



RECOMANACIONS PER A L'AVALUACIÓ I MANEIG DE LA VIA AÈRIA DIFÍCIL PREVISTA I NO PREVISTA BASADES EN L'ADOPCIÓ DE GUIES DE PRÀCTICA CLÍNICA I CONSENS D'EXPERTS
(esborrany pendent de aprovació definitiva)

SECCIÓ VIA AÈRIA (SEVA)
SOCIETAT CATALANA D'ANESTESIOLOGIA, REANIMACIÓ I TERAPÈUTICA DEL DOLOR

SECCIÓ VIA AÈRIA (SEVA)

Silvia Bermejo, Jesús Carazo (Consorti Mar Parc de Salut de Barcelona)
Montse Bayo, Lourdes Parra, Pilar Santos, Auxiliadora Sola, Ana Tejedor, Vanessa Tejedor, (Consorti Sanitari Integral)
Sergi Sabaté (Fundació Puigvert)
Josep M^a Gil (Hospital de la Santa Creu i Sant Pau)
Josep M^a Soto (Hospital d' Igualada; SEM)
Enric Monclús (Hospital Nostra Senyora de Meritxell, Andorra),
Isabel Belda, Raquel Berge, M^a Jose Carretero, Paola Hurtado, Ana Lopez, Julia Martínez, Ana Plaza, Ana Ruiz, Beatriz Tena, Ricard Valero, (Hospital Clínic de Barcelona)
Maria Farré, Gregorio Marco (Hospital Universitari Arnau de Vilanova)
Enric Boza, Israel Otero (Hospital Universitari de Bellvitge)
María Escobar, Alfred Muñoz (Hospital Universitari de Girona Doctor Josep Trueta)
Cristóbal Áñez, Vicente Serrano (Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII)
Julio Roza (Hospital Universitari de Vic)
Rosa Borrás, Núria Carbonell, Elena Sánchez (Hospital Universitari Dexeus),
Teresa Franco, Eva Massó (Hospital Universitari Germans Trias i Pujol)
Jordi Perez, Silvia Lopez, Alberto Izquierdo (Hospital Universitari Parc Taulí)
Eva Andreu, Julio Antonio Meza, Erika Schmucker, Ivan Villaverde (Hospital Universitari Vall d'Hebró)
Anna Casanova (Parc Sanitari San Joan de Deu de Sant Boi)

**Si us plau, disculpeu i comuniquen qualsevol error u omisió en els noms dels integrants de la SEVA*

ÍNDIX

Àmbit d'aplicació, abast i objectius de la guia	3
Metodologia	3
Document de consens	4
1. DEFINICIÓ	4
2. VALORACIÓ PREANESTÈSICA	5
2.1. Via aèria difícil evident o coneguda	
2.2. Via aèria potencialment difícil	
2.3. Via aèria sense dificultat prevista	
3. PREPARACIÓ	7
3.1. Informació	
3.2. Personal i Material	
3.3. Posició	
3.4. Preoxigenació	
3.5. Oxigenació durant el procediment	
3.6. Monitoratge	
4. VAD NO PREVISTA	9
Pla A	
Pla B	
Pla C	
Pla D	
5. VAD PREVISTA	12
5.1. Informació	
5.2. Preparació carro VAD i personal	
5.3. Preparació pacient	
5.4. Tipus de dificultat prevista	
-Pacients amb criteris de VA potencialment difícil (veure apartat	
Valoració de la VA) i que compleixin els següents "criteris de seguretat"	
-Presència VAD prevista evident o coneguda (veure apartat Valoració	
de la VA) o criteris de VA potencialment difícil si no es compleixen els	
criteris anteriors: PLA A i PLA B.	
5.5. Comprovació	
6. RISC DE BRONCOASPIRACIÓ	15
Preparació	
7. EXTUBACIÓ en el pacient amb VAD	16
7.1. Avaluació	
7.2. Preparació davant de una extubació en un pacient amb VAD	
7.3. Tècniques d'extubació en pacients d'alt risc de dificultat de maneig de la	
VA postextubació	
7.4. Control post- extubació	
8. DOCUMENTACIÓ	18
9. EDUCACIÓ	19
Referències	20

La Secció de Via Aèria de la Societat Catalana d'Anestesiologia, Reanimació i Terapèutica del Dolor (SCARTD) va decidir en 2016 iniciar l'actualització de l'algoritme vigent d'avaluació i maneig de la via aèria difícil aprovat i publicat el 2007¹, incorporant els avenços en el coneixement i la innovació en les tècniques de maneig de la via aèria durant aquest període. Atès que recentment s'han publicat diverses guies internacionals basades en la revisió extensa i sistemàtica de l'evidència es va acordar aplicar l'adopció per consens de guies ja publicades, mitjançant l'instrument per a l'avaluació de guies de pràctica clínica AGREE II publicades pel consorci AGREE 2009 i actualitzat el 2013².

Àmbit d'aplicació, abast i objectius de la guia

La present guia va dirigida a anestesiològics titulats i en formació amb responsabilitat en maneig de la via àrea en el àmbit intra i extrahospitalari en el nostre entorn. L'objectiu es actualitzar les recomanacions per a la valoració preanestèsica i el maneig de la via aèria difícil prevista i no prevista de forma segura. El projecte contempla desenvolupar progressivament recomanacions per als diferents àmbits d'atenció a la via aèria amb particularitats pròpies (pediatria, obstetrícia i emergències i cures crítiques).

Metodologia

1. Es va designar un grup reduït d'experts en maneig de la via aèria de la SCARTD, que va elaborar una llista de preguntes clíniques a les que es volia donar resposta a la guia, reflectides en els apartats i subapartats del document.
2. Es va avaluar de manera crítica les guies de maneig de la via aèria publicades des de 2007, a fi de determinar si complien els criteris definits en l'instrument AGREE. D'aquestes, es van seleccionar 5 guies³⁴⁵⁶⁷⁸ que responien a les preguntes plantejades i, per tant, podien ser incloses en l'anàlisi. La puntuació mitja de les guies segons l'instrument AGREE va ser de 85,5 [73,7-95,2], pel que totes van ser incloses en l'anàlisi.
3. Es va convidar a tots els Serveis d'Anestesiologia de centres hospitalaris universitaris públics i privats de Catalunya a col·laborar en el projecte, i es va crear un grup d'experts amb representants dels 19 centres que van acceptar participar.
4. Es van organitzar grups de treball per temes per a formular propostes de consens adaptades a la realitat del nostre entorn per a cadascuna de les preguntes. Aquestes propostes es van basar en la comparació de les recomanacions de les guies acceptades, la revisió d'evidència que les suporten i la valoració de les publicacions posteriors a les esmentades guies. Per a això es va crear una base bibliogràfica electrònica compartida. En aquells aspectes en què no hi havia evidència suficient i no existia concordança entre les guies, el grup de treball va formular possibles recomanacions per a ser sotmeses a votació mitjançant qüestionari Delphi.
5. Es va elaborar un qüestionari incloent les propostes i aspectes no sustentats per la majoria de les guies o controvertits, que es va enviar a tots els experts dels centres participants en forma de qüestionari Delphi electrònic. Després d'analitzar les respostes, es va enviar un segon qüestionari amb les propostes que no havien arribat a un consens igual o superior al 80% en la primera ronda.

QUEDA PENDENT:

6. Publicar el document amb les recomanacions inicials a la pàgina web de la SCARTD i convidar a tots els seus membres a comentar el contingut i enviar suggeriments per tal d'elaborar les recomanacions definitives.
7. Enviat a experts externs el document de consens definitiu per a ser avaluat de forma independent el document (experts de fora de Catalunya o entitats avaluadores com la FAD o la Cochrane).

8. Aprovació definitiva per la SCARTD.

Document de consens

A continuació es descriu el document de consens de maneig de la via aèria de la SCARTD. Les afirmacions que van ser sotmeses al qüestionari de consens van seguides del percentatge entre parèntesi del grau d'acord entre els experts enquestats.

