fernández-Vaquero: Algoritmo de intubación traqueal difícil no prevista, revisión bibliográfica y lectura crítica dirigida a predictores y evaluación de la VA, revisión final del documento.
- Eugenio Martínez-Hurtado: Algoritmo de intubación traqueal difícil no prevista, revisión final del documento.
- Ricardo Martín-Larrauri: Algoritmo de intubación traqueal difícil no prevista, revisión final del documento.
- Laura Reviriego-Agudo: Algoritmo de intubación traqueal difícil no prevista, revisión bibliográfica, revisión final del documento.
- Uxía Gutierrez-Couto: Estrategias de búsqueda bibliográfica.
- Javier García-Fernández: lectura crítica, revisión final del documento.
- Alfredo Serrano Moraza: sección medio prehospitalario, revisión bibliográfica, lectura crítica, revisión final del documento.
- Luis Jesús Rodríguez Martín: sección medio prehospitalario, revisión final del documento.
- Carmen Camacho Leis: sección medio prehospitalario, revisión final del documento.
- Salvador Espinosa Ramírez: sección medio prehospitalario, revisión final del documento.
- José Manuel Fandiño Orgeira: lectura crítica, revisión final del documento.
- Manuel José Vázquez Lima: lectura crítica, revisión final del documento.
- Miguel Mayo-Yáñez: contribución All, revisión final del documento.
- Pablo Parente-Arias: contribución All, revisión final del documento.
- Jon Alexander Sistiaga-Suárez: lectura crítica, revisión final del documento.
- Manuel Bernal-Sprekelsen: lectura crítica, revisión final del documento.
- Pedro Charco-Mora: Coordinación, Algoritmo de intubación traqueal difícil no prevista, borrador de opciones ergonómicas, borrador docencia y entrenamiento, revisión bibliográfica, lectura crítica, revisión final del documento

### Conflicto de intereses

M.A. Gómez-Ríos recibió honorarios por conferencias de Medtronic.

X. Onrubia-Fuertes recibió honorarios por conferencia y taller práctico de bloqueo neuromuscular de Merck Sharp & Dohme.

R. Casans-Francés recibió honorarios por conferencias de Fresenius Kabi.

A. Abad-Gurumeta recibió honorarios por conferencias de Merck Sharp & Dohme y 3 M Edwards.

## Panel de expertos Delphi

Manuel Á. Gómez-Ríos, José Alfonso Sastre, Xavier Onrubia-Fuertes, Teresa López, Alfredo Abad-Gurumeta, José Carlos Garzón, Vicente Martínez-Pons, Marta Casalderey-Rivas, Miguel Ángel Fernández-Vaquero, Eugenio Martínez-Hurtado, Ricardo Martín-Larrauri, Laura Reviriego-Agudo, Javier García-Fernández, Pedro Charco-Mora, Raquel García Álvarez, Alfredo Panadero Sánchez, Alejandra Prieto Gundín, María Luisa Santos Marqués, David Domínguez García, Irma, María Barrio, Uxío García-Aldao, Aixa Espinosa, Carmen M. Holgado Pascual, Jesús Carazo Cordobés, Cristobal Añez Simón, Natividad Quesada Gimeno, Marina Gómez-Morán Quintana, Silvia Bermejo, Pilar Cabrerizo Torrente, Francisca Llobell, Roque J. Company Teuler, Teresa del Castillo Fdez de Betoño, Carlos González Perrino y Paola Hurtado.

## Revisores externos

Jaideep Pandit, Luis Gaitini, Tomasz Gaszyński y Pavel Michalek

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.redar.2023.08.001](https://doi.org/10.1016/j.redar.2023.08.001).

## Bibliografía

1. Artime CA, Roy S, Hagberg CA. The Difficult Airway. *Otolaryngol Clin North Am.* 2019;52:1115–25.
2. Collins SR, Blank RS. Fiberoptic intubation: an overview and update. *Respir Care.* 2014;59:865–78.
3. Aziz MF, Kristensen MS. From variance to guidance for awake tracheal intubation. *Anaesthesia.* 2020;75:442–6.
4. Cabrera JL, Auerbach JS, Merelman AH, Levitan RM. The High-Risk Airway. *Emerg Med Clin North Am.* 2020;38:401–17.
5. Gomez-Rios MA, Gaitini L, Matter I, Somri M. Guidelines and algorithms for managing the difficult airway. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2018;65:41–8.
6. Gil K, Diemunsch P. Flexible scope intubation techniques. En: Hagberg CA, editor. *Benumof and Hagberg's Airway Management.* 4 th ed Philadelphia: W.B. Saunders; 2018. p. 428–570.e6.
7. Wong P, Wong J, Mok MU. Anaesthetic management of acute airway obstruction. *Singapore Med J.* 2016;57:110–7.
8. Rosenblatt WH, Yanez ND. A Decision Tree Approach to Airway Management Pathways in the 2022 Difficult Airway Algorithm of the American Society of Anesthesiologists. *Anesth Analg.* 2022;134:910–5.
9. Nekhendzy V, Biro P. Airway Management in Head and Neck Surgery. En: Hagberg CA, editor. *Benumof and Hagberg's Airway Management.* 4 th ed Philadelphia: W.B. Saunders; 2018. p. 668–91.e5.
10. Hohn A, Kaulinš T, Hinkelbein J, Kaulina K, Kopp A, Russo SG, et al. Awake tracheotomy in a patient with stridor and dyspnoea caused by a sizeable malignant thyroid tumor: a case report and short review of the literature. *Clin Case Rep.* 2017;5:1891–5.
11. Van Zundert AA, Endlich Y, Beckmann LA, Bradley WP, Chapman GA, Heard AM, et al. 2021 Update on airway management from the Anaesthesia Continuing Education Airway Management Special Interest Group. *Anaesth Intensive Care.* 2021;49:257–67.
12. Artime CA, Sanchez A. Preparation of the Patient for Awake Intubation. En: Hagberg CA, editor. *Benumof and Hagberg's Airway Management.* 4 th ed Philadelphia: W.B. Saunders; 2018. p. 216–34.e4.
13. Vora J, Leslie D, Stacey M. Awake tracheal intubation. *BJA Educ.* 2022;22:298–305.
14. Law JA, Morris IR, Brousseau PA, de la Ronde S, Milne AD. The incidence, success rate, and complications of awake tracheal intubation in 1,554 patients over 12 years: an historical cohort study. *Can J Anaesth.* 2015;62:736–44.
15. Joseph TT, Gal JS, DeMaria S, Lin HM, Levine AI, Hyman JB. A Retrospective Study of Success, Failure, and Time Needed to Perform Awake Intubation. *Anesthesiology.* 2016;125:105–14.
16. Cabrini L, Baiardo Redaelli M, Ball L, Filippini M, Fominskiy E, Pintaudi M, et al. Awake Fiberoptic Intubation Protocols in the Operating Room for Anticipated Difficult Airway: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Anesth Analg.* 2019;128:971–80.
17. Moore A, Schrickler T. Awake videolaryngoscopy versus fiberoptic bronchoscopy. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2019;32:764–8.
18. Bradley JA, Urman RD, Yao D. Challenging the Traditional Definition of a Difficult Intubation: What Is Difficult? *Anesth Analg.* 2019;128:584–6.
19. Leslie D, Stacey M. Awake intubation. *Continuing Educ Anaesth Crit Care Pain.* 2014;15:64–7.
20. 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.
21. Ben-Menachem E, McKenzie J, O'Sullivan C, Havryk AP. High-flow Nasal Oxygen Versus Standard Oxygen During Flexible Bronchoscopy in Lung Transplant Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2020;27:259–65.
22. Kim SH, Bang S, Lee KY, Park SW, Park JY, Lee HS, et al. Comparison of high flow nasal oxygen and conventional nasal cannula during gastrointestinal endoscopic sedation in the prone position: a randomized trial. *Can J Anaesth.* 2021;68:460–6.
23. Patel A, Nouraei SA. Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways. *Anaesthesia.* 2015;70:323–9.
24. Endlich Y, Hore PJ, Baker PA, Beckmann LA, Bradley WP, Chan KLE, et al. Updated guideline on equipment to manage difficult airways: Australian and New Zealand College of Anaesthetists. *Anaesth Intensive Care.* 2022;50:430–46.
25. Zou T, Huang Z, Hu X, Cai G, He M, Wang S, et al. Clinical application of a novel endoscopic mask: a randomized controlled, multi-center trial in patients undergoing awake fiberoptic bronchoscopic intubation. *BMC Anesthesiol.* 2017;17:79.
26. Macfarlane AJR, Gitman M, Bornstein KJ, El-Boghdady K, Weinberg G. Updates in our understanding of local anaesthetic systemic toxicity: a narrative review. *Anaesthesia.* 2021;76:27–39.
27. Dhooria S, Chaudhary S, Ram B, Sehgal IS, Muthu V, Prasad KT, et al. A Randomized Trial of Nebulized Lignocaine, Lignocaine Spray, or Their Combination for Topical Anesthesia During Diagnostic Flexible Bronchoscopy. *Chest.* 2020;157:198–204.
28. McCambridge AJ, Boesch RP, Mullon JJ. Sedation in Bronchoscopy: A Review. *Clin Chest Med.* 2018;39:65–77.
29. Williams K, Barker G, Harwood R, Woodall N. Plasma lidocaine levels during local anaesthesia of the airway. *Anaesthesia.* 2003;58:508–9.
30. Simmons ST, Schleich AR. Airway regional anesthesia for awake fiberoptic intubation. *Reg Anesth Pain Med.* 2002;27:180–92.

