

Vía aérea difícil: Implicaciones en anestesia

(Primera de dos partes)

¹Cecilia Sandoval-Larios.

¹Anestesióloga cardiovascular. Hospital Ángeles. León Guanajuato.
cecysl@hotmail.com

Resumen

El término vía aérea difícil abarca un espectro de situaciones clínicas, en las cuales un anestesiólogo convencionalmente entrenado experimenta dificultad o imposibilidad para proporcionar ventilación con mascarilla, hasta la dificultad o incapacidad para intubar la tráquea o ambas. La combinación del escenario "no intubación, no ventilación" produce el mayor riesgo de daño cerebral o muerte. La intubación endotraqueal fallida ocurre una vez en cada 2230 intentos.

El anestesiólogo promedio en los Estados Unidos Americanos tiene una intubación fallida una vez por año. Se ha estimado que la imposibilidad para manejar exitosamente una vía aérea difícil es responsable de hasta 30% de las muertes directamente atribuibles a anestesia. La valoración de la vía aérea es multifacética, comprende la valoración por métodos convencionales, como la historia clínica, la presencia de un sinnúmero de patologías, o situaciones especiales como el embarazo, enfermedades endocrino metabólico o de tipo infecciosa, traumática, y neoplásicas. Las pruebas clínicas son la herramienta más importante para el diagnóstico de vía aérea difícil. Existen varios tipos de pruebas predictivas y sus características comunes son que se relacionan con la visión laringoscópica, son fáciles de aplicar y se realizan a la cabecera del paciente, son simples y sin costo.

Palabras Clave. Intubación de la tráquea, vía aérea difícil.

Abstract

The term covers a difficult airway clinical situations spectrum, in which a conventionally trained anesthesiologist experiences difficulty, or impossibility to provide mask ventilation, difficulty or impossibility to intubate the trachea or both. The combination of scenario "no intubation, no ventilation" produce the greatest risk of brain damage or death. Endotracheal intubation failure occurs once in every 2230 attempts. The average anesthesiologists in the U.S.A. have failed intubation once a year. It has been estimated that the impossibility to

successfully manage a difficult airway is responsible for up to 30 % of deaths directly attributable to anesthesia. The assessment of the airway is multifacetic including the assessment by conventional methods, such as medical history, the presence of a number of pathologies, or special situations such as pregnancy, metabolic endocrine diseases or infectious, traumatic, and neoplastic type. Clinical tests are the most important diagnostic tool for difficult airway. Several types of predictive tests and their common features there are that relate to laryngoscopic view, are easy to apply and are made at the bedside, are simple and free.

Keywords: Tracheal intubation, difficult airway.

Introducción

La responsabilidad principal de un anestesiólogo es asegurar un intercambio de gases adecuado para el paciente. La falla en mantener la oxigenación por más de unos pocos minutos puede dar por resultado daño anóxico catastrófico. Los datos obtenidos de las demandas de mala práctica relacionadas a eventos respiratorios en 1990 reportaron daño cerebral o muerte en más de 85% de los pacientes¹. En los datos de las demandas cerradas en 2006, la mejoría en las técnicas de manejo de la vía aérea y los estándares de monitoreo redujeron el número de demandas relacionadas a intubación², pero las dificultades con el manejo de la vía aérea durante la emergencia permanecieron entre las primeras causadas de problemas perioperatorios serios. Generalmente, la intubación endotraqueal fallida ocurre una vez en cada 2230 intentos¹.

El anestesiólogo promedio en Estados Unidos Americanos tiene una intubación fallida una vez por año. Se ha estimado que la inhabilidad para manejar exitosamente una vía aérea difícil (VAD) es responsable de hasta 30% de las muertes directamente atribuibles a anestesia². En general, a mayores grados de dificultad en mantener la permeabilidad de la vía aérea, más probabilidad de generar mayor riesgo de daño cerebral o muerte.

Valoración de la vía aérea

La valoración de la vía aérea, es básicamente un procedimiento anatómico regional, que debe permitir reconocer con antelación las circunstancias que se asocian a una intubación difícil y conocer la historia clínica, síndromes congénitos o trastornos patológicos que suelen asociarse a una dificultad en el manejo de la vía aérea. Todo el ámbito de la valoración del grado de dificultad para establecer y/o mantener la permeabilidad de la vía aérea está bajo una importante variabilidad interindividual de apreciación, ya que el grado de experiencia o las habilidades de los operadores son distintas y la dificultad es generalmente multifactorial, y si alguno de estos factores no es manejado con habilidad, se incrementa la dificultad impuesta por cualquier otro factor.