1. DEFINICIÓ

Via aèria difícil (VAD). Es considera via aèria (VA) difícil si un anestesiòleg que ha completat la seva formació en VA es troba amb algun dels següents criteris^{3 6}: a) Sospita de dificultat evident, per exploració i/o història clínica compatibles, que indueix a fer un maneig en ventilació espontània (93%); b) Dificultat en algun dels passos de la seqüència planificada per assegurar la via aèria, que obliga a fer més de dos intents o a canviar de dispositiu o d'operador (92,5%); c) Dificultat que comporta baixada significativa de la saturació de O₂, amb o sense complicacions, o causa lesions derivades de la instrumentació de la via aèria (90%).⁴

Cal definir específicament cada un dels següents aspectes, considerant que la profunditat anestèsica, la posició del pacient i el material utilitzat són els òptims,

Ventilació difícil. Ventilació insuficient o impossible amb mascareta facial (MF) que compleix algun dels següents criteris: a) presència de fuga excessiva o resistència al pas de l'aire, b) que no genera moviment toràcic ni corba de capnografia al monitor i/o causa distensió gàstrica (92,5%)⁶ c) que requereix maniobres de millora progressives com canvis de posició, l'ús de cànules, d'ajuda per ventilar a 4 mans o profunditzar la relaxació muscular (95%); d) que compromet l'oxigenació i l'eliminació de CO₂ (100%).^{4 9 10}

Laringoscòpia difícil. Incapacitat per visualitzar la glotis, malgrat l'aplicació de maniobres de millora com pressió externa (BURP): grau Cormack 3 i 4 (cal especificar el tipus de laringoscopi utilitzats) (100%).^{11 12 13}

Intubació difícil. Dificultat per passar el tub traqueal que requereix més de dos intents amb un o més operadors, utilització de guies o canvi de tècnica (100%).^{4 14}

Ventilació difícil amb Dispositiu supraglòtic (DSG). Inclou dos aspectes a considerar: a) Dificultat per col·locar el dispositiu que requereix més de dues maniobres o més de dos intents d'inserció; i/o b) Ventilació insuficient un cop col·locat, causada per posició incorrecta, fuga o obstrucció que no permet l'oxigenació eficient ni l'eliminació de CO₂ obligant a canviar de dispositiu o de tècnica (100%).^{15 16}

Accés subglòtic difícil. Dificultat per: a) localitzar la membrana cricotiroidea; i/o b) dificultat de punció o d'inserció de la cànula o tub que requereix més d'un intent o un temps excessiu i no aconsegueix evitar la repercussió funcional (95%).⁴

Extubació difícil en el pacient amb VAD. Quan es sospita que el pacient tindrà a) dificultat per mantenir una ventilació/oxigenació suficient després de l'extubació i b) dificultat subseqüent de maneig de la VA en qualsevol de les modalitats anteriors (95%).¹⁷

2. VALORACIÓ PREANESTÈSICA

La valoració de la VA s'ha de fer a tots els pacients abans d'un procediment anestèsic^{3 5-8 17 18}. S'ha d'avaluar la VA considerant les possibles dificultats en tots els aspectes del maneig: ventilació, intubació, col·locació de DSG i d'accés subglòtic.^{3 7 8 19}

La història clínica dirigida a obtenir informació rellevant sobre la VA (dificultats prèvies de VA, malalties associades, etc) és fonamental^{3 5 6 8} i pot ser un factor predictor per si sol. En aquest sentit, s'ha de comprovar si el pacient té **tarja o informe** detallant dificultats prèvies en el maneig de la VA (95%)²⁰.

La valoració ha d'incloure també l'exploració de característiques físiques reconegudes com a factors de risc de VAD^{3 5 6 8 21}.

Les proves complementàries no s'han de fer de rutina, però sí quan es consideri que poden aportar informació essencial en presència de patologia local (100%)³.

L'experiència en l'ús de l'ecografia encara és limitada. Permet localitzar la membrana cricotiroidea de forma més ràpida i precisa que la palpació, especialment en dones i en pacients amb dificultats anatòmiques. En els pacients amb VAD prevista, es recomana localitzar la membrana cricotiroidea amb ecografia abans d'iniciar el maneig de la VAD (80%)^{22 23}.

La combinació de múltiples variables augmenta la capacitat predictiva respecte els paràmetres aïllats. Tot i així, la precisió dels índex multivariants continua sent baixa i insuficient^{3 5 6 8 24}.

Per altra banda, hi ha evidència de que la valoració sistemàtica mitjançant índex multivariants no és superior a la valoració rutinària feta per anestesiològics amb experiència^{25 26, 27} i no s'associa a canvis en la adopció de algorismes de maneig de la VA²⁸. Gran part de l'evidència sobre predicció de VAD es basa en laringoscòpia i IOT convencional i l'evidència sobre predicció de dificultat dels DSG es basa en dispositius de primera generació. Aquests estudis no reflecteixen la pràctica actual en el nostre entorn, on s'ha generalitzat la disponibilitat de videolaringoscops i l'ús de DSG de segona generació que han millorant les expectatives d'èxit d'aquestes tècniques.

La valoració de la via aèria té com objectiu identificar els pacients que presenten un risc elevat de fracàs de les tècniques de maneig i per tant, de l'oxigenació. Un cop valorats els factors propis del pacient, cal considerar l'experiència de l'anestesiòleg, la disponibilitat de material i les característiques de l'entorn (82,8%)⁵.

Simplificant els paràmetres avaluats als diferents estudis i guies^{3 5-10 18 29-31} es proposa la classificació en 3 categories (91,4%):

2.1. Via aèria difícil evident o coneguda

Si es compleix alguna de les següents condicions:

- A) Història prèvia de VAD, si persisteixen els criteris o els factors causants (100%)
- B) Presència de criteris evidents de dificultat com deformitats o traumatismes cervico-facials (100%)
- C) Presència d'algun d'aquests criteris de dificultat, comuns a totes les tècniques de maneig de VA
 - Distància interdental < 2 cm (100%)
 - Mobilitat del coll < 80° (94,3%)
 - Irradiació cervico-facial prèvia que causa alteracions de la plasticitat tissular (94,3%)

- Patologia obstructiva o deformant de la via aèria (100%).
- D) Presència de més de 3 criteris o patologies de risc elevat o de dificultat (taula 1) (100%)

2.2. Via aèria potencialment difícil

En la exploració clínica cal avaluar diversos signes i símptomes que son considerats com criteris de risc de dificultat en el maneig de la VA (Taula 1) (100%).

Taula 1

Criteris o patologies de risc <u>elevat</u> de dificultat	Criteris addicionals de dificultat
● Mallampati III-IV (94,3%)	● Dents prominents (97,2%)
● Protrusió mandibular limitada (100%)	● Edentació (80%)
● Patologia mandibular (retrognàtia,..) (97,2%)	Símptomes: Dispnea, disfàgia, (90%)
● Distància interdental 2-3 cm.	● Barba (90,5%)
● Distància tiro-mentoniana < 6 cm (97,1%)	● Edat > 46-55 anys (40%)
● Mobilitat del coll 80-100°.	● IMC 30-40 (97,1%)
● SAOS o roncadors diaris sever (95%)	● Sexe masculí (57%)
● IMC >40	● Paladar ogival (100%)
● Perímetre del coll > 42 cm (87,5%)	
● Patologia associada a VAD: massa tiroïdal, angina de Ludwig, acromegàlia, hipertrofia amigdalina,.....	

(SAOS: Síndrome de apnea obstructiva de la son; IMC: índex de massa corporal)

La probabilitat de dificultat augmenta amb el nombre de criteris presents. Si el pacient presenta combinacions de criteris no concloents de dificultat de ventilació i intubació, cal considerar individualment altres factors per planificar el maneig ⁵⁶⁸:

- Condicions del pacient: risc broncoaspiració, tolerància a l'apnea, manca de col·laboració grau d'urgència (100%)
- Experiència de l'anestesiòleg en les tècniques habituals i les de rescat (100%)
- Factors de l'entorn: Material i ajuda disponible (100%)

2.3. Via aèria sense dificultat prevista

Pacients que no presenten criteris d'alt risc i menys de 3 criteris menors relacionats amb VAD (88,6%).

3. PREPARACIÓ

3.1. Informació

Cal informar al pacient si hi ha alguna dificultat prevista (veure apartat de VAD Prevista)^{3 5 6}.

3.2. Personal i Material

Abans de començar la inducció anestèsica i encara que no s'anticipi dificultat, es recomana:

1. Establir una estratègia d'actuació en funció de les possibles dificultats previstes, les preferències del pacient, l'experiència de l'anestesiòleg, l'entorn i el material disponible^{3 5 7 8 32}.
2. Comunicar al/s ajudant/s l'estratègia planificada, especificant quins seran els plans alternatius en cas de fracàs de la intubació (pla B, C i D)(94,8%)⁷³³.
3. Preparar el material necessari segons el pla establert i assegurar la disponibilitat immediata del material de rescat (carro de VAD)^{3 5-8}.
4. Localitzar ajuda qualificada en cas necessari^{3 5}.

