

TITULO: GUÍA CLÍNICA DE LA SEDAR PARA EL CONTROL DE LA VÍA AÉREA.

Documento de consenso de la Sección de Vía Aérea de la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación (SEDAR).

AUTORES

Miembros del Grupo de Trabajo (GEMVA) de la guía clínica de la SEDAR.

A. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El adecuado control de la vía aérea (VA) sigue siendo una de las principales responsabilidades del anestesiólogo. Desde la publicación, en el año 1993, de las primeras guías por la Sociedad Americana de Anestesiología¹ diferentes sociedades han desarrollado sus propias estrategias de manejo de la vía aérea difícil (VAD)²⁻⁶, siendo algunas de ellas, actualizaciones de versiones previas que incorporan la evidencia científica más reciente⁷⁻¹¹.

Si bien podríamos considerar que un paciente con una VAD tiene unas características uniformes en cualquier población o localización geográfica, las estrategias de abordaje podrían variar al verse influenciadas tanto por el entorno (sistema sanitario público o privado, hospital primario o terciario, emergencias intra o extrahospitalarias, ...) como por la disponibilidad de medios y experiencia de los profesionales que afrontan el caso. Por esta razón, cada sociedad científica ha desarrollado su guía clínica en base a la situación real de su entorno asistencial concreto. Es, por lo tanto, una obligación desde nuestra Sociedad de Anestesiología (SEDAR) establecer las bases para incorporarnos, junto al resto de sociedades, en la tarea de difusión del conocimiento y de las habilidades necesarias para la mejora en el tratamiento de la VA a través de nuestros propios algoritmos de control de la vía aérea.

Para conseguir los objetivos propuestos para esta guía, es fundamental conocer la situación actual del manejo de la vía aérea en nuestro entorno. Por desgracia, no existen datos sobre la dificultad encontrada o esperada en el acceso a la vía aérea en nuestro país. Sin embargo, tenemos información en la literatura reciente y cercana que podríamos extender a nuestra área de influencia. El estudio sobre complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea descrito en la reciente 4ª auditoría del Colegio de Anestesiólogos de Gran Bretaña (NAP4)¹² nos puede ayudar a trazar la estrategia de tratamiento de una vía aérea difícil, y a saber reconocer y entender los problemas relacionados con la

intubación/ventilación imposible. Este estudio describe las complicaciones severas, muerte y daño cerebral permanente, así como las causas más relevantes que lo provocan. Se detallan algunos factores contribuyentes que creemos especialmente relevantes en nuestro país, como lo relativo a una mala valoración de las dificultades manifiestas en la historia clínica relacionadas con la ventilación, intubación o ambas, los fallos en la predicción y planificación de dificultades detectadas en la exploración física, los problemas de comunicación entre el equipo que atiende la situación crítica, así como una deficiencia importante en el equipamiento de dispositivos de vía aérea en las áreas quirúrgicas.

En coherencia con los datos obtenidos en el estudio NAP-4, las guías de manejo de la vía aérea difícil establecen una estrategia clínica ante un fracaso en la intubación traqueal, priorizando la oxigenación y limitando el número de intervenciones para reducir el trauma de la vía aérea y sus complicaciones¹³. No obstante, entendemos que como las dificultades son individuales, las soluciones también deben ser adecuadas a cada paciente¹⁴. Las decisiones acerca de las mejores alternativas deben ser discutidas por el equipo de anestesia previamente a la inducción del enfermo, en base de los factores predictivos, comorbilidades, urgencia del procedimiento¹⁵, así como de los dispositivos disponibles y experiencia con las técnicas a nuestro alcance¹⁶.

La guías de vía aérea difícil suponen una secuencia de actuación razonada que permite resolver una situación de crisis en la vía aérea, con la introducción de técnicas y dispositivos de comprobada fiabilidad y alto índice de éxitos, pero que requieren de un entrenamiento previo y una práctica regular, incluso cuando está realizada por anesthesiólogos con mayor experiencia.

Conocemos que la adopción de una guía clínica de control de la vía aérea de la SEDAR y su uso por nuestros profesionales mejorará la atención y el manejo de la vía aérea de nuestros pacientes, y, con ello, reduciremos las complicaciones derivadas de un mal manejo clínico¹⁷. Pero una guía clínica no es suficiente, por si sola, para evitar las complicaciones más severas. La complejidad de una situación de crisis por una vía aérea difícil no puede reducirse a un simple algoritmo. En este entorno, el equipo que atiende al paciente recibe más información que puede ser procesada por lo que esta carga cognitiva afecta a la toma correcta de decisiones¹³. De hecho, el estudio NAP4 informa que el factor humano contribuye en más del 40% de los problemas graves reportados en dicho estudio, permaneciendo como una constante en la mayor parte de los eventos adversos. Un estudio posterior identifica los factores predisponentes como son: una pobre

comunicación y entrenamiento del equipo, deficiencias en el material de vía aérea e ineficacia en los procesos y toma de decisiones¹⁸. Esta guía de la SEDAR identifica esta situación, provee al líder del tiempo y del equipo necesario, en los momentos de estabilidad del paciente, para pensar y tomar la decisión correcta, además de recomendar la necesidad de un entrenamiento constante de los profesionales que se enfrentan a estas situaciones de crisis.

No obstante, es obligatorio insistir que esta guía de control de la vía aérea de la SEDAR no sustituyen el buen juicio clínico del anestesiólogo, intentando ser una ayuda para conseguir un estándar mínimo de buena práctica clínica en el control de la vía aérea de nuestros pacientes. La toma de decisiones finales debe ser adoptada por cada anestesiólogo en una situación concreta fundamentadas en una adecuada praxis clínica según el entorno, la disponibilidad de medios, conocimientos y experiencia.

A.1. Objetivo.

El objetivo de esta guía clínica es ayudar al clínico en la toma de decisiones y facilitar su propia estrategia de tratamiento que aplicará en caso de encontrar dificultades, es decir, permite al médico establecer unas pautas de actuación secuenciadas para el tratamiento exitoso del paciente con una vía aérea difícil. Los puntos de desarrollo de esta guía son relevantes en la mayoría de los contextos clínicos por diferentes que sean, con excepción de la edad pediátrica, que merece un tratamiento aparte, y con puntualizaciones en algunas áreas (cuidados críticos, embarazada, emergencias).

Sin embargo, las directrices marcadas en este algoritmo de tratamiento de la vía aérea difícil no pueden entenderse como normas vinculantes y, dada la diversidad de acontecimientos posibles, su aplicación no puede garantizar su éxito en todos los casos. Por el contrario, estas normas tienen un carácter flexible y abierto. En ningún caso se consideran estándares de obligado cumplimiento y deben desarrollarse dentro del contexto clínico-asistencial, prevaleciendo siempre el criterio particular de actuación una vez valorada la relación beneficio/riesgo en cada situación específica.

A.2. Validez y aplicabilidad

Estas guías clínicas son recomendaciones generales para una buena praxis médica basadas en la evidencia científica que proviene de un análisis sistemático de la literatura con mayor impacto.

Estas guías clínicas son aplicables a cualquier procedimiento que implique la necesidad de un control de la vía aérea del paciente, bien sea a través de la intubación endotraqueal o de la ventilación en cualquier modalidad (mascarilla facial o dispositivo supraglótico), independientemente del médico que lo realice (anestesiólogo o no), la localización del enfermo (endoscopias, radiología, ambulatoria, cuidados críticos, incluidas las áreas extrahospitalarias), o la situación clínica del paciente (programada, urgencia diferible/no diferible) ya que el grupo de trabajo considera que cualquiera de las circunstancias anteriores no modifica el control necesario de la VA de cualquier paciente.

Esta guía clínica sustituye a cualquier algoritmo, protocolo o recomendación previa a su publicación realizada por la SEDAR, incluidas las propias de la sección de Control de la VA.

Dada la diversidad de técnicas y dispositivos, así como la evolución de los avances tecnológicos, el grupo de trabajo propone la revisión de esta guía clínica **cada 10 años desde el momento de su publicación.**

A.3. Epidemiología

El 30% de todos los accidentes atribuibles íntegramente a la Anestesia se relacionan con un evento adverso respiratorio¹⁹. Los tres mecanismos de lesión que acontecen a las tres cuartas partes de todos ellos son la intubación imposible, la dificultad en la ventilación o una intubación esofágica no detectada²⁰. En el 85% de todos estos casos el paciente muere o quedará con un daño cerebral permanente²¹. Algunos autores estiman (infraestiman) que, globalmente, la ventilación/intubación imposible es causa de muerte en 600 paciente cada año²². En el periodo 1999-2005 la intubación difícil o fallida fue causa de 50 de las 2.211 muertes relacionadas con la anestesia en USA²³. Sin embargo, datos más recientes, procedentes del sistema de salud nacional británico, encuentran que aparecerá una complicación grave derivada de la vía aérea por cada 22.000 anestias generales, con resultado de muerte o daño cerebral permanente en 1:150.000¹².

La frecuencia de los casos de intubación difícil es variable dependiendo del entorno clínico, del paciente y de la cualificación del profesional que la aborda²⁴, oscilando entre el 0,8-7% en los quirófanos programados²⁵⁻²⁸ (10-15% en determinadas especialidades como la patología neoplásica de ORL), alcanzando una cifra superior 6-11% en emergencias extrahospitalarias²⁹⁻³¹ y cuidados críticos (que puede alcanzar el 18-20%)³². La frecuencia de encontrarnos un grado 3-4 de Cormack-Lehane durante una laringoscopia directa es del 1-6%^{28,31}. El fracaso en la intubación presenta una incidencia en la población general entre 1/2.000³³ a 45/100.000³⁴, en la población obstétrica la incidencia es mayor 0,4-1 %³⁵⁻³⁸, aunque otros estudios orientan a una proporción no muy superior a la población general 1/1.500³⁹, 1/770⁴⁰, incluso un estudio no describe ningún fracaso en la intubación en 3.430 pacientes⁴¹.

Con relación a la laringoscopia indirecta (videolaringoscopia), sabemos que mejora el grado de C-L obtenido por laringoscopia directa con independencia del dispositivo utilizado⁴²⁻⁴⁸, sin afectar al tiempo en la intubación. La última revisión de la Cochrane⁴⁹ informa que la videolaringoscopia puede reducir el fracaso de la intubación, sobre todo en los pacientes con intubación difícil, mejorando la visión glótica y reduciendo el traumatismo sobre la vía aérea. Sin embargo, no existe evidencia que reduzca el número de intentos de intubación o la incidencia de hipoxia o complicaciones respiratorias. Por otro lado, no conocemos la incidencia real de una videolaringoscopia difícil, definida según la escala de Cormack-Lehane, aunque se sospecha que presente unas cifras sensiblemente inferiores a aquella.

Un problema con la intubación puede no ser significativo siempre que la oxigenación del enfermo pueda realizarse de manera correcta a través de cualquier técnica de ventilación. La ventilación con una mascarilla facial pasa entonces a ser una medida prioritaria. Conocemos que la dificultad para ventilación con una mascarilla facial presenta una incidencia que oscila entre el 0,8% y el 5-7%^{26,50,51} siendo imposible entre el 1,5% al 1/10.000^{52,53} de los pacientes.

El 25% de los incidentes registrados en el NAP4 comienzan con la intención de manejar la vía aérea con un dispositivo supraglótico. La tasa de fracaso global de un dispositivo supraglótico no es conocida, pero sabemos que en el caso de una mascarilla laríngea clásica y la Proseal como instrumentos de ventilación (ventilación subóptima) son del 2% y el 1% respectivamente⁵⁴. El principal problema que puede surgir es la obstrucción mecánica y completa de la glotis debido al cierre de las cuerdas vocales, con una incidencia del 0.3% (19/6.321) para la mascarilla laríngea proseal⁵⁵.

Con todo ello, la incidencia real de un paciente no intubable-no oxigenable (NINO) es claramente incierta. En 1991, se establecía una prevalencia de la situación NINO de 0,1 a 2 por 10.000 anestésias⁵⁶. Kheterpal⁵⁰ identifica sólo 1 caso cada 50.000 anestésias, por lo que parece que el problema es más infrecuente de lo que se pensaba. En el trabajo más reciente, Tachibana⁵⁷ publica los resultados de un cuestionario retrospectivo multicéntrico en Japón en donde encuentran una incidencia de NINO durante los 3 años del estudio que fue de 1 cada 32.000 anestésias. En contrapartida, en los servicios de urgencias la incidencia es considerablemente más alta, reportándose 1 cada 500 o incluso de 1 cada 100 casos^{29,58,59}.

Considerando la mejor de las situaciones posibles, con un fracaso en la intubación con un videolaringoscopio entre el 2-2,4%⁶⁰, y unas cifras globales mundiales que estiman unos 230 millones de anestésias en cirugías mayores⁶¹, incluyendo 60.000 actos anestésicos diarios en USA⁶² y 2,9 millones de anestésias anuales en Reino Unido¹², obtendríamos una cifra de varios millones de intubaciones difíciles inesperadas. Considerando sólo esta incidencia de intubación difícil, la no actuación es difícil de explicar. Además, por infrecuente que sea la intubación/oxigenación imposible, los potenciales daños que ésta puede provocar justificarían suficientemente el desarrollo de esta guía para el tratamiento del paciente con dificultad en el manejo de la vía aérea.

A.4. Grupo de Trabajo.

El grupo de trabajo inicial se constituyó a partir de miembros de la sociedad española de anestesiología, reanimación y tratamiento del dolor (SEDAR) con interés en esta área de conocimiento, la mayoría de ellos integrantes de la sección de control de la vía aérea. Los anesthesiólogos participantes realizan sus actividades clínicas en anestesia, cuidados críticos y urgencias hospitalarias. Todos ellos conformaron el grupo español de manejo de la vía aérea (GEMVA) de la SEDAR.

Otra parte de los integrantes del GEMVA fueron reclutados a través de un enlace de correo electrónico insertado en la página web de la SEDAR, en la sección correspondiente a control de la vía aérea. Tras la evaluación de su idoneidad por el interés, motivación, actitud y desarrollo profesional, se incluyeron en el grupo de trabajo inicial. Ninguno de los miembros de la SEDAR que lo solicitaron fueron rechazados.

Tras una reunión inicial de todos los miembros del GEMVA, se distribuyeron los tópicos a desarrollar, por situaciones clínicas y por dispositivos en vía aérea. Todos ellos son anesthesiólogos capacitados en búsqueda bibliográfica. Tras un plazo inicial, que tuvo

que ser prorrogado, se recibieron todos los tópicos por correo electrónico y en otros formatos digitales.

Varios miembros de este grupo de trabajo se establecieron en un grupo director cuya función, tras la entrega de las distintas partes de la guía, fue la lectura crítica, revisión y actualización del documento final. Se realizaron varias correcciones y actualizaciones del texto inicial hasta que se consideró idóneo para el objetivo planificado. Con ello, el grupo director, elaboró un primer documento de consenso, texto que fue enviado a los miembros del GEMVA así como a otros consultores expertos externos. Se abrió un primer plazo de discusión sobre el mismo. Las aportaciones fueron enriqueciendo el documento final elaborado. Este documento se elevó para su discusión en el seno de la SEDAR a través de un enlace abierto en su página web (sección vía aérea). Todas las aportaciones recibidas fueron evaluadas por el grupo director y conformaron el documento final.

A.5. Metodología utilizada.

Para el desarrollo de la metodología utilizada en esta guía de la SEDAR, el GEMVA decidió adoptar los modelos descritos con anterioridad en las guías clínicas de la Sociedad Inglesa de Anestesia (DAS) y de la canadiense (CAG) basadas en grupos de trabajo y revisión sistematizada de la literatura.

Para ello se estructuraron diferentes grupos de trabajo, los cuales realizaron un estudio sistemático de la literatura científica de los 10 últimos años. Se examinaron más de 750 artículos sobre el tema en las principales bases de datos (PUBMED, MEDLINE, EMBASE, Science Citation Index, The Cochrane Library). Se asignaron diferentes palabras clave de búsqueda según la información a obtener. Cada artículo se clasificó en una planilla de trabajo creada específicamente para ello con la finalidad de extraer la información más relevante, así como su grado de significación estadística (según estándares objetivables del tipo de diseño del estudio) y la potencia de su recomendación (documentos anexos a la guía).

El grupo de trabajo es consciente que este método basado en una revisión de la literatura no presenta, en algunos casos, un alto grado de evidencia (bajo grado de recomendación) debido a la escasez de estudios randomizados, prospectivos, extensos, ..., y por las propias características del tema: a) no conocemos el denominador real o número total de procedimientos que implican el manejo de la VA, b) no conocemos tampoco la verdadera incidencia del problema o número de acontecimientos adversos relacionados

con la VA, c) la incidencia real es baja, por lo que sólo unos pocos anestesiólogos acumulan la suficiente experiencia, d) a pesar de la experiencia acumulada el desarrollo de la tecnología en los últimos años hace que la evaluación de los dispositivos haya sido dificultosa y no sistematizada, más aún, hace que un dispositivo se vuelva obsoleto incluso antes de haber sido probado, y, e) las características de nuestro sistema sanitario (ausencia de sistemas eficaces de evaluación de incidentes críticos) hace dificultoso el análisis real de este problema.

