



# Colombian Journal of Anesthesiology

## Revista Colombiana de Anestesiología

www.revcolanest.com.co

OPEN

Wolters Kluwer

## Actualización en vía aérea difícil y propuesta de un algoritmo simple, unificado y aplicado a nuestro medio

### Update on difficult airway management with a proposal of a simplified algorithm, unified and applied to our daily clinical practice

Iván Mauricio Alvarado Arteaga<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Anestesiología, Hospital de San José, Bogotá, Colombia

<sup>b</sup> Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Bogotá, Colombia

**Palabras clave:** Manejo de la Vía Aérea, Intubación Intratraqueal, Ventilación, Traqueostomía, Anestesia

**Keywords:** Airway Management, Intubation, Intratracheal, Ventilation, Tracheostomy, Anesthesia

#### Resumen

**Introducción:** Las dificultades con el manejo de la vía aérea siguen siendo una causa importante de morbimortalidad y demandas en el ámbito anestésico y del paciente crítico.

**Objetivos:** Revisar las tendencias actuales y la evidencia reciente relacionada con el manejo de la vía aérea difícil, para organizarlas en un esquema sencillo, práctico y unificado.

**Métodos:** Búsqueda no sistemática en Pubmed, ScienceDirect, OVID y SciELO, utilizando los términos: manejo de vía aérea, emergencia de la vía aérea, difícil laringoscopia, difícil intubación, difícil ventilación con máscara facial y difícil ventilación. Se priorizaron las guías basadas en la evidencia y consensos de expertos.

**Resultados:** Se encontraron 29 guías y consensos de expertos, de los cuales 19 son de publicación posterior al 2004, 10 dirigidos a la población general, 3 a la obstétrica, 4 a pediatría y 2 a trauma.

**Conclusiones:** Para las situaciones críticas de la vía aérea existe evidencia puramente observacional en situaciones reales o de moderada calidad en situaciones paralelas. En la valoración del riesgo, además de buscar predictores, es importante considerar

las circunstancias clínicas que podrían empeorar el problema si se presenta. Las recientes técnicas y dispositivos representan herramientas útiles, pero la destreza en las maniobras convencionales y su optimización son irremplazables. Además de enfocarse en maniobrar para solucionar las dificultades de intubación o ventilación, el reanimador debe atender al cuadro clínico general del paciente y a las posibles causas del problema. Un esquema de pensamiento sencillo y bien sustentado podría facilitar el manejo de situaciones complejas y mejorar sus desenlaces.

#### Abstract

**Introduction:** Difficulties in managing the airway are still a major cause of morbidity, mortality, and anesthesia and critical care related claims.

**Objectives:** Review the current trends and the recent evidence associated with management of the difficult airway to organize them into a simple, practical, and unified scheme.

**Methods:** Non-systematic search in PubMed, ScienceDirect, OVID, and SciELO, using the terms: airway management, airway

Cómo citar este artículo: Alvarado Arteaga IM. Actualización en vía aérea difícil y propuesta de un algoritmo simple, unificado y aplicado a nuestro medio. Rev Colomb Anestesiología. 2018;46:58-67.

Read the English version of this article at: <http://links.lww.com/RCA/A63>.

Copyright © 2018 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.). Published by Wolters Kluwer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Correspondencia: Carrera 77 No. 19 – 35. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: [alvaradoivancolombia@yahoo.com](mailto:alvaradoivancolombia@yahoo.com)

Rev Colomb Anestesiología (2018) 46:1

<http://dx.doi.org/10.1097/CJ9.0000000000000010>

emergency, difficult laryngoscopy, difficult intubation, difficult mask ventilation, and difficult ventilation. Evidence-based guidelines and expert consensus were prioritized.

**Results:** Twenty-nine guidelines and expert consensus were found, of which 19 were published after 2004, 10 addressed to the general population, 3 to obstetrics, 4 to pediatrics, and 2 to trauma.

**Conclusions:** In terms of critical airway situations, there is purely observational evidence of actual situations or moderate-quality evidence under parallel situations. When evaluating risk, in addition to identifying predictors, it is important to consider the clinical circumstances that may worsen any potential problem. The newly developed techniques and devices are useful tools, but skills in conventional maneuvers and their optimization are irreplaceable. In addition to focusing on maneuvering to solve intubation or ventilation issues, the resuscitation practitioner must watch over the patient's general clinical condition and the potential causes of the problem. A simple and well supported thought process could facilitate the management of complex situations and improved outcomes.

## 1. Introducción

Para permitir la ventilación controlada, la vía aérea debe cumplir con dos características en orden prioritario: ser permeable (permitir el flujo de aire con mínima resistencia) y ser hermética (protegida contra broncoaspiración y sin escape); cuando no se logran estas condiciones, hablamos de vía aérea difícil (VAD), pero clásicamente y desde un punto de vista operativo, es mejor definirla cuando surge dificultad al ventilar con máscara facial (DVMF), con la intubación traqueal (DIT) o ambos. Aunque infrecuentes (1-5%),<sup>1-3</sup> siguen siendo una causa importante de morbi-mortalidad y demandas directamente relacionadas con el acto anestésico;<sup>4</sup> tienden a ser de difícil manejo por la gran cantidad de factores que interactúan rápidamente en función del tiempo; entre estos, la toma de decisiones, ágil y acertada, puede determinar el desenlace; no quedando lugar para la improvisación, sino la imperiosa necesidad de un plan estratégico bien sustentado y previamente diseñado.

## 2. Evidencia, guías y algoritmos

Además del diseño de los estudios es importante detallar las circunstancias en que fueron desarrollados. Para las estrategias de predicción y prevención (secciones 3, 4 y 5), existe evidencia de buena calidad. Para situaciones críticas e infrecuentes (DVMF o DIT, secciones 6,7,8 y 9), el diseño doble ciego y aleatorizado es poco aplicable; las recomendaciones se basan en unos pocos estudios de baja calidad en situaciones reales (comparativos no controlados, series o reportes de casos) o son extrapoladas de experimentos controlados en situaciones paralelas como VAD predicha o simulada y con menos validez los

realizados en pacientes con vía aérea normal, maniqués o cadáveres.<sup>5</sup>

Múltiples sociedades científicas en anestesiología, a nivel mundial, han intentado reunir la evidencia disponible, procesarla a la luz de consenso de expertos y publicarlas en guías de manejo, algunas expresándolas gráficamente en forma de algoritmos;<sup>6-24</sup> pero podrían tener limitaciones de aplicabilidad por contener recomendaciones no disponibles en nuestro medio, por su excesiva complejidad, por ambigüedad en las sugerencias o porque son demasiado específicas a una situación clínica o tipo de paciente.