La valoración de la vía aérea es un aspecto infravalorado en la entrevista pre-anestésica y con poca frecuencia se interroga suficientemente al paciente sobre intervenciones previas. A no ser que el paciente tenga un informe de una intubación previa o la complicación haya sido lo suficientemente grave, esta circunstancia podría pasar inadvertida.

Valoración por métodos convencionales

El examen de la vía aérea preoperatorio de rutina comúnmente incluye la valoración de la apertura oral y dentición, la clasificación de Mallampati, la medición de la distancia tiromentoniana y la evaluación de la movilidad del cuello. Estos métodos son rápida y fácilmente realizados pero desafortunadamente su sensibilidad y especificidad para una predicción adecuada de la dificultad en el manejo de la vía aérea no es muy robusta. Sin embargo, su uso en la actualidad continua vigente y se deben considerar los siguientes aspectos:

1. Historia clínica

Se debe conducir una historia de la vía aérea cuando sea posible antes de la iniciación del cuidado anestésico y el manejo de la vía aérea en todos los pacientes. La intención de la historia de la vía aérea es detectar factores médicos, quirúrgicos y anestésicos que puedan indicar a presencia de una vía aérea difícil. El examen de los registros anestésicos cuando están disponible en el tiempo, puede brindar información útil acerca del manejo de la vía aérea previo, incluyendo problemas anestésicos previos relativos a la intubación o si se utilizó algún acceso cervical para su abordaje, intubación prolongada, estenosis traqueal³⁴. En la historia estomatológica valoración de la presencia de

dentadura floja, prótesis dental móviles, anomalías dentarias. Descartar la presencia de enfermedades concomitantes como enfermedad cardiovascular, patología respiratoria, coagulopatía, obesidad.

1. Signos clínicos predictivos de una intubación difícil

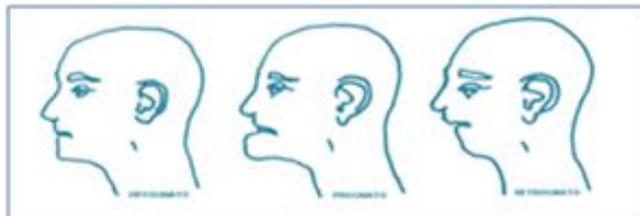
Se valoran las características anatómicas que dificultan la alineación de los tres ejes (oral, faríngea y laríngea), a esto contribuyen: el cuello musculoso corto, los incisivos prominentes, la retracción mandibular, la boca larga y estrecha, paladar largo y muy arqueado³.

a) Estudio de la cara y del relieve frontal. Valoración de la permeabilidad de las vías nasales ocluyendo alternativa-mente uno de los orificios nasales y comprobando si el paciente es capaz de inhalar aire por el orificio no obstruido. Esto evalúa la permeabilidad de la vía aérea nasal para obtener una ventilación adecuada y en caso de intubación naso traqueal decidir la narina adecuada para el procedimiento. La presencia de bigote y barba impiden la correcta colocación de la mascarilla. Las cicatrices faciales o cervicales retráctiles impiden una extensión de la cabeza sobre la almohada entorpeciendo la alineación de los ejes oral, faríngeo laríngeo. Existencia de traumatismos nasales, patología, malformaciones. Morfología mandibular, articulación temporo mandibular, en especial la limitación en la apertura de la boca, estado dental y la distancia interincisiva, morfología y volumen de la lengua, por posible protrusión lingual. Facies

b) Estudio del perfil de la cara en paciente con mirada horizontal. El tipo de perfil se observa reduciendo la protrusión de la barbilla y trazando una línea tangente al lado superior. Se definen tres tipos de perfil:

- **Ortognato.** Cuando trazando una línea que une el labio superior e inferior toca la punta de la barbilla.
- **Retrognato.** Cuando la punta de la barbilla está 2 o 3 cm detrás de esta línea
- **Prognato.** Cuando la barbilla es anterior a esta línea y con frecuencia al labio inferior. Figura 1.