31. Li A, D'Costa J. Trans-cricoid thyroid injection of local anaesthesia: a serious complication. *BMJ Case Rep.* 2021;14:e244493.
32. Butler K, Winters M. The Physiologically Difficult Intubation. *Emerg Med Clin North Am.* 2022;40:615–27.
33. Takita K, Morimoto Y, Kemmotsu O. Tracheal lidocaine attenuates the cardiovascular response to endotracheal intubation. *Can J Anaesth.* 2001;48:732–6.
34. Woodall NM, Harwood RJ, Barker GL. Complications of awake fiberoptic intubation without sedation in 200 healthy anaesthetists attending a training course. *Br J Anaesth.* 2008;100:850–5.
35. Johnston KD, Rai MR. Conscious sedation for awake fiberoptic intubation: a review of the literature. *Can J Anaesth.* 2013;60:584–99.
36. Murphy T, Howes B. Current practice for awake fiberoptic intubation - some unanswered questions. *Anaesthesia.* 2017;72:678–81.
37. Wilson WM, Smith AF. The emerging role of awake videolaryngoscopy in airway management. *Anaesthesia.* 2018;73:1058–61.
38. He XY, Cao JP, He Q, Shi XY. Dexmedetomidine for the management of awake fiberoptic intubation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014:CD009798.
39. Zhou LJ, Fang XZ, Gao J, Zhangm Y, Tao LJ. Safety and Efficacy of Dexmedetomidine as a Sedative Agent for Performing Awake Intubation: A Meta-analysis. *Am J Ther.* 2016;23:e1788–800.
40. Tang ZH, Chen Q, Wang X, Su N, Xia Z, Wang Y, et al. A systematic review and meta-analysis of the safety and efficacy of remifentanyl and dexmedetomidine for awake fiberoptic endoscope intubation. *Medicine (Baltimore).* 2021;100:e25324.
41. Vennila R, Hall A, Ali M, Bhuiyan N, Pirota D, Raw DA. Remifentanyl as single agent to facilitate awake fiberoptic intubation in the absence of premedication. *Anaesthesia.* 2011;66:368–72.
42. Tsai CJ, Chu KS, Chen TI, Lu DV, Wang HM, Lu IC. A comparison of the effectiveness of dexmedetomidine versus propofol target-controlled infusion for sedation during fiberoptic nasotracheal intubation. *Anaesthesia.* 2010;65:254–9.
43. Jiang J, Ma DX, Li B, Wu AS, Xue FS. Videolaryngoscopy versus fiberoptic bronchoscope for awake intubation - a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ther Clin Risk Manag.* 2018;14:1955–63.
44. Benumof JL. Awake intubations are alive and well. *Can J Anaesth.* 2015;62:723–6.
45. El-Boghdady K, Onwochei DN, Cuddihy J, Ahmad I. A prospective cohort study of awake fiberoptic intubation practice at a tertiary centre. *Anaesthesia.* 2017;72:694–703.
46. Fitzgerald E, Hodzovic I, Smith AF. 'From darkness into light': time to make awake intubation with videolaryngoscopy the primary technique for an anticipated difficult airway? *Anaesthesia.* 2015;70:387–92.
47. Alhomy M, Ramadan E, Curran E, Walsh SR. Videolaryngoscopy vs. fiberoptic bronchoscopy for awake tracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia.* 2018;73:1151–61.
48. Desai N, Ratnayake G, Onwochei DN, El-Boghdady K, Ahmad I. Airway devices for awake tracheal intubation in adults: a systematic review and network meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2021;127:636–47.
49. Ahmad I, Bailey CR. Time to abandon awake fiberoptic intubation? *Anaesthesia.* 2016;71:12–6.
50. Johnson DM, From AM, Smith RB, From RP, Maktabi MA. Endoscopic study of mechanisms of failure of endotracheal tube advancement into the trachea during awake fiberoptic orotracheal intubation. *Anesthesiology.* 2005;102:910–4.
51. Asai T, Shingu K. Difficulty in advancing a tracheal tube over a fiberoptic bronchoscope: incidence, causes and solutions. *Br J Anaesth.* 2004;92:870–81.
52. Dutta K, Sriganesh K, Chakrabarti D, Pruthi N, Reddy M. Cervical Spine Movement During Awake Orotracheal Intubation With Fiberoptic Scope and McGrath Videolaryngoscopy in Patients Undergoing Surgery for Cervical Spine Instability: A Randomized Control Trial. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2020;32:249–55.
53. Cabrini L, Baiardo Redaelli M, Filippini M, Fominskiy E, Pasin L, Pintaudi M, et al. Tracheal intubation in patients at risk for cervical spinal cord injury: A systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2020;64:443–54.
54. Wiles MD. Airway management in patients with suspected or confirmed traumatic spinal cord injury: a narrative review of current evidence. *Anaesthesia.* 2022;77:1120–8.
55. Chan JK, Ng I, Ang JP, Koh SM, Lee K, Mezzavia P, et al. Randomised controlled trial comparing the Ambu<sup>®</sup> aScope<sup>TM</sup>2 with a conventional fiberoptic bronchoscope in orotracheal intubation of anaesthetised adult patients. *Anaesth Intensive Care.* 2015;43:479–84.
56. Krugel V, Bathory I, Frascarolo P, Schoettker P. Comparison of the single-use Ambu<sup>®</sup> aScope<sup>TM</sup> 2 vs the conventional fibrescope for tracheal intubation in patients with cervical spine immobilisation by a semirigid collar\*. *Anaesthesia.* 2013;68:21–6.
57. Mouritsen JM, Ehlers L, Kovaleva J, Ahmad I, El-Boghdady K. A systematic review and cost effectiveness analysis of reusable vs. single-use flexible bronchoscopes. *Anaesthesia.* 2020;75:529–40.
58. Terjesen CL, Kovaleva J, Ehlers L. Early Assessment of the Likely Cost Effectiveness of Single-Use Flexible Video Bronchoscopes. *Pharmacoecon Open.* 2017;1:133–41.
59. Gómez-Ríos MA, Nieto Serradilla L. Combined use of an Airtraq<sup>®</sup> optical laryngoscope, Airtraq video camera, Airtraq wireless monitor, and a fiberoptic bronchoscope after failed tracheal intubation. *Can J Anaesth.* 2011;58:411–2.
60. Mazzinari G, Rovira L, Henao L, Ortega J, Casasepere A, Fernandez Y, et al. Effect of Dynamic Versus Stylet-Guided Intubation on First-Attempt Success in Difficult Airways Undergoing Glidescope Laryngoscopy: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg.* 2019;128:1264–71.
61. Lenhardt R, Burkhart MT, Brock GN, Kanchi-Kandadai S, Sharma R, Akça O. Is video laryngoscope-assisted flexible tracheoscope intubation feasible for patients with predicted difficult airway? A prospective, randomized clinical trial. *Anesth Analg.* 2014;118:1259–65.
62. Lim WY, Wong P. Awake supraglottic airway guided flexible bronchoscopic intubation in patients with anticipated difficult airways: a case series and narrative review. *Korean J Anesthesiol.* 2019;72:548–57.
63. Jadhav T, Sriganesh K, Reddy M, Chakrabarti D. Comparative study of fiberoptic guided versus intubating laryngeal mask airway assisted awake orotracheal intubation in patients with unstable cervical spine. *Minerva Anesthesiol.* 2017;83:804–11.
64. Kristensen MS, McGuire B. Managing and securing the bleeding upper airway: a narrative review. *Can J Anaesth.* 2020;67:128–40.
65. Yan CL, Zhang YQ, Chen Y, Qv ZY, Zuo MZ. Comparison of SaCoVLM<sup>TM</sup> video laryngeal mask-guided intubation and i-gel combined with flexible bronchoscopy-guided intubation in airway management during general anesthesia: a non-inferiority study. *BMC Anesthesiol.* 2022;22:302.
66. Gómez-Ríos MÁ, López T, Sastre JA, Gaszynski T, Van Zundert AAJ. Video laryngeal masks in airway management. *Expert Rev Med Devices.* 2022;19:847–58.
67. Patel A, Pearce A. Progress in management of the obstructed airway. *Anaesthesia.* 2011;66:93–100.
68. Rosenstock CV, Hodzovic I. Awake Tracheal Intubation. En: Kristensen MS, Cook T, editores. *Core Topics in Airway Management.* 3 rd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2020. p. 80–6.

69. Su K, Gao X, Xue FS, Ding GN, Zhang Y, Tian M. Difficult tracheal tube passage and subglottic airway injury during intubation with the GlideScope. *Anaesthesia*. 2017;72:504–11.
70. Barker KF, Bolton P, Cole S, Coe PA. Ease of laryngeal passage during fiberoptic intubation: a comparison of three endotracheal tubes. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001;45:624–6.
71. Hung KC, Chen JY, Feng IJ, Chiang MH, Wu SC, Chen IW, et al. Efficacy and airway complications of Parker Flex-Tip tubes and standard endotracheal tubes during airway manipulation: A meta-analysis and trial sequential analysis. *Eur J Anaesthesiol*. 2021;38:813–24.
72. Yamauchi H, Nakayama M, Yamamoto S, Sata M, Mato N, Bando M, et al. A comparative study of the Parker Flex-Tip tube versus standard portex tube for oral fiberoptic intubation in bronchoscopy performed by pulmonologists with limited experience. *Respir Investig*. 2021;59:223–7.
73. Sugiyama K, Manabe Y, Kohjitani A. The Parker Flex-Tip® tube prevents subglottic impingement on the tracheal wall during nasotracheal intubation. *Anesth Analg*. 2012;115:212–3.
74. Suzuki A, Ohmura T, Tampo A, Goto Y, Oikawa O, Kunisawa T, et al. Parker Flex-Tip Tube® provides higher intubation success with the Pentax-AWS Airwayscope® despite the AWS tip being inserted into the vallecula. *J Anesth*. 2012;26:614–6.
75. Greer JR, Smith SP, Strang T. A comparison of tracheal tube tip designs on the passage of an endotracheal tube during oral fiberoptic intubation. *Anesthesiology*. 2001;94:729–31.
76. Kristensen MS. The Parker Flex-Tip tube versus a standard tube for fiberoptic orotracheal intubation: a randomized double-blind study. *Anesthesiology*. 2003;98:354–8.
77. Radesic BP, Winkelman C, Einsporn R, Kless J. Ease of intubation with the Parker Flex-Tip or a standard Mallinckrodt endotracheal tube using a video laryngoscope (GlideScope). *AANA J*. 2012;80:363–72.
78. Jafari A, Gharaei B, Kamranmanesh MR, Aghamohammadi H, Nobahar MR, Poorzamani M, et al. Wire reinforced endotracheal tube compared with Parker Flex-Tip tube for oral fiberoptic intubation: a randomized clinical trial. *Minerva Anesthesiol*. 2014;80:324–9.
79. Lomax SL, Johnston KD, Marfin AG, Yentis SM, Kathawaroo S, Popat MT. Nasotracheal fiberoptic intubation: a randomised controlled trial comparing the GlideRite® (Parker-Flex® Tip) nasal tracheal tube with a standard pre-rotated nasal RAE™ tracheal tube. *Anaesthesia*. 2011;66:180–4.
80. McNelis U, Syndercombe A, Harper I, Duggan J. The effect of cricoid pressure on intubation facilitated by the gum elastic bougie. *Anaesthesia*. 2007;62:456–9.
81. Koga K, Asai T, Latto IP, Vaughan RS. Effect of the size of a tracheal tube and the efficacy of the use of the laryngeal mask for fibroscope-aided tracheal intubation. *Anaesthesia*. 1997;52:131–5.
82. Greenland KB, Segal R, Acott C, Edwards MJ, Teoh WH, Bradley WP. Observations on the assessment and optimal use of videolaryngoscopes. *Anaesth Intensive Care*. 2012;40:622–30.
83. Karmali S, Rose P. Tracheal tube size in adults undergoing elective surgery - a narrative review. *Anaesthesia*. 2020;75:1529–39.
84. Farrow S, Farrow C, Soni N. Size matters: choosing the right tracheal tube. *Anaesthesia*. 2012;67:815–9.
85. Hillel AT, Karatayli-Ozgursoy S, Samad I, Best SR, Pandian V, Giraldez L, et al. Predictors of Posterior Glottic Stenosis: A Multi-Institutional Case-Control Study. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2016;125:257–63.
86. Benjamin B. Prolonged Intubation Injuries of the Larynx: Endoscopic Diagnosis, Classification, And Treatment. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2018;127:492–507.
87. Sudhoff TH, Seidl RO, Estel B, Coordes A. Association of Oversized Tracheal Tubes and Cuff Overinflation With Postintubation Tracheal Ruptures. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2015;8:409–15.
88. El-Boghdady K, Bailey CR, Wiles MD. Postoperative sore throat: a systematic review. *Anaesthesia*. 2016;71:706–17.
89. Hu B, Bao R, Wang X, Liu S, Tao T, Xie Q, et al. The size of endotracheal tube and sore throat after surgery: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8:e74467.
90. Esianor BI, Campbell BR, Casey JD, Du L, Wright A, Steitz B, et al. Endotracheal Tube Size in Critically Ill Patients. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022;148:849–53.
91. Cho HY, Yang SM, Jung CW, Cheun H, Lee HC, Park HP, et al. A randomised controlled trial of 7.5-mm and 7.0-mm tracheal tubes vs. 6.5-mm and 6.0-mm tracheal tubes for men and women during laparoscopic surgery. *Anaesthesia*. 2022;77:54–8.
92. Wirth S, Seywert L, Spaeth J, Schumann S. Compensating Artificial Airway Resistance via Active Expiration Assistance. *Respir Care*. 2016;61:1597–604.
93. Hwang JY, Park SH, Han SH, Park SJ, Park SK, Kim JH. The effect of tracheal tube size on air leak around the cuffs. *Korean J Anesthesiol*. 2011;61:24–9.
94. Brodsky MB, Akst LM, Jedlanek E, Pandian V, Blackford B, Price C, et al. Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms After Endotracheal Intubation During Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesth Analg*. 2021;132:1023–32.
95. Merelman AH, Perlmutter MC, Strayer RJ. Alternatives to Rapid Sequence Intubation: Contemporary Airway Management with Ketamine. *West J Emerg Med*. 2019;20:466–71.
96. Morris IR. Preparation for Awake Intubation. En: Hung O, Murphy MF, editores. *Management of the Difficult and Failed Airway*. 3 rd ed McGraw-Hill Education; 2017. p. 39–85.
97. Shukairy MK, Chadwick L, LaPorte CM, Pudwill J, Syslo JA, Fitzgerald J, et al. Implementing an Interprofessional Difficult Airway Response Team to Identify and Manage High-Risk Airways. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023;169:422–31.
98. Aziz S, Foster E, Lockey DJ, Christian MD. Emergency scalpel cricothyroidotomy use in a prehospital trauma service: a 20-year review. *Emerg Med J*. 2021;38:349–54.
99. Price TM, McCoy EP. Emergency front of neck access in airway management. *BJA Educ*. 2019;19:246–53.
100. Kwon YS, Lee CA, Park S, Ha SO, Sim YS, Baek MS. Incidence and outcomes of cricothyrotomy in the «cannot intubate, cannot oxygenate» situation. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98:e17713.
101. Bribriesco A, Patterson GA. Cricothyroid Approach for Emergency Access to the Airway. *Thorac Surg Clin*. 2018;28:435–40.
102. Kaufman MR, Alfonso KP, Burke K, Aouad RK. Awake vs Sedated Tracheostomies: A Review and Comparison at a Single Institution. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018;159:830–4.
103. Ho AM, Chung DC, To EW, Karmakar MK. Total airway obstruction during local anesthesia in a non-sedated patient with a compromised airway. *Can J Anaesth*. 2004;51:838–41.
104. Pandian V, Ghazi TU, He MQ, Isak E, Saleem A, Semler LR, et al. Multidisciplinary Difficult Airway Team Characteristics, Airway Securement Success, and Clinical Outcomes: A Systematic Review. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2023;132:938–54.
105. Morris IR. Flexible Bronchoscopic Intubation. En: Hung O, Murphy MF, editores. *Management of the Difficult and Failed Airway*. 3 rd ed McGraw-Hill Education; 2017. p. 172–97.
106. Ffrench-O’Carroll R, Fitzpatrick K, Jonker WR, Choo M, Tujjar O. Maintaining oxygenation with high-flow nasal cannula during emergent awake surgical tracheostomy. *Br J Anaesth*. 2017;118:954–5.
107. Adams TRP, Ricciardelli A. Airway fire during awake tracheostomy using high-flow nasal oxygen. *Anaesth Rep*. 2020;8:25–7.
108. O’Dell K. Predictors of difficult intubation and the otolaryngology perioperative consult. *Anesthesiol Clin*. 2015;33:279–90.