El presente texto intenta resumir y organizar las recomendaciones y tendencias actuales, priorizándolas de acuerdo a su efectividad (posibilidad de conseguir el resultado deseado), seguridad (baja incidencia de efectos adversos) y universalidad (aplicable a la mayoría de pacientes, operadores, instituciones y situaciones clínicas), pero haciendo las respectivas excepciones a la recomendación general. Siendo la presente revisión esencialmente un consolidado de las guías y consensos de expertos recientes, solo puede considerarse nivel de evidencia IV, grado de recomendación D. Los lineamientos se resumen gráficamente en los algoritmos adjuntos (Figuras 1 y 2). Está especialmente dirigido al manejo del paciente que va a ser anestesiado y requiere intubación, pero podría ser aplicable a otros ámbitos del paciente crítico. Se enfatizan las opciones disponibles en nuestro medio y las que deberían estarlo por tener adecuado sustento. Las sugerencias aquí presentadas no pueden considerarse mandatorias y deben estar supeditadas al criterio clínico individualizado. Las técnicas solo se describen superficialmente y no obvian el entrenamiento teórico-práctico formal antes de ser aplicadas. Se utiliza el nombre genérico de los dispositivos, mencionándose algunas marcas comerciales solo a manera de ejemplo, sin descartar que otras tengan utilidad similar.

## 3. Predicción del riesgo

Como es ya conocido, la valoración del riesgo se basa en la búsqueda de predictores clínicos para DVMF o DIT, a mayor presencia de los mismos, mayor riesgo (Tabla 1).<sup>6,10,12</sup> Por análisis multivariado se han desarrollado escalas de predicción que aportan un valor cuantitativo o cualitativo de riesgo, algunas que han mostrado mejor precisión para DIT son las publicadas por Arné, Wilson y Naguib-2006<sup>2,3</sup> y las de Langeron, Yildiz y Kheterpal-Han para DVMF.<sup>1</sup> A pesar de lo anterior, la predicción es aún una ciencia inexacta pues incluso las escalas muestran un moderado poder discriminativo, con tendencia a sobrepredecir el problema con falsos positivos y dejando una leve, pero existente posibilidad de falsos negativos que permiten la aparición inesperada del problema.<sup>3,12</sup>

Al valor de la probabilidad debería integrarse otras variables constituidas por circunstancias clínicas que no

Tabla 1. Predictores y factores agravantes de vía aérea difícil

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Predictores de difícil ventilación con máscara facial:</b><br/>Barba, ausencia de dientes, historia de ronquido o apnea obstructiva del sueño, protrusión mandibular limitada, distancia tiro-mentoniana disminuida, Mallampati 3–4, obesidad, antecedente de radiación en cuello, edad avanzada, género masculino.</li> <li>• <b>Predictores de difícil laringoscopia e intubación:</b><br/>Apertura oral limitada, Mallampati 3–4, distancia tiro-mentoniana o esterno-mentoniana disminuida, protrusión mandibular limitada, arco dentario estrecho, limitación de la extensión de la cabeza o del cuello, cuello grueso, distensibilidad sub-mandibular disminuida (cicatrices, quemadura o radioterapia), historia previa de intubación difícil.</li> <li>• <b>Factores agravantes de impacto en el manejo de la vía aérea:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Riesgo aumentado de broncoaspiración, velocidad aumentada de desaturación y la tendencia al colapso de la vía aérea.</li> <li>– Poblaciones especiales: niños, embarazadas, obesos mórbidos, pacientes críticos o traumatizados.</li> <li>– Circunstancias logísticas adversas: falta de equipo, entrenamiento, personal de apoyo o locaciones remotas.</li> <li>– Predictores de difícil utilización de dispositivos supraglóticos o difícil acceso quirúrgico a la vía aérea (ver abajo).</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Predictores de difícil utilización de dispositivos supraglóticos de ventilación:</b><br/>Apertura oral limitada, deformidad supra o extra-glótica (tumoral, hipertrofia amigdalina, radiación), patología glótica o sub-glótica, deformidad en flexión de columna cervical, obesidad, presión cricoidea, dentadura en mal estado, rotación intraoperatoria de la mesa quirúrgica, procedimientos en vía aérea o prolongados, género masculino.</p> <p><b>Predictores de difícil acceso quirúrgico a la vía aérea:</b><br/>Cuello obeso o grueso, patología cervical anterior (tumoral, inflamatoria, irradiación), vía aérea desplazada, deformidad en flexión de columna cervical, edad &lt; 8 años, género femenino.</p> |
|---|

Fuente: Tomado y adaptado de Kheterpal et al.,<sup>1</sup> Baker et al.,<sup>2</sup> Naguib et al.,<sup>3</sup> Black et al.,<sup>8</sup> Apfelbaum,<sup>10</sup> Law et al.,<sup>11</sup> Mhyre et al.<sup>16</sup>.

Fuente: Autor.

modifican la posibilidad de aparición, pero podrían dificultar su manejo o aumentar la tendencia a degenerar en desenlaces adversos graves en términos de morbimortalidad y que podríamos llamar *factores clínicos agravantes de impacto*, y son: el riesgo de broncoaspiración,<sup>6,7,25</sup> la velocidad aumentada de desaturación<sup>12,25</sup> y la tendencia al colapso de la vía aérea por trauma repetido.<sup>8,19</sup> Varios de estos factores confluyen frecuentemente en poblaciones especiales: niños (especialmente a menor edad),<sup>8–19</sup> embarazadas,<sup>7,16,17</sup> obesos mórbidos,<sup>12</sup> pacientes críticos y traumatizados.<sup>23,24</sup> Deben incluirse circunstancias logísticas y operativas adversas: falta de equipos adecuados, no familiaridad con los disponibles y la falta de ayuda experta, frecuentes en locaciones por fuera de salas de cirugía, remotas o con personal no entrenado.<sup>12</sup> El riesgo de difícil utilización de dispositivos supraglóticos (DSG) y de difícil acceso quirúrgico a la vía aérea son también factores agravantes y variables a considerar en el plan de manejo.<sup>12,25</sup>

#### 4. Bajo riesgo

En este caso se procede con la inducción anestésica, pero con medidas preventivas rutinarias que prevengan la aparición del problema, faciliten el manejo o disminuyan la severidad de las complicaciones. Algunas de aplicación cotidiana son: ayuno en casos electivos, monitorización, retirar prótesis dentales y piercings bucales; para riesgo de broncoaspiración se sugiere la profilaxis antiácida y la inducción en secuencia rápida.<sup>26</sup>

Tanto la preoxigenación convencional (3 minutos de volúmenes corrientes, con oxígeno al 100%), como la rápida (4–8 volúmenes forzados en 30–60 sg), aumentan

significativamente la reserva de oxígeno y el tiempo antes de la desaturación durante la apnea,<sup>27</sup> aportando tiempo valioso para actuar antes que sobrevenga la hipoxia. Se ha encontrado superioridad del primer método, es importante la hermeticidad de la máscara contra el rostro con leve presión y se ha propuesto la fracción espirada de oxígeno superior al 90% como parámetro objetivo de adecuada preoxigenación.<sup>7,28</sup> En parturientas y obesos mórbidos, la “posición en rampa” (elevación inclinada del tórax y la cabeza, hasta que el orificio auditivo quede a nivel de la horquilla esternal), mejora la calidad de la preoxigenación y después de la inducción facilita la ventilación e intubación.<sup>5,9,12,16</sup>

Es obligatoria la disponibilidad de instrumentos o dispositivos adecuados para el paciente, listos y probados antes de la inducción.<sup>22</sup> Muchas situaciones rutinarias pueden volverse críticas por la ausencia o inoperatividad de los equipos.<sup>4</sup> Para la población pediátrica se requieren una gran variedad de tamaños de dispositivos.<sup>8–14</sup> Es aconsejable la disponibilidad de un carro o maletín de vía aérea difícil en todas las locaciones quirúrgicas, que contenga material adicional y específico para el manejo de estas emergencias, debe estar completo, organizado y bajo supervisión periódica;<sup>10,14,18</sup> en el desarrollo del texto se mencionarán algunos de los dispositivos que podría contener.