B. DEFINICIONES.

Estableceremos las siguientes definiciones con el fin de clarificar su uso posterior en el texto de esta guía.

B.1. Vía aérea difícil

El comité de expertos hace propia, permitiéndose unas discretas modificaciones, la definición de la sociedad americana de vía aérea en la que se llama una vía aérea difícil (VAD) a *“la situación clínica en la que un médico con experiencia tiene dificultad para la ventilación con mascarilla facial, para la ventilación con dispositivo supraglótico, para la intubación traqueal o para cualquiera de ellas”*. Se añade a la definición el concepto de dificultad para la ventilación con dispositivo supraglótico más adelante definido.

B.2. Intubación traqueal difícil

Se considera una intubación traqueal difícil (ITD) como aquella situación en la que el clínico encuentra dificultades para la introducción del tubo endotraqueal.

Desde este grupo consideramos que:

- no se puede establecer sólo con el número de intentos, dado que no debe ser superior a 2 y nos podemos encontrar con una dificultad evidente al primer intento,
- el tiempo tampoco puede ser considerado como un factor decisivo dado que el desarrollo de nuevas tecnologías puede prolongar, de manera

segura, los tiempos de intubación (fibroscopia flexible, estiletes ópticos, supraglóticos de intubación, ...),

- se considerará una intubación traqueal difícil cuando se utilice una técnica alternativa de ayuda a la intubación o cuando nos encontremos con contaminación de la vía aérea (sangre o secreciones),
- también lo sería encontrarse con la dificultad para avanzar el tubo endotraqueal durante una laringoscopia indirecta (normalmente con una pala de intubación difícil).

B.3. Ventilación difícil con mascarilla facial.

El comité de expertos considera una ventilación difícil con mascarilla facial (VDMF) a la imposibilidad de mantener una saturación arterial de oxígeno por encima del 90% administrando un flujo de oxígeno al 100% en un paciente con una función pulmonar previa normal y con la ayuda de los dispositivos recomendados.

B.4. Ventilación difícil con dispositivo supraglótico.

Los dispositivos supraglóticos (DSG) están siendo altamente difundidos en la práctica clínica cotidiana de los servicios de anestesiología. Una de sus utilidades secundarias es el uso como dispositivos de rescate ante una situación de dificultad para la ventilación con mascarilla facial. Su uso requiere experiencia y conocimiento en las indicaciones y limitaciones.

Es por ello que este comité de expertos valora añadir el término de ventilación difícil con un dispositivo supraglótico (VDSP) a aquella situación clínica en la que no es posible mantener una saturación arterial de oxígeno por encima del 90% administrando un flujo de oxígeno al 100% en un paciente con una función pulmonar previa normal.

B.5. Laringoscopia difícil.

El comité de expertos identifica la *laringoscopia directa difícil* como la presencia de un Cormack-Lehane (C-L) grado 3b o 4 cuando se realiza la mejor exposición glótica posible (mejor posición y pala de laringoscopio adecuada).

Las nuevas tecnologías, como la videolaringoscopia, han hecho evolucionar estas definiciones. Actualmente conocemos que una laringoscopia considerada difícil puede dejar de serlo con un sistema de visión indirecta³¹⁻³⁶. También sabemos que estos dispositivos nos permiten una óptima visualización pero, en ocasiones, la introducción del tubo endotraqueal resulta dificultosa³⁵. Podríamos definir el término de ***laringoscopia indirecta difícil*** como aquella situación clínica en la que utilizando un dispositivo óptico vemos sólo la epiglotis posterior o la base de la lengua con la mejor exposición posible (equivalente a los grados 3b o 4 de C-L)

B.6. Intubación imposible.

Es la situación de imposibilidad de la intubación a pesar de varios intentos con uno o distintos dispositivos.

B.7. Acceso cervical difícil.

Se define como un acceso cervical difícil aquella situación clínica donde encontramos una dificultad bien en la identificación de las estructuras anatómicas cervicales (membrana cricotiroidea- MCT-), bien en el acceso invasivo transcervical a la VA.

C. DESARROLLO DE LA GUÍA CLÍNICA DE LA SEDAR

C.1. Evaluación de la vía aérea. Predicción de una vía aérea difícil.

C 1.1. Vía aérea difícil prevista

La evaluación de la VA viene condicionada por la necesidad de prevenir la aparición de una dificultad imprevista, que pueda derivar en la imposibilidad de oxigenar al paciente, lo que supone un alto riesgo de morbimortalidad.

En todos los casos debe ser obligatorio tener una estrategia bien definida para el manejo de la vía aérea. La base para este plan de actuación debe ser nuestra capacidad

para mantener una adecuada oxigenación en el paciente. Por ello, deberemos hacernos estas tres preguntas fundamentales (**Tabla 1**), la primera en relación a la tolerancia del paciente para una intubación despierta, o en su defecto, para mantener la ventilación espontánea con sedación; después, sobre la presencia de predictores que nos indiquen una dificultad para la ventilación con mascarilla facial o un dispositivo supraglótico; y por último, sobre las posibles dificultades para alcanzar un aislamiento definitivo de la vía aérea a través de la intubación traqueal o un acceso percutáneo urgente (cricotiroidotomía).

Si bien la dificultad no esperada de la vía aérea ocurre en un 25-30% de los pacientes⁶³, con una completa evaluación preoperatoria seremos capaces de predecir más de un 80% de todos los casos difíciles⁵¹.

Para detectar una VAD prevista lo primero que debemos hacer es una evaluación clínica sistemática de la vía aérea del paciente. En la visita preoperatoria es recomendable, además de los factores anatómicos que predicen una VAD, valorar la presencia de patologías asociadas a una VAD y los antecedentes de dificultad en el manejo de la VA.

C 1.2. Vía aérea difícil conocida

La primera pregunta que deberíamos plantear a nuestro paciente sería si conoce que haya tenido algún episodio de VDMF o ITD⁶⁴. Para ello nos será de gran utilidad la información recogida de actos anestésicos previos o del propio paciente o familiares. Éstos, además de alertarnos de las posibles dificultades, nos podrían aportar información sobre cuál fue la forma en que se resolvió la dificultad en aquella ocasión.

Sabemos que el antecedente de haber presentado una VAD es uno de los predictores más potentes⁶⁵, por lo que encontrar este dato documentado en la historia clínica del paciente, o cuando el paciente nos informa del mismo, nos debe obligar a considerar dicho paciente como una VÍA AÉREA DIFÍCIL CONOCIDA.

C 1.3. Exploración física de la vía aérea. Test predictivos.

La VA es una estructura dinámica por lo que su evaluación debe ser fundamentalmente clínica. Esto requiere una exploración física rigurosa en busca de patologías que sugieran o estén asociadas a anomalías anatómicas en la vía aérea⁶⁶⁻⁷¹ superior y/o inferior (**TABLA 2**).

Las pruebas de imagen no se realizan de rutina ya que no ofrecen una información suficientemente relevante, aumentan el coste y no se pueden llevar a cabo a pie de cama.

Podrían ser muy útiles en algunas situaciones de obstrucción de la VA como tumores orofaríngeos, patología laríngea o procesos infiltrativos traqueobronquiales (patología de la vía aérea inferior, vía aérea inferior difícil), etc.

Podemos determinar la posibilidad de predecir una ITD mediante una serie de parámetros encaminados a detectar la dificultad de intubación y secundariamente planear la estrategia a seguir ante una VAD. Es fundamental valorar la anatomía de cara y cuello en busca de signos que nos orienten a una posible ITD y aplicar los test de predicción.

Idealmente, un test predictivo de ITD debe ser fácilmente aplicable, reproducible, rápido de realizar, altamente sensible, específico y con un alto valor predictivo positivo. Pero la realidad es que los test que se utilizan habitualmente son relativamente sensibles, poco específicos y con bajo valor predictivo positivo.

Entre los *predictores de intubación difícil* tenemos:

- ***Test de Mallampati*⁷²**: el que se realiza actualmente es el modificado por Samsoun y Young³³. Se basa en la visualización de las estructuras faríngeas con el paciente sentado mirando al frente y sin fonación. Es el test más extendido. Se categoriza en cuatro grados:
 - Grado 1: visión de úvula, garganta, paladar blando y pilares amigdalinos.
 - Grado 2: pilares amigdalinos no visibles.
 - Grado 3: sólo paladar blando, no se ve la pared faríngea posterior.
 - Grado 4: sólo paladar duro.

- ***Apertura bucal (AB) o distancia interincisiva*⁷³ (DII)**: es la medida (en mm) existente entre los incisivos superiores e inferiores cuando el paciente abre la boca al máximo con la cabeza ligeramente extendida. Si el paciente carece de dientes se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media.

- ***Test de la mordida del labio superior*⁷⁴**: se basa en la capacidad de la protrusión mandibular. Se realiza pidiendo al paciente que intente morderse el labio superior con los incisivos inferiores. Se clasificarán en:
 - Grado 1: si es capaz de morder totalmente el labio superior.
 - Grado 2: si solo desaparece parcialmente el labio.
 - Grado 3: con los incisivos inferiores es incapaz de morder el labio superior.

- **Distancia tiromentoniana (DTM) o de Patil⁷⁵**: valora el espacio retrofaringeo. Mide, en cm, la distancia que hay entre la prominencia del cartílago tiroides y el borde inferior de la sínfisis mandibular (mentón), con la boca cerrada y la cabeza en hiperextensión.
- **Distancia esternomentoniana⁷⁶ (DEM)**: es la distancia, en cm, desde la horquilla esternal (borde superior del manubrio esternal) hasta la punta del mentón, con la cabeza en hiperextensión y la boca cerrada.
- **Grado de extensión cervical⁷⁷**: valora la movilidad de la articulación atlanto-occipital (AO). La movilidad AO se mide en referencia al ángulo que recorre el plano horizontal del maxilar superior desde la posición neutra, hasta la máxima extensión cefálica. Solicitaremos al paciente que extienda lo máximo que pueda la cabeza hacia atrás y valoraremos la movilidad en tres grados según la alineación de los dedos índices (superior a 100°: el dedo índice colocado sobre el mentón se eleva más que el de la prominencia occipital, 90°: ambos índices quedan a la misma altura, < 80°: el dedo índice del mentón queda situado por debajo del de la prominencia occipital. Cuanto menor sea el rango de movilidad, mayor será la dificultad de la vía aérea.

La valoración de la VA debe hacerse con el paciente sentado y no en decúbito supino, y debe hacerse de frente (Mallampati-Samsoon, apertura bucal, test de la mordida) y de perfil (grado de subluxación mandibular, retrognatía, movimiento de cabeza y cuello, distancia tiromentoniana, distancia esternomentoniana). Es aconsejable hacerlo siempre en el mismo orden para no olvidar ningún test.

Actualmente no existe ningún test clínico ni radiológico que aisladamente sea capaz de predecir una ITD. Diferentes estudios intentan definir los factores que predicen una VAD y comparan unos test con otros, pero sólo la **combinación de los mismos** nos ayudará a tomar decisiones sobre la dificultad de la intubación traqueal. El-Ganzouri y col⁷⁸ consideran predictores independientes de una VAD: apertura bucal, Mallampati, DTM, movilidad cervical, prognatismo, peso y la historia de ITD. Shiga y col⁷⁹, encontraron en un metaanálisis de 35 estudios y 50.760 pacientes que la combinación con mejor poder predictivo de VAD es el test de Mallampati y la DTM, y destacan el escaso

valor de la apertura de la boca en contra de muchos estudios previos. Eberhart y col⁸⁰ comparan el valor predictivo del test de Mallampati con el de la mordida, encontrando superior éste último, además de ser más fácil de aplicar y con mayor reproductibilidad interobservador, pero concluyen que ambos test son pobres predictores si se realizan de forma aislada. Posteriormente Khan y col⁸¹ evaluaron la utilidad del test de la mordida sólo y combinado con DTM, DII y DEM, encontrando que el test de la mordida es el más preciso, el más específico y con mejor valor predictivo negativo, mejorando su sensibilidad cuando se combina con la DSM. Merah y col⁸² encontraron que la combinación óptima para predecir una laringoscopia difícil se basa en la exploración del test de Mallampati modificado, la DII y la DTM, aunque una limitación de este estudio es el pequeño tamaño muestral. También consideran el peso como variable independiente de VAD. Hugh y col⁸³ evalúan el poder predictivo de la relación entre la distancia hiomentoniana (DHM) con la cabeza en posición neutra y en extensión, siendo predictor de dificultad de visualización laríngea para valores < 1,2 cm. Lundstrom y col⁶⁵ evalúan la historia previa de ITD, encontrando que como test predictor único detecta solo un 30 % de los casos de ITD o imposible.

Una situación especial es la que ocurre en la **atención de urgencia**. En esta situación, la distancia tirohioidea (DTH) menor de 2 dedos es la única variable independiente capaz de predecir VAD, aunque incisivos grandes, macroglosia, DHM < de 3 dedos, obstrucción de VA, disminución de la movilidad del cuello, trauma y obesidad también afectan la dificultad de IOT según el estudio de Soyuncu y col⁸⁴. También destacaron la inutilidad del test de Mallampati en estas circunstancias.

La mayoría de guías clínicas **basan la predicción** de VAD en la historia clínica y la exploración física. Así, la American Society of Anaesthesiologists (ASA) incluye la evaluación de test de Mallampati, incisivos superiores, test de la mordida, DII, DTM, movilidad y grosor cervical, forma del paladar y complianza mandibular, y recomiendan la realización de pruebas complementarias sólo si los hallazgos anteriores así lo aconsejan. El grupo de estudio SIAARTI⁴ considera obligatorio la realización de al menos Mallampati y Mallampati modificado, DII, DTM, prognatismo maxilar y flexoextensión cervical, aunque la realización de los test no puede excluir al 100 % una VAD.

Dada la etiología multifactorial de una intubación difícil, parece lógico pensar que el éxito en la medición puede llegar a través del análisis simultáneo de distintos test

predictivos (**índices multivariantes**) con lo que se pretende una mejora en la capacidad predictiva de cada uno de ellos de forma aislada. Los índices multivariantes predictivos de ID mejoran la sensibilidad y el valor predictivo de los test individuales mediante la combinación de varias pruebas, pero no incluyen la VDMF (Tabla 3). El test de Arné tiene una sensibilidad (93%), especificidad (93%) y un valor predictivo positivo (34%) mejor que los test de Wilson y de El-Ganzouri. Existen múltiples test que intentan predecir la dificultad de la intubación a través de patrones anatómicos o de la historia del paciente⁸⁶⁻⁸⁸. Quizás los test más utilizados son el índice de intubación difícil desarrollado por Adnet⁸⁹ y el test multiriesgo de El Ganzouri⁷⁸.

El grupo de trabajo, siguiendo las recomendaciones de la European Society Anesthesia⁹⁰, considera que los **test más importantes** a realizar a todos nuestros pacientes sin excepción serían *el test de Mallampati-Samsoon-Young, la distancia interincisiva, la flexoextensión cervical, la distancia tiromentoniana y el test de la mordida del labio superior.*

C 1.4. Predictores de la ventilación difícil con mascarilla facial.

La mortalidad asociada a una complicación en el manejo de la VA viene determinada por la imposibilidad de la oxigenación del paciente. Por lo que ante una situación de imposibilidad para la intubación debemos tener la certeza de poder ventilar a nuestro paciente con una mascarilla facial.

Langeron y col⁵¹ encontraron 5 factores relacionados con VDMF: edad mayor de 55 años, índice de masa corporal (IMC) mayor de 26 Kg/ m², edentación, presencia de barba e historia de ronquidos habituales. La presencia de dos o más factores conlleva alta probabilidad de dificultad para ventilar con mascarilla facial.

En un estudio similar, Yildiz y col⁵² observaron que la edad, el peso, el sexo masculino y Mallampati 4 están asociados con VDMF. En un estudio en 22.660 pacientes, Kheterpal y col⁵³ identificaron IMC igual o superior a 30 Kg/m², presencia de barba, Mallampati 3- 4, edad igual o superior a 57 años, historia de ronquidos y la protusión mandibular severamente limitada como factores predisponentes de grado 3 de ventilación con mascarilla facial, siendo el primero el principal factor de riesgo. Confirmaron que los factores que predicen un riesgo de VDMF de Langeron, excepto la ausencia de dientes.

Un estudio observacional posterior⁵⁰ asoció los siguientes factores con un grado 4 en la escala de ventilación con mascarilla facial: cambios en el cuello postradiación, sexo masculino, apnea del sueño, barba y Mallampati 3-4.