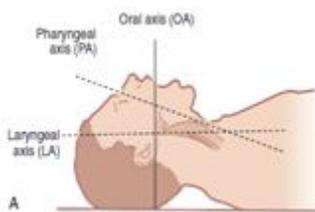
Fig. 1. Estudio del perfil de la cara



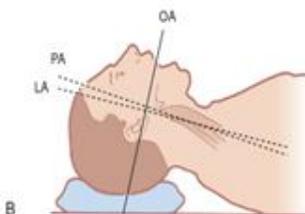
c) Articulación atlanto-occipital. La vía aérea contiene tres ejes visuales. Estos son los ejes largos de la boca, orofaringe y laringe. En posición neutra, estos ejes forman ángulos agudo y obtuso uno con otro. (figura 2) La luz no puede curvarse alrededor de estos ángulos bajo circunstancias normales. Para alinear los tres ejes, McGill sugirió la posición de “olfateo” (olfatear el aire de la mañana)⁴. La verdadera posición de olfateo tiene dos componentes: flexión cervical y extensión atlanto-occipital. La flexión cervical aproxima los ejes faríngeo y laríngeo y la extensión atlanto-occipital lleva al eje oral en mejor alineación con los otros dos. La extensión normal atlanto-occipital mide 35 grados⁵. Con la alineación óptima de los ejes visuales, es posible ver a través de la vía aérea a la apertura laríngea. Cuando la articulación atlanto-occipital no puede extenderse, los intentos de hacerlo causan convexidad de la columna cervical, lo que empuja a la laringe hacia una posición anterior, dificultando la visión Laringoscópica convencional⁶. Considerar los cuidados requeridos en pacientes con sospecha o traumatismo de columna cervical.

La incapacidad para realizar la posición de olfateo es un predictor de VAD. Ejemplos de problemas que impiden la posición de olfateo son artritis vertebral cervical, espondilitis anquilosante cervical, fractura cervical inestable, discos en cuello que impiden la extensión atlanto-occipital cervicales protrusos, subluxación atlantoaxial, fusión cervical, collarín cervical y marco de halo. Los pacientes con obesidad mórbida algunas veces tienen zonas de grasa posterior

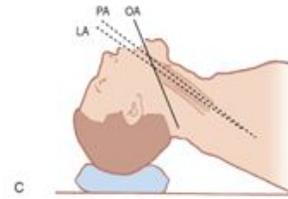
Fig. 2. Diagrama de ejes visuales



A. Cabeza en posición neutra. Ninguno de los tres ejes está alineado.



B. La elevación de la cabeza aproxima los ejes laríngeo y faríngeo



C. Extensión de la articulación atlantooccipital une el eje visual de la boca en mejor posición con los laríngeo y faríngeo.

Stone DJ. Airway management. Miller RJ editor. Aesthesia. Ed 5. Philadelphia. 2000. Churhill Livingstone. P.1419⁷

d) Oclusión dental. La oclusión dental se considera normal cuando los dientes incisivos superiores no hacen protrusión y cubren al menos la tercera parte de los incisivos inferiores.

e) Apertura bucal. Las alteraciones de la articulación temporomandibular disminuyen la apertura bucal impidiendo la correcta colocación del laringoscopio. En los pacientes con prótesis dentales, la extracción de las mismas mejora notablemente la maniobra de intubación. En adultos debe ser mayor a 3 cm, en niños la longitud del ancho del dedo índice, mayor y anular del mismo niño. La apertura de los interincisivos superiores e inferiores con la boca completamente abierta se clasifica en⁸: Grado 1: mayor de 3 cm. Grado 2: entre 2.6–3 cm. Grado 3: entre 2–2.5 cm. Grado 4: menor de 2 cm.

2. Entorno clínico o patología asociada a una potencial intubación difícil

Los pacientes con patologías asociadas de etiología inflamatoria, endócrina, dermatológica, infecciosa, neoplásica y traumática presentarán algún grado de dificultad en el control de la vía aérea.

a) Embarazo. El manejo de la vía aérea es uno de los factores más importantes que contribuyen a la mortalidad materna^{9,10}; las dificultades incluyen el riesgo de aspiración pulmonar y paro cardio respiratorio; Roche ha reportado algún grado de ID hasta en 8% de las embarazadas a término para cesárea¹¹. La embarazada presenta edema generalizado de tejidos blandos, además del incremento de peso, puede producir problemas para la posición de olfateo. Los tejidos faríngeos redundantes obstruye la visión Laringoscópica, más el edema tisular tanto de epiglotis como de aritenoides, y el incremento en el tamaño de las mamas, hacen de la laringoscopia un procedimiento difícil^{12,13}.

b) Enfermedades inflamatorias.