109. Sagiv D, Nachalon Y, Mansour J, Glikson E, Alon EE, Yakirevitch A, et al. Awake Tracheostomy: Indications, Complications and Outcome. *World J Surg.* 2018;42:2792–9.
110. Malpas G, Hung O, Gilchrist A, Wong C, Kent B, Hirsch GM, et al. The use of extracorporeal membrane oxygenation in the anticipated difficult airway: a case report and systematic review. *Can J Anaesth.* 2018;65:685–97.
111. Karim AS, Son AY, Suen R, Walter JM, Saine M, Kim SS, et al. Pre-Intubation Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation in Patients at Risk for Respiratory Decompensation. *J Extra Corpor Technol.* 2020;52:52–7.
112. Hang D, Tawil JN, Fierro MA. Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation for Rigid Bronchoscopy and Carinal Tumor Resection in Decompensating Patients. *Anesthesiology.* 2020;132:156.
113. Pu H, Huang X, Allingstrup MJ, Doig GS, Liang Z. Airway reconstruction supported by venovenous extracorporeal membrane oxygenation for patients with malignant critical central airway obstructions: A case series. *J Clin Anesth.* 2020;61:109690.
114. Gulkarov I, Khusid E, Worku B, Demissie S, Guerges M, Salemi A, et al. Meta-Analysis of the Effect of Vascular Complications on Mortality in Patients Undergoing Femoral Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Ann Vasc Surg.* 2021;71:488–95.
115. Zangrillo A, Landoni G, Biondi-Zoccai G, Greco M, Greco T, Frati G, et al. A meta-analysis of complications and mortality of extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care Resusc.* 2013;15:172–8.
116. Yunoki K, Miyawaki I, Yamazaki K, Mima H. Extracorporeal Membrane Oxygenation-Assisted Airway Management for Difficult Airways. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018;32:2721–5.
117. Anton-Martin P, Bhattarai P, Rycus P, Raman L, Potera R. The Use of Extracorporeal Membrane Oxygenation in Life-Threatening Foreign Body Aspiration: Case Series, Review of Extracorporeal Life Support Organization Registry Data, and Systematic Literature Review. *J Emerg Med.* 2019;56:523–9.
118. Huitink JM, Cook T. The Epidemiology of Airway Management Complications. En: Kristensen MS, Cook T, editores. *Core Topics in Airway Management.* 3rd ed Cambridge: Cambridge University Press; 2020. p. 22–37.
119. Chrimes N, Higgs A, Rehak A. Lost in transition: the challenges of getting airway clinicians to move from the upper airway to the neck during an airway crisis. *Br J Anaesth.* 2020;125:e38–46.
120. Myatra SN. Airway management in the critically ill. *Curr Opin Crit Care.* 2021;27:37–45.
121. Nørskov AK, Rosenstock CV, Wetterslev J, Astrup G, Afshari A, Lundstrøm 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.
122. Natt BS, Malo J, Hypes CD, Sakles JC, Mosier JM. Strategies to improve first attempt success at intubation in critically ill patients. *Br J Anaesth.* 2016;117 Suppl 1:i60–8.
123. Hung OR, Murphy MF. Context-Sensitive Airway Management. En: Hung OR, Murphy MF, editores. *Hung's Difficult and Failed Airway Management.* 3rd ed. China: McGraw-Hill Education; 2017. p. 136–42.
124. Crawley SM, McGuire B. New dimensions in airway management: risks for healthcare staff. *Anaesthesia.* 2020;75:1420–3.
125. Marshall SD, Pandit JJ. Radical evolution: the 2015 Difficult Airway Society guidelines for managing unanticipated difficult or failed tracheal intubation. *Anaesthesia.* 2016;71:131–7.
126. El-Boghdady K, Aziz MF. Face-mask ventilation: the neglected essentials? *Anaesthesia.* 2019;74:1227–30.
127. Chrimes N. The Vortex: a universal «high-acuity implementation tool» for emergency airway management. *Br J Anaesth.* 2016;117 Suppl 1:i20–7.
128. Liao CC, Liu FC, Li AH, Yu HP. Video laryngoscopy-assisted tracheal intubation in airway management. *Expert Rev Med Devices.* 2018;15:265–75.
129. Amalric M, Larcher R, Brunot V, Garnier F, De Jong A, Moulaire Rigollet V, et al. Impact of Videolaryngoscopy Expertise on First-Attempt Intubation Success in Critically Ill Patients. *Crit Care Med.* 2020;48:e889–96.
130. Bodily JB, Webb HR, Weiss SJ, Braude DA. Incidence and Duration of Continuously Measured Oxygen Desaturation During Emergency Department Intubation. *Ann Emerg Med.* 2016;67:389–95.
131. Kerslake D, Oglesby AJ, Di Rollo N, James E, McKeown DW, Ray DC, EDIR investigators. Tracheal intubation in an urban emergency department in Scotland: a prospective, observational study of 3738 intubations. *Resuscitation.* 2015;89:20–4.
132. Goto T, Watase H, Morita H, Nagai H, Brown CA, Brown DF, et al., Japanese Emergency Medicine Network Investigators. Repeated attempts at tracheal intubation by a single intubator associated with decreased success rates in emergency departments: an analysis of a multicentre prospective observational study. *Emerg Med J.* 2015;32:781–6.
133. Kim J, Kim K, Kim T, Rhee JE, Jo YH, Lee JH, et al. The clinical significance of a failed initial intubation attempt during emergency department resuscitation of out-of-hospital cardiac arrest patients. *Resuscitation.* 2014;85:623–7.
134. Sakles JC, Chiu S, Mosier J, Walker C, Stolz U. The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department. *Acad Emerg Med.* 2013;20:71–8.
135. Downey AW, Duggan LV, Law JA. A systematic review of meta-analyses comparing direct laryngoscopy with videolaryngoscopy. *Can J Anaesth.* 2021;68:706–14.
136. Hinkelbein J, Iovino I, De Robertis E, Kranke P. Outcomes in video laryngoscopy studies from 2007 to 2017: systematic review and analysis of primary and secondary endpoints for a core set of outcomes in video laryngoscopy research. *BMC Anaesthesiol.* 2019;19:47.
137. Prekker ME, Driver BE, Trent SA, Resnick-Ault D, Seitz KP, Russell DW, et al. Video versus Direct Laryngoscopy for Tracheal Intubation of Critically Ill Adults. *N Engl J Med.* 2023;389:418–29.
138. Russotto V, Lascarrou JB, Tassistro E, Parotto M, Antolini L, Bauer P, et al., INTUBE Study Investigators. Efficacy and adverse events profile of videolaryngoscopy in critically ill patients: subanalysis of the INTUBE study. *Br J Anaesth.* 2023;131:607–17.
139. Kim YS, Song J, Lim BG, Lee IO, Won YJ. Different classes of videoscopes and direct laryngoscopes for double-lumen tube intubation in thoracic surgery: A systematic review and network meta-analysis. *PLoS One.* 2020;15:e0238060.
140. Hoshijima H, Mihara T, Denawa Y, Ozaki M, Naya I, Shiga T, et al. Airtraq® is superior to the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation: Systematic review with trial sequential analysis. *Am J Emerg Med.* 2019;37:1367–8.
141. Jiang J, Ma DX, Li B, Wu AS, Xue FS. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for nasotracheal intubation: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Clin Anesth.* 2019;52:6–16.
142. Arulkumaran N, Lowe J, Ions R, Mendoza M, Bennett V, Dunser MW. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for emergency orotracheal intubation outside the operating room: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2018;120:712–24.
143. Hoshijima H, Denawa Y, Tominaga A, Nakamura C, Shiga T, Nagasaka H. Videolaryngoscope versus Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in adults with obesity: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2018;44:69–75.
144. Liu TT, Li L, Wan L, Zhang CH, Yao WL. Videolaryngoscopy vs. Macintosh laryngoscopy for double-lumen tube intubation



- in thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2018;73:997–1007.
145. Jiang J, Ma D, Li B, Yue Y, Xue F. Video laryngoscopy does not improve the intubation outcomes in emergency and critical patients - a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care*. 2017;21:288.
146. Pieters BMA, Maas EHA, Knape JTA, van Zundert AAJ. Videolaryngoscopy vs. direct laryngoscopy use by experienced anaesthetists in patients with known difficult airways: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2017;72:1532–41.
147. De Jong A, Molinari N, Conseil M, Coisel Y, Pouzeratte Y, Belafia F, et al. Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for orotracheal intubation in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2014;40:629–39.
148. Griesdale DEG, Liu D, McKinney J, Choi PT. Glidescope® videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for endotracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2012;59:41–52.
149. Lu Y, Jiang H, Zhu YS. Airtraq laryngoscope versus conventional Macintosh laryngoscope: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2011;66:1160–7.
150. Hansel J, Rogers AM, Lewis SR, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;4:CD011136.
151. Howle R, Onwochei D, Harrison SL, Desai N. Comparison of videolaryngoscopy and direct laryngoscopy for tracheal intubation in obstetrics: a mixed-methods systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2021;68:546–65.
152. Hoshijima H, Mihara T, Maruyama K, Denawa Y, Mizuta K, Shiga T, et al. C-MAC videolaryngoscope versus Macintosh laryngoscope for tracheal intubation: A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *J Clin Anesth*. 2018;49:53–62.
153. Hoshijima H, Mihara T, Maruyama K, Denawa Y, Takahashi M, Shiga T, et al. McGrath videolaryngoscope versus Macintosh laryngoscope for tracheal intubation: A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *J Clin Anesth*. 2018;46:25–32.
154. Huang HB, Peng JM, Xu B, Liu GY, Du B. Video Laryngoscopy for Endotracheal Intubation of Critically Ill Adults: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Chest*. 2017;152:510–7.
155. Zhao BC, Huang TY, Liu KX. Video laryngoscopy for ICU intubation: a meta-analysis of randomised trials. *Intensive Care Med*. 2017;43:947–8.
156. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Schofield-Robinson OJ, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation: a Cochrane Systematic Review. *Br J Anaesth*. 2017;119:369–83.
157. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;11:CD011136.
158. Hoshijima H, Kuratani N, Hirabayashi Y, Takeuchi R, Shiga T, Masaki E. Pentax Airway Scope® vs Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2014;69:911–8.
159. Bhattacharjee S, Maitra S, Baidya DK. A comparison between video laryngoscopy and direct laryngoscopy for endotracheal intubation in the emergency department: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth*. 2018;47:21–6.
160. Hoshijima H, Maruyama K, Mihara T, Mieda T, Shiga T, Nagasaka H. Airtraq® reduces the hemodynamic response to tracheal intubation using single-lumen tubes in adults compared with the Macintosh laryngoscope: A systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *J Clin Anesth*. 2018;47:86–94.
161. Rombey T, Schieren M, Pieper D. Video Versus Direct Laryngoscopy for Inpatient Emergency Intubation in Adults. *Dtsch Arztebl Int*. 2018;115:437–44.
162. Jiang J, Kang N, Li B, Wu AS, Xue FS. Comparison of adverse events between video and direct laryngoscopes for tracheal intubations in emergency department and ICU patients-a systematic review and meta-analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2020;28:10.
163. Wong P, Lim WY. Aligning difficult airway guidelines with the anesthetic COVID-19 guidelines to develop a COVID-19 difficult airway strategy: a narrative review. *J Anesth*. 2020;34:924–43.
164. De Jong A, Pardo E, Rolle A, Bodin-Lario S, Pouzeratte Y, Jaber S. Airway management for COVID-19: a move towards universal videolaryngoscope? *Lancet Respir Med*. 2020;8:555.
165. Gómez-Ríos MÁ, Casans-Francés R, Abad-Gurumeta A, Esquinas A. The role of videolaryngoscopy in airway management of COVID-19 patients. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2020;52:344–5.
166. Hemmerling TM, Zaouter C. Videolaryngoscopy: Is There a Path to Becoming a Standard of Care for Intubation? *Anesth Analg*. 2020;131:1313–6.
167. De Jong A, Myatra SN, Roca O, Jaber S. How to improve intubation in the intensive care unit. Update on knowledge and devices. *Intensive Care Med*. 2022;48:1287–98.
168. Zhang J, Jiang W, Urdaneta F. Economic analysis of the use of video laryngoscopy versus direct laryngoscopy in the surgical setting. *J Comp Eff Res*. 2021;10:831–44.
169. Alsumali A, Noppens R. Cost effectiveness of video laryngoscopy for routine use in the operating room. *Trends Anaesth Crit Care*. 2018;23:10.
170. Samuels JD, Tangel VE, Lui B, Turnbull ZA, Pryor KO, White RS, et al. Adoption of video laryngoscopy by a major academic anesthesia department. *J Comp Eff Res*. 2021;10:101–8.
171. Theiler L, Cook T, Aziz M. Videolaryngoscopy. En: Cook T, Kristensen MS, editores. *Core Topics in Airway Management*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2020. p. 153–60.
172. McNarry AF, Patel A. The evolution of airway management - new concepts and conflicts with traditional practice. *Br J Anaesth*. 2017;119 suppl\_1:i154–66.
173. Jaber S, De Jong A, Pelosi P, Cabrini L, Reignier J, Lascarrou JB. Videolaryngoscopy in critically ill patients. *Crit Care*. 2019;23:221.
174. Gómez-Ríos MA, Sastre-Rincon JA, Mariscal-Flores M. Is direct laryngoscopy dead? Long live the video laryngoscopy. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed)*. 2019;66:177–80.
175. Natt B, Mosier J. Airway Management in the Critically Ill Patient. *Curr Anesthesiol Rep*. 2021;11:116–27.
176. De Jong A, Sfara T, Pouzeratte Y, Pensier J, Rolle A, Chanques G, et al. Videolaryngoscopy as a first-intention technique for tracheal intubation in unselected surgical patients: a before and after observational study. *Br J Anaesth*. 2022;129:624–34.
177. Dey S, Pradhan D, Saikia P, Bhattacharyya P, Khandelwal H, Adarsha KN. Intubation in the Intensive Care Unit: C-MAC video laryngoscope versus Macintosh laryngoscope. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2020;44:135–41.
178. Schroeder RA, Pollard R, Dhakal I, Cooter M, Aronson S, Grichnik K, et al. Temporal Trends in Difficult and Failed Tracheal Intubation in a Regional Community Anesthetic Practice. *Anesthesiology*. 2018;128:502–10.
179. Aziz MF, Brambrink AM, Healy DW, Willett AW, Shanks A, Tremper T, et al. Success of Intubation Rescue Techniques after Failed Direct Laryngoscopy in Adults: A Retrospective Comparative Analysis from the Multicenter Perioperative Outcomes Group. *Anesthesiology*. 2016;125:656–66.
180. Jayaraj AK, Siddiqui N, Abdelghany SMO, Balki M. Management of difficult and failed intubation in the general surgical popu-