3.3. Posició

La posició del pacient és un factor determinant de l'efectivitat de la ventilació espontània o assistida i de les tècniques de maneig de la via aèria. La col·locació apropiada del cap, coll i tòrax del pacient optimitza la mecànica respiratòria, facilita la permeabilitat i l'alineació dels eixos de la via aèria⁵⁻⁸ i permet l'exploració i la localització de la membrana cricotoiroidea. Es recomanen dues posicions segons l'escenari:

1. *Sniffing position* o posició d'ensumar: lleugera flexió cervical i màxima extensió cefàlica, col·locant un coixí de 8-10 cm sota el clatell. Aquesta posició millora la visió laringoscòpica, la intubació i la col·locació dels DSG (92,1%)³⁴⁻³⁶.
2. Elevació del tòrax + *sniffing position* (HELP: *Head Elevated Laryngoscopy Position*³⁷³⁸ o *Ramped position*) fins que el conducte auditiu extern i l'estèrnum estiguin al mateix nivell horitzontal. Es la posició més indicada per pacients amb dificultat prevista de ventilació i/o baixa tolerància a l'apnea (pacients obesos, amb SAOS, hipoxèmia prèvia,...) (100%)^{39 4034 41}.

3.4. Preoxigenació

La preoxigenació abans de la inducció anestèsica retarda la dessaturació arterial d'oxigen durant els intents de maneig de la via aèria i es recomana en tots els pacients^{3 5-8} (100%), seguint el mètode clàssic (oxigen 100%, volum corrent, durant 3 minuts)⁴² o ràpid si no es disposa de temps (oxigen 100%, capacitat màxima, en 30 s)⁴³.

3.5. Oxigenació durant el procediment

Durant tot el procés de manipulació de la via aèria, s'ha d'assegurar l'oxigenació del pacient per tots els mitjans disponibles, tant utilitzant diferents dispositius si és necessari (MF+ cànula faríngia o DSG) com administrant suplement d'oxigen de forma contínua via cànula nasal⁴⁴ o amb alts fluxos si el procediment s'allarga^{3 5-7 4546}.

Aquest material de rescat necessari ha d'estar disponible de forma immediata. Aquesta recomanació s'estén al procés d'extubació fins la recuperació de la ventilació espontània estable (100%).

Reclutament atelèctasis: Hi ha evidència de que la preoxigenació amb O₂ al 100% causa atelèctasis per reabsorció. Cal valorar el risc/benefici en cada cas i aplicar mesures de reclutament i prevenció un cop establerta la VA⁴⁷ (100%).

3.6. Monitoratge

El monitoratge de la ventilació, oxigenació i comprovació de la intubació traqueal son requisits imprescindibles del maneig de la via aèria. La pulsioximetria i capnografia han d'estar connectats i funcionant ^{3 5-8}.

ESBORRANY

4. VAD NO PREVISTA

PLA A

El primer ha de ser el millor intent de laringoscòpia/intubació possible^{3 5 7 8}:

- L'administració de dosis suficient de fàrmacs, monitorant el seu efecte, per aconseguir un pla òptim de profunditat anestèsica i relaxació muscular facilita la ventilació, intubació o inserció de DSG (97,1%)^{5 7 8}. No hi ha evidència que justifiqui la confirmació de ventilació abans d'administrar el RM (64,7%)⁴⁸⁻⁵⁰
- Aplicant les recomanacions de posició, preoxigenació, elecció de la mida del laringoscopi (pala i mànec), etc.^{3 5-8}.
- La pressió laríngia externa pot millorar la visió laringoscòpica (BURP)^{51 52}.
- Utilitzar videolaringoscop en el primer intent si es considera que té més probabilitat d'èxit que la laringoscòpia convencional^{3 4 7 8 53-55} (100%).

Si no s'aconsegueix la intubació, cal tornar a ventilar amb MF i valorar la dificultat de manteniment de la ventilació/oxigenació adequada.

El segon intent, ha de millorar significativament les possibilitats d'èxit respecte al primer:

- Millorar les condicions: Optimitzar la posició o la profunditat anestèsica i relaxació muscular, si cal (100%).
- Triar la tècnica d'acord amb la dificultat detectada. Si s'ha trobat un Cormack grau III, les guies flexibles o l'ús de videolaringoscop poden solucionar la dificultat (97%). En canvi, si s'ha trobat un Cormack grau IV, no es recomanen les guies flexibles ni els intents a cegues.⁷ La videolaringoscòpia pot millorar la visió en aquests casos (97%)⁵⁶.
- Canviar d'operador: Nou intent per un anestesiològ amb més experiència si està disponible (92,1%).

La manipulació repetida de la via aèria pot causar edema de la mucosa i convertir la ventilació en insuficient o impossible, per tant, es recomana limitar a dos (77,5%) el nombre de intents de laringoscòpia/ intubació en aquesta fase^{57 58}.

PLA B

Si després de dos intents amb les millors condicions possibles, no s'ha pogut intubar, cal declarar la situació de VAD imprevista i demanar ajuda i el carro amb material adicional. Si la ventilació amb MF encara és possible, es pot plantejar una tècnica alternativa d'intubació:

- Videolaringoscop si no s'havia intentat abans, si es canvia de dispositiu o si hi ha un anestesiològ amb més experiència⁵⁹. Els videolaringoscops milloren significativament la visió laringoscòpica respecte als laringoscopis convencionals^{54 56 60}. Malgrat la millor visió, pot resultar difícil la intubació per dificultat en dirigir correctament o per avançar el tub entre les cordes vocals (100%).^{3 4 6-8} Cal fer ús de les guies amb la curvatura adequada. S'han descrit lesions orofarínngies durant la introducció a cegues del tub^{61 62}. Es recomana la inserció del tub sota visió⁷ fins que la punta sigui visible a la pantalla. L'ús de guies amb la punta flexible pot facilitar la inserció disminuint el risc de lesions de la mucosa
- Col·locació d'un dispositiu supraglòtic (DSG)^{3 4 6-8 18} que a més de ventilar serveixi com a conducte per a la intubació guiada amb fibrobroncoscopis (FBS). Els dispositius que tenen drenatge gàstric, proporcionen una pressió de segellat elevada i a més permeten la intubació directa són els preferibles (tipus i-gel, Ambu AuraGain o LMA Protector), tot i que encara no hi ha evidència suficient) (90%)⁶³⁻⁶⁶. Els dispositius amb canal gàstric (tipus i-gel, LMA Proseal i LMA Supreme) son

preferibles (84,3%) al dispositius que no en tenen (tipus Fastrach (60,6%). A més si la ventilació és correcta es pot plantejar continuar el procediment amb aquests dispositius^{67 68}, fer un intent addicional de intubació o despertar al pacient^{3 4 6-8 18}. S'ha de comprovar la correcta col·locació del DSG mitjançant la corba de capnografia, l'absència d'obstrucció o fuga durant la ventilació, el pas del tub gàstric a través del canal específic i l'auscultació pulmonar (97,2%)^{69 6}. L'inflat excessiu del manegot pot empitjorar la ventilació i augmenta la incidència de morbilitat orofaríngia, es recomana limitar la pressió a 60 cm H₂O^{70 71 4}.

- FBS a través de mascareta facial diafragmada que permeti la ventilació simultània.

S'aconsella limitar a un màxim de dos intents d' intubació en aquest pla i a un màxim de 3 intents de intubació en total (56,3%)^{45 7 58}.

Si no es poden implementar aquestes alternatives o no es té experiència, es recomana despertar al pacient mantenint la ventilació amb MF o DSG^{3 4 6-8}.

Si han fracassat diferents tècniques d'intubació, però es manté la ventilació mitjançant mascareta facial o DSG, es recomana parar, pensar i decidir el següent pas de forma consensuada amb l'equip (90,9%)^{4 7}.

PLA C

Quan la ventilació/oxigenació amb MF és difícil es recomana:

1. Implementar totes les mesures possibles per a optimitzar la tècnica de ventilació amb MF⁷²:
 - Elevar la base de la llengua i obrir la via aèria superior: elevar el tòrax, posició d'ensumar i maniobra de Esmarch (si no està contraindicada), ús de cànules oro o nasofaríngies; canvi de mida de la mascareta, ventilació a 4 mans.^{4 6-8}
 - El BNM complet s'ha d'assegurar davant de dificultat greu de ventilació⁷³ pel que cal considerar administrar relaxants musculars, amb relaxants musculars d'acció ràpida^{4 6-8} (88,3%). Cal considerar l'opció de BNM amb rocuroni i probable reversió amb sugammadex si es planteja despertar al pacient un cop recuperada la oxigenació eficaç (97,1%)⁷⁴⁻⁷⁶.
2. Col·locar un DSG si no s'ha intentat abans, si es canvia de DSG o si hi ha un anestesiòleg amb més experiència (100%).
Es recomana la col·locació del DSG sense dilació quan el maneig de la via aèria es complica (97,1%). Els DSG poden mantenir o restablir la ventilació efectiva en pacients amb VA difícil.
S'ha de comprovar la correcta col·locació del DSG com s'ha indicat abans.
Si estan col·locats correctament, poden ser un mecanisme efectiu de rescat i quan el pacient no pot ser intubat ni ventilat amb MF, facilitant l'oxigenació i donant temps per pensar y preparar el pas següent^{3 4 6-8}.