Han y col⁹¹ propusieron una escala con la finalidad de clasificar la ventilación con mascarilla facial (Tabla 4), pero ésta tiene dos importantes limitaciones: a) aún no ha sido validada porque puede no ser reproducible o lo suficientemente sensible como para comparar datos y b) el grado de interpretación es subjetivo y depende del anestesiólogo.

C 1.5. Factores que predicen la dificultad para insertar un dispositivo supraglótico.

Existe una incidencia de un 2-6% de fracaso en la consecución de una vía aérea permeable tras la colocación de un DSG⁹². Una posición anatómicamente correcta con un DSG ocurre sólo en un 50-60% de los casos, aumentando según nuestro grado de experiencia⁹³. Aun así, constituye un elemento de rescate ante una vía aérea difícil ya que en muchos casos se consigue una ventilación adecuada sin que este correctamente posicionada⁹⁴. Como la dificultad en la intubación no siempre puede ser predicha, la decisión sobre qué DSG utilizar como dispositivo de rescate debe ser tomada previamente al inicio de la anestesia, basándonos en la situación clínica del paciente, la disponibilidad del DSG y la experiencia del anestesiólogo que lo va a utilizar. Esto último es uno de los factores más importantes que determinan el éxito en la colocación y la eficacia en el uso de un DSG, de tal manera que para adquirir competencia y experiencia en su inserción es necesario una adecuada enseñanza y entrenamiento⁹⁵⁻⁹⁷.

El empleo de los DSG en el manejo de una VAD se considera un uso avanzado. Las habilidades básicas para el uso de la mascarilla laríngea (ML) clásica, durante el periodo de residencia en Anestesiología se pueden lograr tras aproximadamente 60 inserciones⁹⁸. Sin embargo, la adquisición de habilidades para los usos clínicos avanzados de los DSG requiere un período de autoevaluación y asesoramiento por parte de un experto⁹⁹. Para acceder a esta fase es necesario que el anestesiólogo sea capaz de utilizar los DSG sin problemas en más del 10% de las inserciones en indicaciones básica o una tasa de éxito de inserciones mayor del 90% al primer intento o mayor del 95% sobre el total⁹⁵. En términos generales, una vez se han adquirido las habilidades para usos básicos, se puede considerar la utilización de los DSG en los usos avanzados.

No existe ningún test fiable para predecir la dificultad en la inserción de un DSG. Así mismo, la mayoría de los datos son referidos a la dificultad para insertar una ML clásica, por ser el dispositivo más ampliamente utilizado. Algunos estudios han intentado relacionar los predictores descritos para intubación difícil con este tipo de DSG, como el test de Mallampati^{95,100}.

La causa principal de inserción difícil es el fallo en la adaptación del DSG al paladar duro. La presencia de masas supraglóticas puede condicionar la adaptación y funcionalidad del dispositivo. Las causas más importantes que dificultan la inserción son una apertura oral limitada (< 1,5 cm. imposibilidad de inserción, y con menos de 2,5 cm. dificultad moderada-severa) y patología que afecte la región extraglótica, especialmente la tumoral, sobre todo si presenta sintomatología como la disfonía, disnea, disfagia o estridor. Otras causas a tener en cuenta son las amígdalas hipertróficas, el edema faríngeo, tras una cirugía o radioterapia, macroglosia (síndrome Down), bocio, paladar hendido (síndrome de Pierre-Robin, Treacher-Collins), etc. La rigidez de la columna cervical (espondilitis anquilopoyética, artritis reumatoide), la inestabilidad de la columna cervical y una posición flexionada de la cabeza también dificultan la colocación correcta de un DSG¹⁰¹. Cuando el ángulo orofaríngeo es menor de 90° la inserción es imposible. En algunos dispositivos (mascarilla i-gel), por su textura y diseño, el tamaño de la lengua también podría predecir la dificultad para su inserción¹⁰².

Hung y Murphy¹⁰³ propusieron unos criterios de dificultad para la utilización de un DSG (acrónimo RODS): restricción de la apertura bucal, obstrucción de la vía aérea, disrupción o distorsión de la vía aérea, y rigidez pulmonar o del raquis cervical.

Por último, hay que tener presente que la presión cricoidea (maniobra de Sellick) reduce el espacio hipofaríngeo¹⁰⁴ dificultando la inserción de un DSG, por lo que, en ausencia de regurgitación, se aconseja retirarla antes de la inserción de un DSG o, si aparecen dificultades, durante la misma¹⁰⁵.

C 1.6. Factores que predicen la dificultad para el uso de los videolaringoscopios.

Mientras que con la laringoscopia directa podemos tener dificultades para conseguir una línea de visualización glótica, el fallo en la utilización de un videolaringoscopio suele deberse a las dificultades en dirigir el tubo endotraqueal a través de la glotis¹⁰⁶. Hay muy pocos estudios que han estudiado los factores predictivos asociados al uso de los videolaringoscopios. Un estudio clínico retrospectivo realizado

por Aziz¹⁰⁷ describió 4 predictores preoperatorios relacionados con fracaso en la intubación: la presencia de una masa orofaríngea, cirugía previa, una movilidad cervical reducida o la irradiación cervical. Tremblay¹⁰⁸ encontró, en 400 pacientes diferentes variables asociadas a la dificultad para la exposición glótica con un glidescope como son el test de la mordida del labio superior y la distancia esternotiroidea, de tal forma que parece existir una correlación significativa entre el grado de Cormack y el test de protusión mandibular con la dificultad de intubación con el Glidescope.

Caldidori et al¹⁰⁹ utilizan el test de El-Ganzouri, un test multivariante que analiza 7 variables predictivas que fue descrito inicialmente para la laringoscopia directa, para proponer un algoritmo aplicado en 6.276 pacientes, encontrando un incremento en la dificultad en la exposición glótica del 85% usando el glidescope, con un valor predictivo negativo del 99,9% y una sensibilidad del 91%. A nivel práctico, podríamos considerar el test de El-Ganzouri para la valoración rutinaria en el uso de un videolaringoscopio¹¹⁰.

C 1.7. Predictores para una fibrobroncoscopia flexible.

Randell et al estudiaron la relevancia de factores clínicos y anatómicos que puedan dificultar la intubación con fibrobroncoscopio, correlacionando la longitud de la epiglotis y el tamaño lingual con la dificultad para deslizar el tubo a través de la sonda¹¹¹. Además describieron otros factores no anatómicos que también podrían afectar el avance del tubo endotraqueal (tipo de tubo utilizado, diámetro del fibroscopio, distancia entre el tubo y el fibroscopio, ...).

C 1.8. Dificultad para la inserción de un estilete luminoso.

Las tasas de éxito de intubación se estiman en 97,9-100%¹¹². La casa comercial Trachlight recomienda que la distancia de la curvatura a la punta se establezca entre 6,5-8,5 cm. Sin embargo, se estima que la distancia óptima debería ser la longitud existente entre la parte posterior de la faringe y las cuerdas vocales, y la distancia tiromentoniana parece correlacionar esta medida¹¹³. Actualmente, con el uso de los estiletes videoasistidos, estas limitaciones se encuentran superadas, si bien, no existe evidencia de ello.

C.2. Preoxigenación

Cualquier anestesiólogo puede aseverar que, tras la inducción anestésica, en la mayoría de los pacientes los tiempos de apnea son muy cortos y que, en caso de existir

problemas derivados de ello, éstos pueden ser solucionados con una ventilación a presión positiva con mascarilla facial. No obstante, las dificultades para la oxigenación mediante la ventilación o la intubación son difíciles de predecir^{81,114-116} por lo que todas las guías internacionales de la vía aérea difícil insisten en la importancia de anticiparse a estas dificultades^{4,8,9}. Ante una dificultad no esperada y la posibilidad de encontrarnos con un paciente NINO, lo más importante es tener preparada una secuencia de actuación bien definida^{117,118}. Por la imposibilidad en la predicción de estas dificultades, en las guías internacionales se aconseja una preoxigenación óptima en todos los pacientes^{11,90}.

El término denitrogenación fue introducido en 1955 por Hamilton y Eastwood¹¹⁹. Actualmente se prefiere el término preoxigenación porque el objetivo clínico no es eliminar el N₂ existente, sino sustituirlo por oxígeno aumentando así las reservas en el organismo¹²⁰.

El **principal reservorio de oxígeno** es la capacidad residual funcional (CRF), que puede alcanzar un volumen de reserva de oxígeno de unos 2.500 ml respirando O₂ al 100%¹²¹ lo que supone unas 8-10 veces el valor del consumo de oxígeno^{122,123}. Realmente en el gas alveolar sólo podremos alcanzar una fracción alveolar de oxígeno (FAO₂) cercana al 95%, dado que el 5% restante estará compuesto por CO₂ y vapor de agua. Es por ello que el objetivo para medir la eficacia de la técnica de preoxigenación utilizada es con la determinación de una fracción espirada de oxígeno (FEO₂) superior al 90% y una concentración de nitrógeno en el aire espirado inferior al 5%¹²⁴.

Si asumimos constante el **consumo de oxígeno**, aproximadamente de unos 250 ml. en un adulto sano, y considerando una CRF de 2.500 ml. y una concentración de Hb de 140 g/L, podríamos calcular que un sujeto normal podría tener una reserva de oxígeno para unos 9-10 minutos respirando O₂ al 100%, que se reducirá a menos de 1 minuto con aire ambiente. Sin embargo, un paciente sano en condiciones normales, presentará un tiempo de apnea segura, es decir, que mantiene una saturación por encima del 90%, de unos 6,9 min respirando O₂ al 100%, de 5 min tras respirar O₂ al 80%, de 3,5 min con O₂ al 60%, y menos de un minuto respirando aire ambiente¹²⁵.

Sin embargo, es posible aumentar estos **tiempos de apnea** segura tras una correcta preoxigenación a través de un fenómeno fisiológico descrito por Bartlett en 1959 conocido como ventilación u oxigenación apneica, por el que supone un flujo de gas de unos 20 cm de H₂O llegará a los pulmones por la diferencia de gradiente de presión generada entre el CO₂ excretado y el O₂ alveolar absorbido^{126,127}. Este fenómeno constituye la base teórica para la utilización de las técnicas de presión continua de la vía

aérea como la CPAC, BiPAP, THRIVE, ...con el fin de prolongar el intervalo de seguridad utilizando esta “oxigenación de difusión apneica”. De modo que, en un paciente con una vía aérea permeable, este proceso de difusión apneica puede mantener una saturación por encima del 90% hasta 100 minutos¹²⁸. Este tiempo de apnea es mayor cuanto mayor sea la CRF, y será alcanzado más precozmente con incrementos de la fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) por encima del 0,9. No obstante, ha sido muy criticado ya que el nivel de aclaramiento de CO₂ generado es similar al producido en un paciente obstruido, con un incremento de la pCO₂ entre 0,35 y 0,45 kPa/min, siendo éste el principal factor limitante del uso clínico de esta técnica¹²⁹.

C 2.1. Técnicas de preoxigenación

En la fase inicial todas las técnicas de preoxigenación precisan de un paciente respirando espontáneamente con una FiO₂ del 100%, un circuito de anestesia perfectamente purgado con O₂ puro, un flujo de gas fresco que evita la reinhalación y una mascarilla facial totalmente sellada sin fugas ni imperfecciones¹²⁴. Podemos tener un 20% de dilución de O₂ cuando la mascarilla facial no está perfectamente acoplada, y más de un 40% cuando la mantenemos cerca de la cara¹³⁰. Durante la preoxigenación el paciente suele encontrarse en decúbito supino lo que supondrá una disminución relativa de la CRF. No obstante, se ha encontrado un aumento de la reserva de oxígeno con la cabeza levantada unos 25°¹³¹, siendo ésta la posición aconsejada en el paciente obeso (posición en rampa).

Se han reseñado diferentes **maniobras de preoxigenación**, en ocasiones definidas por el tiempo empleado en su ejecución (tabla 5).

Las *técnicas lentas* suelen corresponder con respiración a volumen corriente durante 3-5 minutos¹³². Las *técnicas rápidas*, a capacidad vital o respiraciones profundas durante 30 o 60 segundos (4 u 8 respiraciones), tienen ciertas ventajas en situaciones de emergencia o durante la intubación de secuencia rápida, aunque necesitan de un paciente colaborador y un alto flujo de gas fresco¹³³. Por ello, se considera que es preferible la técnica de 8 respiraciones profundas con espiración forzada previa, sobre la técnica de 4 respiraciones (30 segundos)¹³³⁻¹³⁵ observando unos resultados similares a las técnicas lentas a volumen corriente.

Existen determinados grupos de pacientes que serán más beneficiados de una técnica de preoxigenación ya que presentan unos tiempos de apnea sensiblemente

reducidos (Tabla 6). Además, presentan una serie de particularidades que pensamos deben ser conocidas por todos.

El **paciente obeso** presenta un descenso importante de la capacidad vital, acentuado en la posición de decúbito supino tras compresión diafragmática por el abdomen voluminoso. Además, presenta un aumento del shunt intrapulmonar y un mayor consumo de oxígeno. Todo ello hace que presente un menor tiempo de denitrogenación alveolar, pero también un descenso en la duración de la apnea segura¹³⁷. Los métodos de 8 respiraciones a capacidad vital y ventilación a volumen corriente son igualmente seguros en el paciente obeso. El tiempo medio de apnea tras una correcta preoxigenación en el obeso está muy reducido, siendo de unos 2,7 minutos, en comparación de los 6 minutos en el paciente normal¹³⁸. Este tiempo podríamos incrementarlo unos 50 segundos si realizamos la técnica con la cabeza elevada 25°¹³⁹. La administración de una presión de soporte ventilatorio-CPAP de 5 cmH₂O puede mejorar la oxigenación, por un fenómeno de mejora de la relación ventilación-perfusión, y acortar el tiempo en alcanzar una FEO₂ mayor al 92%, aunque no tiene efectos sobre la prolongación de los tiempos de apnea segura¹⁴⁰. Este grupo de pacientes también se beneficiarían de técnicas de oxigenación apneica como la administración de flujos bajos nasales (5 L/min) o medios (15 L/min)¹⁴¹. Ambas técnicas han demostrado prolongar hasta el doble, los tiempos hasta la desaturación del paciente¹⁴². La administración de altos flujos nasales (p.ej THRIVE) requiere sistemas especialmente diseñados (cánula, tubuladura, humidificador,...), habiendo sido utilizados para prolongar los tiempos de apnea en algunos casos de pacientes con dificultades conocidas, tanto en el paciente obeso como no obeso¹⁴³.

La **paciente obstétrica** supone un gran reto por presentar un marcado descenso de la CRF con un incremento de la ventilación alveolar y del consumo de oxígeno. Por ello, es necesario incrementar el flujo de oxígeno administrado hasta un mínimo de 10 Lpm¹³¹. Los tiempos de preoxigenación son más cortos como también lo son los tiempos de apnea segura, que pasan a ser de 173 segundos en la mujer embarazada frente a los 243 segundos en la paciente no embarazada¹⁴⁴. Al igual que en el paciente obeso, son preferibles los métodos de 8 respiraciones a capacidad vital y respiración a volumen corriente^{145,146}. No obstante, y a diferencia del obeso, la posición no afecta a la preoxigenación.

El **paciente anciano** se beneficia de una preoxigenación por el método de volumen corriente dada sus condiciones de paciente restrictivo (baja compliancia muscular torácica) junto a un descenso de la CRF, que no se compensa por su bajo consumo de oxígeno por lo que los tiempos de apnea segura son más reducidos¹⁴⁷. De una manera

similar al anciano, el paciente con enfermedad pulmonar requiere unos tiempos de preoxigenación más largos, incluso llegando a precisar 5 minutos con una técnica a volumen corriente¹⁴⁸.

Por último, el **paciente pediátrico** presenta un mayor consumo de oxígeno, lo que unido a su menor CRF hace que los tiempos de apnea se encuentren muy reducidos¹⁴⁹. Por ello, tras 2 minutos de preoxigenación con volumen corriente se alcanzará el máximo beneficio para un periodo de apnea segura que va a ser de hasta 5 minutos frente a los 0,47 minutos sin preoxigenación¹⁵⁰.

c.3. Control de una vía aérea difícil conocida

Se considera aquella situación clínica en donde se conoce documentalmente la dificultad en el control de la vía aérea (historia anestésica previa), el paciente confirma la dificultad, o, por otra parte, los test predictivos indican claramente la dificultad en la intubación y/o ventilación.

En esta situación de dificultad conocida se planteará, como primera opción, la intubación con el paciente despierto (FIG 1). Si esto no pudiera realizarse (pacientes no colaboradores), se preservará la ventilación espontánea en todos los casos.

Se aconseja la administración de oxígeno suplementario durante todas las maniobras de preparación del paciente.

El uso de sedantes es una opción adecuada siempre que se priorice la preservación de la ventilación espontánea y, por ende, la oxigenación del paciente.