- lation: a historical cohort study in a tertiary care centre. *Can J Anaesth.* 2022;69:427–37.
181. Berkow LC, Morey TE, Urdaneta F. The Technology of Video Laryngoscopy. *Anesth Analg.* 2018;126:1527–34.
182. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestihia T, Koudouna E, Xanthos T. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010;54:1050–61.
183. Xue FS, He N, Liu JH, Liao X, Xu XZ, Zhang YM. More maneuvers to facilitate endotracheal intubation using the Airtraq laryngoscope in children with difficult airways. *Paediatr Anaesth.* 2009;19:916–8.
184. Ho AM, Ho AK, Mizubuti GB. Tracheal Intubation: The Proof is in the Bevel. *J Emerg Med.* 2018;55:821–6.
185. Grape S, Schoettker P. The role of tracheal tube introducers and stylets in current airway management. *J Clin Monit Comput.* 2017;31:531–7.
186. Shah A, Durnford K, Knecht L, Jacobson C, Runnels ST. A Consecutive Case Series of Rescue Intubations With the Articulating Total Control Introducer for Precision Tracheal Access. *A A Pract.* 2021;15:e01418.
187. Latimer AJ, Harrington B, Counts CR, Ruark K, Maynard C, Watase T, et al. Routine Use of a Bougie Improves First-Attempt Intubation Success in the Out-of-Hospital Setting. *Ann Emerg Med.* 2021;77:296–304.
188. Driver BE, Prekker ME, Klein LR, Reardon RF, Miner JR, Fagerstrom ET, et al. Effect of Use of a Bougie vs Endotracheal Tube and Stylet on First-Attempt Intubation Success Among Patients With Difficult Airways Undergoing Emergency Intubation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2018;319:2179–89.
189. Driver B, Dodd K, Klein LR, Buckley R, Robinson A, McGill JW, et al. The Bougie and First-Pass Success in the Emergency Department. *Ann Emerg Med.* 2017;70:473–8.e1.
190. Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, Tremper KK, Kheterpal S. 3,423 emergency tracheal intubations at a university hospital: airway outcomes and complications. *Anesthesiology.* 2011;114:42–8.
191. Laurin EG. Endotracheal tube introducers (gum elastic bougie) for emergency intubation. UpToDate. Retrieved November 2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/endotracheal-tube-introducers-gum-elastic-bougie-for-emergency-intubation#:~:text=The%20ETT%20introducer%20consists%20of,which%20may%20not%20be%20visible>.
192. Russotto V, Myatra SN, Laffey JG. What's new in airway management of the critically ill. *Intensive Care Med.* 2019;45:1615–8.
193. Oxenham O, Piraudeau C, Moody T, Mendonca C. Standard and flexible tip bougie for tracheal intubation using a non-channelled hyperangulated videolaryngoscope: a randomised comparison. *Anaesthesia.* 2022;77:1368–75.
194. Ruetzler K, Smereka J, Abelairas-Gomez C, Frass M, Dabrowski M, Bialka S, et al. Comparison of the new flexible tip bougie catheter and standard bougie stylet for tracheal intubation by anesthesiologists in different difficult airway scenarios: a randomized crossover trial. *BMC Anesthesiol.* 2020;20:90.
195. Heidegger T, Gerig HJ, Ulrich B, Schnider TW. Structure and process quality illustrated by fiberoptic intubation: analysis of 1612 cases. *Anaesthesia.* 2003;58:734–9.
196. Pandit JJ, Dravid RM, Iyer R, Popat MT. Orotracheal fiberoptic intubation for rapid sequence induction of anaesthesia. *Anaesthesia.* 2002;57:123–7.
197. Ching YH, Karlinski RA, Chen H, Camporesi EM, Shah VV, Padhya TA, et al. Lingual traction to facilitate fiber-optic intubation of difficult airways: a single-anesthesiologist randomized trial. *J Anesth.* 2015;29:263–8.
198. Han SH, Oh AY, Jung CW, Park SJ, Kim JH, Nahm FS. The effect of the jaw-thrust manoeuvre on the ability to advance a tracheal tube over a bronchoscope during oral fiberoptic intubation. *Anaesthesia.* 2013;68:472–7.
199. Durga VK, Millns JP, Smith JE. Manoeuvres used to clear the airway during fiberoptic intubation. *Br J Anaesth.* 2001;87:207–11.
200. Adachi YU, Satomoto M, Higuchi H. Fiberoptic orotracheal intubation in the left semilateral position. *Anesth Analg.* 2002;94:477–8.
201. Wong DT, Mehta A, Tam AD, Yau B, Wong J. A survey of Canadian anesthesiologists' preferences in difficult intubation and «cannot intubate, cannot ventilate» situations. *Can J Anaesth.* 2014;61:717–26.
202. Orebaugh S, Snyder JV. Direct laryngoscopy and endotracheal intubation in adults. UpToDate. Retrieved November 2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/direct-laryngoscopy-and-endotracheal-intubation-in-adults>
203. Whitaker DK, Benson JP. Capnography standards for outside the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2016;29:485–92.
204. Russotto V, Myatra SN, Laffey JG, Tassistro E, Antolini L, Bauer P, et al. Intubation Practices and Adverse Peri-intubation Events in Critically Ill Patients From 29 Countries. *JAMA.* 2021;325:1164–72.
205. Straker T, Soliman M, Urdaneta F. Confirmation of Tracheal Intubation. En: Hagberg CA, editor. *Benumof and Hagberg's Airway Management.* 4th ed. Philadelphia: Elsevier Health; 2017. p. 540–50.e3.
206. Li J. Capnography alone is imperfect for endotracheal tube placement confirmation during emergency intubation. *J Emerg Med.* 2001;20:223–9.
207. Perkins GD, Graesner JT, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation.* 2021;161:1–60.
208. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2020;142 16\_suppl.2:5366–468.
209. Ahmed A, Azim A. Difficult tracheal intubation in critically ill. *J Intensive Care.* 2018;6:49.
210. Jaber S, Jung B, Corne P, Sebbane M, Muller L, Chanques G, et al. An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Intensive Care Med.* 2010;36:248–55.
211. Russotto V, Cook TM. Capnography use in the critical care setting: why do clinicians fail to implement this safety measure? *Br J Anaesth.* 2021;127:661–4.
212. Sandroni C, De Santis P, D'Arrigo S. Capnography during cardiac arrest. *Resuscitation.* 2018;132:73–7.
213. Klein AA, Meek T, Allcock E, Cook TM, Mincher N, Morris C, et al. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2021: Guideline from the Association of Anaesthetists. *Anaesthesia.* 2021;76:1212–23.
214. Kodali BS. Capnography outside the operating rooms. *Anesthesiology.* 2013;118:192–201.
215. Aminiahdashti H, Shafiee S, Zamani Kiasari A, Sazgar M. Applications of End-Tidal Carbon Dioxide (ETCO<sub>2</sub>) Monitoring in Emergency Department; a Narrative Review. *Emerg (Tehran).* 2018;6:e5.
216. Chimes N, Higgs A, Hagberg CA, Baker PA, Cooper RM, Greif R, et al. Preventing unrecognised oesophageal intubation: a consensus guideline from the Project for Universal Management of Airways and international airway societies. *Anaesthesia.* 2022;77:1395–415.
217. Cook TM, Harrop-Griffiths W. Capnography prevents avoidable deaths. *BMJ.* 2019;364:l439.
218. Kerlake I, Kelly F. Uses of capnography in the critical care unit. *BJA Education.* 2017;17:178–83.