La millor decisió segons la situació clínica, pot ser:

- Despertar al pacient i recuperar la ventilació espontània si la situació ho permet, revertint els fàrmacs administrats i els relaxants musculars amb antagonistes (97%)
- Es pot reintentar la intubació guiada amb FBS a través del DSG, si no s'havia intentat abans (90%).
- Continuar el procediment amb el DSG, si la ventilació és suficient i la intervenció no es pot posposar (87%).
- Establir un accés subglòtic (51,6%) si es descarta la possibilitat de recuperar

ràpidament una ventilació espontània efectiva.

Es recomana no fer més de dos intents de ventilació amb DSG en aquesta fase. Si no s'ha pogut assegurar la VA però es manté l'oxigenació (amb MF o DSG) és prioritari despertar (80%). En cas contrari cal passar immediatament al pla D.

Cal que hi hagi accés immediat a DSG de segona generació a totes les àrees (94,1%)^{6,8}. Els dispositius recomanats en aquesta fase són els que a més d'incorporar un canal gàstric permeten la intubació guiada directa (91,1%).

PLA D

Si l'oxigenació amb DSG o MF es precària i no hi ha possibilitat de despertar el pacient, o si l'oxigenació empitjora progressivament estem amb una situació d'emergència. S'ha de declarar el fracàs de la ventilació i de la intubació (NVNI o CICO) i passar ràpidament a l'accés subglòtic invasiu (97,5%)^{4,7,18}.

Cal continuar els esforços per recuperar i mantenir l'oxigenació mitjançant MF, alts flux d'oxigen /DSG/ durant el procediment i fins que no s'hagi establert una via subglòtica eficient (97%). Es recomana assegurar la relaxació muscular completa per facilitar la ventilació i la realització de la tècnica (90%)^{5,7,18}.

Tècniques:

Per ordre de preferència:

- **Quirúrgica (90%):** consisteix en fer una incisió cutània amb bisturí + palpació i incisió de la membrana + rotar el bisturí 90° per obrir l'espai + inserció d'un tub traqueal de calibre 5-6 DI. Es pot facilitar el pas del tub amb la introducció prèvia d'una guia (Frova, eschmann). No requereix material específic, ja que tot es troba habitualment a quiròfan^{7,77}.
- **Cànula ample sobre guia (77,5%):** Sistema de punció amb agulla + guia (tècnica Seldinger) i en un segon pas introducció del dilatador + cànula > 4mm habitualment amb baló de neumatoponament^{7,78}.
- **Cànula de petit calibre (50%):** sistema de punció amb agulla, dilatador i cànula en un sol pas. Es recomana evitar l'ús d'una cànula endovenosa degut a l'alt risc de col·lapse de la llum i de desplaçament.

Totes les tècniques tenen avantatges i riscos^{7,9,80} i totes requereixen pràctica prèvia, per tant l'entrenament específic i regular és imprescindible⁸¹.

La tècnica quirúrgica és més ràpida y fiable, però més invasiva i podria retardar la presa de decisió de realitzar la cricotirotomia⁸².

La tècnica amb punció amb cànula petita (<4 mm) és més intuïtiva per als anestesiòlegs, però te una probabilitat d'èxit limitada, presenta complicacions freqüents i, a més, necessita un sistema de ventilació a alta pressió o alt flux per ser efectiva⁴.

Si la membrana no es palpa, es recomana fer una incisió cutània vertical suficient per que permeti palpar la membrana i fer una tècnica quirúrgica (84,9%)⁷.

Si la cricotirotomia quirúrgica no es pot realitzar, cal fer traqueotomia reglada emergent (82,3%)⁸.

L'ecografia permet localitzar la membrana cricotiroidea de forma més ràpida i precisa que la palpació²², especialment en pacients amb dificultats anatòmiques. Perquè sigui útil i no alenteixi el procediment en cas de VAD no prevista, cal que l'ecògraf estigui a punt, per tant, s'ha de demanar al mateix temps que el carro de VAD quan es detecten dificultats (84,9%)²².

Aquestes tècniques permeten recuperar l'oxigenació però no es consideren apropiades per mantenir la ventilació durant el procediment. Es recomana posposar la cirurgia, despertar al pacient si no es pot establir una intubació o fer una traqueostomia.

5. VAD PREVISTA

La previsió de dificultat de maneig de via aèria obliga a una planificació, preparació i comunicació acurada del procediment a seguir^{3 5 6 8}.

5.1. Informació

- El pacient ha de ser informat de la causa de la possible dificultat, de les possibles alternatives, dels detalls del procediment escollit i de la necessitat de col·laboració. És important tranquil·litzar i transmetre confiança(100%)³.
- És precís informar a l'assistent de l'estratègia prevista i del material necessari per cadascun dels plans inclosos. (100%)
- Cal localitzar i pre-avisar altres experts que puguin prestar ajuda competent en cas necessari(100%).³

5.2. Preparació carro VAD i personal

Abans de començar, cal assegurar la disponibilitat:

- Dispositius de rescat de ventilació i oxigenació d'accés immediat dintre de quiròfan (DSG). (100%)⁸
- Carro de VAD que contingui els dispositius i el material necessari per implementar cadascun dels plans, disponible de forma immediata³³².

5.3. Preparació pacient

- Posició: Col·locar el pacient amb el tòrax elevat (*Head Elevated Laryngoscopy Position*), si no hi ha contraindicació (94,4%). Aquesta posició proporciona una major obertura de la via aèria i facilita la ventilació espontània i assistida en cas necessari.^{40 83}
- Preoxigenació i oxigenació contínua: Si es procedeix a la inducció anestèsica es farà preoxigenació reglada (100%). Cal assegurar un segellat efectiu de la mascareta facial i es pot millorar amb l'aplicació de pressió positiva PEEP. Cal considerar, a més, els sistemes d'oxigenació apneica (flux nasal 15 L/min - NODESAT, o alt flux d'oxigen humidificat via cànula nasal - THRIVE) iniciats després de la preoxigenació i mantinguts fins a assegurar la via aèria per allargar el temps de tolerància (85,7%).^{46 84}
- Monitoratge: Pulsioximetria i Capnografia.⁸⁵

5.4. Tipus de dificultat prevista

Es diferencien dues situacions clíniques en pacients amb criteris de VA difícil:

A. Pacients amb criteris de VA potencialment difícil (veure apartat Valoració de la VA) i que compleixin els següents "criteris de seguretat":

- Ventilació amb MF o DSG possible
- Baix risc d'aspiració
- Baix risc de dessaturació ràpida
- Alta probabilitat d'intubació amb un videolaringoscop (si està disponible)
- Possibilitat d'ajuda competent i material suficient per tècniques de rescat

En aquests casos, estaria justificat procedir a la inducció anestèsica, si a criteri de l'anestesiòleg expert s'estima que la probabilitat d'èxit de la tècnica de maneig de la VA inicial és elevada, amb un risc baix de fracàs de l'oxigenació i un pla alternatiu que es pugui instaurar ràpidament, t. (95,5%)^{5 8}

Es recomana:

- Seguir el protocol de preparació de VAD descrit prèviament
- En cas d'intubació, es recomana utilitzar un videolaringoscop (màxim 2 intents) (94,4%).^{86 87}
- Si no cal intubació, estaria indicat col·locar un DSG⁵. Es recomana DSG de segona generació en aquest cas.

Si fracassa, seguir l'estratègia prèviament planificada (FBS, DSG per intubar, despertar). En cas de dubte, es recomana procedir a un maneig de la via aèria en ventilació espontània (97,2%).

B. Presència VAD prevista evident o coneguda (veure apartat Valoració de la VA) o criteris de VA potencialment difícil si no es compleixen els criteris anteriors.

En aquests casos es recomana la intubació mantenint la ventilació espontània independentment de la tècnica triada (100%).