#### 5. Alto riesgo

Ante confluencia de predictores para DVMF o DIT, especialmente con factores agravantes, la opción más segura y sustentada es la intubación con paciente despierto;<sup>12,17,18,25</sup> la cual ofrece ventajas estratégicas:

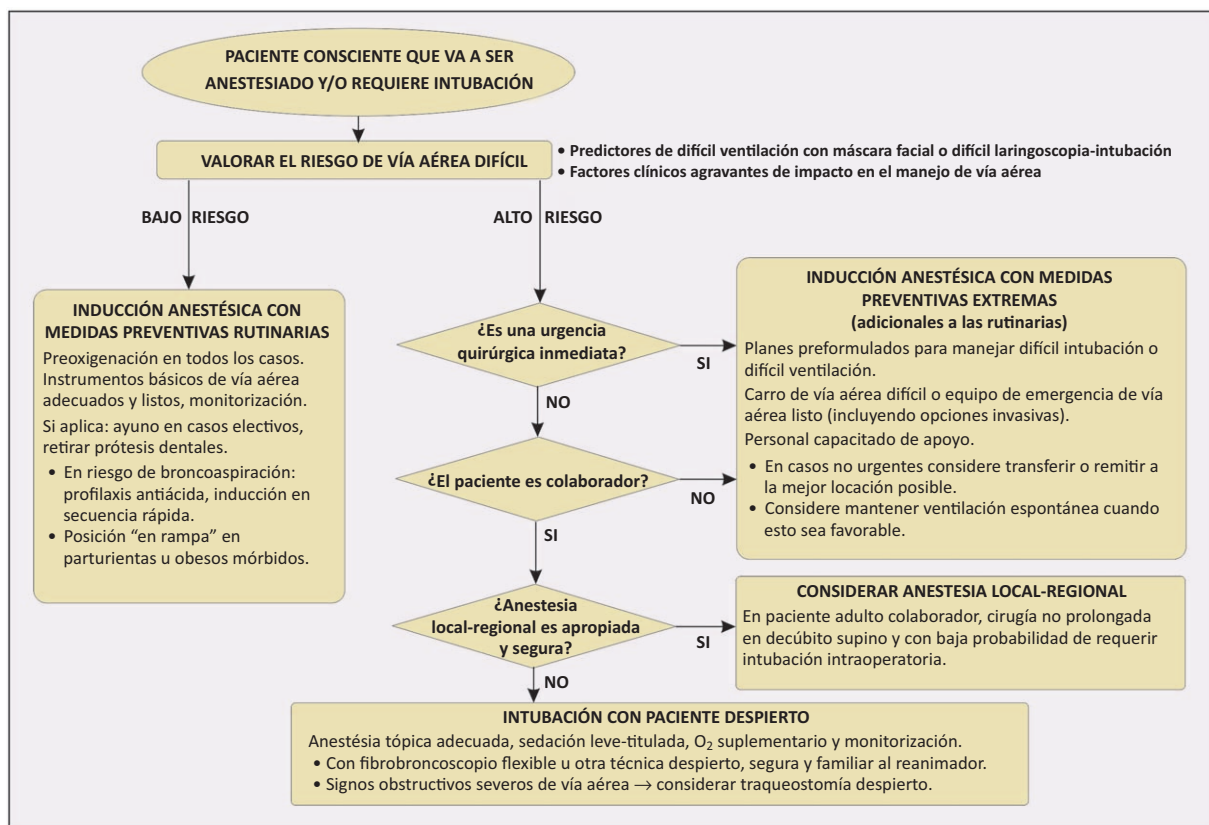


Figura 1. Algoritmo de vía aérea difícil anticipada.

Fuente: autor.

mantiene la ventilación espontánea con reflejos protectores contra broncoaspiración y deja la posibilidad de arrepentirse y diferir.<sup>6,12,18</sup> Requiere colaboración del paciente, adecuada anestesia tópica de vía aérea y tráquea superior, sedación leve y titulada, oxígeno suplementario y dosis variables de paciencia, habilidad y tiempo.<sup>18,21</sup> El dispositivo más sustentado para intubación despierto es el fibro/video broncoscopio flexible;<sup>10,12,18,22</sup> requiere la disponibilidad, mantenimiento y entrenamiento previo, que debería poseer todo anestesiólogo. Ante ausencia del anterior y aprovechando las ventajas estratégicas de la intubación despierto, se podrían considerar otros métodos que sean al menos seguros y familiares al intubador: con laringoscopia directa,<sup>10,12,17</sup> con videolaringoscopia u otros instrumentos de visión indirecta.<sup>10</sup> Solo en circunstancias especiales y cuando el reanimador tiene la experticia necesaria, se justificarían métodos semi-invasivos o poco sustentados de intubación despierto tales como: intubación retrógrada<sup>9,29,30</sup> o nasotraqueal a ciegas.<sup>10,18</sup>

Una variante la constituyen los pacientes con signos clínicos de obstrucción crítica de la vía aérea (tumores, angioedema laríngeo, croup o epiglotitis severos), pues realizar intentos de intubación despierto podría aumentar la inflamación y terminar de colapsar la vía aérea, originando una situación extremadamente grave.<sup>31</sup> En

este caso la opción más segura es también la intubación despierto, pero por vía quirúrgica, o sea la traqueostomía despierto, realizada por cirujano experimentado, con las mismas condiciones descritas y una juiciosa infiltración con anestésico local.<sup>12,17,32</sup>

El papel de la anestesia local-regional en pacientes en alto riesgo de VAD es debatido, algunos lo consideran una forma estratégica de evitar dificultades con la vía aérea de alto riesgo;<sup>10,12,17,21</sup> otros advierten que si falla, se requeriría una intubación apresurada en una situación menos controlada.<sup>5,18,33</sup> Se podría considerar viable en el paciente adulto colaborador, procedimiento no prolongado, en posición supino, en que la anestesia local-regional sea apropiada y con baja posibilidad de fracaso, que no se prevea un compromiso intraoperatorio del estado de conciencia, la respiración o la perfusión; además, si se necesita intubación, esta pueda ser realizada despierto con las condiciones descritas.<sup>10,12</sup>