Tras la indicación de realizar una intubación en paciente despierto deberemos dar al paciente, con empatía, toda la información relevante del procedimiento en una forma fácilmente comprensible y resolver cualquier duda al respecto. De esta forma mejoramos la tolerancia del paciente al procedimiento y, con ello, el grado de colaboración. En caso de negativa inicial del paciente, el anestesiólogo deberá discutir el caso con el cirujano para valorar posibles alternativas, y en caso de que no existan, consignar dicha negativa en el historial clínico del enfermo.

La seguridad del paciente depende en gran medida de la disponibilidad de personal suficiente en número y en entrenamiento para llevar a cabo el procedimiento sin incidencias. Se requiere un mínimo de 2 personas para la intubación con paciente despierto: una de ellas se encargará de la técnica de control de la vía aérea, mientras que la otra será responsable de la monitorización y administración de fármacos al paciente, si están indicados, además de colaborar con las maniobras de ayuda a la técnica de intubación fibroscópica. Dado que la sedación/anestesia constituyen parte de un proceso continuo y dinámico, este colaborador debe estar capacitado para la monitorización del paciente, para el manejo del enfermo bajo anestesia general y será conocedor del procedimiento de intubación endoscópico.

Hasta un 60 % de los pacientes califican la fibrobroncoscopia sin sedación como muy desagradable¹⁵¹ mientras que sólo un 3,5 % de los pacientes sometidos a intubación despierto bajo el efecto de estos fármacos la califican como muy desagradable¹⁵². Sin

embargo, un estudio posterior en el que se empleó solamente anestesia local sin sedación para intubación nasotraqueal con voluntarios sanos mostró que el procedimiento es aceptable para el 85 % de los participantes y agradable para el 15 % de ellos¹⁵³.

Por otra parte, la mayor parte de las complicaciones asociadas a la técnica están asociadas a sobredosificación, e incluso ésta puede ser causa de fracaso de la intubación traqueal¹⁵⁴. La elección del fármaco y la dosis depende de cada paciente, del procedimiento y de la experiencia personal del operador. Un factor definitivo para mejorar la seguridad del paciente es la elección de una técnica monofármaco, ya que presentará unos efectos más predecibles respecto a las técnicas multifármaco.

C.3.1 Técnicas de sedación.

El *midazolam* suele ser la benzodiazepina de elección por su corta duración de acción, rápida eliminación y su mayor efecto de amnesia anterógrada. Puede ser un excelente fármaco adyuvante para lograr amnesia en una intubación con el paciente despierto¹⁵⁵. El *propofol* produce sedación dosis dependiente, con un inicio de acción rápido y una duración corta. Varios estudios randomizados han demostrado su superioridad frente a midazolam^{156,157}, sin embargo, la posible aparición de episodios de hipoxemia durante su uso y las peores condiciones para la visualización de la glotis lo hacen un fármaco poco indicado para intubación con enfermo despierto¹⁵⁸⁻¹⁶⁰. El *sevoflurano*, por el contrario, se ha empleado para la intubación de pacientes con vía aérea difícil en concentraciones crecientes de hasta el 5 % con menor incidencia de hipoxemia que con el empleo de Propofol¹⁶¹. La *dexmedetomidina* ha sido utilizada para su uso en técnicas de intubación fibrobronoscópica con paciente despierto de forma eficaz con estas dosis: bolo inicial de 0,5-1 µg/Kg administrada a lo largo de los 10-15 minutos previos al inicio del procedimiento seguido de una infusión de 0,2-1 µg/Kg/h¹⁶². Una revisión sistemática del Cochrane¹⁶³, que incluye 4 ensayos clínicos aleatorizados y controlados con unos 211 pacientes programados para realizar intubación despierta con fibrobronoscopia por vía aérea difícil anticipada, comparó la sedación con dexmedetomidina con otros agentes sedantes como el midazolam, fentanilo y propofol, hallando que la dexmedetomidina reduce significativamente el malestar del paciente durante la fibroscopia.

Los *opiáceos* se utilizan fundamentalmente por su acción antitusiva y por atenuar la respuesta cardiovascular a la intubación. Sin embargo, su asociación con benzodiazepinas se ha relacionado con una mayor incidencia de desaturación arterial y de hipercapnia¹⁶⁴. El remifentanilo permite adecuadas condiciones de intubación con

escasos efectos adversos y minimiza la respuesta hemodinámica a la intubación, aunque debe acompañarse de benzodiacepinas para disminuir la incidencia de recuerdo durante el procedimiento¹⁶⁵⁻¹⁶⁷.

El uso de **anticolinérgicos** como práctica cotidiana es controvertido. Los agentes anticolinérgicos atropina y glicopirrolato han sido ampliamente usados como premedicación para la fibrobroncoscopia en un intento de reducir las secreciones de la vía aérea y la hiperactividad vagal¹⁶⁸. Otros efectos potencialmente beneficiosos podrían ser el ligero efecto sedante, el menor empleo de anestésicos locales y la atenuación de la broncoconstricción causada por los anestésicos locales¹⁶⁹. Sin embargo, algunos estudios demuestran que el empleo de anticolinérgicos no mejora las condiciones de la técnica, no reduce la tasa de complicaciones¹⁷⁰ y puede dar lugar a efectos adversos tales como arritmias, por lo que su uso para la intubación con paciente despierto puede resultar innecesario¹⁷¹.

La **lidocaína** es el anestésico local de elección por su rápido inicio, su corta duración de acción y su mejor perfil de seguridad en relación con otros agentes. La dosis total de lidocaína debe ser inferior a 8,2 mg/kg en adultos (unos 29 ml de solución de lidocaína al 2 % para un paciente de 70 Kg), especialmente en ancianos o pacientes con enfermedad cardíaca o hepática preexistente¹⁷².

La anestesia nasal puede conseguirse con lidocaína en aerosol al 10 % (cada atomización libera 10 mg de lidocaína), o con lidocaína en gel hidrosoluble al 2 %, siendo este último método mejor tolerado por los pacientes a la vez que permite menores niveles sanguíneos del fármaco^{173,174}. El empleo de **vasoconstrictores** como fenilefrina al 1 %, adrenalina al 1:100000 u oximetazolina al 0,025-0,05 %, provoca un aumento del diámetro interno de la fosa nasal, disminuyendo el riesgo de sangrado y facilitando el paso del tubo endotraqueal.

El método más empleado es administrar lidocaína al 2-4 % a través del canal de trabajo del fibrobroncoscopio ("*spray as you go*" o *SAYGO*)¹⁷⁵, aunque la concentración al 2 % proporciona buenas condiciones de intubación con menores niveles plasmáticos de lidocaína¹⁷⁶.

C.3.2 Técnicas de intubación.

En relación con las técnicas a utilizar en el paciente difícil conocido para intubación despierto, ningún anesthesiólogo cualificado debe tener problema para realizar la intubación traqueal con un **fibrobroncoscopio flexible** (FBF). Estudios observacionales reportan un éxito de entre el 87% y el 100% en la intubación con FBF en los casos de

intubación difícil. El fibroscopio es una herramienta que permite tener una visión directa de las estructuras anatómicas, además de presentar gran capacidad para adaptarse a la anatomía del paciente dada su flexibilidad, con lo que el grado de estimulación simpática y las necesidades de bloqueo de la VA son menores. Por otro lado, su carácter polivalente le hace ser útil en las técnicas de intubación tanto por la vía nasal como por la vía oral, en el paciente añoso como en edades pediátricas. Puede ser útil en combinación con otras técnicas de intubación cuando la dificultad así lo requiera. La existencia de un canal de trabajo permite la administración de oxígeno suplementario, la aspiración de secreciones o aplicación de anestésicos locales (SAYGO). Además, se puede utilizar para servir como guía para el avance del tubo endotraqueal así como para confirmar su ubicación supracarinal definitiva.

No obstante, en esta situación de dificultad conocida, más importante que el dispositivo a utilizar es la elección de una técnica que permita una correcta oxigenación de manera continua. En estos pacientes se han utilizado diferentes dispositivos con el paciente despierto en ventilación espontánea, como son los *DSG de intubación* (la mascarilla laríngea de intubación o fastrach, la AirQ, la AuraGain o la Igel...). Estos dispositivos añaden la ventaja de poder ser utilizados para ventilar. La fastrach tiene un índice de éxitos de intubación a ciegas en el paciente difícil conocido del 98% al tercer intento, mientras que la mascarilla AirQ alcanza el 77%. En todos los casos conseguiremos unas cifras cercanas al 100% si se utiliza el FBF para la intubación guiada. En relación al uso de los *videolaringoscopios, estiletes y otros dispositivos ópticos*, hay evidencia en forma de casos o series de casos que avala el uso de estos dispositivos en el escenario de una VAD conocida^{177,178}. No obstante, además de considerar la tolerancia del paciente, hay que valorar, sobre todo, la experiencia del operador en el manejo de la técnica elegida⁴⁹. Así, no se encuentran diferencias significativas en el tiempo de intubación traqueal en el paciente despierto por investigadores experimentados usando el videolaringoscopio McGrath comparado con el fibroscopio flexible en pacientes con vía aérea difícil sedados y en ventilación espontánea. Por lo que parece que la intubación en paciente despierto mediante videolaringoscopia puede ser una alternativa a la fibroscopia en el paciente despierto¹⁷⁹.

Por último, hay que considerar que, dependiendo de las condiciones del paciente, la disponibilidad de dispositivos y la experiencia del médico intubador, se puede plantear como una alternativa segura para el paciente tomar la decisión de realizar una técnica cruenta para asegurar la VA, como puede ser una *traqueotomía reglada*.

c.4. Control de la vía aérea dudosa.

La carencia de predictores fiables, junto a la diversidad de las habilidades del observador, hace que en nuestra actividad clínica rutinaria podríamos tener problemas con el diagnóstico de dificultades para el manejo de la VA de nuestro paciente.

El grupo de trabajo considera la categoría de VA dudosa como aquella situación en la que un clínico sospecha dificultades en el control de la vía aérea, a pesar de no encontrar un soporte clínico suficiente que permita el diagnóstico de una vía aérea difícil prevista.

En esta situación el mantenimiento de la respiración espontánea que asegure la oxigenación es una prioridad absoluta. Por otro lado, las técnicas de intubación en el paciente despierto producen cierto grado de disconfort por lo que deben ser justificadas. Presentar dudas diagnósticas de la dificultad sin una base clínica en la que apoyarse abre la discusión para realizar una técnica diagnóstica del todo fiable en un paciente dormido, pero asegurando la oxigenación con la ventilación espontánea.

No es intención de este grupo de expertos apoyar la laringoscopia diagnóstica como una técnica segura ni aconsejada en este grupo de pacientes. Pero es una obligación del clínico tener una metodología segura en el caso que decida realizarla.

c.5. Control de una vía aérea difícil no conocida

Hay que considerar 3 premisas fundamentales:

- La posibilidad de evolucionar a una VAD en un paciente considerado como no difícil, lo que obliga a optimizar las maniobras de preoxigenación y oxigenación apneica en todos los casos de anestesia general que requieran control de la VA¹⁸⁰.
- La intubación con laringoscopia directa sigue siendo el método más utilizado por su alto índice de éxito, universalidad y accesibilidad del dispositivo. No obstante, la introducción y expansión del uso de la videolaringoscopia puede convertir este dispositivo como el acceso inicial a la intubación del paciente en algunos hospitales.
- Los intentos reiterados de intubación son la causa más probable de traumatismo en la VA, con aparición de sangre, secreciones y edema, que puede llevar a la pérdida de la capacidad de ventilación y oxigenación del

paciente, siendo esta la causa más frecuente de morbi-mortalidad asociada a la anestesia general. Es por ello, que se debe limitar el número de intentos de intubación, por cualquier técnica, a un máximo de 3.

C.5.1 Ventilación con mascarilla facial e intubación

Si tras la primera laringoscopia o videolaringoscopia se identifica una VAD, inmediatamente se solicitará ayuda y se pedirá el carro de intubación difícil (Fig 2).

La dispersión de las recomendaciones de las guías internacionales, unido a la falta de evidencia en relación a la efectividad entre dispositivos, dirigen al grupo de expertos a sugerir los siguientes como parte aconsejada de un equipo auxiliar de intubación y rescate de la oxigenación: 1- palas de laringoscopias (varios tipos y tamaños), 2- estilete y guía de intubación, 3- diferentes tamaños y tipos de tubos endotraqueales, 4- intercambiadores de tubos endotraqueales, 5- DSG para intubación/ventilación (con dos formas de sellado diferentes), 6- videolaringoscopio (incluyendo una pala de intubación difícil), 7- broncoscopio flexible, 8- un sistema de cricotiroidotomía (preferentemente tubo-fiador-bisturí) , y, 9- un analizador de CO₂.

Si se recupera la oxigenación con una mascarilla facial, es el momento de parar y pensar. Los siguientes pasos a realizar deben garantizar el mantenimiento de la oxigenación del paciente y asegurarnos el éxito de nuestra siguiente estrategia.

Benumof¹⁸¹ describe seis componentes en “el mejor intento” de laringoscopia: (1) la experiencia de quién realiza la laringoscopia, (2) una parálisis neuromuscular completa, (3) una óptima posición de la vía aérea, (4) el uso de una manipulación laríngea externa óptima, (5) una apropiada longitud de la pala, y (6) el tipo de pala.

Las maniobras de **optimización de la posición** son necesarias. Clásicamente se ha recomendado la posición de olfateo o “*sniffing position*”, para alinear los ejes oral, faríngeo y laríngeo, y obtener la mejor visión laringoscópica. Consiste en la flexión de la columna cervical inferior sobre el tórax (35°) asociada a la extensión de la articulación atlanto-occipital sobre el cuello (85-90°). Se obtiene elevando la cabeza mediante un cojín de unos 7 cms y extendiendo ligeramente la cabeza sobre el cuello a nivel de la articulación atlanto-occipital¹⁸²⁻¹⁸⁴. Esta teoría de alineación de los tres ejes ha permanecido vigente durante más de 60 años, aunque recientemente ha sido puesta en duda en un estudio de técnicas de imagen (RM)¹⁸⁵ que demuestra que una simple extensión de la cabeza sobre una superficie plana permite ver la glotis, excepto en pacientes obesos o con limitación de movilidad de la columna cervical¹⁸⁶. Sin embargo, estos trabajos han sido criticados por falta de rigor estadístico y ciertos criterios

anestésicos (relajación neuromuscular) por lo que existe todavía un acuerdo general en que la posición de olfateo facilita la exposición de la glotis¹⁸⁷⁻¹⁸⁹.

En los *pacientes obesos* se debe usar la **posición en rampa**, elevando el tórax 25° y extendiendo la cabeza hasta conseguir alinear la escotadura esternal y el meato auditivo externo^{190,191}. Esta posición mejora la alineación de los ejes y, por tanto, la visión laringoscópica. Se puede conseguir poniendo un colchón especial debajo del paciente, o simplemente usando mantas o cambiando la posición de la mesa quirúrgica.

Las **maniobras de manipulación del cuello** nos ayudan a mejorar la visualización de las estructuras glóticas. Esto ocurre con la maniobra de BURP (tracción sobre el cartílago tiroides hacia detrás, arriba y a la derecha)¹⁹²⁻¹⁹⁴ y, en menor medida, con la tracción lingual, protusión mandibular y/o elevación del mentón¹⁹⁵.

Debemos conseguir un primer intento de intubación en las mejores condiciones posibles. Para ello es necesario tener el material preparado, con un plan inicial de acceso a la vía aérea y, al menos, una alternativa de disponibilidad inmediata.

Estas maniobras de optimización del paciente deben acompañarse de ayudas a la técnica de intubación. Si no se usó inicialmente, y existe disponibilidad, el segundo intento de intubación debe realizarse con un videolaringoscopio. Si persiste la dificultad en la visión glótica (Cormack-Lehane 2b o 3), la recomendación es utilizar un introductor del tubo endotraqueal o, mejor, una guía de intubación, y, si existe disponibilidad, utilizar una pala angulada de videolaringoscopia (pala de intubación difícil). En situación de una peor visualización o fracaso de lo anterior, se pueden intentar técnicas combinadas de intubación (p.ej. un videolaringoscopio con un fibrobroncoscopio flexible o con un videoestilete).

No se recomienda hacer más de **3 intentos de intubación**, siendo cada uno de ellos realizado en las mejores condiciones, terminando con el mejor intento realizado por el más experto. Cada nuevo intento debe modificar algo que pueda mejorar la tasa de éxito: mejor posición, mejor dispositivo (p.ej. un videolaringoscopio sobre laringoscopia directa)⁶⁰, mejor tipo de pala (mejor pala de intubación difícil que pala convencional), uso de dispositivos de ayuda (estiletes, guías), un adecuado bloqueo neuromuscular (BNM) o un cambio de laringoscopista.