Caldrà preparació específica del pacient per IOT despert/en ventilació espontània que inclogui: dessecat de les mucoses (atropina) + anestèsia tòpica naso/orofaríngea + sedació individualitzada mantenint la ventilació espontània, reflexos protectors i to muscular (100%). Objectiu ideal: pacient cooperatiu i confortable⁸⁸.

PLA A

Es recomanen les següents opcions:

- FBS oro /nasotraqueal és la tècnica d'elecció, especialment en casos en els que la dificultat sigui per alteracions severes de l'anatomia, limitació de l'obertura bucal i de la mobilitat cervical, obstrucció o estenosi de la via aèria. Té una elevada probabilitat d'èxit 88-100%⁸⁹⁻⁹¹. Es pot usar juntament amb VL i amb DSG (100%).
- Videolaringoscops milloren la visió laringoscòpica respecte a la laringoscòpia convencional i poden ser igual d'eficients que el FBS per la intubació en ventilació espontània en casos en els que no hi hagi limitació severa a l'obertura bucal, ocupació de la cavitat orofaríngea, ni limitació de la mobilitat cervical (89,5%)⁹²⁻⁹⁵. S'aconsella l'ús de guies flexibles per intubar de forma ràpida i segura amb èxit quan, malgrat una millor visió de la glotis, no és fàcil dirigir i avançar el tub cap a la tràquea.
- DSG amb capacitat d'intubació: Poden ser efectius en cas d'intubació + ventilació difícil. La tolerància de inserció del DSG en el pacient despert és millor que la laringoscòpia amb el pacient despert. Es recomana la intubació guiada per FBS a través d'aquests dispositius (86,1%).^{96 97}

Cal valorar individualment la indicació de intubació en casos d'obstrucció / estenosi de la via aèria. Si el grau és sever que es presenten amb símptomes de dispnea o disfonia i hipoxèmia que es poden empitjorar amb l'estímul de l'anestèsia tòpica o la manipulació de la via aèria (88,6%).^{98 99}

Si el pacient no col·labora, es pot considerar procedir a una **inducció inhalatòria mantenint la ventilació espontània i intubació amb FBS, videolaringoscops o DSG**. Es recomana tenir tot a punt per la cricotirotomia (94,4%).⁵

Si no cal intubació traqueal per el procediment es pot considerar la col·locació de un DSG en ventilació espontània^{100 101}, observant les mateixes consideracions descrites per la preparació i comprovant la correcta posició del dispositiu abans de procedir a la cirurgia (88,5%). Els dispositius més indicats son els que tenen canal gàstric, pressió de segellat alta i permeten la intubació directa guiada (94,6%).

PLA B

- **Via quirúrgica** (cricotirotomia / traqueotomia reglada o percutània) amb el pacient despert és la primera opció en els següents casos:
 - Si es preveu dificultat d'intubació amb FBS per obstrucció, estenosi severa o lesions laringo-traqueals severes (93,6%)
 - Si es preveu traqueotomia en el postoperatori (97,2%)
 - Si les tècniques anteriors han fracassat (94,4%).
- Cal considerar altres opcions com ventilació amb DSG, anestèsia loco-regional o cancel·lació del cas segons el procediment (91,6%)

5.5. Comprovació

Després de la intubació, cal comprovar la correcta posició del tub dins de la tràquea amb la morfologia de la corba de capnografia, a més de l'auscultació, i la inspecció del tòrax (100%)⁸⁵. La capnografia és el patró or i ha d'estar disponible en els espais on s'administra anestèsia. Si s'ha intubat amb FBS, es pot confirmar la col·locació de l'extrem del tub a la tràquea (100%). També es pot utilitzar l'ecografia per confirmar la intubació correcta pel moviment simètric dels pulmons o del diafragma, quan les altres opcions no permetin la confirmació immediata de la intubació (78,9%).¹⁰²

6. RISC DE BRONCOASPIRACIÓ

En els pacients amb criteris de risc de regurgitació de contingut gàstric:

- Si hi ha sospita de VAD (dificultat de ventilació o d'intubació) o baixa tolerància a l'apnea es recomana IOT en ventilació espontània (90%).
- Si no es preveu VAD, valorar segons la causa, la situació clínica i l'exploració ecogràfica gàstrica (86,4%)
 - a) Risc ELEVAT de broncoaspiració:
 - Col·locar una sonda nasogàstrica per buidar l'estómac i retirar-la prèviament a la inducció de seqüència ràpida (ISR) (81%).^{7 103}
 - Si no es pot passar la SNG, es recomana valorar procedir a IOT en ventilació espontània o inducció de seqüència ràpida segons la probabilitat d'èxit de intubació al primer intent (73,3%).
 - b) Risc Moderat de broncoaspiració, es procedirà a una IOT amb inducció seqüència ràpida (ISR) ± pressió cricoidea (96,6%).

Preparació

Cal aplicar les recomanacions generals de preparació tant el cas de maneig en ventilació espontània com si es procedeix a ISR:

- Mantenir la posició d'elevació del tòrax + obertura de la via aèria per facilitar la ventilació espontània i/o assistida (96,6%).
- La preoxigenació màxima és essencial en pacients amb risc de broncoaspiració. L'oxigenació apneica amb alts fluxos d'oxigen nasal pot prolongar el temps d'apnea (93,3%).¹⁰⁴
- Si es procedeix a la inducció de seqüència ràpida, la ventilació amb MF mantenint pressions baixes (<20 cm H₂O) abans de la intubació també retarda la dessaturació i es recomana en pacients amb reducció de la tolerància a l'apnea (80%).⁷

Malgrat la controvèrsia en l'eficàcia de la pressió cricoidea o maniobra de Sellick, es recomana la seva aplicació durant la ISR.^{5 7 8 45}

La pressió cricoidea pot dificultar la visió de la glotis i allargar el temps fins a la introducció del tub orotraqueal, augmentant, per tant, el risc de broncoaspiració. Si la pressió impedeix la visió de la glotis es recomana alliberar-la parcialment mentre es manté la visió directa i l'aspiració a punt¹⁰⁵. Si hi ha regurgitació cal pressionar immediatament (92,4%)⁷

Si fracassa la intubació durant una seqüència ràpida, cal iniciar immediatament la ventilació amb mascareta facial intentant generar baixes pressions (<20 cm H₂O) en via aèria i mantenint una pressió cricoidea apropiada (30 N) (100%). Si la ventilació és insuficient, s'ha d'alliberar progressivament la pressió cricoidea. (83,7%)^{5 8}(JSA, CAN)

Si no s'aconsegueix una ventilació eficaç amb MF, es recomana la inserció de un DSG de segona generació (DAS) per introduir una sonda ràpidament i aspirar el contingut gàstric. Si la pressió cricoidea impedeix la inserció del DSG, cal alliberar-la parcialment (96,7%).

Considerar l'ús de l'ecografia gàstrica per a la valoració del tipus de contingut (líquid, sòlid o barreja) i la quantitat aproximada (tenint en compte les importants limitacions de la tècnica i de les fórmules emprades per determinar el volum intragàstric) (75,6%): En cas de risc ALT broncoaspiració (>1,5ml/kg o contingut sòlid): col·locació de SNG prèvia ISR (90%).¹⁰⁶

7. EXTUBACIÓ en el pacient amb VAD

En els darrers anys no ha variat la morbi-mortalitat associada a problemes amb l'extubació. L'extubació sempre és electiva i per tant es pot posposar fins que es compleixin les condicions adequades per una extubació segura (96,7%). Cal establir una estratègia per l'extubació.^{3 5-7 107}

7.1. Avaluació

1. Cal identificar els pacients amb risc de compromís de l'oxigenació després de l'extubació que, a més, presenten criteris de dificultat de maneig de la via aèria.

- Pacients en els que hi ha hagut dificultat de maneig de la VA prevista o imprevista (Lesions a la via aèria, edema,) (100%).
- Procediments quirúrgics que comportin risc d'alteració anatòmica o funcional de la VA (Cirurgia cervico-facial extensa o complexa (tiroides, maxil·lar...) (96,6%).¹⁰⁸
- Pacients amb criteris de predicció de VAD i risc de hipoventilació postextubació (limitada tolerància a l'apnea, hiperreactivitat de la via aèria, edema o disfunció de les cordes vocals,..) (96,6%).¹⁰⁹

2. S'ha de valorar l'extensió i la gravetat de les alteracions (traumatisme, hemorràgia, edema,)

- Inspecció de la via aèria alta (96,7%)
- Test de fuga: comprovar si hi ha fuga al voltant del tub traqueal després de desinflar el manegot. Si no hi ha fuga indica risc d'obstrucció per edema de la VA després de l'extubació.(93,4%).^{110 111}
- Funció respiratòria i condicions generals (100%).