219. Pandit JJ, Young P, Davies M. Why does oesophageal intubation still go unrecognised? Lessons for prevention from the coroner's court. *Anaesthesia*. 2022;77:123-8.
220. Sahu AK, Bhoi S, Aggarwal P, Mathew R, Nayer J, T. AV, et al. Endotracheal Tube Placement Confirmation by Ultrasonography: A Systematic Review and Meta-Analysis of more than 2500 Patients. *J Emerg Med*. 2020;59:254-64.
221. Gottlieb M, Holladay D, Peksa GD. Ultrasonography for the Confirmation of Endotracheal Tube Intubation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Emerg Med*. 2018;72:627-36.
222. You-Ten KE, Siddiqui N, Teoh WH, Kristensen MS. Point-of-care ultrasound (POCUS) of the upper airway. *Can J Anaesth*. 2018;65:473-84.
223. Hansel J, Law JA, Chrimes N, Higgs A, Cook TM. Clinical tests for confirming tracheal intubation or excluding oesophageal intubation: a diagnostic test accuracy systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2023;78:1020-30.
224. Salem MR. Verification of endotracheal tube position. *Anesthesiol Clin North Am*. 2001;19:813-39.
225. Jafferji D, Morris R, Levy N. Reducing the risk of confirmation bias in unrecognised oesophageal intubation. *Br J Anaesth*. 2019;122:e66-8.
226. Whitaker DK. Time for capnography - everywhere. *Anaesthesia*. 2011;66:544-9.
227. Nassar BS, Schmidt GA. Capnography During Critical Illness. *Chest*. 2016;149:576-85.
228. Branson RD, Rodriguez D Jr. Monitoring During Transport. *Respir Care*. 2020;65:882-93.
229. Kreit JW. Volume Capnography in the Intensive Care Unit: Potential Clinical Applications. *Ann Am Thorac Soc*. 2019;16:409-20.
230. Lam T, Nagappa M, Wong J, Singh M, Wong D, Chung F. Continuous Pulse Oximetry and Capnography Monitoring for Postoperative Respiratory Depression and Adverse Events: A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesth Analg*. 2017;125:2019-29.
231. Kremeier P, Böhm SH, Tusman G. Clinical use of volumetric capnography in mechanically ventilated patients. *J Clin Monit Comput*. 2020;34:7-16.
232. Schmidt GA. Monitoring Gas Exchange. *Respir Care*. 2020;65:729-38.
233. Budde AM, Kadar RB, Jabaley CS. Airway misadventures in adult critical care: a concise narrative review of managing lost or compromised artificial airways. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2022;35:130-6.
234. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth*. 2011;106:632-42.
235. Wang CH, Lee AF, Chang WT, Huang CH, Tsai MS, Chou E, et al. Comparing Effectiveness of Initial Airway Interventions for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Clinical Controlled Trials. *Ann Emerg Med*. 2020;75:627-36.
236. Wang HE, Schmicker RH, Daya MR, Stephens SW, Idris AH, Carlson JN, et al. Effect of a Strategy of Initial Laryngeal Tube Insertion vs Endotracheal Intubation on 72-Hour Survival in Adults With Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;320:769-78.
237. Benger JR, Kirby K, Black S, Brett SJ, Clout M, Lazaroo MJ, et al. Effect of a Strategy of a Supraglottic Airway Device vs Tracheal Intubation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Functional Outcome: The AIRWAYS-2 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;320:779-91.
238. Laurin EG. Extraglottic devices for emergency airway management in adults. *UpToDate*. Retrieved November 2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/extraglottic-devices-for-emergency-airway-management-in-adults>
239. Timmermann A. Supraglottic airways in difficult airway management: successes, failures, use and misuse. *Anaesthesia*. 2011;66 Suppl 2:45-56.
240. Gordon J, Cooper RM, Parotto M. Supraglottic airway devices: indications, contraindications and management. *Minerva Anesthesiol*. 2018;84:389-97.
241. Ramachandran SK, Kumar AM. Supraglottic airway devices. *Respir Care*. 2014;59:920-31.
242. Driver BE, Martel M, Lai T, Marko TA, Reardon RF. Use of the intubating laryngeal mask airway in the emergency department: A ten-year retrospective review. *Am J Emerg Med*. 2020;38:1367-72.
243. Lee DH, Stang J, Reardon RF, Martel ML, Driver BE, Braude DA. Rapid Sequence Airway with the Intubating Laryngeal Mask in the Emergency Department. *J Emerg Med*. 2021;61:550-7.
244. Lai CJ, Yeh YC, Tu YK, Cheng YJ, Liu CM, Fan SZ. Comparison of the efficacy of supraglottic airway devices in low-risk adult patients: a network meta-analysis and systematic review. *Sci Rep*. 2021;11:15074.
245. Cook TM, Kelly FE. Time to abandon the «vintage» laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice. *Br J Anaesth*. 2015;115:497-9.
246. Van Zundert AAJ, Kumar CM, Van Zundert TCRV. Malpositioning of supraglottic airway devices: preventive and corrective strategies. *Br J Anaesth*. 2016;116:579-82.
247. Hamaekers AE, Henderson JJ. Equipment and strategies for emergency tracheal access in the adult patient. *Anaesthesia*. 2011;66 Suppl 2:65-80.
248. Lønvik MP, Elden OE, Lunde MJ, Nordseth T, Bakkelund KE, Uleberg O. A prospective observational study comparing two supraglottic airway devices in out-of-hospital cardiac arrest. *BMC Emerg Med*. 2021;21:51.
249. Goldmann K, Hechtfisher C, Malik A, Kussin A, Freisburger C. Use of ProSeal laryngeal mask airway in 2114 adult patients: a prospective study. *Anesth Analg*. 2008;107:1856-61.
250. Koo CH, Oh AY, Jeon YT, Hwang JW, Ryu JH. Standard digit-based versus 90° rotation technique for supraglottic airway device insertion: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Korean J Anesthesiol*. 2022;75:266-75.
251. Michalek P, Donaldson W, Vobrubova E, Hakl M. Complications Associated with the Use of Supraglottic Airway Devices in Perioperative Medicine. *Biomed Res Int*. 2015;2015:746560.
252. Park JH, Lee JS, Nam SB, Ju JW, Kim MS. Standard versus Rotation Technique for Insertion of Supraglottic Airway Devices: Systematic Review and Meta-Analysis. *Yonsei Med J*. 2016;57:987-97.
253. Huh H, Cho JE, Lee SW, Kim HC. The effects of two-handed jaw thrust on i-gel™ placement in anesthetized non-paralyzed patients. *Minerva Anesthesiol*. 2021;87:1109-16.
254. Baran Akkuş I, Kavak Akelma F, Emlek M, Özkan D, Ergil J, Polat R. Comparison of the standard and triple airway maneuvering techniques for i-gel™ placement in patients undergoing elective surgery: a randomized controlled study. *J Anesth*. 2020;34:512-8.
255. Van Zundert AAJ, Gatt SP, Kumar CM, Van Zundert TCRV, Pandit JJ. «Failed supraglottic airway»: an algorithm for suboptimally placed supraglottic airway devices based on videolaryngoscopy. *Br J Anaesth*. 2017;118:645-9.
256. Van Zundert AAJ, Gatt SP, Kumar CM, Van Zundert TCRV. Vision-guided placement of supraglottic airway device prevents airway obstruction: a prospective audit. *Br J Anaesth*. 2017;118:462-3.
257. van Zundert AAJ, Wyssusek KH, Pelecanos A, Roets M, Kumar CM. A prospective randomized comparison of airway seal using the novel vision-guided insertion of LMA-Supreme® and LMA-Protector®. *J Clin Monit Comput*. 2020;34:285-94.

258. Zhao L, Zhang J, Zhou Q, Jiang W. Comparison of a new visual stylet (Discopo)-guided laryngeal mask airway placement vs conventional blind technique: a prospective randomized study. *J Clin Anesth.* 2016;35:85–9.
259. Van Zundert AAJ, Kumar CM, Van Zundert TCRV, Gatt SP, Pandit JJ. The case for a 3rd generation supraglottic airway device facilitating direct vision placement. *J Clin Monit Comput.* 2021;35:217–24.
260. Gómez-Ríos MÁ, Freire-Vila E, Casans-Francés R, Pita-Fernández S. The Totaltrack™ video laryngeal mask: an evaluation in 300 patients. *Anaesthesia.* 2019;74:751–7.
261. Gómez-Ríos MÁ, Casans-Francés R, Freire-Vila E, Sastre JA, López T, Garzón JC. A prospective evaluation of the Total-track video laryngeal mask in paralyzed, anesthetized obese patients. *J Clin Anesth.* 2020;61:109688.
262. Gómez-Ríos M, Freire-Vila E, Vizcaino-Martínez L, Estévez-González E. The Totaltrack™: an initial evaluation. *Br J Anaesth.* 2015;115:798–9.
263. Gómez-Ríos MA, Freire-Vila E, Calvo-Vecino JM. Use of the Totaltrack VLM as a rescue device following failed tracheal intubation. *Eur J Anaesthesiol.* 2019;36:237–9.
264. Gómez-Ríos MA, Freire-Vila E, Abad-Gurumeta A, Barreto-Calvo P, Calvo-Vecino JM. Use of Totaltrack VLM as a rescue device after failed ventilation and tracheal intubation with LMA Fastrach in emergent difficult airways. *J Clin Anesth.* 2019;52:29–30.
265. Yoo S, Park SK, Kim WH, Hur M, Bahk JH, Lim YJ, et al. The effect of neck extension on success rate of blind intubation through Ambu® AuraGain™ laryngeal mask: a randomized clinical trial. *Can J Anaesth.* 2019;66:639–47.
266. Gómez-Ríos MÁ, Bonome C. The totaltrack VLM: a novel video-assisted intubating laryngeal mask. *Minerva Anesthesiol.* 2018;84:126–7.
267. Ahn EJ, Choi GJ, Kang H, Baek CW, Jung YH, Woo YC, et al. Supraglottic airway devices as a strategy for unassisted tracheal intubation: A network meta-analysis. *PLoS One.* 2018;13:e0206804.
268. Liu EHC, Goy RWL, Chen FG. An evaluation of poor LMA CTrach views with a fiberoptic laryngoscope and the effectiveness of corrective measures. *Br J Anaesth.* 2006;97:878–82.
269. Nagata T, Kishi Y, Tanigami H, Hiuge Y, Sonoda S, Ohashi Y, et al. Oral gastric tube-guided insertion of the ProSeal™ laryngeal mask is an easy and noninvasive method for less experienced users. *J Anesth.* 2012;26:531–5.
270. van Zundert AAJ, Wyssusek KH. Epiglottis folding double with supraglottic airway devices. *Br J Anaesth.* 2018;120:884–5.
271. Fei M, Blair JL, Rice MJ, Edwards DA, Liang Y, Pilla MA, et al. Comparison of effectiveness of two commonly used two-handed mask ventilation techniques on unconscious apnoeic obese adults. *Br J Anaesth.* 2017;118:618–24.
272. Sato Y, Ikeda A, Ishikawa T, Isono S. How can we improve mask ventilation in patients with obstructive sleep apnea during anesthesia induction? *J Anesth.* 2013;27:152–6.
273. Joffe AM, Hetzel S, Liew EC. A two-handed jaw-thrust technique is superior to the one-handed «EC-clamp» technique for mask ventilation in the apneic unconscious person. *Anesthesiology.* 2010;113:873–9.
274. Isono S. One hand, two hands, or no hands for maximizing airway maneuvers? *Anesthesiology.* 2008;109:576–7.
275. Matic A. An Anesthesiologist's Perspective on the History of Basic Airway Management: The «Modern» Era, 1960 to Present. *Anesthesiology.* 2019;130:686–711.
276. Soltész S, Alm P, Mathes A, Hellmich M, Hinkelbein J. The effect of neuromuscular blockade on the efficiency of facemask ventilation in patients difficult to facemask ventilate: a prospective trial. *Anaesthesia.* 2017;72:1484–90.
277. Joffe AM, Ramaiah R, Donahue E, Galgon RE, Thilen SR, Spiekerman CF, et al. Ventilation by mask before and after the administration of neuromuscular blockade: a pragmatic non-inferiority trial. *BMC Anesthesiol.* 2015;15:134.
278. Sachdeva R, Kannan TR, Mendonca C, Patteril M. Evaluation of changes in tidal volume during mask ventilation following administration of neuromuscular blocking drugs. *Anaesthesia.* 2014;69:826–31.
279. Patel A. Facemask ventilation before or after neuromuscular blocking drugs: where are we now? *Anaesthesia.* 2014;69:811–5.
280. Cooper RM. Strengths and limitations of airway techniques. *Anesthesiol Clin.* 2015;33:241–55.
281. Mosier JM, Sakles JC, Law JA, Brown CA, Brindley PG. Tracheal Intubation in the Critically Ill. Where We Came from and Where We Should Go. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;201:775–88.
282. Wenzel V, Idris AH, Dörge V, Nolan JP, Parr MJ, Gabrielli A, et al. The respiratory system during resuscitation: a review of the history, risk of infection during assisted ventilation, respiratory mechanics, and ventilation strategies for patients with an unprotected airway. *Resuscitation.* 2001;49:123–34.
283. Bouvet L, Albert ML, Augris C, Boselli E, Ecochard R, Rabillood M, et al. Real-time detection of gastric insufflation related to facemask pressure-controlled ventilation using ultrasonography of the antrum and epigastric auscultation in nonparalyzed patients: a prospective, randomized, double-blind study. *Anesthesiology.* 2014;120:326–34.
284. Bell D. Avoiding adverse outcomes when faced with 'difficulty with ventilation. *Anaesthesia.* 2003;58:945–8.
285. DuCanto J, Matic A. Noninvasive management of the airway. In: Hagberg C, Arttime C, Aziz M, editors. *Hagberg and Benumof's Airway management*, 4th edition Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 309–27.
286. Chrimes N, Cook TM. Critical airways, critical language. *Br J Anaesth.* 2017;118:649–54.
287. 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.
288. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, Duggan LV, Mincer SL, Domino KB. Management of Difficult Tracheal Intubation: A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology.* 2019;131:818–29.
289. Greenland KB, Acott C, Segal R, Goulding G, Riley RH, Merry AF. Emergency surgical airway in life-threatening acute airway emergencies-why are we so reluctant to do it? *Anaesth Intensive Care.* 2011;39:578–84.
290. Berwick RJ, Gauntlett W, Silverio SA, Wallace H, Mercer S, Brown JM, et al. A mixed-methods pilot study to evaluate a collaborative anaesthetic and surgical training package for emergency surgical cricothyroidotomy. *Anaesth Intensive Care.* 2019;47:357–67.
291. Kristensen MS, Teoh WH, Baker PA. Percutaneous emergency airway access; prevention, preparation, technique and training. *Br J Anaesth.* 2015;114:357–61.
292. Zasso FB, Perelman VS, Ye XY, Melvin M, Wild E, Tavares W, et al. Effects of prior exposure to a visual airway cognitive aid on decision-making in a simulated airway emergency: A randomised controlled study. *Eur J Anaesthesiol.* 2021;38: 831–8.
293. Law JA, Duggan LV, Asselin M, Baker P, Crosby E, Downey A, et al. Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 2. Planning and implementing safe management of the patient with an anticipated difficult airway. *Can J Anaesth.* 2021;68:1405–36.
294. Potnuru P, Arttime CA, Hagberg CA. The Lost Airway. *Anesthesiol Clin.* 2020;38:875–88.
295. Dixit A, Ramaswamy KK, Perera S, Sukumar V, Frerk C. Impact of change in head and neck position on ultrasound localisa-