Tras el fracaso del mejor intento de intubación realizado por el más experto, debemos declarar el paciente como **NO INTUBABLE**, e inmediatamente, solicitar un sistema de acceso urgente a la membrana cricoidea. Ante esta nueva situación de alarma,

si el paciente se mantiene bien oxigenado, tendríamos aún varias posibilidades de actuación en una zona de seguridad del paciente.

Sería necesario valorar la **urgencia de la cirugía**. Si fuera una cirugía programada o una urgencia diferible debemos despertar al paciente y programar una **intubación difícil conocida** en un paciente despierto. Si la cirugía es emergente y no diferible evolucionaremos hasta su resolución.

C.5.2 Ventilación con dispositivo supraglótico e intubación

En el caso de imposibilidad de una ventilación eficaz con una mascarilla facial con un rescate exitoso de la oxigenación con un DSG se plantean distintas opciones: intubación a través de un DSG, continuación de la cirugía con el DSG o realización de una traqueotomía o cricotiroidotomía.

Para la **elección del DSG** más adecuado debemos considerar, además de la experiencia del anestesiólogo con el dispositivo, que estén presentes las siguientes características: una alta tasa de éxito en la primera inserción, una presión de sellado elevada, que permita la separación de la VA y la vía digestiva (recomendación de un DSG de 2ª generación) y que sea posible la intubación traqueal guiada con un FBF a su través.

La **intubación a través del DSG guiada con un FBF** se debe realizar cuando el paciente esté estable, la oxigenación se esté manteniendo correctamente a través del DSG, y el anestesiólogo esté entrenado en la técnica, ya que hay que evitar intentos repetidos de intubación y manipulación de la VA. El DSG para intubación clásico y de referencia ha sido la mascarilla laríngea Fastrach¹⁹⁶⁻²⁰³. La Fastrach es la mascarilla laríngea de referencia para la intubación a ciegas, ya que ofrece la posibilidad de intubar a su través con una elevada tasa de éxito. Sin embargo, en estas situaciones no se aconseja la intubación ciega, y aunque la intubación fibroscópica a través de este dispositivo es algo más complicada, llega a alcanzar hasta el 100% de casos con la ayuda de un FBF²⁰⁴⁻²⁰⁷. Actualmente, existen varios DSG de segunda generación con posibilidad de intubar, como la Ambu® AuraGain™ (Ambu, Ballerup, Denmark), la mascarilla Air Q® (Mercury Medical, Clearwater, FL, USA);, o la I-gel® (Intersurgical, Wokingham, UK), entre otras²⁰⁸⁻²¹². En todos los casos, se recomienda la intubación guiada con un fibroscopio flexible²¹³⁻²¹⁷. El uso de guías o intercambiadores como el catéter de intubación Aintree (AIC; Cook Medical, Bloomington, USA) también pueden ser de ayuda para la intubación guiada con fibroscopio a través de un DSG de no intubación (p. Ej. DSG de primera generación) cuando el paciente esté estable, aunque la técnica no está exenta de complicaciones y se debe tener experiencia en ella²¹⁷.

La opción de considerar continuar la intervención con el DSG de rescate utilizado debe reservarse para casos muy seleccionados y debe manejarse por un anestesiólogo experto. Debemos tener en cuenta que la VA ya ha sido manipulada y la situación puede complicarse más por edema, desplazamiento del DSG o regurgitación, dejando pocas opciones para un nuevo rescate de la VA. En estos casos la opción de intubación guiada con visión directa con FBF debe estar siempre disponible y tener experiencia en su ejecución correcta y exitosa.

c.6. Control en la situación no intubable/ no oxigenable

Se debe declarar una situación NO INTUBABLE / NO OXIGENABLE (NINO - CICO en inglés-) siempre que se produzca una conjunción de fallo en la intubación, fallo en la ventilación con mascarilla facial y fracaso en la ventilación con un DSG. En estas circunstancias el deterioro de la oxigenación es inminente, si no es ya objetivable, y se debe de actuar. Se considera que el paciente no es intubable si se han realizado ya tres intentos en condiciones óptimas (posición del cuello, BNM completo, etc.), y se considera que el paciente no es oxigenable cuando tanto con mascarilla facial como con un DSG no se objetiva excursión torácica, ni curva de capnografía o capnometría, ni mejoría en la cifra de pulsioximetría. No existe evidencia del número de intentos de ventilación considerados, por lo que la actuación recomendada por este grupo se basa en el nivel de pulsioximetría y dependerá de las circunstancias de cada escenario.

En este momento, se procederá a realizar una ***técnica de acceso cervical invasivo*** (TACI), para lo que se solicitará la apertura de un set de cricotirotomía y se asegurará que el paciente ha recibido una dosis completa de BNM. Si no fuera así, se debe administrar una dosis adicional y optimizar la colocación del DSG, e incluso, si la oxigenación del paciente lo permite, podríamos cambiar el tipo de DSG. Como última medida, antes de practicar la cricotiroidotomía podríamos realizar un último intento de intubación con un videolarinoscopio con pala de intubación difícil si no se hubiera usado previamente este dispositivo.

Si la cricotiroidotomía es exitosa habría que valorar la urgencia de la cirugía. Si es una cirugía programada o una urgencia diferible debemos despertar al paciente y programar una intubación difícil conocida en el paciente despierto. Si la cirugía es de emergencia y no diferible, seguiremos con la cricotirotomía hasta la finalización de la

cirugía, aunque se acepta el cambio de esta TACI a una traqueotomía tras estabilizar la oxigenación, si se dispone de personal experto.

La situación de un paciente NINO, a pesar de ser un escenario muy infrecuente, con una incidencia previa al desarrollo de los DSG entre 0,01-2 /10.000, cuando ocurre puede ocasionar graves daños al paciente (muerte o daño cerebral permanente).

Durante el manejo de la VA existen diversas maneras de evolucionar a un escenario de paciente NINO. Lo más habitual es encontrar una dificultad no esperada en la laringoscopia con una manipulación continuada y agresiva de la VA que desencadene la imposibilidad de la ventilación con la mascarilla facial²¹⁸. Con menor frecuencia un paciente difícil no conocido puede debutar con una imposibilidad para la ventilación con una mascarilla facial^{50,219}.

Ante una situación NINO la realización de una laringoscopia indirecta no puede comprometer la oxigenación del paciente.

En la actualidad, la TACI más aceptada y recomendada en situación NINO es la cricotirotomía frente a la traqueotomía por su rapidez de ejecución, eficacia de resultados y facilidad de aprendizaje¹¹⁷. Este grupo de trabajo recomienda la transición a una técnica TACI si han fracasado los posibles métodos de control de oxigenación supraglóticos (mascarilla facial, DSG o TET) sin esperar a que se produzca una hipoxemia severa²²⁰.

Un compromiso objetivable de la oxigenación en cualquier momento del manejo de la VA debe poner en alerta al operador y prevenir una posible TACI de forma que en el momento que se declare una situación NINO pueda ejecutarla sin demora.

Sin embargo, en el contexto de repetidos intentos infructuosos de controlar la VA, con frecuencia la tentativa de practicar una TACI no se produce o se retrasa demasiado la decisión de realizarla aun estando indicada^{21,220}.

Por lo tanto, una vez declarada la situación NINO la acción inmediata será realizar sin demora una cricotirotomía como TACI recomendada (ver figura 3).

La **cricotirotomía** consiste en el acceso a la vía aérea a través de la membrana cricotiroidea (MCT). El abordaje puede ser o quirúrgico o percutáneo²²¹. Hay descritas varias técnicas quirúrgicas. (en 5, en 4 o en 3 pasos). Para la realización de una cricotirotomía percutánea existen técnicas con cánula estrecha (< 4mm de diámetro interno -DI-), que precisan un sistema de suministro de oxígeno a alta presión (ventilación jet) para poder ventilar adecuadamente, o inspiración y espiración activas mediante succión (Ventrain®, IES MEDICAL), y técnicas con cánula gruesa (\geq 4mm de DI) que permiten ventilar con métodos habituales. En este último subgrupo existen dispositivos

que para su introducción se basan en la técnica de Seldinger y otros no basados en la técnica Seldinger. De los resultados obtenidos en el estudio NAP4¹² respecto a la TACI empleada en los casos en los que se llegó a un escenario NINO se observó un gran porcentaje de fallos cuando se empleó la modalidad percutánea de cánula estrecha; sin embargo, la tasa de éxito cuando se eligió la modalidad quirúrgica de cricotirotomía fue del 100%. El análisis de estos datos y las conclusiones a las que se llegó fueron determinantes en la recomendación que posteriormente hizo la DAS¹¹ en los casos de escenario NINO ya que la única técnica que aparece descrita es la realización de una cricotirotomía quirúrgica, en concreto, la técnica conocida como BACT (*Bougie Assisted CricoThirotomy*).

Este grupo hace propia la actual recomendación de la DAS¹¹ para situaciones NINO de realizar la técnica conocida como BACT que es una técnica quirúrgica “en 3 pasos” en la que se ubica un tubo en la tráquea deslizándolo a través de una guía de intubación (bougie) que se ha introducido tras una incisión de la MCT con bisturí. La elección de esta modalidad obedece a la universalidad de los materiales empleados (bisturí, guía, tubo), cuya disponibilidad es inmediata en cualquier área sanitaria y a la sencillez de su aprendizaje por cualquier profesional. Este grupo de trabajo considera válidas otras modalidades de cricotirotomía siempre que se disponga del material de inmediato y se esté entrenado en su manejo. A pesar de la recomendación de este grupo de trabajo, no existe evidencia científica suficiente que pueda establecer la superioridad de una técnica frente a otras^{222,223}.

Con personal debidamente experimentado podría ser válida cualquier modalidad de TACI, no sólo como primera opción sino como rescate de una cricotirotomía mediante una técnica BACT fallida.

En el siguiente esquema se presenta el modo de actuación recomendado y otras consideraciones a tener en cuenta para realizar una cricotirotomía como TACI ante un escenario NINO (Figura 3).

Para optimizar las condiciones en que se realiza una TACI se considera:

- a) No abandonar los intentos de oxigenación mientras se realiza la técnica
- b) Extensión cervical mediante la colocación interescapular de una almohada o similar, siempre que no se supongan lesiones en la columna cervical o dorsal alta.
- c) Asegurar un bloqueo neuromuscular intenso o profundo si no se hubiera establecido previamente, o si se hubiera revertido de manera espontánea o farmacológica.

Algunos estudios informan sobre la falta de habilidad del anestesiólogo para la realización correcta de una cricotirotomía, con un índice de fracaso variable que depende tanto de la técnica empleada²¹³ como de una deficiente identificación del punto de punción^{214,215}.

Este hecho refuerza la recomendación del grupo de trabajo en la necesidad de un entrenamiento para estar familiarizado con esta técnica. Se ha estudiado que sería suficiente la realización de 5 cricotirotomías en un simulador para adquirir el nivel de destreza suficiente para una consecución exitosa del 96% de los casos en menos de 45 segundos²¹⁶.

El intervalo de tiempo aconsejado para el mantenimiento de esta habilidad sería de 6 meses, aunque si el aprendizaje se realiza con simulación de alta fidelidad, mantener la habilidad con un índice éxito similar puede llegar a 12 meses²¹⁷.

Este grupo de trabajo recomienda mantener mediante reciclaje estructurado las habilidades de al menos una técnica de cricotirotomía durante toda la vida profesional.

Una vez conseguido el acceso traqueal con un tubo o una cánula se recomienda de manera secuencial:

- *Conexión a un sistema de oxigenación-ventilación adecuado.* En caso de haber colocado una cánula estrecha (< 4 mm de DI) se requiere un sistema especial que permita administrar oxígeno a su través. Este tipo de dispositivo acopla a la cánula mediante un sistema “Luer Lock” y se debe disponer del mismo y prepararlo para su uso en el momento que se decide realizar una TACI con una cánula estrecha. Requiere además conocer su manejo, sus funciones y limitaciones. Existen comercializados varios sistemas que trabajan con altos flujos de oxígeno y el sistema de aspiración puede ser pasivo o activo. Cualquier dispositivo comercializado con $DI \geq 4$ mm tiene una conexión universal de 15 mm y, por tanto, se puede conectar a una bolsa de resucitación manual o a un sistema convencional de tubos para aparatos de ventilación

- *Comprobación de la eficacia de dicho sistema mediante monitorización de SpO_2 y $EtCO_2$, y auscultación de ambos campos pulmonares.* Se debe asegurar que el tubo o cánula empleada realmente está intratraqueal, permite un flujo de entrada y salida de aire que llegue a ambos campos pulmonares y se consigue revertir la situación.

- *Asegurar la colocación del dispositivo.* Muchos dispositivos de cricotirotomía comercializados vienen ya preparados con algún sistema de sujeción de la cánula al cuello. En caso contrario, se debe colocar algún medio de sujeción para evitar su desplazamiento

- *Determinar un plan a seguir en función del estado del paciente y su historia clínica y de la posibilidad de demora del proceso por el que requirió el manejo de la vía aérea si lo hubiere.* Esto implica decidir, además, si se continúa con la cricotirotomía como vía de ventilación o se cambia a otro sistema de aporte de oxígeno al paciente. Existen varias opciones de cómo realizar este cambio, pero, en todo caso, debe realizarse antes de las 72 horas post cricotirotomía para evitar una estenosis subglótica como complicación^{221,224,225}.

- *Documentar el incidente, comunicarlo al paciente y/o familiares y crear un sistema de alerta.*

- *Seguimiento clínico del paciente para diagnóstico y tratamiento de complicaciones.*

En resumen, el desarrollo del *algoritmo de tratamiento de una vía aérea difícil de la SEDAR* comienza por una adecuada anamnesis y exploración física del paciente. Esto orientará al clínico a realizar una correcta predicción de la dificultad esperada para la ventilación y/o la intubación. A pesar de haber clasificado al paciente como una vía aérea normal, hay que estar preparados para solucionar una dificultad no esperada. Es obligado establecer unas normas de actuación segura para todos los pacientes, incluyendo una correcta preoxigenación junto a una preparación y disponibilidad inmediata de planes alternativos a nuestra acceso inicial. Es necesaria una adecuada formación tanto en habilidades técnicas de manejo de la vía aérea como en la adquisición de habilidades no técnicas (el trabajo en equipo, el liderazgo, ser conscientes de la situación, el manejo de las tareas y la toma de decisiones, entre otras), lo cual puede desarrollarse, tanto a través de una práctica clínica deliberada, como durante cursos, talleres formativos o de simulación en situaciones de crisis.

Tras encontrarnos con un caso de intubación difícil es nuestro deber documentar convenientemente el mismo. Esto incluye anotar en la historia clínica del paciente los datos encontrados en la predicción de la dificultad, así como el problema real diagnosticado (incluyendo el grado de Cormack-Lehane) y el desarrollo detallado de las técnicas utilizadas para conseguir la intubación/oxigenación.

Además, cuando la intubación fue difícil, será necesario planificar una estrategia segura para la extubación. En ningún caso la extubación es una técnica urgente, por lo que debe programarse considerando el uso de técnicas y/o dispositivos que permitan una reintubación segura y establecer un plan alternativo necesario para conseguirlo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Practice guidelines for management of the difficult airway. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 1993;78(3):597-602. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8457062>.
2. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth*. 1998;45(8):757-776. doi:10.1007/BF03012147
3. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP, Pearce AC. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia*. 2004;59(7):675-694. doi:10.1111/j.1365-2044.2004.03831.x
4. Petrini F, Accorsi A, Adrario E, et al. Recommendations for airway control and difficult airway management. *Minerva Anestesiol*. 2005;71(11):617-657. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16278626>.
5. Braun U., Goldmann K., Hempel V. KC. Airway management. Guidelines of the German Society of Anaesthesiology and Intensive care. *Anaesth Intensivmed*. 2004;(45):302-306.
6. Boisson-Bertrand D, Bourgain JL, Camboulives J, et al. [Difficult intubation. French Society of Anesthesia and Intensive Care. A collective expertise]. *Ann Fr Anesth Reanim*. 1996;15(2):207-214. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8734245>.
7. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003;98(5):1269-1277. doi:10.1097/00000542-200305000-00032
8. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013;118(2):251-270. doi:10.1097/ALN.0b013e31827773b2
9. Law JA, Broemling N, Cooper RM, et al. The difficult airway with recommendations for management – Part 1 – Difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anesth Can d'anesthésie*. 2013;60(11):1089-1118. doi:10.1007/s12630-013-0019-3
10. Law JA, Broemling N, Cooper RM, et al. The difficult airway with recommendations for management – Part 2 – The anticipated difficult airway. *Can*

- J Anesth Can d'anesthésie*. 2013;60(11):1119-1138. doi:10.1007/s12630-013-0020-x
11. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults † †This Article is accompanied by Editorials aev298 and aev404. *Br J Anaesth*. 2015;115(6):827-848. doi:10.1093/bja/aev371
 12. 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(5):617-631. doi:10.1093/bja/aer058
 13. Stiegler MP, Neelankavil JP, Canales C, Dhillon A. Cognitive errors detected in anaesthesiology: a literature review and pilot study. *Br J Anaesth*. 2012;108(2):229-235. doi:10.1093/bja/aer387
 14. Hung O, Murphy M. Context-Sensitive Airway Management. *Anesth Analg*. 2010;110(4):982-983. doi:10.1213/ANE.0b013e3181d48bbb
 15. Marshall S. The Use of Cognitive Aids During Emergencies in Anesthesia. *Anesth Analg*. 2013;117(5):1162-1171. doi:10.1213/ANE.0b013e31829c397b
 16. Weller JM, Merry AF, Robinson BJ, Warman GR, Janssen A. The impact of trained assistance on error rates in anaesthesia: a simulation-based randomised controlled trial. *Anaesthesia*. 2009;64(2):126-130. doi:10.1111/j.1365-2044.2008.05743.x
 17. Smith AF. Creating guidelines and treating patients when there are no trials or systematic reviews. *Eur J Anaesthesiol*. 2013;30(7):383-385. doi:10.1097/EJA.0b013e3283614061
 18. Flin R, Fioratou E, Frerk C, Trotter C, Cook TM. Human factors in the development of complications of airway management: preliminary evaluation of an interview tool. *Anaesthesia*. 2013;68(8):817-825. doi:10.1111/anae.12253
 19. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW. Adverse Respiratory Events in Anesthesia: A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology*. 1990;72(5):828-833. doi:10.1097/00000542-199005000-00010
 20. Cheney FW, Posner KL, Lee LA, Caplan RA, Domino KB. Trends in Anesthesia-related Death and Brain Damage. *Anesthesiology*. 2006;105(6):1081-1086. doi:10.1097/00000542-200612000-00007
 21. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW.

- Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2005;103(1):33-39. doi:10.1097/00000542-200507000-00009
22. King TA AP. Failed tracheal intubation. *Br J Anaesth*. 1990;3(65):400-414.
 23. Li G, Warner M, Lang BH, Huang L, Sun LS. Epidemiology of Anesthesia-related Mortality in the United States, 1999–2005. *Anesthesiology*. 2009;110(4):759-765. doi:10.1097/ALN.0b013e31819b5bdc
 24. Rose DK, Cohen MM. The incidence of airway problems depends on the definition used. *Can J Anaesth*. 1996;43(1):30-34. doi:10.1007/BF03015954
 25. Asai T, Koga K, Vaughan RS. Respiratory complications associated with tracheal intubation and extubation. *Br J Anaesth*. 1998;80(6):767-775. doi:10.1093/bja/80.6.767
 26. Cattano D, Panicucci E, Paolicchi A, Forfori F, Giunta F, Hagberg C. Risk Factors Assessment of the Difficult Airway: An Italian Survey of 1956 Patients. *Anesth Analg*. December 2004:1774-1779. doi:10.1213/01.ANE.0000136772.38754.01
 27. Combes X, Le Roux B, Suen P, et al. Unanticipated Difficult Airway in Anesthetized Patients. *Anesthesiology*. 2004;100(5):1146-1150. doi:10.1097/00000542-200405000-00016
 28. Adnet F, Racine SX, Borron SW, et al. A survey of tracheal intubation difficulty in the operating room: a prospective observational study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001;45(3):327-332. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11207469>.
 29. Sakles JC, Laurin EG, Rantapaa AA, Panacek EA. Airway Management in the Emergency Department: A One-Year Study of 610 Tracheal Intubations. *Ann Emerg Med*. 1998;31(3):325-332. doi:10.1016/S0196-0644(98)70342-7
 30. Benedetto WJ, Hess DR, Gettings E, et al. Urgent tracheal intubation in general hospital units: an observational study. *J Clin Anesth*. 2007;19(1):20-24. doi:10.1016/j.jclinane.2006.05.018
 31. Graham CA, Oglesby AJ, Beard D, McKeown DW. Laryngoscopic views during rapid sequence intubation in the emergency department. *CJEM*. 2004;6(6):416-420. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17378960>.
 32. Schwartz DE, Matthay MA, Cohen NH. Death and Other Complications of Emergency Airway Management in Critically Ill Adults. *Anesthesiology*. 1995;82(2):367-376. doi:10.1097/00000542-199502000-00007
 33. SAMSOON GLT, YOUNG JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia*. 1987;42(5):487-490. doi:10.1111/j.1365-

2044.1987.tb04039.x

34. Heidegger T, Gerig HJ, Ulrich B, Kreienbühl G. Validation of a Simple Algorithm for Tracheal Intubation: Daily Practice Is the Key to Success in Emergencies— An Analysis of 13,248 Intubations. *Anesth Analg.* 2001;92(2):517-522. doi:10.1097/00000539-200102000-00044
35. Meek T BV. Failed intubation in obstetrics. *Int J Obstet Anaesth.* 2001;(10):222.
36. Hawthorne L, Wilson R, Lyons G, Dresner M. Failed intubation revisited: 17-yr experience in a teaching maternity unit. *Br J Anaesth.* 1996;76(5):680-684. doi:10.1093/bja/76.5.680
37. Barnardo PD, Jenkins JG. Failed tracheal intubation in obstetrics: a 6-year review in a UK region. *Anaesthesia.* 2000;55(7):690-694. doi:10.1046/j.1365-2044.2000.01536.x
38. Rahman K, Jenkins JG. Failed tracheal intubation in obstetrics: no more frequent but still managed badly. *Anaesthesia.* 2005;60(2):168-171. doi:10.1111/j.1365-2044.2004.04069.x
39. Rocke DA, Murray WB, Rout CC, Gouws E. Relative Risk Analysis of Factors Associated with Difficult Intubation in Obstetric Anesthesia. *Anesthesiology.* 1992;77(1):67-73. doi:10.1097/00000542-199207000-00010
40. Saravanakumar K, Cooper GM. Failed intubation in obstetrics: has the incidence changed recently? *Br J Anaesth.* 2005;94(5):690. doi:10.1093/bja/aei545
41. Djabatey EA, Barclay PM. Difficult and failed intubation in 3430 obstetric general anaesthetics*. *Anaesthesia.* 2009;64(11):1168-1171. doi:10.1111/j.1365-2044.2009.06060.x
42. Aziz MF, Dillman D, Fu R, Brambrink AM. Comparative Effectiveness of the C-MAC Video Laryngoscope versus Direct Laryngoscopy in the Setting of the Predicted Difficult Airway. *Anesthesiology.* 2012;116(3):629-636. doi:10.1097/ALN.0b013e318246ea34
43. Malik MA, Subramaniam R, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Randomized controlled trial of the Pentax AWS ® , Glidescope ® , and Macintosh laryngoscopes in predicted difficult intubation. *Br J Anaesth.* 2009;103(5):761-768. doi:10.1093/bja/aep266
44. Ng I, Sim XLJ, Williams D, Segal R. A randomised controlled trial comparing the McGrath® videolaryngoscope with the straight blade laryngoscope when used in adult patients with potential difficult airways*. *Anaesthesia.* 2011;66(8):709-714.

doi:10.1111/j.1365-2044.2011.06767.x

45. Taylor AM, Peck M, Launcelott S, et al. The McGrath ® Series 5 videolaryngoscope vs the Macintosh laryngoscope: a randomised, controlled trial in patients with a simulated difficult airway. *Anaesthesia*. 2013;68(2):142-147. doi:10.1111/anae.12075
46. Stroumpoulis K, Pagoulatou A, Violari M, et al. Videolaryngoscopy in the management of the difficult airway: a comparison with the Macintosh blade. *Eur J Anaesthesiol*. 2009;26(3):218-222. doi:10.1097/EJA.0b013e32831c84d1
47. Robitaille A, Williams SR, Tremblay M-H, Guilbert F, Thériault M, Drolet P. Cervical Spine Motion During Tracheal Intubation with Manual In-Line Stabilization: Direct Laryngoscopy versus GlideScope® Videolaryngoscopy. *Anesth Analg*. 2008;106(3):935-941. doi:10.1213/ane.0b013e318161769e
48. Brück S, Trautner H, Wolff A, et al. Comparison of the C-MAC ® and GlideScope ® videolaryngoscopes in patients with cervical spine disorders and immobilisation. *Anaesthesia*. 2015;70(2):160-165. doi:10.1111/anae.12858
49. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev*. November 2016. doi:10.1002/14651858.CD011136.pub2
50. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM, Tremper KK. Prediction and Outcomes of Impossible Mask Ventilation. *Anesthesiology*. 2009;110(4):891-897. doi:10.1097/ALN.0b013e31819b5b87
51. Langeron O, Masso E, Huraux C, et al. Prediction of Difficult Mask Ventilation. *Anesthesiology*. 2000;92(5):1229-1236. doi:10.1097/00000542-200005000-00009
52. Yildiz TS, Solak M, Toker K. The incidence and risk factors of difficult mask ventilation. *J Anesth*. 2005;19(1):7-11. doi:10.1007/s00540-004-0275-z
53. Kheterpal S, Han R, Tremper KK, et al. Incidence and Predictors of Difficult and Impossible Mask Ventilation. *Anesthesiology*. 2006;105(5):885-891. doi:10.1097/00000542-200611000-00007
54. Brimacombe J. ProSeal LMA for ventilation and airway protection and problems. In: *Laryngeal Mask Anesthesia. Principles and Practice*. 2nd ed. London: W.B.Saunders Company Ltd.; 2005:534,551-2.
55. Brimacombe J, Richardson C, Keller C, Donald S. Mechanical closure of the vocal cords with the laryngeal mask airway ProSeal TM † †LMA® is the property of Intavant Limited. *Br J Anaesth*. 2002;88(2):296-297. doi:10.1093/bja/88.2.296

56. Biebuyck JF, Benumof JL. Management of the Difficult Adult Airway With Special Emphasis on Awake Tracheal Intubation. *Anesthesiology*. 1991;75(6):1087-1110. doi:10.1097/00000542-199112000-00021
57. Tachibana N, Niiyama Y, Yamakage M. Incidence of cannot intubate-cannot ventilate (CICV): results of a 3-year retrospective multicenter clinical study in a network of university hospitals. *J Anesth*. 2015;29(3):326-330. doi:10.1007/s00540-014-1847-1
58. Bair AE, Filbin MR, Kulkarni RG, Walls RM. The failed intubation attempt in the emergency department: analysis of prevalence, rescue techniques, and personnel. *J Emerg Med*. 2002;23(2):131-140. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12359280>.
59. Graham CA. Rapid sequence intubation in Scottish urban emergency departments. *Emerg Med J*. 2003;20(1):3-5. doi:10.1136/emj.20.1.3
60. Kleine-Brueggene M, Greif R, Schoettker P, Savoldelli GL, Nabecker S, Theiler LG. Evaluation of six videolaryngoscopes in 720 patients with a simulated difficult airway: a multicentre randomized controlled trial. *Br J Anaesth*. 2016;116(5):670-679. doi:10.1093/bja/aew058
61. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *Lancet*. 2008;372(9633):139-144. doi:10.1016/S0140-6736(08)60878-8
62. NIH. Waking up to Anesthesia, LearnMore Before You Go Under. News in Health. <https://newsinhealth.nih.gov/2011/04/waking-up-anesthesia>. Published 2011. Accessed January 24, 2018.
63. Valero R, Mayoral V, Massó E, et al. Evaluación y manejo de la vía aérea difícil prevista y no prevista: Adopción de guías de práctica. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2008;55(9):563-570. doi:10.1016/S0034-9356(08)70653-4
64. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, Mazerolles M, Concina D, Fourcade O. The Importance of Increased Neck Circumference to Intubation Difficulties in Obese Patients. *Anesth Analg*. 2008;106(4):1132-1136. doi:10.1213/ane.0b013e3181679659
65. Lundstrøm LH, Møller AM, Rosenstock C, Astrup G, Gätke MR, Wetterslev J. A documented previous difficult tracheal intubation as a prognostic test for a subsequent difficult tracheal intubation in adults. *Anaesthesia*. 2009;64(10):1081-1088. doi:10.1111/j.1365-2044.2009.06057.x

66. Mashour GA, Stallmer ML, Kheterpal S, Shanks A. Predictors of Difficult Intubation in Patients With Cervical Spine Limitations. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2008;20(2):110-115. doi:10.1097/ANA.0b013e318166dd00
67. Woodward LJ, Kam PCA. Ankylosing spondylitis: recent developments and anaesthetic implications. *Anaesthesia.* 2009;64(5):540-548. doi:10.1111/j.1365-2044.2008.05794.x
68. Schmitt H, Buchfelder M, Radespiel-Tröger M, Fahlbusch R. Difficult Intubation in Acromegalic Patients. *Anesthesiology.* 2000;93(1):110-114. doi:10.1097/00000542-200007000-00020
69. Lavi R, Segal D, Ziser A. Predicting difficult airways using the intubation difficulty scale: a study comparing obese and non-obese patients. *J Clin Anesth.* 2009;21(4):264-267. doi:10.1016/j.jclinane.2008.08.021
70. Munnur U, Suresh MS. Airway problems in pregnancy. *Crit Care Clin.* 2004;20(4):617-642. doi:10.1016/j.ccc.2004.05.011
71. Erden V, Basaranoglu G, Delatioglu H, Hamzaoglu NS. Relationship of difficult laryngoscopy to long-term non-insulin-dependent diabetes and hand abnormality detected using the 'prayer sign.' *Br J Anaesth.* 2003;91(1):159-160. doi:10.1093/bja/aeg583
72. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J.* 1985;32(4):429-434. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4027773>.
73. Aiello G, Metcalf I. Anaesthetic implications of temporomandibular joint disease. *Can J Anaesth.* 1992;39(6):610-616. doi:10.1007/BF03008329
74. Khan ZH, Kashfi A, Ebrahimkhani E. A Comparison of the Upper Lip Bite Test (a Simple New Technique) with Modified Mallampati Classification in Predicting Difficulty in Endotracheal Intubation: A Prospective Blinded Study. *Anesth Analg.* 2003;96(2):595-599. doi:10.1097/00000539-200302000-00053
75. Patil V, Stehling LC, Zauder HL, Koch JP. Mechanical aids for fiberoptic endoscopy. *Anesthesiology.* 1982;57(1):69-70. doi:10.1097/00000542-198207000-00028
76. Iohom G, Ronayne M, Cunningham AJ. Prediction of difficult tracheal intubation. *Eur J Anaesthesiol.* 2003;20(1):31-36. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12553386>.
77. Bellhouse CP, Doré C. Criteria for Estimating Likelihood of Difficulty of

- Endotracheal Intubation with the Macintosh Laryngoscope. *Anaesth Intensive Care*. 1988;16(3):329-337. doi:10.1177/0310057X8801600315
78. el-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, Tanck EN, Ivankovich AD. Preoperative airway assessment: predictive value of a multivariate risk index. *Anesth Analg*. 1996;82(6):1197-1204. doi:10.1097/00000539-199606000-00017
79. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting Difficult Intubation in Apparently Normal Patients. *Anesthesiology*. 2005;103(2):429-437. doi:10.1097/00000542-200508000-00027
80. Eberhart LHJ, Arndt C, Cierpka T, Schwanekamp J, Wulf H, Putzke C. The Reliability and Validity of the Upper Lip Bite Test Compared with the Mallampati Classification to Predict Difficult Laryngoscopy: An External Prospective Evaluation. *Anesth Analg*. 2005;101(1):284-289. doi:10.1213/01.ANE.0000154535.33429.36
81. Khan ZH, Mohammadi M, Rasouli MR, Farrokhnia F, Khan RH. The Diagnostic Value of the Upper Lip Bite Test Combined with Sternomental Distance, Thyromental Distance, and Interincisor Distance for Prediction of Easy Laryngoscopy and Intubation: A Prospective Study. *Anesth Analg*. 2009;109(3):822-824. doi:10.1213/ane.0b013e3181af7f0d
82. Merah NA, Wong DT, Ffoulkes-Crabbe DJ, Kushimo OT, Bode CO. Modified Mallampati test, thyromental distance and inter-incisor gap are the best predictors of difficult laryngoscopy in West Africans. *Can J Anaesth*. 2005;52(3):291-296. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15753502>.
83. Huh J, Shin H-Y, Kim S-H, Yoon T-K, Kim D-K. Diagnostic Predictor of Difficult Laryngoscopy: The Hyomental Distance Ratio. *Anesth Analg*. 2009;108(2):544-548. doi:10.1213/ane.0b013e31818fc347
84. Soyuncu S, Eken C, Cete Y, Bektas F, Akcimen M. Determination of difficult intubation in the ED. *Am J Emerg Med*. 2009;27(8):905-910. doi:10.1016/j.ajem.2008.07.003
85. Arné J, Descoins P, Fusciardi J, et al. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. *Br J Anaesth*. 1998;80(2):140-146. doi:10.1093/bja/80.2.140
86. Randell T. Prediction of difficult intubation. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1996;40(8 Pt 2):1016-1023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8908216>.
87. Ezri T, Weisenberg M, Khazin V, et al. Difficult laryngoscopy: incidence and