És imprescindible valorar el resultat d'aquests test conjuntament amb altres elements clínics abans de decidir l'extubació.

7.2. Preparació davant de una extubació en un pacient amb VAD

A més de les consideracions d'optimització de les condicions generals dels pacients (hemodinàmiques, respiratòries, farmacològiques) abans de l'extubació, cal aplicar les mateixes recomanacions de preparació abans del maneig de la VA (100%):

- Comprovar la disponibilitat de recursos de maneig de la VA (personal i material).
- Preoxigenació òptima
- Optimitzar la posició del pacient per afavorir la ventilació (elevació del tòrax, posició d'ensumar).
- Planificar l'estratègia d'acord amb la dificultat prevista

7.3. Tècniques d'extubació en pacients d'alt risc de dificultat de maneig de la VA postextubació:

1. Extubació amb guia d'intercanvi de tubs o sets específics d'extubació que permeten guiar la intubació ràpidament en cas necessari (96,5%).^{3 5-7 107 112}

Segons la situació del pacient, es poden aplicar les següents tècniques alternatives:

2. Extubació amb dispositiu supraglòtic en substitució del tub traqueal (67,5%)^{3 6 7 109}
(ASA, DAS, GER)
3. Traqueostomia (66,7%)
4. Cànula de cricotirotomia profilàctica (26,6%).

7.4. Control post- extubació

Cal mantenir l'aport d'oxigen i el monitoratge en el període postextubació.³

És essencial informar als professionals involucrats en les cures post procediment de les causes

de dificultat i dels risc de complicacions (100%). Cal fer un seguiment continu del pacient per detectar precoçment els signes i símptomes de deteriorament i establir estratègies d'actuació consensuades (96,6%).^{6 113}

ESBORRANY

8. DOCUMENTACIÓ

Cal documentar i facilitar la informació/carnet al pacient sobre les causes i maneig de la VA. Tot i que no hi ha evidència que demostrï l'eficàcia clara d'aquestes mesures, es recullen les recomanacions de les societats científiques basades en consens d'experts:^{3 7 18}

1. **Documentar** a la historia clínica les causes de VAD (antecedents, característiques anatòmiques) i la dificultat concreta del seu maneig (ventilació amb mascareta facial, inserció de DSG, laringoscòpia o intubació ; nombre d'intents i operadors; tipus de dispositius utilitzats; futures opcions de maneig) (100%).
2. **Informar** al pacient, tutor legal i facultatiu de referència dels detalls de la VAD, mitjançant l'entrega del carnet de VAD de la SCARTD dissenyat amb aquesta finalitat (100%). Si no es disposa de la tarja, es facilitarà un informe amb la mateixa informació.
3. **Avaluar i seguir** el pacient sobre possibles complicacions del maneig de VAD (edema, sagnat, perforació esofàgica o traqueal, pneumotòrax i broncoaspiració), advertint als pacients, familiars i facultatius de referència sobre signes i símptomes de possibles complicacions (inflamació faríngia, dolor o edema de cara i coll, febre, dolor toràcic, emfisema subcutani, i dificultat a la deglució) , indicant la necessitat de reconsultar a l'equip mèdic (100%).

L'òptima documentació de la VAD no només facilitarà el tractament de les possibles complicacions sinó també servirà de guia per al futur maneig.

El diagnòstic de via aèria difícil hauria d'estar inclòs com un més dels diagnòstics a l'alta hospitalària o bé ser afegit com a factor de risc del pacient (a l'igual que al·lèrgies...) (100%)

La implementació de les noves tecnologies, amb bases de dades interhospitalàries com la Història Compartida, (HCCC), ens proporcionen la possibilitat de fer extensiva aquesta documentació, facilitant l'accés a qualsevol professional sanitari per tal de millorar la seguretat del malalt i la qualitat de l'assistència sanitària proporcionada. Es recomana fer constar la informació relativa a la VAD als documents compartits a la HCCC (100%).

9. EDUCACIÓ

El maneig de la VAD requereix l'adquisició i el manteniment de coneixements i habilitats. Cal definir com s'estructura la formació específica per cadascuna d'aquestes tècniques.^{114 115}

Per l'aplicabilitat d'un algoritme de maneig de la VA es imprescindible:

- a) Dissenyar un pla de formació institucional, que faciliti l'adquisició i manteniment de les competències en via aèria (100%).
- b) Implicar als anestesiològics en desenvolupament, manteniment i autoavaluació de les pròpies competències al llarg de la vida professional (100%).

Aquest pla ha de ser un reflex de les recomanacions de l'algoritme i ha de permetre:

1. Adquirir els coneixements teòrics i pràctics (100%).
2. Desenvolupar les habilitats tècniques, en la aplicació de totes les tècniques de maneig de la via aèria: ventilació amb MF, us de DSG, intubació traqueal (laringoscòpia, videolaringoscòpia i fibrobroncoscòpia) i accés quirúrgic subglòtic (96,6%).¹¹⁶
3. Desenvolupar les habilitats no tècniques (pressa de decisions, lideratge,...) en el maneig de situacions crítiques en via aèria (100%).

Cal introduir pràctiques amb sistemes de simulació, ja que permeten aprendre habilitats tècniques amb maniquins i no tècniques en escenaris de simulació en grups (96,6%).^{117 118} És recomanable establir una periodicitat en la formació continuada d'aquesta àrea (100%).

Referències

1. Valero R, Mayoral V, Massó E, et al. Evaluation and management of expected or unexpected difficult airways: adopting practice guidelines. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2008;**55**
2. http://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/10/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument_2009_UPDATE_2013.pdf.
3. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013;**118**:251–70
4. 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**:1089–118
5. 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**:1119–38
6. Piepho T, Cavus E, Noppens R, et al. S1 guidelines on airway management. *Anaesthesist* 2015;**64**:27–40
7. 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**:827–48
8. JSA airway management guideline 2014: to improve the safety of induction of anesthesia. *J Anesth* 2014;**28**:482–93
9. Langeron O, Masso E, Huraux C, et al. Prediction of difficult mask ventilation. *Anesthesiology* 2000;**92**:1229–36
10. Kheterpal S, Healy D, Aziz MF, et al. Incidence, Predictors, and Outcome of Difficult Mask Ventilation Combined with Difficult Laryngoscopy. *Anesthesiology* 2013;**119**:1360–9
11. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984;**39**:1105–11
12. Cook TM. A new practical classification of laryngeal view. *Anaesthesia* 2000;**55**:274–9
13. McElwain J, Simpkin A, Newell J, Laffey JG. Determination of the utility of the Intubation Difficulty Scale for use with indirect laryngoscopes. *Anaesthesia* 2011;**66**:1127–33
14. Adnet F, Borron SW, Racine SX, et al. The intubation difficulty scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1997;**87**:1290–7
15. Hung O, Law JA. Advances in airway management. *Can J Anaesth* 2006;**53**:628–31
16. Ramachandran SK, Mathis MR, Tremper KK, Shanks AM, Kheterpal S. Predictors and Clinical Outcomes from Failed Laryngeal Mask Airway Unique™. *Anesthesiology* 2012;**116**:1217–26
17. Mitchell V, Dravid R, Patel A, et al. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia* 2012;**67**:318–40
18. Myatra S, Shah A, Kundra P, et al. All India Difficult Airway Association 2016 guidelines for the management of unanticipated difficult tracheal intubation in adults. *Indian J Anaesth* 2016;**60**:885
19. Murphy M, Hung O, Launcelott G, Law JA, Morris I. Predicting the difficult laryngoscopic intubation: are we on the right track? *Can J Anaesth* 2005;**52**:231–5
20. Schaeuble JC, Ganter MT. Clarifying the indications for difficult airway alert forms. *Anaesthesia* 2015;**70**:505–6
21. Teoh WH, Kristensen MS. Prediction in airway management: what is worthwhile, what is a waste of time and what about the future? *Br J Anaesth* 2016;**117**:1–3
22. Kristensen MS, Teoh WH, Rudolph SS. Ultrasonographic identification of the cricothyroid membrane: best evidence, techniques, and clinical impact. *Br J Anaesth*