- tion of the cricothyroid membrane: an observational study. *Anaesthesia*. 2019;74:29–32.
296. Zasso FB, You-Ten KE, Ryu M, Losyeva K, Tanwani J, Siddiqui N. Complications of cricothyroidotomy versus tracheostomy in emergency surgical airway management: a systematic review. *BMC Anesthesiol*. 2020;20:216.
297. DeVore EK, Redmann A, Howell R, Khosla S. Best practices for emergency surgical airway: A systematic review. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2019;4:602–8.
298. McNiven ND, Pracy JP, McGrath BA, Robson AK. The role of Scalpel-bougie cricothyroidotomy in managing emergency Front of Neck Airway access. A review and technical update for ENT surgeons. *Clin Otolaryngol*. 2018;43:791–4.
299. Langvad S, Hyldmo PK, Nakstad AR, Vist GE, Sandberg M. Emergency cricothyrotomy—a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013;21:43.
300. Timmermann A, Chrimes N, Hagberg CA. Need to consider human factors when determining first-line technique for emergency front-of-neck access. *Br J Anaesth*. 2016;117:5–7.
301. Onrubia X, Frova G, Sorbello M. Front of neck access to the airway: A narrative review. *Trends Anaesth Crit Care*. 2018;22:45–55.
302. Greenland KB, Bradley WPL, Chapman GA, Goulding G, Irwin MG. Emergency front-of-neck access: scalpel or cannula and the parable of Buridan's ass. *Br J Anaesth*. 2017;118:811–4.
303. Morton S, Avery P, Kua J, O'Meara M. Success rate of pre-hospital emergency front-of-neck access (FONA): a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2023;130:636–44.
304. Hubble MW, Wilfong DA, Brown LH, Hertelendy A, Benner RW. A meta-analysis of prehospital airway control techniques part II: alternative airway devices and cricothyrotomy success rates. *Prehosp Emerg Care*. 2010;14:515–30.
305. Niven AS, Doerschug KC. Techniques for the difficult airway. *Curr Opin Crit Care*. 2013;19:9–15.
306. Lockey D, Crewdson K, Weaver A, Davies G. Observational study of the success rates of intubation and failed intubation airway rescue techniques in 7256 attempted intubations of trauma patients by pre-hospital physicians. *Br J Anaesth*. 2014;113:220–5.
307. Law JA. Deficiencies in locating the cricothyroid membrane by palpation: We can't and the surgeons can't, so what now for the emergency surgical airway? *Can J Anaesth*. 2016;63:791–6.
308. Schaumann N, Lorenz V, Schellongowski P, Staudinger T, Locker GJ, Burgmann H, et al. Evaluation of Seldinger technique emergency cricothyroidotomy versus standard surgical cricothyroidotomy in 200 cadavers. *Anesthesiology*. 2005;102:7–11.
309. Pracy JP, Brennan L, Cook TM, Hartle AJ, Marks RJ, McGrath BA, et al. Surgical intervention during a Can't intubate Can't Oxygenate (CICO) Event: Emergency Front-of-neck Airway (FONA)? *Br J Anaesth*. 2016;117:426–8.
310. Cook TM, Woodall N, Frerck C. A national survey of the impact of NAP4 on airway management practice in United Kingdom hospitals: closing the safety gap in anaesthesia, intensive care and the emergency department. *Br J Anaesth*. 2016;117:182–90.
311. Booth AWG, Vidhani K. Human factors can't intubate can't oxygenate (CICO) bundle is more important than needle versus scalpel debate. *Br J Anaesth*. 2017;118:466–8.
312. Chang JE, Kim H, Won D, Lee JM, Kim TK, Min SW, et al. Comparison of the Conventional Downward and Modified Upward Laryngeal Handshake Techniques to Identify the Cricothyroid Membrane: A Randomized, Comparative Study. *Anesth Analg*. 2021;133:1288–95.
313. Drew T, McCaul CL. Laryngeal handshake technique in locating the cricothyroid membrane: a non-randomised comparative study. *Br J Anaesth*. 2018;121:1173–8.
314. Fennessy P, Drew T, Husarova V, Duggan M, McCaul CL. Emergency cricothyroidotomy: an observational study to estimate optimal incision position and length. *Br J Anaesth*. 2019;122:263–8.
315. Hung KC, Chen IW, Lin CM, Sun CK. Comparison between ultrasound-guided and digital palpation techniques for identification of the cricothyroid membrane: a meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2021;126:e9–11.
316. Austin DR, Chang MG, Bittner EA. Use of Handheld Point-of-Care Ultrasound in Emergency Airway Management. *Chest*. 2021;159:1155–65.
317. Bowness J, Teoh WH, Kristensen MS, Dalton A, Saint-Grant AL, Taylor A, et al. A marking of the cricothyroid membrane with extended neck returns to correct position after neck manipulation and repositioning. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2020;64:1422–5.
318. Rai Y, You-Ten E, Zasso F, De Castro C, Ye XY, Siddiqui N. The role of ultrasound in front-of-neck access for cricothyroid membrane identification: A systematic review. *J Crit Care*. 2020;60:161–8.
319. Kristensen MS, Teoh WH. Ultrasound identification of the cricothyroid membrane: the new standard in preparing for front-of-neck airway access. *Br J Anaesth*. 2021;126:22–7.
320. Choi J, Anderson TN, Sheira D, Sousa J, Borghi JA, Spain DA, et al. The Need to Routinely Convert Emergency Cricothyroidotomy to Tracheostomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Surg*. 2022;234:947–52.
321. Talving P, DuBose J, Inaba K, Demetriades D. Conversion of emergent cricothyrotomy to tracheotomy in trauma patients. *Arch Surg*. 2010;145:87–91.
322. Myatra SN, Kalkundre RS, Divatia JV. Optimizing education in difficult airway management: meeting the challenge. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2017;30:748–54.
323. You-Ten KE, Wong C, Arzola C, Cheung J, Friedman Z, Perelman S, et al. Role of contextualizing a crisis scenario on the performance of a cricothyrotomy procedural task. *Can J Anaesth*. 2015;62:1104–13.
324. Lemay F, Asselin M, Labrecque P. Leadership and teaching in airway management. *Can J Anaesth*. 2021;68:1317–23.
325. Carney N, Totten AM, Cheney T, Jungbauer R, Neth MR, Weeks C, et al. Prehospital Airway Management: A Systematic Review. *Prehosp Emerg Care*. 2022;26:716–27.
326. Denninghoff KR, Nuño T, Pauls Q, Yeatts SD, Silbergleit R, Palesch YY, et al. Prehospital Intubation is Associated with Favorable Outcomes and Lower Mortality in ProTECT III. *Prehosp Emerg Care*. 2017;21:539–44.
327. Gaither JB, Spaite DW, Stolz U, Ennis J, Mosier J, Sakles JJ. Prevalence of difficult airway predictors in cases of failed prehospital endotracheal intubation. *J Emerg Med*. 2014;47:294–300.
328. Carlson JN, Colella MR, Daya MR, J De Maio V, Nawrocki P, Nikolla DA, et al. Prehospital Cardiac Arrest Airway Management: An NAEMSP Position Statement and Resource Document. *Prehosp Emerg Care*. 2022;26(sup1):54–63.
329. Braithwaite S, Stephens C, Remick K, Barrett W, Guyette FX, Levy M, et al. Prehospital Trauma Airway Management: An NAEMSP Position Statement and Resource Document. *Prehosp Emerg Care*. 2022;26(Sup 1):64–71.
330. Lockey DJ, Crewdson K, Davies G, Jenkins B, Klein J, Laird C, et al. AAGBI: Safer pre-hospital anaesthesia 2017: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia*. 2017;72:379–90.
331. Morton S, Dawson J, Wareham G, Broomhead R, Sherren P. The Prehospital Emergency Anaesthetic in 2022. *Air Med J*. 2022;41:530–5.
332. Freund Y, Duchateau FX, Devaud ML, Ricard-Hibon A, Juvin P, Mantz J. Factors associated with difficult intubation in prehospital emergency medicine. *Eur J Emerg Med*. 2012;19:304–8.
333. Lockey DJ, Avery P, Harris T, Davies GE, Lossius HM. A prospective study of physician pre-hospital anaesthesia in trauma