Otra importante excepción la representan los pacientes no colaboradores (niños, adultos con enfermedad psiquiátrica, delirio o trastorno cognitivo severo) y las urgencias quirúrgicas inmediatas (Ej. sangrado severo en curso, bradicardia fetal por sufrimiento, etc),<sup>7,12,15,24</sup> en que las opciones despierto o regional no son viables. En estos casos se podría considerar proceder con la inducción anestésica, pero tomando medidas preventivas extremas



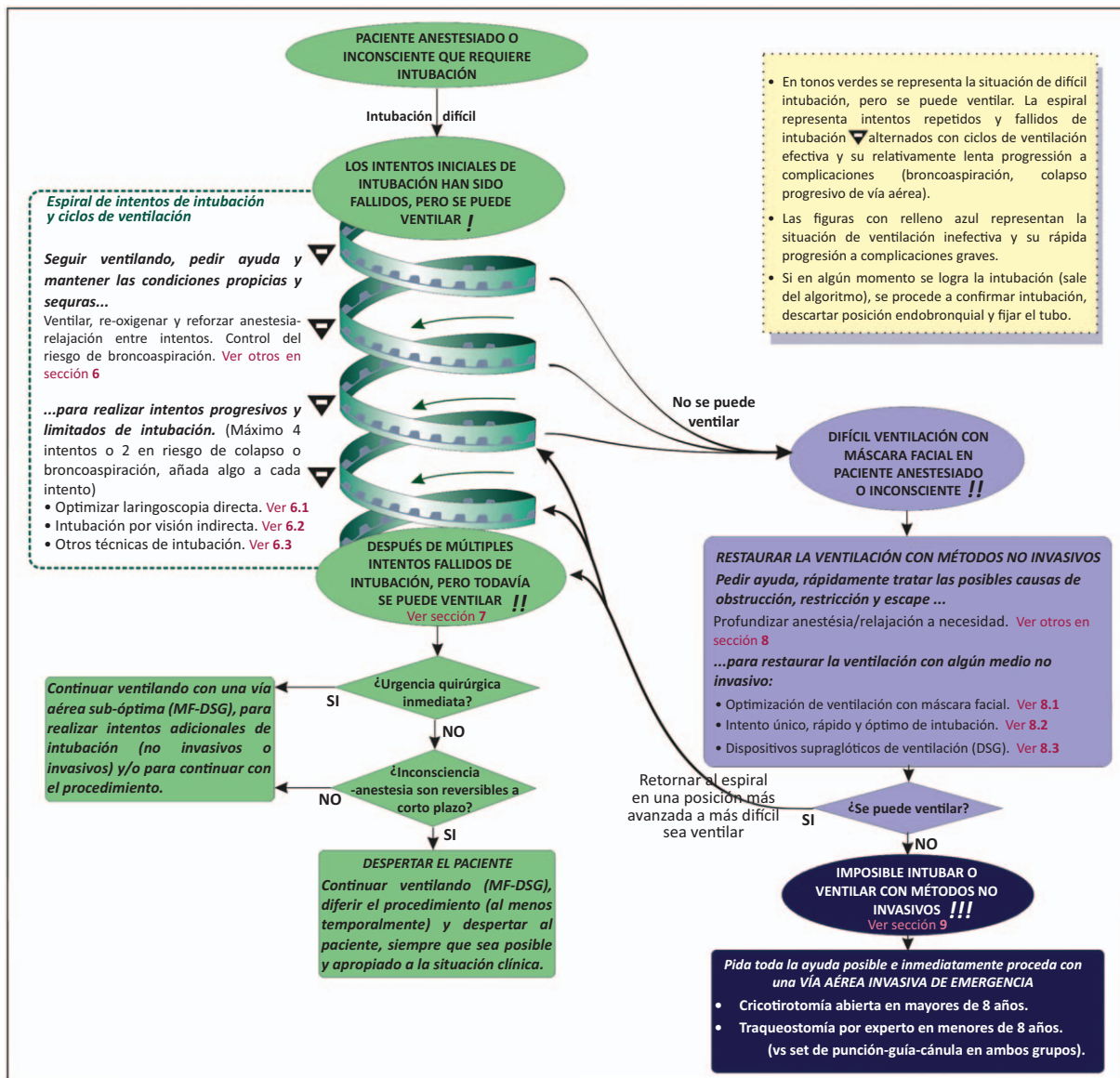


Figura 2. Algoritmo de vía aérea difícil inesperada. Fuente: autor.

(adicionales a las rutinarias mencionadas en la sección 4), escogiendo la locación más favorable y teniendo varias estrategias de respaldo para ventilación o intubación difíciles, previamente planeadas, con personal y dispositivos listos, incluyendo los invasivos (Ej: carro de VAD y cirujano presentes).<sup>10,12,34</sup> En la población pediátrica, o en patología obstructiva no crítica de la vía aérea, podría ser ventajosa la inducción anestésica manteniendo la ventilación espontánea.<sup>11,15</sup>

**6. En paciente anestesiado/inconsciente, los intentos iniciales de intubación han sido fallidos, pero se puede ventilar**

En esta situación de difícil manejo, el paciente está requiriendo ventilación con MF o DSG, la cual es efectiva;

la vía aérea está permeable pero desprotegida y se requiere intubación, pero los intentos iniciales han resultado fallidos. La recomendación general sería: *seguir ventilando, pedir ayuda y mantener las condiciones propicias y seguras para realizar intentos progresivos y limitados de intubación, con maniobras y dispositivos disponibles, efectivos, seguros y familiares al reanimador: optimización de la laringoscopia directa, métodos de visión indirecta u otros.*<sup>6-11,15-19,23,24</sup> Está representada por el trazo en espiral del algoritmo (Figura 2), constituido por ciclos de ventilación efectiva, alternados con intentos de intubación; la progresión espacial de la espiral hacia abajo simboliza los riesgos progresivos de broncoaspiración<sup>7,9,23,24</sup> y colapso de vía aérea por trauma repetido,<sup>5,15,19,35</sup> que siempre están presentes pero varían según la condición del paciente (ver sección 3). Repetir indefinidamente la misma maniobra de intuba-

ción fallida es inefectivo y acumulativamente riesgoso,<sup>35</sup> entonces los intentos deben ser *progresivos* (agregar condiciones favorables en cada oportunidad, en maniobras, dispositivos o experticia del operador) y *limitados* a un número considerado seguro,<sup>7,11</sup> sugiriéndose 3–4 en casos habituales<sup>6,11</sup> y 2–3 en casos de riesgo mencionados.<sup>7,9,14,19</sup>