- 2016;**117**:i39–48
23. Siddiqui N, Arzola C, Friedman Z, Guerina L, You-Ten KE. Ultrasound Improves Cricothyrotomy Success in Cadavers with Poorly Defined Neck Anatomy. *Anesthesiology* 2015;**123**:1033–41
 24. Yentis sm. Predicting difficult intubation-worthwhile exercise or pointless ritual? *Anaesthesia*, 2002, 57, pages 105±109 2002;105–9
 25. Cattano D, Killoran P V., Iannucci D, et al. Anticipation of the difficult airway: Preoperative airway assessment, an educational and quality improvement tool. *Br J Anaesth* 2013;**111**:276–85
 26. Nørskov AK, Wetterslev J, Rosenstock C V, et al. Prediction of difficult mask ventilation using a systematic assessment of risk factors vs. existing practice – a cluster randomised clinical trial in 94,006 patients.
 27. Belda I, Ayuso MA, Sala-Blanch X, Luis M, Bergé R. A predictive test for difficult intubation in laryngeal microsurgery. Validation study. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2017;**64**:71–8
 28. Valero R, Orrego C, Mayoral V, et al. Collaborative intervention to improve airway assessment and safety in management for anaesthesia: the Qualitat & Via Aèria (QUAVA) study. *Eur J Anaesthesiol* 2014;**31**:143–52
 29. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P. Predicting difficult intubation. *Br J Anaesth* 1988;**61**:211–6
 30. Arné J, Descoins P, Fuscuardi 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**:140–6
 31. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM, Tremper KK. Prediction and Outcomes of Impossible Mask Ventilation. *Anesthesiology* 2009;**110**:891–7
 32. Valero R, de Riva N, Gomar C. [Design of a care plan for the difficult airway in a university hospital]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2003;**50**:424–7
 33. Howarth D. Team working in airway crisis: Role of operating department practitioner in management of failed intubations. *Br J Anaesth* 2016;**117**:553–7
 34. El-Orbany M, Woehlck H, Salem MR. Head and Neck Position for Direct Laryngoscopy. *Anesth Analg* 2011;**113**:103–9
 35. Isono S, Tanaka A, Ishikawa T, Tagaito Y, Nishino T. Sniffing position improves pharyngeal airway patency in anesthetized patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2005;**103**:489–94
 36. 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**:836–41
 37. Levitan RM, Mechem CC, Ochroch EA, Shofer FS, Hollander JE. Head-elevated laryngoscopy position: Improving laryngeal exposure during laryngoscopy by increasing head elevation. *Ann Emerg Med* 2003;**41**:322–30
 38. Siddiqui N, Arzola C, Friedman Z, Guerina L, You-Ten KE. Ultrasound Improves Cricothyrotomy Success in Cadavers with Poorly Defined Neck Anatomy: A Randomized Control Trial. *Anesthesiology* 2015;1–9
 39. Altermatt FR, Muñoz HR, Delfino AE, Cortínez LI. Pre-oxygenation in the obese patient: effects of position on tolerance to apnoea. *Br J Anaesth* 2005;**95**:706–9
 40. 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**:1171–5
 41. Greenland KB, Edwards MJ, Hutton NJ, Challis VJ, Irwin MG, Sleigh JW. Changes in airway configuration with different head and neck positions using magnetic resonance imaging of normal airways: a new concept with possible clinical applications. *Br J Anaesth* 2010;**105**:683–90

42. Haynes SR, Allsop JR, Gillies GW. Arterial oxygen saturation during induction of anaesthesia and laryngeal mask insertion: prospective evaluation of four techniques. *Br J Anaesth* 1992;**68**:519–22
43. Baraka AS, Taha SK, Aouad MT, El-Khatib MF, Kawkabani NI. Preoxygenation: comparison of maximal breathing and tidal volume breathing techniques. *Anesthesiology* 1999;**91**:612–6
44. Weingart SD, Levitan RM. Preoxygenation and Prevention of Desaturation During Emergency Airway Management. *Ann Emerg Med* 2012;**59**:165–175.e1
45. McNarry AF, Patel A. The evolution of airway management – new concepts and conflicts with traditional practice. *Br J Anaesth* 2017;**119**:i154–66
46. 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**:323–9
47. Nimmagadda U, Salem MR, Crystal GJ. Preoxygenation. *Anesth Analg* 2017;**124**:507–17
48. Calder I, Yentis SM. Could 'safe practice' be compromising safe practice? Should anaesthetists have to demonstrate that face mask ventilation is possible before giving a neuromuscular blocker? *Anaesthesia* 2008;**63**:113–5
49. Warters RD, Szabo TA, Spinale FG, DeSantis SM, Reves JG. The effect of neuromuscular blockade on mask ventilation. *Anaesthesia* 2011;**66**:163–7
50. Sachdeva R, Kannan TR, Mendonca C, Patteril M. Evaluation of changes in tidal volume during mask ventilation following administration of neuromuscular blocking drugs. *Anaesthesia* 2014;**69**:826–31
51. Knill RL. Difficult laryngoscopy made easy with a "BURP". *Can J Anaesth* 1993;**40**:279–82
52. Levitan RM, Mickler T, Hollander JE. Bimanual laryngoscopy: a videographic study of external laryngeal manipulation by novice intubators. *Ann Emerg Med* 2002;**40**:30–7
53. Griesdale DEG, Liu D, McKinney J, Choi PT. Glidescope® video-laryngoscopy versus direct laryngoscopy for endotracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anesth Can d'anesthésie* 2012;**59**:41–52
54. Jungbauer A, Schumann M, Brunkhorst V, Börgers A, Groeben H. Expected difficult tracheal intubation: a prospective comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in 200 patients. *Br J Anaesth* 2009;**102**:546–50
55. 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**:629–36
56. Aziz MF, Healy D, Kheterpal S, Fu RF, Dillman D, Brambrink AM. Routine clinical practice effectiveness of the Glidescope in difficult airway management: an analysis of 2,004 Glidescope intubations, complications, and failures from two institutions. *Anesthesiology* 2011;**114**:34–41
57. Mort TC. Emergency Tracheal Intubation: Complications Associated with Repeated Laryngoscopic Attempts. *Anesth Analg* 2004;**99**:607–13
58. Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, Tremper KK, Kheterpal S. 3,423 emergency tracheal intubations at a university hospital: airway outcomes and complications. *Anesthesiology* 2011;**114**:42–8
59. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;**11**:CD011136
60. Enomoto Y, Asai T, Arai T, Kamishima K, Okuda Y. Pentax-AWS, a new videolaryngoscope, is more effective than the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in patients with restricted neck movements: a randomized comparative study † †Declaration of interest. Dr Asai has received an honorarium from the manufacturer for giving a lecture, and was loaned the device. The model used by the

- others was purchased by their departments. No financial support was obtained. *Br J Anaesth* 2008;**100**:544–8
61. Cooper RM. Complications associated with the use of the GlideScope videolaryngoscope. *Can J Anaesth* 2007;**54**:54–7
 62. Hirabayashi Y. Pharyngeal injury related to GlideScope videolaryngoscope. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;**137**:175–6
 63. Cook TM, Kelly FE. Time to abandon the 'vintage' laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice. *Br J Anaesth* 2015;**115**:497–9
 64. Lopez AM, Agusti M, Gambus P, Pons M, Anglada T, Valero R. A randomized comparison of the Ambu AuraGain versus the LMA supreme in patients undergoing gynaecologic laparoscopic surgery. *J Clin Monit Comput* 2017;**31**:1255–62
 65. Moser B, Audigé L, Keller C, Brimacombe J, Gasteiger L, Bruppacher HR. A prospective, randomized trial of the Ambu AuraGain™ laryngeal mask versus the LMA® protector airway in paralyzed, anesthetized adult men. *Minerva Anestesiol* 2018;**84**:684–92
 66. Mendonca C, Tourville CC, Jefferson H, Nowicka A, Patteril M, Athanassoglou V. Fiberoptic-guided tracheal intubation through i-gel® and LMA® Protector™ supraglottic airway devices - a randomised comparison. *Anaesthesia* 2018;
 67. Theiler L, Gutzmann M, Kleine-Brueggeney M, Urwyler N, Kaempfen B, Greif R. i-gel™ supraglottic airway in clinical practice: a prospective observational multicentre study. *Br J Anaesth* 2012;**109**:990–5
 68. Kristensen MS, Teoh WH, Asai T. Which supraglottic airway will serve my patient best? *Anaesthesia* 2014;**69**:1189–92
 69. Timmermann A, Bergner UA, Russo SG. Laryngeal mask airway indications. *Curr Opin Anaesthesiol* 2015;**28**:717–26
 70. Seet E, Yousaf F, Gupta S, Subramanyam R, Wong DT, Chung F. Use of Manometry for Laryngeal Mask Airway Reduces Postoperative Pharyngolaryngeal Adverse Events. *Anesthesiology* 2010;**112**:652–7
 71. Hensel M, Schmidbauer W, Geppert D, Sehner S, Bogusch G, Kerner T. Overinflation of the cuff and pressure on the neck reduce the preventive effect of supraglottic airways on pulmonary aspiration: an experimental study in human cadavers. *Br J Anaesth* 2016;**116**:289–94
 72. Saddawi-Konefka D, Hung SL, Kacmarek RM, Jiang Y. Optimizing Mask Ventilation: Literature Review and Development of a Conceptual Framework. *Respir Care* 2015;**60**:1834–40
 73. Patel A. Facemask ventilation before or after neuromuscular blocking drugs: where are we now? *Anaesthesia* 2014;**69**:811–5
 74. Calder I, Yentis S, Patel A. Muscle relaxants and airway management. *Anesthesiology* 2009;**111**:216-7; author reply 218-9
 75. Lee C, Jahr JS, Candiotti KA, Warriner B, Zornow MH, Naguib M. Reversal of profound neuromuscular block by sugammadex administered three minutes after rocuronium: a comparison with spontaneous recovery from succinylcholine. *Anesthesiology* 2009;**110**:1020–5
 76. Mendonca C. Sugammadex to rescue a 'can't ventilate' scenario in an anticipated difficult intubation: is it the answer? *Anaesthesia* 2013;**68**:795–9
 77. Hamaekers AE, Henderson JJ. Equipment and strategies for emergency tracheal access in the adult patient. *Anaesthesia* 2011;**66 Suppl 2**:65–80
 78. Melker JS, Gabrielli A. Melker cricothyrotomy kit: an alternative to the surgical technique. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005;**114**:525–8
 79. Eisenburger P, Laczika K, List M, et al. Comparison of conventional surgical versus Seldinger technique emergency cricothyrotomy performed by inexperienced clinicians. *Anesthesiology* 2000;**92**:687–90