- patients: oesophageal intubation, gross airway contamination and the quick look airway assessment. *BMC Anesthesiol.* 2013;13:21.
334. Breckwoldt J, Klemstein S, Brunne B, Schnitzer L, Mochmann HC, Arntz HR. Difficult prehospital endotracheal intubation - predisposing factors in a physician based EMS. *Resuscitation.* 2011;82:1519-24.
335. Carlson JN, Hostler D, Guyette FX, Pinchalk M, Martin-Gill C. Derivation and Validation of The Prehospital Difficult Airway Identification Tool (PreDAIT): A Predictive Model for Difficult Intubation. *West J Emerg Med.* 2017;18:662-72.
336. Jarvis JL, Lyng JW, Miller BL, Perlmutter MC, Abraham H, Sahni R. Prehospital Drug Assisted Airway Management: An NAEMSP Position Statement and Resource Document. *Prehosp Emerg Care.* 2022;26(Sup 1):42-53.
337. Dorsett M, Panchal AR, Stephens C, Farcas A, Leggio W, Galton C, et al. Prehospital Airway Management Training and Education: An NAEMSP Position Statement and Resource Document. *Prehosp Emerg Care.* 2022;26(Sup 1):3-13.
338. Binks MJ, Holyoak RS, Melhuish TM, Vlok R, Bond E, White LD. Apneic oxygenation during intubation in the emergency department and during retrieval: A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med.* 2017;35:1542-6.
339. Pavlov I, Medrano S, Weingart S. Apneic oxygenation reduces the incidence of hypoxemia during emergency intubation: A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med.* 2017;35:1184-9.
340. Spaite DW, Hu C, Bobrow BJ, Chikani V, Barnhart B, Gaither JB, et al. The Effect of Combined Out-of-Hospital Hypotension and Hypoxia on Mortality in Major Traumatic Brain Injury. *Ann Emerg Med.* 2017;69:62-72.
341. Crewdson K, Lockey D, Voelckel W, Temesvari P, Lossius HM, Group EMW. Best practice advice on pre-hospital emergency anaesthesia & advanced airway management. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2019;27:6.
342. Benoit JL, Prince DK, Wang HE. Mechanisms linking advanced airway management and cardiac arrest outcomes. *Resuscitation.* 2015;93:124-7.
343. Jeong S, Ahn KO, Shin SD. The role of prehospital advanced airway management on outcomes for out-of-hospital cardiac arrest patients: a meta-analysis. *Am J Emerg Med.* 2016;34:2101-6.
344. Benoit JL, Gerecht RB, Steuerwald MT, McMullan JT. Endotracheal intubation versus supraglottic airway placement in out-of-hospital cardiac arrest: A meta-analysis. *Resuscitation.* 2015;93:20-6.
345. Fouche PF, Simpson PM, Bendall J, Thomas RE, Cone DC, Doi SA. Airways in out-of-hospital cardiac arrest: systematic review and meta-analysis. *Prehosp Emerg Care.* 2014;18:244-56.
346. Bossers SM, Schwarte LA, Loer SA, Twisk JW, Boer C, Schober P. Experience in Prehospital Endotracheal Intubation Significantly Influences Mortality of Patients with Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2015;10:e0141034.
347. Anderson J, Ebeid A, Stallwood-Hall C. Pre-hospital tracheal intubation in severe traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2022;129:977-84.
348. Kovacs G, Sowers N. Airway Management in Trauma. *Emerg Med Clin North Am.* 2018;36:61-84.
349. Counts CR, Benoit JL, McClelland G, DuCanto J, Weekes L, Latimer A, et al. Novel Technologies and Techniques for Prehospital Airway Management: An NAEMSP Position Statement and Resource Document. *Prehosp Emerg Care.* 2022;26(Sup 1):129-36.
350. Suppan L, Tramèr MR, Niquille M, Grosgrain O, Marti C. Alternative intubation techniques vs Macintosh laryngoscopy in patients with cervical spine immobilization: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth.* 2016;116:27-36.
351. Pourmand A, Terrebonne E, Gerber S, Shipley J, Tran QK. Efficacy of Video Laryngoscopy versus Direct Laryngoscopy in the Prehospital Setting: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Prehosp Disaster Med.* 2022:1-11.
352. Hayes-Bradley C, Gemal H, Miller M, Ware S. Describing the Challenges of Prehospital Rapid Sequence Intubation by Macintosh Blade Video Laryngoscopy Recordings. *Prehosp Disaster Med.* 2022;37:485-91.
353. Burgess MB, Schauer SG, Hood RL, De Lorenzo RA. The Difficult Airway Redefined. *Prehosp Disaster Med.* 2022;37:723-6.
354. Sultan P, Carvalho B, Rose BO, Cregg R. Endotracheal tube cuff pressure monitoring: a review of the evidence. *J Perioper Pract.* 2011;21:379-86.
355. Pluijms WA, van Mook WN, Wittekamp BH, Bergmans DC. Postextubation laryngeal edema and stridor resulting in respiratory failure in critically ill adult patients: updated review. *Crit Care.* 2015;19:295.
356. Thiruvenkatarajan V, Van Wijk RM, Rajbhoj A. Cranial nerve injuries with supraglottic airway devices: a systematic review of published case reports and series. *Anaesthesia.* 2015;70:344-59.
357. Kang JE, Oh CS, Choi JW, Son IS, Kim SH. Postoperative pharyngolaryngeal adverse events with laryngeal mask airway (LMA Supreme) in laparoscopic surgical procedures with cuff pressure limiting 25 cmH2O: prospective, blind, and randomised study. *ScientificWorldJournal.* 2014;2014:709801.
358. Haas CF, Eakin RM, Konkle MA, Blank R. Endotracheal tubes: old and new. *Respir Care.* 2014;59:933-52.
359. Grant T. Do current methods for endotracheal tube cuff inflation create pressures above the recommended range? A review of the evidence. *J Perioper Pract.* 2013;23:292-5.
360. Hockey CA, van Zundert AA, Paratz JD. Does objective measurement of tracheal tube cuff pressures minimise adverse effects and maintain accurate cuff pressures? A systematic review and meta-analysis. *Anaesth Intensive Care.* 2016;44:560-70.
361. Schalk R, Seeger FH, Mutlak H, Schweigkofler U, Zacharowski K, Peter N, et al. Complications associated with the prehospital use of laryngeal tubes-a systematic analysis of risk factors and strategies for prevention. *Resuscitation.* 2014;85:1629-32.
362. Bick E, Bailes I, Patel A, Brain AI. Fewer sore throats and a better seal: why routine manometry for laryngeal mask airways must become the standard of care. *Anaesthesia.* 2014;69:1304-8.
363. Peters JH, Hoogerwerf N. Prehospital endotracheal intubation; need for routine cuff pressure measurement? *Emerg Med J.* 2013;30:851-3.
364. Hensel M, Guldenpfennig T, Schmidt A, Krumm M. [Continuous cuff pressure measurement during laryngeal mask anesthesia: An obligatory measure to avoid postoperative complications]. *Anaesthesist.* 2016;65:346-52.
365. Maertens B, Lin F, Chen Y, Rello J, Lathyris D, Blot S. Effectiveness of Continuous Cuff Pressure Control in Preventing Ventilator-Associated Pneumonia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Crit Care Med.* 2022;50:1430-9.
366. Nseir S, Lorente L, Ferrer M, Rouzé A, Gonzalez O, Bassi GL, et al. Continuous control of tracheal cuff pressure for VAP prevention: a collaborative meta-analysis of individual participant data. *Ann Intensive Care.* 2015;5:43.
367. Rouzé A, Nseir S. Continuous control of tracheal cuff pressure for the prevention of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients: where is the evidence? *Curr Opin Crit Care.* 2013;19:440-7.

368. Rackley CR. Monitoring During Mechanical Ventilation. *Respir Care*. 2020;65:832–46.
369. Hess DR, Altobelli NP. Tracheostomy tubes. *Respir Care*. 2014;59:956–71.
370. Carhart E, Stuck LH, Salzman JG. Achieving a Safe Endotracheal Tube Cuff Pressure in the Prehospital Setting: Is It Time to Revise the Standard Cuff Inflation Practice? *Prehosp Emerg Care*. 2016;20:273–7.
371. Kriege M, Alflen C, Eisel J, Ott T, Piepho T, Noppens RR. Evaluation of the optimal cuff volume and cuff pressure of the revised laryngeal tube «LTS-D» in surgical patients. *BMC Anesthesiol*. 2017;17:19.
372. El-Orbany M, Salem MR. Endotracheal tube cuff leaks: causes, consequences, and management. *Anesth Analg*. 2013;117:428–34.
373. Beydon L, Gourgues M, Talec P. [Endotracheal tube cuff and nitrous oxide: bench evaluation and assessment of clinical practice]. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2011;30:679–84.
374. Maggiore SM, Battilana M, Serano L, Petrini F. Ventilatory support after extubation in critically ill patients. *Lancet Respir Med*. 2018;6:948–62.
375. Gómez-Ríos M, Abad-Gurumeta A, Casans-Francés R, Esquinas AM. Safe extubation procedure of the difficult airway: «think twice, act wise». *Minerva Anesthesiol*. 2020;86:802–4.
376. Parotto M, Cooper RM, Behringer EC. Extubation of the Challenging or Difficult Airway. *Curr Anesthesiol Rep*. 2020;1–7.
377. Juang J, Cordoba M, Ciaramella A, Xiao M, Goldfarb J, Bayter JE, et al. Incidence of airway complications associated with deep extubation in adults. *BMC Anesthesiol*. 2020;20:274.
378. Benham-Hermetz J, Mitchell V. Safe tracheal extubation after general anaesthesia. *BJA Education*. 2021;21:446–54.
379. Cavallone LF, Vannucci A. Review article: Extubation of the difficult airway and extubation failure. *Anesth Analg*. 2013;116:368–83.
380. Mitchell V, Cooper R. Extubation. En: Kristensen MS, Cook T, editores. *Core Topics in Airway Management*. 3th ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2020. p. 177–84.
381. Kellner DB, Urman RD, Greenberg P, Brovman EY. Analysis of adverse outcomes in the post-anesthesia care unit based on anesthesia liability data. *J Clin Anesth*. 2018;50:48–56.
382. Torrini F, Gendreau S, Morel J, Carteaux G, Thille AW, Antonelli M, et al. Prediction of extubation outcome in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2021;25:391.
383. Sturgess DJ, Greenland KB, Senthuran S, Ajvadi FA, van Zundert A, Irwin MG. Tracheal extubation of the adult intensive care patient with a predicted difficult airway - a narrative review. *Anaesthesia*. 2017;72:248–61.
384. Cook TM, Woodall N, Frerk C, Project FNA. 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.
385. Bösel J. Who Is Safe to Extubate in the Neuroscience Intensive Care Unit? *Semin Respir Crit Care Med*. 2017;38:830–9.
386. Parotto M, Ellard L. Extubation following anesthesia. *UpToDate*. 10. 334-340.
387. Nwakanma CC, Wright BJ. Extubation in the Emergency Department and Resuscitative Unit Setting. *Emerg Med Clin North Am*. 2019;37:557–68.
388. Kuriyama A, Jackson JL, Kamei J. Performance of the cuff leak test in adults in predicting post-extubation airway complications: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2020;24:640.
389. Hyzy RC. Extubation management in the adult intensive care unit. *UpToDate*. 2021.
390. Sutherasan Y, Theerawit P, Hongphanut T, Kiatboonsri C, Kiatboonsri S. Predicting laryngeal edema in intubated patients by portable intensive care unit ultrasound. *J Crit Care*. 2013;28:675–80.
391. Mikaeli H, Yazdchi M, Tarzamni MK, Ansarin K, Ghasemzadeh M. Laryngeal ultrasonography versus cuff leak test in predicting postextubation stridor. *J Cardiovasc Thorac Res*. 2014;6:25–8.
392. Ochoa ME, Marín MC, Frutos-Vivar F, Gordo F, Latour-Pérez J, Calvo E, et al. Cuff-leak test for the diagnosis of upper airway obstruction in adults: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2009;35:1171–9.
393. Carvalho H, Verdonck M, Cools W, Geerts L, Forget P, Poelaert J. Forty years of neuromuscular monitoring and postoperative residual curarisation: a meta-analysis and evaluation of confidence in network meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2020;125:466–82.
394. Carron M, Zarantonello F, Tellaroli P, Ori C. Efficacy and safety of sugammadex compared to neostigmine for reversal of neuromuscular blockade: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth*. 2016;35:1–12.
395. Cammu G. Residual Neuromuscular Blockade and Postoperative Pulmonary Complications: What Does the Recent Evidence Demonstrate? *Curr Anesthesiol Rep*. 2020;10:131–6.
396. Raval AD, Uyei J, Karabis A, Bash LD, Brull SJ. Incidence of residual neuromuscular blockade and use of neuromuscular blocking agents with or without antagonists: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth*. 2020;64:109818.
397. Kuriyama A, Umakoshi N, Sun R. Prophylactic Corticosteroids for Prevention of Postextubation Stridor and Reintubation in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Chest*. 2017;151:1002–10.
398. Ahn C, Na MK, Choi KS, Lim TH, Jang BH, Kim W, et al. Comparison between Multiple Doses and Single-Dose Steroids in Preventing the Incidence of Reintubation after Extubation among Critically Ill Patients: A Network Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2021;10:2900.
399. Jaber S, Jung B, Chanques G, Bonnet F, Marret E. Effects of steroids on reintubation and post-extubation stridor in adults: meta-analysis of randomised controlled trials. *Crit Care*. 2009;13:R49.
400. Sakae TM, Souza RLP, Brand Úo JCM. Impact of topical airway anesthesia on immediate postoperative cough/bucking: a systematic review and meta-analysis. *Braz J Anesthesiol*. 2023;73:91–100.
401. Peng F, Wang M, Yang H, Yang X, Long M. Efficacy of intracuff lidocaine in reducing coughing on tube: a systematic review and meta-analysis. *J Int Med Res*. 2020;48, 300060520901872.
402. Yang SS, Wang NN, Postonogova T, Yang GJ, McGillion M, Beique F, et al. Intravenous lidocaine to prevent postoperative airway complications in adults: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2020;124:314–23.
403. Clivio S, Putzu A, Tramèr MR. Intravenous Lidocaine for the Prevention of Cough: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Anesth Analg*. 2019;129:1249–55.
404. Zhang J, Yu Y, Miao S, Liu L, Gan S, Kang X, et al. Effects of peri-operative intravenous administration of dexmedetomidine on emergence agitation after general anesthesia in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Drug Des Devel Ther*. 2019;13:2853–64.
405. Kim JH, Ham SY, Kim DH, Chang CH, Lee JS. Efficacy of Single-Dose Dexmedetomidine Combined with Low-Dose Remifentanyl Infusion for Cough Suppression Compared to High-Dose Remifentanyl Infusion: A Randomized, Controlled, Non-Inferiority Trial. *Int J Med Sci*. 2019;16:376–83.
406. Wong TH, Weber G, Abramowicz AE. Smooth Extubation and Smooth Emergence Techniques: A Narrative Review. *Anesthesiol Res Pract*. 2021;2021:8883257.