- predictors in patients undergoing coronary artery bypass surgery versus general surgery patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2003;17(3):321-324. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12827579>.
88. De Jong A, Molinari N, Terzi N, et al. Early Identification of Patients at Risk for Difficult Intubation in the Intensive Care Unit. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187(8):832-839. doi:10.1164/rccm.201210-1851OC
 89. Adnet F, Borron SW, Racine SX, et al. The Intubation Difficulty Scale (IDS). *Anesthesiology.* 1997;87(6):1290-1297. doi:10.1097/00000542-199712000-00005
 90. De Hert S, Imberger G, Carlisle J, et al. Preoperative evaluation of the adult patient undergoing non-cardiac surgery: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol.* 2011;28(10):684-722. doi:10.1097/EJA.0b013e3283499e3b
 91. Han R, Tremper KK, Kheterpal S, O'Reilly M. Grading scale for mask ventilation. *Anesthesiology.* 2004;101(1):267. doi:10.1097/00000542-200407000-00059
 92. Verghese C, Brimacombe JR. Survey of laryngeal mask airway usage in 11,910 patients: safety and efficacy for conventional and nonconventional usage. *Anesth Analg.* 1996;82(1):129-133. doi:10.1097/00000539-199601000-00023
 93. McCrory CR, Moriarty DC. Laryngeal Mask Airway Positioning Is Related to Mallampati Grading in Adults. *Anesth Analg.* 1995;81(5):1001-1004. doi:10.1097/00000539-199511000-00018
 94. Brimacombe J. The advantages of the LMA over the tracheal tube or facemask: a meta-analysis. *Can J Anaesth.* 1995;42(11):1017-1023. doi:10.1007/BF03011075
 95. Brimacombe J. Analysis of 1500 laryngeal mask uses by one anaesthetist in adults undergoing routine anaesthesia. *Anaesthesia.* 1996;51(1):76-80. doi:10.1111/j.1365-2044.1996.tb07660.x
 96. Greaves JD. Training time and consultant practice. *Br J Anaesth.* 2005;95(5):581-583. doi:10.1093/bja/aei233
 97. Muller N, Alberts A. Unique™ Laryngeal Mask airway versus Cobra™ Perilaryngeal airway: Learning curves for insertion. *South African J Anaesth Analg.* 2006;12(1):21-21. doi:10.1080/22201173.2006.10872421
 98. Lopez-Gil M, Brimacombe J, Cebrian J. M, Arranz J. Laryngeal Mask Airway in Pediatric Practice. *Anesthesiology.* 1996;84(4):807-811. doi:10.1097/00000542-199604000-00007
 99. Brimacombe J. Educational considerations. In: *Laryngeal Mask Anesthesia.*

- Principles and Practice*. 2nd ed. W.B.Saunders Company Ltd.; 2005:539-549.
100. Staikou C, Tsaroucha A, Paraskeva A, Fassoulaki A. Association between factors predicting and assessing the airway and use of intubating laryngeal mask airway. *Middle East J Anaesthesiol*. 2010;20(4):553-558. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20394253>.
 101. Osborn IP, Behringer EC, Cooper RM, Verghese C. Detecting the Etiologies of Acute Airway Obstruction Associated with the Laryngeal Mask Airway Supreme™. *Anesthesiology*. 2009;111(2):451-452. doi:10.1097/ALN.0b013e3181adf285
 102. Theiler LG, Kleine-Brueggeney M, Kaiser D, et al. Crossover comparison of the laryngeal mask supreme and the i-gel in simulated difficult airway scenario in anesthetized patients. *Anesthesiology*. 2009;111(1):55-62. doi:10.1097/ALN.0b013e3181a4c6b9
 103. Hung O, Murphy M. Changing practice in airway management: are we there yet? *Can J Anaesth*. 2004;51(10):963-968. doi:10.1007/BF03018480
 104. ASAI T, BARCLAY K, POWER I, VAUGHAN RS. Cricoid pressure and the LMA: efficacy and interpretation. *Br J Anaesth*. 1994;73(6):863-865. doi:10.1093/bja/73.6.863
 105. Brimacombe J. Difficult airway. In: *Laryngeal Mask Anesthesia. Principles and Practice*. 2nd ed. W.B.Saunders Company Ltd.; 2005:305-356.
 106. Treki AA, Straker T. Limitations of the Videolaryngoscope. *Int Anesthesiol Clin*. 2017;55(1):97-104. doi:10.1097/AIA.0000000000000130
 107. Aziz MF, Healy D, Kheterpal S, Fu RF, Dillman D, Brambrink AM. Routine Clinical Practice Effectiveness of the Glidescope in Difficult Airway Management. *Anesthesiology*. 2011;114(1):34-41. doi:10.1097/ALN.0b013e3182023eb7
 108. Tremblay M-H, Williams S, Robitaille A, Drolet P. Poor Visualization During Direct Laryngoscopy and High Upper Lip Bite Test Score Are Predictors of Difficult Intubation with the GlideScope® Videolaryngoscope. *Anesth Analg*. 2008;106(5):1495-1500. doi:10.1213/ane.0b013e318168b38f
 109. Caldiroli D, Cortellazzi P. A new difficult airway management algorithm based upon the El Ganzouri Risk Index and GlideScope® videolaryngoscope. A new look for intubation? *Minerva Anesthesiol*. 2011;77(10):1011-1017. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21610665>.
 110. Cortellazzi P, Minati L, Falcone C, Lamperti M, Caldiroli D. Predictive value of

- the El-Ganzouri multivariate risk index for difficult tracheal intubation: a comparison of Glidescope videolaryngoscopy and conventional Macintosh laryngoscopy. *Br J Anaesth*. 2007;99(6):906-911. doi:10.1093/bja/aem297
111. Randell T, Hakala P, Kytta J, Kinnunen J. The relevance of clinical and radiological measurements in predicting difficulties in fiberoptic orotracheal intubation in adults. *Anaesthesia*. 1998;53(12):1144-1147. doi:10.1046/j.1365-2044.1998.00612.x
 112. Hung OR, Pytka S, Morris I, et al. Clinical trial of a new lightwand device (Trachlight) to intubate the trachea. *Anesthesiology*. 1995;83(3):509-514. doi:10.1097/00000542-199509000-00009
 113. Chen T-H, Tsai S-K, Lin C-J, Lu C-W, Tsai T-P, Sun W-Z. Does the suggested lightwand bent length fit every patient? The relation between bent length and patient's thyroid prominence-to-mandibular angle distance. *Anesthesiology*. 2003;98(5):1070-1076. doi:10.1097/00000542-200305000-00008
 114. Lee A, Fan LTY, Gin T, Karmakar MK, Ngan Kee WD. A systematic review (meta-analysis) of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. *Anesth Analg*. 2006;102(6):1867-1878. doi:10.1213/01.ane.0000217211.12232.55
 115. Rucker JC, Cole D, Guerina LR, Zoran N, Chung F, Friedman Z. A prospective observational evaluation of an anatomically guided, logically formulated airway measure to predict difficult laryngoscopy. *Eur J Anaesthesiol*. 2012;29(5):213-217. doi:10.1097/EJA.0b013e3283502168
 116. Aktas S, Atalay YO, Tugrul M. Predictive value of bedside tests for difficult intubations. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015;19(9):1595-1599. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26004598>.
 117. Pracy JP, Brennan L, Cook TM, et al. Surgical intervention during a Can't intubate Can't Oxygenate (CICO) Event: Emergency Front-of-neck Airway (FONA)? †
†This article has been re-published from Clinical Otolaryngology <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/coa.12669/full> by permission of. *Br J Anaesth*. 2016;117(4):426-428. doi:10.1093/bja/aew221
 118. 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(3):466-468. doi:10.1093/bja/aex021
 119. HAMILTON WK, EASTWOOD DW. A study of denitrogenation with some

- inhalation anesthetic systems. *Anesthesiology*. 1955;16(6):861-867. doi:10.1097/00000542-195511000-00004
120. Baraka AS SM. Preoxygenation. In: *Benumof and Hagberg's Airway Management*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier; 2012:657-682.
 121. JF N. Oxygen. In: *Nunn's Applied Respiratory Physiology*. 4th ed. Philadelphia, PA: Butterworth-Heinemann; 1993:247-305.
 122. Kung MC, Hung CT, Ng KP, Au TK, Lo R, Lam A. Arterial Desaturation during Induction in Healthy Adults: Should Preoxygenation be a Routine? *Anaesth Intensive Care*. 1991;19(2):192-196. doi:10.1177/0310057X9101900206
 123. Sirian R, Wills J. Physiology of apnoea and the benefits of preoxygenation. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*. 2009;9(4):105-108. doi:10.1093/bjaceaccp/mkp018
 124. BERRY CB, MYLES PS. Preoxygenation in healthy volunteers: a graph of oxygen "washin" using end-tidal oxygraphy. *Br J Anaesth*. 1994;72(1):116-118. doi:10.1093/bja/72.1.116
 125. Edmark L, Kostova-Aherdan K, Enlund M, Hedenstierna G. Optimal Oxygen Concentration during Induction of General Anesthesia. *Anesthesiology*. 2003;98(1):28-33. doi:10.1097/00000542-200301000-00008
 126. Baraka A, Salem MR, Joseph NJ. Critical hemoglobin desaturation can be delayed by apneic diffusion oxygenation. *Anesthesiology*. 1999;90(1):332-333. doi:10.1097/00000542-199901000-00063
 127. Ramachandran SK, Cosnowski A, Shanks A, Turner CR. Apneic oxygenation during prolonged laryngoscopy in obese patients: a randomized, controlled trial of nasal oxygen administration. *J Clin Anesth*. 2010;22(3):164-168. doi:10.1016/j.jclinane.2009.05.006
 128. FRUMIN MJ, EPSTEIN RM, COHEN G. Apneic oxygenation in man. *Anesthesiology*. 20:789-798. doi:10.1097/00000542-195911000-00007
 129. McNamara MJ, Hardman JG. Hypoxaemia during open-airway apnoea: a computational modelling analysis. *Anaesthesia*. 2005;60(8):741-746. doi:10.1111/j.1365-2044.2005.04228.x
 130. McGowan P, Skinner A. Preoxygenation--the importance of a good face mask seal. *Br J Anaesth*. 1995;75(6):777-778. doi:10.1093/bja/75.6.777
 131. Baraka AS, Hanna MT, Jabbour SI, et al. Preoxygenation of pregnant and nonpregnant women in the head-up versus supine position. *Anesth Analg*. 1992;75(5):757-759. doi:10.1213/00000539-199211000-00018

132. Gagnon C, Fortier L-P, Donati F. When a leak is unavoidable, preoxygenation is equally ineffective with vital capacity or tidal volume breathing. *Can J Anaesth*. 2006;53(1):86-91. doi:10.1007/BF03021532
133. Gambee AM, Hertzka RE, Fisher DM. Preoxygenation techniques: comparison of three minutes and four breaths. *Anesth Analg*. 1987;66(5):468-470. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3578856>.
134. Nimmagadda U, Salem MR, Joseph NJ, et al. Efficacy of preoxygenation with tidal volume breathing. Comparison of breathing systems. *Anesthesiology*. 2000;93(3):693-698. doi:10.1097/00000542-200009000-00018
135. Pandit JJ, Duncan T, Robbins PA. Total oxygen uptake with two maximal breathing techniques and the tidal volume breathing technique: a physiologic study of preoxygenation. *Anesthesiology*. 2003;99(4):841-846. doi:10.1097/00000542-200310000-00015
136. Tanoubi I, Drolet P, Donati F. Optimizing preoxygenation in adults. *Can J Anesth Can d'anesthésie*. 2009;56(6):449-466. doi:10.1007/s12630-009-9084-z
137. Berthoud MC, Peacock JE, Reilly CS. Effectiveness of preoxygenation in morbidly obese patients. *Br J Anaesth*. 1991;67(4):464-466. doi:10.1093/bja/67.4.464
138. Jense HG, Dubin SA, Silverstein PI, O'Leary-Escolas U. Effect of obesity on safe duration of apnea in anesthetized humans. *Anesth Analg*. 1991;72(1):89-93. doi:10.1213/00000539-199101000-00016
139. Dixon BJ, Dixon JB, Carden JR, et al. Preoxygenation is more effective in the 25 degrees head-up position than in the supine position in severely obese patients: a randomized controlled study. *Anesthesiology*. 2005;102(6):1110-1115; discussion 5A. doi:10.1097/00000542-200506000-00009
140. Harbut P, Gozdzik W, Stjernfält E, Marsk R, Hesselvik JF. Continuous positive airway pressure/pressure support pre-oxygenation of morbidly obese patients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2014;58(6):675-680. doi:10.1111/aas.12317
141. Weingart SD, Levitan RM. Preoxygenation and prevention of desaturation during emergency airway management. *Ann Emerg Med*. 2012;59(3):165-75.e1. doi:10.1016/j.annemergmed.2011.10.002
142. Baraka AS, Taha SK, Siddik-Sayyid SM, et al. Supplementation of pre-oxygenation in morbidly obese patients using nasopharyngeal oxygen insufflation. *Anaesthesia*. 2007;62(8):769-773. doi:10.1111/j.1365-2044.2007.05104.x

143. Patel A, Nouraei SAR. Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways. *Anaesthesia*. 2015;70(3):323-329. doi:10.1111/anae.12923
144. Russell EC, Wrench I, Feast M, Mohammed F. Pre-oxygenation in pregnancy: the effect of fresh gas flow rates within a circle breathing system. *Anaesthesia*. 2008;63(8):833-836. doi:10.1111/j.1365-2044.2008.05502.x
145. Norris MC, Dewan DM. Preoxygenation for cesarean section: a comparison of two techniques. *Anesthesiology*. 1985;62(6):827-829. doi:10.1097/00000542-198506000-00030
146. Bernard F, Louvard V, Cressy ML, Tanguy M, Mallédant Y. Préoxygénation avant induction pour césarienne. *Ann Fr Anesth Reanim*. 1994;13(1):2-5. doi:10.1016/S0750-7658(94)80179-7
147. Davies GA BC. Age related changes in respiratory system. In: Fillit HM, Rockwood K WK, ed. *Brockhurst's Text Book of Geriatric Medicine and Gerontology*. 7th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2010:97-100.
148. McCarthy G, Elliott P, Mirakhur RK, McLoughlin C. A comparison of different pre-oxygenation techniques in the elderly. *Anaesthesia*. 1991;46(10):824-827. doi:10.1111/j.1365-2044.1991.tb09593.x
149. Xue FS, Tong SY, Wang XL, Deng XM, An G. Study of the optimal duration of preoxygenation in children. *J Clin Anesth*. 1995;7(2):93-96. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7598932>.
150. Hardman JG, Wills JS. The development of hypoxaemia during apnoea in children: a computational modelling investigation. *Br J Anaesth*. 2006;97(4):564-570. doi:10.1093/bja/ael178
151. Rees PJ, Hay JG, Webb JR. Premedication for fiberoptic bronchoscopy. *Thorax*. 1983;38(8):624-627. doi:10.1136/thx.38.8.624
152. KOPMAN AF, WOLLMAN SB, ROSS K, SURKS SN. Awake Endotracheal Intubation. *Anesth Analg*. 1975;54(3):323-327. doi:10.1213/00000539-197505000-00012
153. Patil V, Barker GL, Harwood RJ, Woodall NM. Training course in local anaesthesia of the airway and fiberoptic intubation using course delegates as subjects. *Br J Anaesth*. 2002;89(4):586-593. doi:10.1093/bja/aef226
154. Botana M., Fernández-Villar V., Leiro C., Represas C., Méndez A. PL. Intubación traqueal guiada por fibrobroncoscopio en pacientes con vía aérea difícil. Factores