Como *condiciones propicias y seguras* podemos mencionar: ventilar y re-oxigenar entre intentos fallidos, usando oxígeno al 100% a menos que se contraindique<sup>8,9</sup> (riesgo de retinopatía en prematuros o algunas cardiopatías), succión atraumática de secreciones a necesidad y protección ocular. En riesgo de broncoaspiración se sugiere: inducción en secuencia rápida,<sup>7,11,23</sup> evitar ventilar antes de la intubación a menos que sea necesario y en cuyo caso limitar las presiones inspiratorias al mínimo suficiente para expandir el tórax (Ej. 20 cm H<sub>2</sub>O en parturientas),<sup>7,11</sup> y mantener presión cricoidea continua (maniobra de Sellick);<sup>7,9,11,23</sup> aunque una presión inapropiada o exagerada podría interferir con la ventilación, la laringoscopia, el avance del tubo o de un DSG, requiriendo disminuirla o liberarla a necesidad.<sup>7,9,12</sup> En parturientas y obesos mórbidos mantener la “posición en rampa”.<sup>6,7,12,16</sup> En sospecha de trauma de columna cervical conservar al menos la parte posterior del collar de estabilización y un ayudante debe mantener manualmente la alineación durante las maniobras de ventilación e intubación.<sup>23,24</sup>

Una importante *condición propicia* a mantener es la profundidad anestésica; dado que el efecto de las dosis anestésicas de inducción desaparece rápidamente, usualmente se necesitan dosis adicionales de anestésico intravenoso o inhalado, opioide y en algunos casos relajante muscular, esto mejora las condiciones de intubación, disminuye los efectos hemodinámicos o respiratorios a la misma y la posibilidad de recuerdo.<sup>6,7,8,21</sup> Resulta estratégico limitarse a fármacos de corta acción o reversibles farmacológicamente, para dejar abierta la posibilidad a corto plazo de despertar si la situación se prolonga.

### 6.1. Optimización de intubación por laringoscopia directa

Para optimizar la visión de la glotis o la introducción y avance del tubo se sugiere: corregir errores de la maniobra o selección de implementos, adecuar la posición de olfateo al tamaño del paciente (en adultos una almohada circular baja puede ser útil, niños mayores de 2 años sobre una superficie plana y un rollo bajo los hombros en menores de 2 años).<sup>6,8,36</sup> Cuando la apertura oral es limitada, forzarla con los dedos cruzados del intubador puede facilitar el posicionamiento inicial del laringoscopio y la tracción de la comisura labial derecha puede aumentar el campo visual del intubador.<sup>36</sup> La presión tiroidea (diferente al Sellick), llamada BURP o OELM por sus siglas en inglés, mejora consistentemente la visualización de la glotis,<sup>6–9,11,14,15</sup> aunque una presión exagerada puede empeorarla o dificultar el avance del tubo, especialmente en niños.<sup>8</sup>

Cambios aleatorios en la hoja del laringoscopio podrían ser inoficiosos, pero ante una visión de epiglotis lejana o que cubre la glotis se puede considerar el cambio a una hoja de laringoscopio curva más larga o recta.<sup>11</sup> Elegir tubos con neumotaponador y diámetro más delgado de lo habitual puede disminuir intentos fallidos o necesidad de recambio.<sup>7,8,11,17</sup>

Para intubar una glotis visible solo parcialmente (Cormack-Lehane 2 o 3a), una guía maleable preinsertada a través del tubo, angulándolo en “palo de golf” puede ayudar a direccionarlo; es importante cuidar que la guía no sobrepase la punta del tubo para evitar traumatismos y utilizar una guía lisa o lubricada que permita retirarla en el momento de la introducción inicial en la glotis.<sup>10,21</sup> Una alternativa a la anterior, pero posiblemente con una efectividad superior,<sup>22,37</sup> es el introductor tipo Eschman (o Bougie, 60 cm, flexible, maleable de punta angulada atraumática), el cual se introduce en la tráquea durante la laringoscopia convencional para después, sin retirar el laringoscopio, deslizar el tubo,<sup>6,7,23</sup> en caso de dificultad al avanzar el tubo, girarlo 90 grados en contra de la dirección del reloj puede evitar el enganchamiento del tubo con la epiglotis.<sup>6</sup> El Bougie original reutilizable ha mostrado ser más efectivo y menos traumático que las versiones desechables,<sup>9,38</sup> también existen variantes para tamaño pediátrico.<sup>14</sup>

### 6.2. Intubación por visión indirecta

Existen dos grupos de técnicas consideradas efectivas: la utilización de video-laringoscopios y la intubación con fibrobroncoscopio flexible a través de DSG. Los video-laringoscopios (Ej. Glydescope, McGrath, Airtrach, King Vision y otros) tienen creciente evidencia de moderada calidad para intubación difícil<sup>10,39,40</sup> en diversidad de pacientes y escenarios clínicos,<sup>6–9,10</sup> tienden a ser intuitivos y a permitir una mejor visualización de la glotis. Actualmente es debatido si entre ellos alguno tiene una efectividad superior,<sup>40</sup> o si previenen las complicaciones mayores comparándolos con la laringoscopia convencional;<sup>41</sup> desafortunadamente están limitados en nuestro medio por costos y necesidad de mantenimiento.

La intubación fibrobroncoscópica a través de un DSG, como la máscara laríngea (ML), es más laboriosa, aunque tiene la ventaja de mantener simultáneamente la ventilación. La ML de intubación (Ej. LMA Fastrach<sup>TM</sup> o Ctrach<sup>TM</sup>, limitadas a mayores de 30 kg) permite deslizar directamente el tubo;<sup>9,10,42–45</sup> la ML clásica generalmente requiere una secuencia de varios pasos; primero se inserta una guía en la tráquea con el fibrobroncoscopio, después se retiran la ML y el fibrobroncoscopio, para finalmente introducir el tubo deslizándolo por la guía.<sup>6,8,11,45</sup> Dependiendo del tamaño del paciente, el tubo y la ML, la guía puede ser hueca preinsertada externamente al fibrobroncoscopio en adultos (Ej. catéter de Aintree)<sup>9,6,11</sup> o metálica delgada y larga, de punta atraumática; introduciéndola a

través del canal de trabajo/succión del fibrobroncoscopio, en niños.<sup>14,15,46</sup> Otros DSG de segunda generación podrían facilitar la intubación fibrobroncoscópica, generalmente con la secuencia DSG-fibro-guía-tubo, ya descrita.<sup>44,45</sup>

### 6.3. Otros dispositivos y técnicas de intubación

Otras técnicas de intubación tienen datos escasos o inconsistentes de efectividad o son muy dependientes del entrenamiento del operador. Podrían considerarse cuando estén disponibles, funcionales y sean familiares al reanimador, entre estas tendríamos: intubación a ciegas a través de ML de intubación,<sup>13,42,43</sup> con broncoscopio rígido angulado<sup>15,40</sup> (Ej. Bonfils), y con broncoscopio rígido recto en niños.<sup>10,12,14,15,19</sup> Menos sustentada estarían el fibrobroncoscopio flexible como dispositivo único en el paciente apneico,<sup>18,20,22</sup> la intubación retrógrada<sup>29,30</sup> y las guías de transluminación.<sup>10,22</sup> Se desaconsejan la intubación a ciegas a través de ML clásica<sup>9,19</sup> y la intubación oro-nasotraqueal a ciegas o por manipulación manual o digital.<sup>19,20</sup>

En caso de lograrse la intubación se debe confirmar con parámetros clínicos e idealmente capnografía, descartar intubación selectiva y fijar adecuadamente. En caso contrario, ver siguiente sección.