407. Kalra N, Gupta A, Sood R, Kaur M. Comparison of Proseal Laryngeal Mask Airway with the I-Gel Supraglottic Airway During the Bailey Manoeuvre in Adult Patients Undergoing Elective Surgery. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2021;49:107–13.
408. Tung A, Fergusson NA, Ng N, Hu V, Dormuth C, Griesdale DEG. Medications to reduce emergence coughing after general anaesthesia with tracheal intubation: a systematic review and network meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2020;S0007-0912:30012–X.
409. Salim B, Rashid S, Ali MA, Raza A, Khan FA. Effect of Pharmacological Agents Administered for Attenuating the Extubation Response on the Quality of Extubation: A Systematic Review. *Cureus.* 2019;11:e6427.
410. Artime CA, Hagberg CA. Tracheal extubation. *Respir Care.* 2014;59:991–1002.
411. Duggan LV, Law JA, Murphy MF. Brief review: Supplementing oxygen through an airway exchange catheter: efficacy, complications, and recommendations. *Can J Anaesth.* 2011;58:560–8.
412. Mort TC. Continuous airway access for the difficult extubation: the efficacy of the airway exchange catheter. *Anesth Analg.* 2007;105:1357–62.
413. Furyk C, Walsh ML, Kaliaperumal I, Bentley S, Hattingh C. Assessment of the reliability of intubation and ease of use of the Cook Staged Extubation Set-an observational study. *Anaesth Intensive Care.* 2017;45:695–9.
414. McManus S, Jones L, Anstey C, Senthuran S. An assessment of the tolerability of the Cook staged extubation wire in patients with known or suspected difficult airways extubated in intensive care. *Anaesthesia.* 2018;73:587–93.
415. Lu C, Li J, Zhao S, Zhang Y. Efficacy and safety of Cook staged Extubation Set in patients with difficult airway: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol.* 2023;23:232.
416. Corso RM, Sorbello M, Mecugni D, Seligardi M, Piraccini E, Agnoletti V, et al. Safety and efficacy of Staged Extubation Set in patients with difficult airway: a prospective multicenter study. *Minerva Anesthesiol.* 2020;86:827–34.
417. Mort TC, Braffett BH. Conventional Versus Video Laryngoscopy for Tracheal Tube Exchange: Glottic Visualization, Success Rates, Complications, and Rescue Alternatives in the High-Risk Difficult Airway Patient. *Anesth Analg.* 2015;121:440–8.
418. Yasuda H, Okano H, Mayumi T, Narita C, Onodera Y, Nakane M, et al. Post-extubation oxygenation strategies in acute respiratory failure: a systematic review and network meta-analysis. *Crit Care.* 2021;25:135.
419. Zhou X, Yao S, Dong P, Chen B, Xu Z, Wang H. Preventive use of respiratory support after scheduled extubation in critically ill medical patients-a network meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care.* 2020;24:370.
420. Bajaj A, Rathor P, Sehgal V, Shetty A. Efficacy of noninvasive ventilation after planned extubation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Lung.* 2015;44:150–7.
421. Glossop AJ, Shephard N, Bryden DC, Mills GH. Non-invasive ventilation for weaning, avoiding reintubation after extubation and in the postoperative period: a meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2012;109:305–14.
422. Lundstrøm LH, Møller AM, Rosenstock C, Astrup G, Gätke MR, Wetterslev J, et al. A documented previous difficult tracheal intubation as a prognostic test for a subsequent difficult tracheal intubation in adults. *Anaesthesia.* 2009;64:1081–8.
423. Schechtman SA, Flori HR, Thatcher AL, Almendras G, Robell SE, Healy DW, et al. The Difficult Airway Navigator: Development and Implementation of a Health Care System's Approach to Difficult Airway Documentation Utilizing the Electronic Health Record. *A A Pract.* 2021;15:e01455.
424. 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.
425. Zaouter C, Calderon J, Hemmerling TM. Videolaryngoscopy as a new standard of care. *Br J Anaesth.* 2015;114:181–3.
426. Sajayan A, Nair A, McNarry AF, Mir F, Ahmad I, El-Boghdady K. Analysis of a national difficult airway database. *Anaesthesia.* 2022;77:1081–8.
427. Matava C, Caldeira-Kulbakas M, Chisholm J. Improved difficult airway documentation using structured notes in Anesthesia Information Management Systems. *Can J Anaesth.* 2020;67:625–7.
428. McGrath BA, Calder N, Laha S, Perks A, Chaudry I, Bates L, et al. Reduction in harm from tracheostomy-related patient safety incidents following introduction of the National Tracheostomy Safety Project: our experience from two hundred and eighty-seven incidents. *Clin Otolaryngol.* 2013;38:541–5.
429. McNarry AF, M Cook T, Baker PA, O'Sullivan EP. The Airway Lead: opportunities to improve institutional and personal preparedness for airway management. *Br J Anaesth.* 2020;125:e22–4.
430. Smith C, McNarry AF. Airway Leads and Airway Response Teams: Improving Delivery of Safer Airway Management? *Curr Anesthesiol Rep.* 2020;10:370–7.
431. Gurses AP, Marsteller JA, Ozok AA, Xiao Y, Owens S, Pronovost PJ. Using an interdisciplinary approach to identify factors that affect clinicians' compliance with evidence-based guidelines. *Crit Care Med.* 2010;38 Suppl 8:S282–91.
432. Paksaitis P, Crosskey J, Sula E, West C, Watson M. A systematic review using the Theoretical Domains Framework to identify barriers and facilitators to the adoption of prescribing guidelines. *Int J Pharm Pract.* 2021;29:3–11.
433. Gurses AP, Murphy DJ, Martinez EA, Berenholtz SM, Pronovost PJ. A practical tool to identify and eliminate barriers to compliance with evidence-based guidelines. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2009;35:526–32.
434. Jordan P, Mpsa F, Ten Ham-Baloyi W, Bowers C. Implementation strategies for guidelines at ICUs: a systematic review. *Int J Health Care Qual Assur.* 2017;30:358–72.
435. Mitchell RJ, Williamson AM, Molesworth B, Chung AZ. A review of the use of human factors classification frameworks that identify causal factors for adverse events in the hospital setting. *Ergonomics.* 2014;57:1443–72.
436. Weigel WA. Redesigning an airway cart using lean methodology. *J Clin Anesth.* 2016;33:273–82.
437. Bjurström MF, Persson K, Stureson LW. Availability and organization of difficult airway equipment in Swedish hospitals: A national survey of anaesthesiologists. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2019;63:1313–20.
438. Greenland KB. Introducing airway leads in Australia. *ANZCA Bulletin.* 2019;28:22–3.
439. Baker PA, Behringer EC, Feinleib J, Foley LJ, Mosier J, Roth P, et al. Formation of an Airway Lead Network: an essential patient safety initiative. *Br J Anaesth.* 2022;128:225–9.
440. Mark L, Lester L, Cover R, Herzer K. A Decade of Difficult Airway Response Team: Lessons Learned from a Hospital-Wide Difficult Airway Response Team Program. *Crit Care Clin.* 2018;34:239–51.
441. Damrose JF, Eropkin W, Ng S, Cale S, Banerjee S. The Critical Response Team in Airway Emergencies. *Perm J.* 2019;23:18–219.
442. Tankard KA, Sharifpour M, Chang MG, Bittner EA. Design and Implementation of Airway Response Teams to Improve the Practice of Emergency Airway Management. *J Clin Med.* 2022;11:6336.
443. Pandit JJ, Popat MT, Cook TM, Wilkes AR, Groom P, Cooke H, et al. The Difficult Airway Society (ADEPT) guidance on selecting airway devices: the basis of a strategy for equipment evaluation. *Anaesthesia.* 2011;66:726–37.



444. Athanassoglou V, O'Sullivan EP, van Zundert A, Pandit JJ. New guidelines for research in airway device evaluation: time for an updated approach (ADEPT-2) to the Difficult Airway Society's (ADEPT) strategy? *J Clin Monit Comput.* 2023;37:345–50.
445. Marshall SD, Chrimes N. Time for a breath of fresh air: Rethinking training in airway management. *Anaesthesia.* 2016;71:1259–64.
446. Baker PA, Feinleib J, O'Sullivan EP. Is it time for airway management education to be mandatory? *Br J Anaesth.* 2016;117 Suppl 1:i13–6.
447. Howard M, Noppens R, Gonzalez N, Jones PM, Payne SM. Seven years on from the Canadian Airway Focus Group Difficult Airway Guidelines: an observational survey. *Can J Anaesth.* 2021;68:1331–6.
448. Brown W, Santhosh L, Brady AK, Denson JL, Niroula A, Pugh ME, et al. A call for collaboration and consensus on training for endotracheal intubation in the medical intensive care unit. *Crit Care.* 2020;24:621.
449. Armstrong L, Harding F, Critchley J, McNarry AF, Myatra SN, Cooper R, et al. An international survey of airway management education in 61 countries. *Br J Anaesth.* 2020;125:e54–60.
450. Lindkaer Jensen NH, Cook TM, Kelly FE. A national survey of practical airway training in UK anaesthetic departments. Time for a national policy? *Anaesthesia.* 2016;71:1273–9.
451. Kelly FE, Frerk C, Bailey CR, Cook TM, Ferguson K, Flin R, et al. Human factors in anaesthesia: a narrative review. *Anaesthesia.* 2023;78:479–90.
452. Brydges R, Hatala R, Zendejas B, Erwin PJ, Cook DA. Linking simulation-based educational assessments and patient-related outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Acad Med.* 2015;90:246–56.
453. Hatala R, Cook DA, Zendejas B, Hamstra SJ, Brydges R. Feedback for simulation-based procedural skills training: a meta-analysis and critical narrative synthesis. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2014;19:251–72.
454. Cook DA, Brydges R, Zendejas B, Hamstra SJ, Hatala R. Mastery learning for health professionals using technology-enhanced simulation: a systematic review and meta-analysis. *Acad Med.* 2013;88:1178–86.
455. Grande B, Kolbe M, Biro P. Difficult airway management and training: simulation, communication, and feedback. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2017;30:743–7.
456. Jensen JK, Wisborg T. Training and assessment of anaesthesiologist skills: The contrasting groups method and mastery learning levels. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2018;62:742–3.
457. Donoghue A, Navarro K, Diederich E, Auerbach M, Cheng A. Deliberate practice and mastery learning in resuscitation education: A scoping review. *Resusc Plus.* 2021;6:100137.
458. Petrosniak A, Lu M, Gray S, Hicks C, Sherbino J, McGowan M, et al. Perfecting practice: a protocol for assessing simulation-based mastery learning and deliberate practice versus self-guided practice for bougie-assisted cricothyroidotomy performance. *BMC Med Educ.* 2019;19:100.
459. Nielsen RP, Nikolajsen L, Paltved C, Aagaard R. Effect of simulation-based team training in airway management: a systematic review. *Anaesthesia.* 2021;76:1404–15.
460. Buljac-Samardzic M, Doekhie KD, van Wijngaarden JDH. Interventions to improve team effectiveness within health care: a systematic review of the past decade. *Hum Resour Health.* 2020;18:2.
461. Merriel A, Ficquet J, Barnard K, Kunutsor SK, Soar J, Lenguerrand E, et al. The effects of interactive training of healthcare providers on the management of life-threatening emergencies in hospital. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;9:CD012177.
462. Kuzovlev A, Monsieurs KG, Gilfoyle E, Finn J, Greif R. The effect of team and leadership training of advanced life support providers on patient outcomes: A systematic review. *Resuscitation.* 2021;160:126–39.
463. Brazil V. Translational simulation: not «where?» but «why?» A functional view of in situ simulation. *Adv Simul.* 2017;2:20.
464. Munzer BW, Bassin BS, Peterson WJ, Tucker RV, Doan J, Harvey C, et al. In-situ Simulation Use for Rapid Implementation and Process Improvement of COVID-19 Airway Management. *West J Emerg Med.* 2020;21:99–106.
465. Levett-Jones T, Lapkin S. The effectiveness of debriefing in simulation-based learning for health professionals: A systematic review. *JB Libr Syst Rev.* 2012;10:3295–337.
466. Johnson TJ, Millinchamp FJ, Kelly FE. Use of a team immediate debrief tool to improve staff well-being after potentially traumatic events. *Anaesthesia.* 2021;76:1001–2.
467. Couper K, Salman B, Soar J, Finn J, Perkins GD. Debriefing to improve outcomes from critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2013;39:1513–23.
468. Siu LW, Boet S, Borges BC, Bruppacher HR, LeBlanc V, Naik VN, et al. High-fidelity simulation demonstrates the influence of anesthesiologists' age and years from residency on emergency cricothyroidotomy skills. *Anesth Analg.* 2010;111:955–60.
469. Karamchandani K, Wheelwright J, Yang AL, Westphal ND, Khanna AK, Myatra SN. Emergency Airway Management Outside the Operating Room: Current Evidence and Management Strategies. *Anesth Analg.* 2021;133:648–62.
470. Petersen JA, Bray L, Østergaard D. Continuing professional development for anesthesiologists: A systematic review protocol. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2022;66:152–5.
471. Clark CA, Mester RA, Redding AT, Wilson DA, Zeiler LL, Jones WR, et al. Emergency Subglottic Airway Training and Assessment of Skills Retention of Attending Anesthesiologists With Simulation Mastery-Based Learning. *Anesth Analg.* 2022;135:143–51.
472. Watkins SC, Roberts DA, Boulet JR, McEvoy MD, Weinger MB. Evaluation of a Simpler Tool to Assess Nontechnical Skills During Simulated Critical Events. *Simul Healthc.* 2017;12:69–75.