80. Langvad S, Hyldmo P, Nakstad A, Vist G, Sandberg M. Emergency cricothyrotomy – a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2013;**21**:43
81. 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**:999–1008
82. Timmermann A, Chrimes N, Hagberg CA. Need to consider human factors when determining first-line technique for emergency front-of-neck access. *Br J Anaesth* 2016;**117**:5–7
83. 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**:1110–5; discussion 5A
84. McNarry AF, Patel A. The evolution of airway management - new concepts and conflicts with traditional practice. *Br J Anaesth* 2017;**119**:i154–66
85. Bhavani-Shankar K, Philip JH. Defining segments and phases of a time capnogram. *Anesth Analg* 2000;**91**:973–7
86. Kleine-Brueggeney M, Buttenberg M, Greif R, Nabecker S, Theiler L. Evaluation of three unchannelled videolaryngoscopes and the Macintosh laryngoscope in patients with a simulated difficult airway: a randomised, controlled trial. *Anaesthesia* 2017;**72**:370–8
87. Healy DW, Maties O, Hovord D, Kheterpal S. A systematic review of the role of videolaryngoscopy in successful orotracheal intubation. *BMC Anesthesiol* 2012;**12**:32
88. Collins SR, Blank RS. Fiberoptic Intubation: An Overview and Update. *Respir Care* 2014;**59**:865–80
89. Fuchs G, Schwarz G, Baumgartner A, Kaltenböck F, Voit-Augustin H, Planinz W. Fiberoptic intubation in 327 neurosurgical patients with lesions of the cervical spine. *J Neurosurg Anesthesiol* 1999;**11**:11–6
90. Cohn AI, Zornow MH. Awake endotracheal intubation in patients with cervical spine disease: a comparison of the Bullard laryngoscope and the fiberoptic bronchoscope. *Anesth Analg* 1995;**81**:1283–6
91. Benumof JL. Management of the difficult adult airway. With special emphasis on awake tracheal intubation. *Anesthesiology* 1991;**75**:1087–110
92. Suzuki A, Toyama Y, Iwasaki H, Henderson J. Airtraq for awake tracheal intubation. *Anaesthesia* 2007;**62**:746–7
93. Dimitriou VK, Zogogiannis ID, Liotiri DG. Awake tracheal intubation using the Airtraq laryngoscope: a case series. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009;**53**:964–7
94. Moore A, el-Bahrawy A, El-Mouallem E, et al. Videolaryngoscopy or fibreoptic bronchoscopy for awake intubation of bariatric patients with predicted difficult airways - a randomised, controlled trial. *Anaesthesia* 2017;**72**:538–9
95. 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**:1210–6
96. Asai T, Matsumoto H, Shingu K. Awake tracheal intubation through the intubating laryngeal mask. *Can J Anesth Can d'anesthésie* 1999;**46**:182–4
97. Wong JK, Tongier WK, Armbruster SC, White PF. Use of the intubating laryngeal mask airway to facilitate awake orotracheal intubation in patients with cervical spine disorders. *J Clin Anesth* 1999;**11**:346–8
98. Shaw IC, Welchew EA, Harrison BJ, Michael S. Complete airway obstruction during awake fibreoptic intubation. *Anaesthesia* 1997;**52**:582–5
99. Mason RA, Fielder CP. The obstructed airway in head and neck surgery. *Anaesthesia* 1999;**54**:625–8
100. Lee MC, Absalom AR, Menon DK, Smith HL. Awake insertion of the laryngeal mask airway using topical lidocaine and intravenous remifentanyl. *Anaesthesia* 2006;**61**:32–5

101. Dhar P, Osborn I, Brimacombe J, Meenan M, Linton P. Blind orotracheal intubation with the intubating laryngeal mask versus fiberoptic guided orotracheal intubation with the Ovassapian airway. A pilot study of awake patients. *Anaesth Intensive Care* 2001;**29**:252–4
102. Kristensen MS, Teoh WH, Graumann O, Laursen CB. Ultrasonography for clinical decision-making and intervention in airway management: from the mouth to the lungs and pleurae. *Insights Imaging* 2014;**5**:253–79
103. Salem MR, Khorasani A, Saatee S, Crystal GJ, El-Orbany M. Gastric tubes and airway management in patients at risk of aspiration: history, current concepts, and proposal of an algorithm. *Anesth Analg* 2014;**118**:569–79
104. Mir F, Patel A, Iqbal R, Cecconi M, Nouraei SAR. A randomised controlled trial comparing transnasal humidified rapid insufflation ventilatory exchange (THRIVE) pre-oxygenation with facemask pre-oxygenation in patients undergoing rapid sequence induction of anaesthesia. *Anaesthesia* 2017;**72**:439–43
105. 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**:548–55
106. Van de Putte P, Perlas A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. *Br J Anaesth* 2014;**113**:12–22
107. Kundra P, Garg R, Patwa A, et al. All India Difficult Airway Association 2016 guidelines for the management of anticipated difficult extubation. *Indian J Anaesth* 2016;**60**:915–21
108. Vaughan RS. Extubation--yesterday and today. *Anaesthesia* 2003;**58**:949–50
109. Artime CA, Hagberg CA. Tracheal extubation. *Respir Care* 2014;**59**:991-1002; discussion 1002-5
110. Miller RL, Cole RP. Association between reduced cuff leak volume and postextubation stridor. *Chest* 1996;**110**:1035–40
111. Ochoa ME, Marín M del C, Frutos-Vivar F, et al. Cuff-leak test for the diagnosis of upper airway obstruction in adults: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 2009;**35**:1171–9
112. Ellard L, Brown DH, Wong DT. Extubation of a difficult airway after thyroidectomy: use of a flexible bronchoscope via the LMA-Classic™. *Can J Anaesth* 2012;**59**:53–7
113. Cook TM, Woodall N, Frerk C, Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth* 2011;**106**:617–31
114. Gaba DM, Howard SK, Flanagan B, Smith BE, Fish KJ, Botney R. Assessment of clinical performance during simulated crises using both technical and behavioral ratings. *Anesthesiology* 1998;**89**:8–18
115. Fletcher G, Flin R, McGeorge P, Glavin R, Maran N, Patey R. Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS): evaluation of a behavioural marker system. *Br J Anaesth* 2003;**90**:580–8
116. 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**:349–53
117. Chandra DB, Savoldelli GL, Joo HS, Weiss ID, Naik VN. Fiberoptic oral intubation: the effect of model fidelity on training for transfer to patient care. *Anesthesiology* 2008;**109**:1007–13
118. Yee B, Naik VN, Joo HS, et al. Nontechnical skills in anesthesia crisis management with repeated exposure to simulation-based education. *Anesthesiology* 2005;**103**:241–8