### 7. Después de múltiples intentos fallidos de intubación, pero todavía se puede ventilar

En esta situación moderadamente grave, se ha sobrepasado el límite seguro de intentos fallidos de intubación (2 a 4 según el riesgo de colapso o broncoaspiración), pero aún se puede ventilar adecuadamente con MF o DSG. La recomendación prioritaria sería: *seguir ventilando, diferir el procedimiento planeado (al menos temporalmente) y despertar al paciente.*<sup>6-11,15-19</sup> Cuando despertar al paciente no es posible o aplicable: *continuar ventilando con vía aérea sub-óptima (MF o DSG) para realizar intentos adicionales de intubación (no invasivos vs invasivos) y/o para continuar con el procedimiento.*<sup>6-11,15-19,23,24</sup>

La opción más prudente y sustentada es despertar al paciente siempre que esto sea posible y adecuado a la situación clínica (pacientes anestesiados para casos electivos o urgencias quirúrgicas no-inmediatas). Se continúa ventilando con MF o DSG, manteniendo las medidas de seguridad descritas en la sección 6, se suspenden los anestésicos-relajantes o se revierten farmacológicamente a necesidad. El Sugammadex (hasta 16mg/kg) tiene utilidad para reversión farmacológica temprana de relajación profunda con rocuronio.<sup>6,8</sup> Luego del despertar se reevalúa la situación, ya teniendo seguridad del riesgo (ver sección 5).<sup>7,11</sup>

Cuando despertar no es posible (estado de inconsciencia o anestesia no reversible a corto plazo) o es inaplicable (urgencias quirúrgicas inmediatas, inaplazables ni siquiera por minutos), se deben considerar otras

opciones.<sup>6,7,11</sup> Si los riesgos de broncoaspiración y colapso son bajos, se podría realizar intentos adicionales de intubación, los cuales deben ser optimizados y con planes de respaldo listos incluyendo los invasivos.<sup>6,11</sup> Continuar ventilando, para realizar una traqueostomía semi-urgente, es más apropiado en pacientes traumatizados o críticamente enfermos, o que tienen un altísimo riesgo de broncoaspiración.<sup>11</sup> Cuando estas opciones son inapropiadas o fallidas o ante urgencia quirúrgica inmediata, la única posibilidad es continuar con el procedimiento, ventilando con una vía aérea sub-óptima<sup>6-8,16,23</sup> (usualmente DSG), a sabiendas que esto implica riesgo de broncoaspiración y/o falla intraoperatoria de la ventilación. Se sugiere restringir las maniobras quirúrgicas que faciliten la regurgitación (presión abdominal, insuflación peritoneal, Trendelenburg, etc.)<sup>7</sup> y algunos DSG de segunda generación con hermeticidad aumentada (Ej. LMA ProSeal TM, LMA Supreme TM) podrían tener ventajas en esta situación.<sup>11,16,44,45,47-49</sup>

### 8. Difícil ventilación con máscara facial en paciente anestesiado/inconsciente

Ante esta situación potencialmente crítica, a la cual se puede llegar después de la inducción, o en cualquier momento durante los ciclos de intubación-ventilación; la recomendación sería: *pedir ayuda, rápidamente tratar las posibles causas de obstrucción, restricción y escape, para restaurar la ventilación con algún medio no invasivo: optimización de ventilación con máscara facial, un intento óptimo y rápido de intubación o dispositivos supraglóticos.*<sup>6-11,15-19</sup> Despertar al paciente no es una opción, pues la ausencia de ventilación causaría morbi-mortalidad significativa antes del retorno de la conciencia o la ventilación espontánea.<sup>50</sup>

La superficialidad anestésica puede causar pujo, rigidez torácica o laringoespasma, imposibilitando la ventilación, justificándose dosis adicionales tituladas de anestésico (en este caso intravenoso) y de ser necesario, relajante muscular.<sup>6,8,11,14</sup> Un cuerpo extraño, secreciones, regurgitación o Sellick exagerado pueden ser causas de obstrucción. El broncoespasmo, neumotórax, insuflación gástrica (especialmente en niños) y escape por falta de sellamiento son otras causas de ventilación difícil que requieren manejo específico.<sup>6,8,11,14,51,52</sup>

#### 8.1. Optimización de ventilación con máscara facial

Debe ser el paso inicial ante ineffectividad de la ventilación con MF.<sup>51,52</sup> Se sugiere: oxígeno al 100%, corregir los errores en la maniobra o selección de implementos, ajustar la posición de olfateo según el tamaño del paciente<sup>6,8,9,36</sup> (ver sección 6.1), e insertar una cánula oro-faríngea con tamaño y posicionamiento adecuados. La ventilación a cuatro manos con dos reanimadores permite adicionar protrusión mandibular, lograr un mayor sellamiento de la máscara, aumentar la efectividad de la



ventilación y disminuir el cansancio del reanimador.<sup>14,16,51,52</sup> La posición en rampa es ventajosa en parturientas y obesos.<sup>6,7,12,16</sup>

### 8.2. Intento único, rápido y óptimo de intubación

Si un paciente no se puede ventilar con máscara facial no implica que no pueda ser intubado, aunque existe una débil correlación estadística.<sup>8,51</sup> El grupo más grande estudiado de pacientes en situación real de imposible ventilación con máscara facial, pudo ser intubado en casi su totalidad en 1 o 2 intentos.<sup>1</sup> La omnipresente posibilidad de cuerpo extraño inadvertido causante de la obstrucción es una consideración que refuerza esta conducta y de que sea realizada antes de insertar un DSG.<sup>14,15</sup> Se encuentra especialmente indicado cuando no se han realizado intentos previos, ante la necesidad prioritaria de hermetizar la vía aérea o ante sospecha de cuerpo extraño obstructivo; pero debe ser ágil y optimizado (ver sección 6.1).

### 8.3. Dispositivos supraglóticos de ventilación

Los DSG pueden restablecer la ventilación cuando la VMF ha fallado,<sup>6-8,10,11</sup> estando más sustentados la ML clásica<sup>6-8,53</sup> y el combitubo.<sup>9,17,22,25,54</sup> El último con tendencia a ser más traumático y está limitado a mayores a 120 cm de altura. Otros DSG desechables o reutilizables, aunque con menos sustento podrían ser efectivos y algunos de segunda generación pueden ofrecer ventajas al proveer mejor hermeticidad o facilitar la intubación fibrobronoscópica.<sup>44,45</sup>

Si con alguna de las opciones anteriores se logra restablecer la ventilación, se retorna a la espiral de intentos de intubación y ciclos de ventilación (secciones 6 y 7) pero en una posición más avanzada a más difícil resulte mantener la ventilación. En niños, se ha mencionado un límite de pulsoximetría mínima de 80%, sin efectos cardiovasculares, como suficiente para mantener opciones transitorias a muy corto plazo como despertar, intento de intubación o vía quirúrgica (pero no continuar con la cirugía).<sup>8</sup> Si no es posible ventilar pasar a la sección 9.