- predictores del resultado. *Med Intensiva*. 2009;33(2):68-73.
155. Zhu YS, Jiang H. [Study on midazolam used for awake blind intubation of maxillofacial surgery]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2000;9(2):97-99. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15014819>.
 156. Crawford M, Pollock J, Anderson K, Glavin RJ, MacIntyre D, Vernon D. Comparison of midazolam with propofol for sedation in outpatient bronchoscopy. *Br J Anaesth*. 1993;70(4):419-422. doi:10.1093/bja/70.4.419
 157. Clarkson K, Power CK, O'Connell F, Pathmakanthan S, Burke CM. A comparative evaluation of propofol and midazolam as sedative agents in fiberoptic bronchoscopy. *Chest*. 1993;104(4):1029-1031. doi:10.1378/chest.104.4.1029
 158. Lallo A, Billard V, Bourgain J-L. A comparison of propofol and remifentanil target-controlled infusions to facilitate fiberoptic nasotracheal intubation. *Anesth Analg*. 2009;108(3):852-857. doi:10.1213/ane.0b013e318184eb31
 159. Xue F, Liao X, Li C, et al. Clinical experience of airway management and tracheal intubation under general anesthesia in patients with scar contracture of the neck. *Chin Med J (Engl)*. 2008;121(11):989-997. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18706246>.
 160. Tsai C-J, Chu K-S, Chen T-I, Lu D V, Wang H-M, Lu I-C. A comparison of the effectiveness of dexmedetomidine versus propofol target-controlled infusion for sedation during fibreoptic nasotracheal intubation. *Anaesthesia*. 2010;65(3):254-259. doi:10.1111/j.1365-2044.2009.06226.x
 161. Mostafa SM, Atherton AM. Sevoflurane for difficult tracheal intubation. *Br J Anaesth*. 1997;79(3):392-393. doi:10.1093/bja/79.3.392
 162. Chu K-S, Wang F-Y, Hsu H-T, Lu I-C, Wang H-M, Tsai C-J. The effectiveness of dexmedetomidine infusion for sedating oral cancer patients undergoing awake fibreoptic nasal intubation. *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27(1):36-40. doi:10.1097/EJA.0b013e32832e0d2b
 163. He X-Y, Cao J-P, He Q, Shi X-Y. Dexmedetomidine for the management of awake fibreoptic intubation. *Cochrane database Syst Rev*. 2014;(1):CD009798. doi:10.1002/14651858.CD009798.pub2
 164. Xu Y, Xue F, Luo M, et al. Median effective dose of remifentanil for awake laryngoscopy and intubation. *Chin Med J (Engl)*. 2009;122(13):1507-1512. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19719938>.
 165. Rai MR, Parry TM, Dombrovskis A, Warner OJ. Remifentanil target-controlled

- infusion vs propofol target-controlled infusion for conscious sedation for awake fiberoptic intubation: a double-blinded randomized controlled trial. *Br J Anaesth.* 2008;100(1):125-130. doi:10.1093/bja/aem279
166. Puchner W, Egger P, Pühringer F, Löckinger A, Obwegeser J, Gombotz H. Evaluation of remifentanyl as single drug for awake fiberoptic intubation. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2002;46(4):350-354. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11952431>.
167. Machata A-M, Gonano C, Holzer A, et al. Awake nasotracheal fiberoptic intubation: patient comfort, intubating conditions, and hemodynamic stability during conscious sedation with remifentanyl. *Anesth Analg.* 2003;97(3):904-908. doi:10.1213/01.ane.0000074089.39416.f1
168. Honeybourne D, Neumann CS. An audit of bronchoscopy practice in the United Kingdom: a survey of adherence to national guidelines. *Thorax.* 1997;52(8):709-713. doi:10.1136/thx.52.8.709
169. Reed AP. Preparation of the patient for awake flexible fiberoptic bronchoscopy. *Chest.* 1992;101(1):244-253. doi:10.1378/chest.101.1.244
170. Cowl CT, Prakash UB, Kruger BR. The role of anticholinergics in bronchoscopy. A randomized clinical trial. *Chest.* 2000;118(1):188-192. doi:10.1378/chest.118.1.188
171. Williams T, Brooks T, Ward C. The role of atropine premedication in fiberoptic bronchoscopy using intravenous midazolam sedation. *Chest.* 1998;113(5):1394-1398. doi:10.1378/chest.113.5.1394
172. Langmack EL, Martin RJ, Pak J, Kraft M. Serum lidocaine concentrations in asthmatics undergoing research bronchoscopy. *Chest.* 2000;117(4):1055-1060. doi:10.1378/chest.117.4.1055
173. Webb AR, Woodhead MA, Dalton HR, Grigg JA, Millard FJ. Topical nasal anaesthesia for fiberoptic bronchoscopy: patients' preference for lignocaine gel. *Thorax.* 1989;44(8):674-675. doi:10.1136/thx.44.8.674
174. Randell T, Yli-Hankala A, Valli H, Lindgren L. Topical anaesthesia of the nasal mucosa for fiberoptic airway endoscopy. *Br J Anaesth.* 1992;68(2):164-167. doi:10.1093/bja/68.2.164
175. Williams KA, Barker GL, Harwood RJ, Woodall NM. Combined nebulization and spray-as-you-go topical local anaesthesia of the airway. *Br J Anaesth.* 2005;95(4):549-553. doi:10.1093/bja/aei202

176. Xue FS, Liu HP, He N, et al. Spray-as-you-go airway topical anesthesia in patients with a difficult airway: a randomized, double-blind comparison of 2% and 4% lidocaine. *Anesth Analg.* 2009;108(2):536-543. doi:10.1213/ane.0b013e31818f1665
177. Kramer A, Müller D, Pfortner R, Mohr C, Groeben H. Fiberoptic vs videolaryngoscopic (C-MAC(®) D-BLADE) nasal awake intubation under local anaesthesia. *Anaesthesia.* 2015;70(4):400-406. doi:10.1111/anae.13016
178. McGuire BE. Use of the McGrath video laryngoscope in awake patients. *Anaesthesia.* 2009;64(8):912-914. doi:10.1111/j.1365-2044.2009.05964.x
179. Rosenstock C V, Thøgersen B, Afshari A, Christensen A-L, Eriksen C, Gätke MR. Awake fiberoptic or awake video laryngoscopic tracheal intubation in patients with anticipated difficult airway management: a randomized clinical trial. *Anesthesiology.* 2012;116(6):1210-1216. doi:10.1097/ALN.0b013e318254d085
180. Nimmagadda U, Salem MR, Crystal GJ. Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks. *Anesth Analg.* 2017;124(2):507-517. doi:10.1213/ANE.0000000000001589
181. Benumof JL. Difficult laryngoscopy: obtaining the best view. *Can J Anaesth.* 1994;41(5 Pt 1):361-365. doi:10.1007/BF03009856
182. Horton WA, Fahy L, Charters P. Defining a standard intubating position using “angle finder”. *Br J Anaesth.* 1989;62(1):6-12. doi:10.1093/bja/62.1.6
183. Benumof JL. Conventional (laryngoscopic) orotracheal and nasotracheal intubation (single-lumen tube). In: Benumof JL, ed. *Airway Management.* 1st ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 1996:261-276.
184. Takenaka I, Aoyama K, Iwagaki T, Ishimura H, Kadoya T. The sniffing position provides greater occipito-atlanto-axial angulation than simple head extension: a radiological study. *Can J Anaesth.* 2007;54(2):129-133. doi:10.1007/BF03022009
185. Adnet F, Borron S W, Dumas J L, Lapostolle F CM. Study of the “Sniffing Position” by Magnetic Resonance Imaging. *Anesthesiology.* 2001;94(1):83-86.
186. Adnet F, Baillard C, Borron SW, et al. Randomized study comparing the “sniffing position” with simple head extension for laryngoscopic view in elective surgery patients. *Anesthesiology.* 2001;95(4):836-841. doi:10.1097/00000542-200110000-00009
187. Sosis MB. The “sniffing position” facilitates tracheal intubation. *Anesthesiology.* 2001;95(4):1042-1043. doi:10.1097/00000542-200110000-00049

188. Chou H, Wu T. A reconsideration of three axes alignment theory and sniffing position. *Anesthesiology*. 2002;97(3):753-754; author reply 754. doi:10.1097/00000542-200209000-00040
189. Kitamura Y, Isono S, Suzuki N, Sato Y, Nishino T. Dynamic interaction of craniofacial structures during head positioning and direct laryngoscopy in anesthetized patients with and without difficult laryngoscopy. *Anesthesiology*. 2007;107(6):875-883. doi:10.1097/01.anes.0000291439.52483.6a
190. Collins JS, Lemmens HJM, Brodsky JB, Brock-Utne JG, Levitan RM. Laryngoscopy and morbid obesity: a comparison of the “sniff” and “ramped” positions. *Obes Surg*. 2004;14(9):1171-1175. doi:10.1381/0960892042386869
191. Rao SL, Kunselman AR, Schuler HG, DesHarnais S. Laryngoscopy and tracheal intubation in the head-elevated position in obese patients: a randomized, controlled, equivalence trial. *Anesth Analg*. 2008;107(6):1912-1918. doi:10.1213/ane.0b013e31818556ed
192. Takahata O, Kubota M, Mamiya K, et al. The efficacy of the “BURP” maneuver during a difficult laryngoscopy. *Anesth Analg*. 1997;84(2):419-421. doi:10.1097/00000539-199702000-00033
193. Knill RL. Difficult laryngoscopy made easy with a “BURP”. *Can J Anaesth*. 1993;40(3):279-282. doi:10.1007/BF03037041
194. Ochroch EA, Levitan RM. A videographic analysis of laryngeal exposure comparing the articulating laryngoscope and external laryngeal manipulation. *Anesth Analg*. 2001;92(1):267-270. doi:10.1097/00000539-200101000-00053
195. Levitan RM, Kinkle WC, Levin WJ, Everett WW. Laryngeal view during laryngoscopy: a randomized trial comparing cricoid pressure, backward-upward-rightward pressure, and bimanual laryngoscopy. *Ann Emerg Med*. 2006;47(6):548-555. doi:10.1016/j.annemergmed.2006.01.013
196. Ferson DZ, Rosenblatt WH, Johansen MJ, Osborn I, Ovassapian A. Use of the intubating LMA-Fastrach in 254 patients with difficult-to-manage airways. *Anesthesiology*. 2001;95(5):1175-1181. doi:10.1097/00000542-200111000-00022
197. Combes X, Jabre P, Margenet A, et al. Unanticipated difficult airway management in the prehospital emergency setting: prospective validation of an algorithm. *Anesthesiology*. 2011;114(1):105-110. doi:10.1097/ALN.0b013e318201c42e
198. Tentillier E, Heydenreich C, Cros A-M, Schmitt V, Dindart J-M, Thicoïpé M. Use of the intubating laryngeal mask airway in emergency pre-hospital difficult

- intubation. *Resuscitation*. 2008;77(1):30-34.
doi:10.1016/j.resuscitation.2007.06.035
199. Dimitriou V, Voyagis GS, Grosomanidis V, Brimacombe J. Feasibility of flexible lightwand-guided tracheal intubation with the intubating laryngeal mask during out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation by an emergency physician. *Eur J Anaesthesiol*. 2006;23(1):76-79. doi:10.1017/S026502150500181X
 200. Timmermann A, Russo SG, Rosenblatt WH, et al. Intubating laryngeal mask airway for difficult out-of-hospital airway management: a prospective evaluation. *Br J Anaesth*. 2007;99(2):286-291. doi:10.1093/bja/aem136
 201. Connelly NR, Ghandour K, Robbins L, Dunn S, Gibson C. Management of unexpected difficult airway at a teaching institution over a 7-year period. *J Clin Anesth*. 2006;18(3):198-204. doi:10.1016/j.jclinane.2005.08.011
 202. Thienthong S, Horatanarung D, Wongswadiwat M, Boonmak P, Chinachoti T, Simajareuk S. An experience with intubating laryngeal mask airway for difficult airway management: report on 38 cases. *J Med Assoc Thai*. 2004;87(10):1234-1238. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15560703>.
 203. Cros AM, Maigrot F, Esteben D. [Fastrach laryngeal mask and difficult intubation]. *Ann Fr Anesth Reanim*. 1999;18(10):1041-1046. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10652936>.
 204. Berkow LC, Schwartz JM, Kan K, Corridore M, Heitmiller ES. Use of the Laryngeal Mask Airway-Aintree Intubating Catheter-fiberoptic bronchoscope technique for difficult intubation. *J Clin Anesth*. 2011;23(7):534-539. doi:10.1016/j.jclinane.2011.02.005
 205. van Zundert TCR V, Wong DT, van Zundert AAJ. The LMA-Supreme™ as an intubation conduit in patients with known difficult airways: a prospective evaluation study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2013;57(1):77-81. doi:10.1111/aas.12011
 206. Cook TM, Seller C, Gupta K, Thornton M, O'Sullivan E. Non-conventional uses of the Aintree Intubating Catheter in management of the difficult airway. *Anaesthesia*. 2007;62(2):169-174. doi:10.1111/j.1365-2044.2006.04909.x
 207. Higgs A, Clark E, Premraj K. Low-skill fibreoptic intubation: use of the Aintree Catheter with the classic LMA. *Anaesthesia*. 2005;60(9):915-920. doi:10.1111/j.1365-2044.2005.04226.x
 208. Erlacher W, Tiefenbrunner H, Kästenbauer T, Schwarz S, Fitzgerald RD.

- CobraPLUS and Cookgas air-Q versus Fastrach for blind endotracheal intubation: a randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2011;28(3):181-186. doi:10.1097/EJA.0b013e328340c352
209. Jagannathan N, Roth AG, Sohn LE, Pak TY, Amin S, Suresh S. The new air-Q intubating laryngeal airway for tracheal intubation in children with anticipated difficult airway: a case series. *Paediatr Anaesth.* 2009;19(6):618-622. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19655442>.
210. Jagannathan N, Kho MF, Kozlowski RJ, Sohn LE, Siddiqui A, Wong DT. Retrospective audit of the air-Q intubating laryngeal airway as a conduit for tracheal intubation in pediatric patients with a difficult airway. *Paediatr Anaesth.* 2011;21(4):422-427. doi:10.1111/j.1460-9592.2010.03494.x
211. Moser B, Audigé L, Keller C, Brimacombe J, Gasteiger L, Bruppacher HR. Flexible bronchoscopic intubation through the AuraGain™ laryngeal mask versus a slit Guedel tube: a non-inferiority randomized-controlled trial. *Can J Anaesth.* 2017;64(11):1119-1128. doi:10.1007/s12630-017-0936-7
212. Moore A, Gregoire-Bertrand F, Massicotte N, et al. I-gel Versus LMA-Fastrach Supraglottic Airway for Flexible Bronchoscope-Guided Tracheal Intubation Using a Parker (GlideRite) Endotracheal Tube: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg.* 2015;121(2):430-436. doi:10.1213/ANE.0000000000000807
213. Hamaekers AE, Henderson JJ. Equipment and strategies for emergency tracheal access in the adult patient. *Anaesthesia.* 2011;66 Suppl 2:65-80. doi:10.1111/j.1365-2044.2011.06936.x
214. Lamb A, Zhang J, Hung O, et al. Accuracy of identifying the cricothyroid membrane by anesthesia trainees and staff in a Canadian institution. *Can J Anaesth.* 2015;62(5):495-503. doi:10.1007/s12630-015-0326-y
215. 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(7):791-796. doi:10.1007/s12630-016-0648-4
216. Wong DT, Prabhu AJ, Coloma M, Imasogie N, Chung FF. What is the minimum training required for successful cricothyroidotomy?: a study in mannequins. *Anesthesiology.* 2003;98(2):349-353. doi:10.1097/00000542-200302000-00013
217. Hubert V, Duwat A, Deransy R, Mahjoub Y, Dupont H. Effect of simulation training on compliance with difficult airway management algorithms, technical ability, and skills retention for emergency cricothyrotomy. *Anesthesiology.*

- 2014;120(4):999-1008. doi:10.1097/ALN.000000000000138
218. Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. *Anesth Analg*. 2004;99(2):607-613, table of contents. doi:10.1213/01.ANE.0000122825.04923.15
219. El-Orbany M, Woehlck HJ. Difficult mask ventilation. *Anesth Analg*. 2009;109(6):1870-1880. doi:10.1213/ANE.0b013e3181b5881c
220. Group. AAMW. Transition from supraglottic to infraglottic rescue in the ‘can’t intubate can’t oxygenate’ (CICO) scenario. <http://www.anzca.edu.au/documents/report-from-the-anzca-airway-management-working-gr.pdf>. Published 2014. Accessed April 14, 2018.
221. Onrubia X, Frova G, Sorbello M. Front of neck access to the airway: A narrative review. *Trends Anaesth Crit Care*. 2018;22:45-55. doi:10.1016/j.tacc.2018.06.001
222. Langvad S, Hyldmo PK, Nakstad AR, Vist GE, Sandberg M. Emergency cricothyrotomy--a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013;21:43. doi:10.1186/1757-7241-21-43
223. Duggan L V., Lockhart SL, Cook TM, O’Sullivan EP, Dare T, Baker PA. The Airway App: exploring the role of smartphone technology to capture emergency front-of-neck airway experiences internationally. *Anaesthesia*. 2018;73(6):703-710. doi:10.1111/anae.14247
224. Talving P, DuBose J, Inaba K, Demetriades D. Conversion of emergent cricothyrotomy to tracheotomy in trauma patients. *Arch Surg*. 2010;145(1):87-91. doi:10.1001/archsurg.2009.137
225. Warner MA, Smith HM, Zielinski MD. Impaired Ventilation and Oxygenation After Emergency Cricothyrotomy: Recommendations for the Management of Suboptimal Invasive Airway Access. *A A case reports*. 2016;7(10):212-214. doi:10.1213/XAA.0000000000000388