## 9. Imposible ventilar o intubar con métodos no invasivos

En esta situación extremadamente crítica y potencialmente mortal, no se ha podido intubar, ni ventilar con ningún método no-invasivo; lo que rápidamente causa desoxigenación progresiva, complicaciones con secuelas o muerte en un lapso de minutos, a menos que se restablezca la ventilación. Despertar no es una opción y se justifican los métodos invasivos efectivos y de realización rápida. La recomendación sería: *pida toda la ayuda posible e inmediatamente proceda con una vía aérea invasiva de*

*emergencia: cricotirotomía abierta en mayores de 8 años o traqueostomía por experto en menores de 8 años (vs set de punción-guía-cánula en ambos grupos).*<sup>6-11,15-19</sup>

En adultos y niños mayores de 8 años el método de elección es la cricotirotomía abierta,<sup>6,7,9,18,24,55</sup> realizando una incisión al punto más superficial y avascular de la vía aérea: la membrana cricotiroides para canalizarla con una cánula de traqueostomía o un tubo, idealmente con neumotaponador y típicamente de tamaño apenas inferior al que se utilizaría por vía oro-traqueal (Ej. 6 mm ID en adulto). Esto permite la re-oxigenación rápida con vía aérea protegida y es un método transitorio (horas o días) que permite la realización del procedimiento, despertar o cambio a intubación convencional o traqueostomía en circunstancias menos urgentes y más controladas. La técnica simplificada de cuatro pasos podría ser efectiva en situaciones urgentes, inclusive con reanimador novato.<sup>9,55</sup> Varias guías desaconsejan la traqueostomía de urgencia por laboriosa y susceptible de complicaciones al realizarse apresuradamente, a menos que sea ejecutada por un cirujano experto.<sup>9,20,21,55</sup>

Contrariamente, en menores de 8 años el espacio cricotiroides es muy estrecho y menos accesible, e incidir el mismo conlleva riesgo de trauma laríngeo severo.<sup>8,14,56</sup> En este caso la traqueostomía de urgencia, realizada por un cirujano experimentado es el método de elección.<sup>8,9</sup>

Una opción en ambos grupos es la utilización de equipos especialmente diseñados y adecuados para el tamaño del paciente, para la secuencia: punción-guía-cánula<sup>55</sup> (cricotiro, crico-traqueal o traqueal). Se sugiere cánulas gruesas (>4 mm DI) para mayores de 8 años<sup>6,11</sup> y delgadas (<4 mm DI) en menores de 8 años.<sup>6,8,11,56</sup> Cuando el diámetro es levemente inferior a la tráquea, permiten re-oxigenación rápida, sin atrapamiento aéreo;<sup>55,56</sup> si adicionalmente tienen neumotaponador, protegen contra broncoaspiración. Cuando el diámetro de la cánula es muy inferior a la tráquea y no tienen neumotaponador, la ventilación requiere altos flujos y presiones (usualmente en jet) para compensar la resistencia y el escape; la espiración sucede por escape pasivo alrededor de la cánula, no por salida a través de la misma, y están contraindicadas en obstrucción completa de vía aérea superior por riesgo de atrapamiento aéreo y barotrauma.<sup>56</sup>

Los métodos improvisados por punción con cánulas intravenosas gruesas (14-16 g), son inefectivos en adultos y niños mayores de 8 años por su altísima resistencia y escape, tendencia al acodamiento, riesgo de insuflación de tejidos y barotrauma.<sup>6,7,11,55</sup> Es opinión de algunos que podrían funcionar en niños menores de 8 años pues requieren volúmenes inspiratorios menores.<sup>56</sup> Están contraindicados en obstrucción alta completa, solo son justificables en ausencia de otros métodos más efectivos, requieren adecuado acople al circuito, con ventilación en jet y aportan solo unos minutos de oxigenación mientras se despierta al paciente o se establece algún otro método más fiable.<sup>8,11</sup>



## 10. Conclusiones

En la valoración del riesgo además de buscar predictores de vía aérea difícil, es importante sopesar las circunstancias clínicas que podrían empeorar el problema si se presenta. Los dispositivos recientes y técnicas novedosas aportan herramientas útiles para enfrentar las emergencias de la vía aérea, sin embargo, el conocimiento y destreza en el manejo de las técnicas convencionales de intubación y ventilación y sus estrategias de optimización, son irremplazables. Además de concentrarse en solucionar el problema de intubación, se debe simultáneamente atender el cuadro clínico general del paciente (la ventilación, nivel anestésico, el riesgo de broncoaspiración, la premura del procedimiento, etc.). Además de focalizarse en maniobrar para restablecer la ventilación, se debe descartar y tratar las posibles causas que estén impidiendo la misma (superficialidad, escape de aire, cuerpo extraño, restricción respiratoria, etc). Un esquema de pensamiento sencillo, práctico y bien sustentado permite enfrentar situaciones complejas, prever y prevenir las dificultades, ser acertado y oportuno en las decisiones y, en consecuencia, mejorar los desenlaces.

## 11. Responsabilidades éticas

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

**Confidencialidad de los datos:** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

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

## 12. Conflictos de intereses

No existe conflicto de intereses.

## 13. Financiación

Recursos propios del autor.

## Referencias

1. Khetarpal S, Han R, Tremper KK, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, et al. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology* 2006; 105:885–891.
2. Baker P. Assessment before airway management. *Anesthesiol Clin* 2015; 33:257–278.
3. Naguib M, Scamman FL, O'Sullivan C, Aker J, Ross AF, Kosmach S, Ensor JE. Predictive performance of three multivariate difficult tracheal intubation models: a double-blind, case-controlled study. *Anesth Analg* 2006; 103:1579–1581.
4. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2005; 103:33–39.
5. Crosby ET. An evidence-based approach to airway management: is there a role for clinical practice guidelines? *Anaesthesia* 2011; 66 (Suppl 2):112–118.
6. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 2015; 115:827–848.
7. Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, Swales H, Ramaswamy KK, Winton AL, et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 2015; 70:1286–1306.
8. Black AE, Flynn PE, Smith HL, Thomas ML, Wilkinson KA. Association of Pediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Development of a guideline for the management of the unanticipated difficult airway in pediatric practice. *Paediatr Anaesth* 2015; 25:346–362.
9. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP, Pearce AC. Difficult Airway Society Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia* 2004; 59:675–694.
10. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013; 118:251–270.
11. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, et al. The difficult airway with recommendations for management—part 1—difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anaesth* 2013; 60:1089–1118.
12. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, et al. The difficult airway with recommendations for management—part 2—the anticipated difficult airway. *Can J Anaesth* 2013; 60:1119–1138.
13. Combes X, Le Roux B, Suen P, Dumerat M, Motamed C, Sauvat S, et al. Unanticipated difficult airway in anesthetized patients: prospective validation of a management algorithm. *Anesthesiology* 2004; 100:1146–1150.
14. Weiss M, Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. *Paediatr Anaesth* 2010; 20:454–464.
15. Walker RW, Ellwood J. The management of difficult intubation in children. *Paediatr Anaesth* 2009; 19 (Suppl 1):77–87.
16. Mhyre JM, Healy D. The unanticipated difficult intubation in obstetrics. *Anesth Analg* 2011; 112:648–652.
17. Vasdev GM, Harrison BA, Keegan MT, Burkle CM. Management of the difficult and failed airway in obstetric anesthesia. *J Anesth* 2008; 22:38–48.
18. Petrini F, Accorsi A, Adrario E, Agrò F, Amicucci G, Antonelli M, et al. Recommendations for airway control and difficult airway management. *Minerva Anestesiol* 2005; 71:617–657.
19. Gruppo di Studio SIAARTI "Vie Aeree Difficili", Frova G, Guarino A, Petrini F, Merli G, Sorbello M, et al. Recommendations for airway control and difficult airway management in paediatric patients. *Minerva Anestesiol*. 2006; 72(9):723–48.
20. Frova G, Sorbello M. Algorithms for difficult airway management: a review. *Minerva Anestesiol* 2009; 75:201–209.
21. Sztark F, Francon D, Combes X, Hervé Y, Marciniak B, Cros AM. [Which anaesthesia techniques for difficult intubation? Particular situations: question 3. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008; 27:26–32.
22. Combes X, Pean D, Lenfant F, Francon D, Marciniak B, Legras A. [Difficult airway-management devices. Establishment and maintenance: question 4. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008; 27:33–40.
23. Ollerton JE, Parr MJ, Harrison K, Hanrahan B, Sugrue M. Potential cervical spine injury and difficult airway management for emergency intubation of trauma adults in the emergency department—a systematic review. *Emerg Med J* 2006; 23:3–11.
24. Dupanovic M, Fox H, Kovac A. Management of the airway in multitrauma. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010; 23:276–282.
25. Rosenblatt WH. The Airway Approach Algorithm: a decision tree for organizing preoperative airway information. *J Clin Anesth* 2004; 16:312–316.

26. Kalinowski CP, Kirsch JR. Strategies for prophylaxis and treatment for aspiration. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2004; 18:719-737.
27. Weingart SD, Levitan RM. Preoxygenation and prevention of desaturation during emergency airway management. *Ann Emerg Med* 2012; 59:165-175.
28. Tanoubi I, Drolet P, Donati F. Optimizing preoxygenation in adults. *Can J Anaesth* 2009; 56:449-466.
29. Dhara SS. Retrograde tracheal intubation. *Anaesthesia* 2009; 64:1094-1104.
30. Lehavi A, Weisman A, Katz Y. [Retrograde tracheal intubation—an alternative in difficult airway management]. *Harefuah* 2008; 147:59-64. 93.
31. 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; 51:838-841.
32. Altman KW, Waltonen JD, Kern RC. Urgent surgical airway intervention: a 3 year county hospital experience. *Laryngoscope* 2005; 115:2101-2104.
33. Hawksworth CR. Purdie J: Failed combined spinal epidural then failed intubation at an elective caesarean section. *Hosp Med* 1998; 59:173.
34. Ahmad I, Bailey CR. Time to abandon awake fiberoptic intubation? *Anaesthesia* 2016; 71:12-16.
35. Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. *Anesth Analg* 2004; 99:607-613.
36. Collins SR. Direct and indirect laryngoscopy: equipment and techniques. *Respir Care* 2014; 59:850-862. discussion 862-4.
37. Gataure PS, Vaughan RS, Latta IP. Simulated difficult intubation. Comparison of the gum elastic bougie and the stylet. *Anaesthesia* 1996; 51:935-938.
38. Marfin AG, Pandit JJ, Hames KC, Popat MT, Yentis SM. Use of the bougie in simulated difficult intubation. 2. Comparison of single-use bougie with multiple-use bougie. *Anaesthesia* 2003; 58:852-855.
39. Chaparro-Mendoza K, Luna-Montúfar CA, Gómez JM. Videolarinoscopios: ¿la solución para el manejo de la vía aérea difícil o una estrategia más? *Rev Colomb Anestesiología* 2015; 43:225-233.
40. Behringer EC, Kristensen MS. Evidence for benefit vs novelty in new intubation equipment. *Anaesthesia* 2011; 66 (Suppl 2):57-64.
41. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolarinoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 15: 11CD011136.
42. Caponas G. Intubating laryngeal mask airway. *Anaesth Intensive Care* 2002; 30:551-569.
43. Gerstein NS, Braude DA, Hung O, Sanders JC, Murphy MF. The Fastrach Intubating Laryngeal Mask Airway: an overview and update. *Can J Anaesth* 2010; 57:588-601.
44. Michálek P, Miller DM. Airway management evolution - in a search for an ideal extraglottic airway device. *Prague Med Rep* 2014; 115:87-103.
45. Hernandez MR, Klock PA Jr, Ovassapian A. Evolution of the extraglottic airway: a review of its history, applications, and practical tips for success. *Anesth Analg* 2012; 114:349-368.
46. Walker RW. The laryngeal mask airway in the difficult paediatric airway: an assessment of positioning and use in fiberoptic intubation. *Paediatr Anaesth* 2000; 10:53-58.
47. Halaseh BK, Sukkar ZF, Hassan LH, Sia AT, Bushnaq WA, Adarbeh H. The use of ProSeal laryngeal mask airway in caesarean section—experience in 3000 cases. *Anaesth Intensive Care* 2010; 38:1023-1028.
48. Brimacombe J, Keller C. The ProSeal laryngeal mask airway. *Anesthesiol Clin North America* 2002; 20:871-891.
49. Maitra S, Khanna P, Baidya DK. Comparison of laryngeal mask airway Supreme and laryngeal mask airway Pro-Seal for controlled ventilation during general anaesthesia in adult patients: systematic review with meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol* 2014; 31:266-273.
50. Kopman AF, Kurata J. Can't intubate, can't ventilate: is "rescue reversal" a pipe-dream? *Anesth Analg* 2012; 114:924-926.
51. El-Orbany M, Woehlck HJ. Difficult mask ventilation. *Anesth Analg* 2009; 109:1870-1880.
52. Saddawi-Konefka D, Hung SL, Kacmarek RM, Jiang Y. Optimizing Mask Ventilation: Literature Review and Development of a Conceptual Framework. *Respir Care* 2015; 60:1834-1840.
53. Parmet JL, Colonna-Romano P, Horrow JC, Miller F, Gonzales J, Rosenberg H. The laryngeal mask airway reliably provides rescue ventilation in cases of unanticipated difficult tracheal intubation along with difficult mask ventilation. *Anesth Analg* 1998; 87:661-665.
54. Agro F, Frass M, Benumof JL, Krafft P. Current status of the Combitube: a review of the literature. *J Clin Anesth* 2002; 14:307-314.
55. Vanner R. Emergency cricothyrotomy. *Current Anaesthesia and Critical Care* 2001; 12:238-243.
56. Coté CJ, Hartnick CJ. Pediatric transtracheal and cricothyrotomy airway devices for emergency use: which are appropriate for infants and children? *Paediatr Anaesth* 2009; 19 (Suppl 1):66-76.