–**Espondilitis anquilosante con** fusión de la columna

cervical puede hacer imposible la laringoscopia directa.

- **Artritis temporomandibular** con graves trastornos de la apertura bucal

- **Artritis reumatoide** presenta hipoplasia de la mandíbula, disminución de la movilidad de la articulación temporomandibular, una columna cervical inmóvil, rotación de la laringe y artritis cricoaritenoidea.

- **La enfermedad de Still o poliartitis juvenil**, presentan mayor dificultad en la movilidad cervical con la consiguiente dificultada para alinear los ejes oral-faríngeo-laríngeo.

- **Esclerodermia**, se caracteriza por piel tensa, boca chica con poca apertura y afectación de la articulación temporomandibular.

- **Sarcoidosis**, puede ocurrir obstrucción de la vía aérea por desarrollo de tejido linfoide.

- **Angioedema**, presenta inflamación obstructiva con dificultad para ventilar o intubar.

Debe considerarse que estas enfermedades inflamatorias crónicas, pueden progresar durante un cierto período y provocar en el presente mayor dificultad en el control de la vía aérea que la que pudo haber surgido en informes anestésicos previos.

c) Enfermedades endócrinas-metabólicas.

- **Acromegalia**, presenta lengua ancha y crecimientos óseos excesivos que dificultan la manipulación de la cabeza; al parecer presentan sobre crecimiento de la mucosa y tejidos blandos de faringe, laringe y cuerdas vocales^{14,15}, muchos presentan síndrome de apnea obstructiva del sueño (AOS).

En fases tempranas de la enfermedad los espacios articulares son amplios, pero posteriormente se desarrolla artritis que limita los rangos de movimiento, incluyendo la articulación temporo mandibular, con la resultante reducción de la apertura oral. Todos los rasgos predisponen a ventilación y laringoscopia difícil.

- **Diabetes Mellitus**, se caracteriza por presentar reducción de la movilidad de la articulación atlantooccipital.

- **Hipotiroidismo**, ocurre macroglosia asociado a mixedema que entorpecen tanto la ventilación como la intubación.

- **Tiromegalia**, con presencia de bocio que provoca compresión extrínseca y/o desviación de la tráquea.

- **Obesidad**, los pacientes frecuentemente desarrollan obstrucción de la vía aérea superior, la cual puede presentarse como (AOS); ocupa un lugar destacado en la dificultad del manejo de la vía aérea por presentar un cuello grueso con desarrollo inadecuado de tejido hipofaríngeo, que no está fijo a grueso y es altamente móvil; éste protruye a la vía aérea, estrechándola, cerrándola más durante períodos de presión negativa en la

vía aérea como durante la inspiración; de forma reduce la función de los músculos dilatadores y dificulta principalmente la ventilación en especial en pacientes que asocian apnea del sueño y/o son roncadores¹⁶.

d) Enfermedades infecciosas

- **Hipertrofia de amígdalas linguales**, pueden empujar posteriormente la epiglotis, obstruyendo la línea de visión laringoscópica y prevenir el desplazamiento anterior de la base de la lengua; en ocasiones invaden la vallécula impidiendo la colocación del laringoscopio, con tendencia al sangrado, complicando más la intubación. La hipertrofia de amígdalas linguales no puede ser identificada por los exámenes de rutina para predecir VAD, ya que estas estructuras residen en la base de la lengua, una localización escondida de la vista durante el examen físico¹⁷⁻¹⁹.

- **Epiglotitis**, la laringoscopia puede empeorar la obstrucción y se contraindica en el paciente despierto. Sólo la anestesia general es probable que proteja contra la exacerbación de la obstrucción de la vía aérea durante la intubación. Se debe tener un equipo disponible para traqueostomía inmediata.

- **Abcesos submandibulares, retrofaríngeo o la angina de Ludwig** se caracterizan por una distorsión de la vía aérea con dificultad para la laringoscopia y potencial ruptura con la consiguiente complicación al presentar pus en la faringe.

- **Papilomatosis**, puede presentar obstrucción de la vía aérea que se agrava ante la pérdida de la conciencia y la relajación.

- **Tétanos**, el trismus imposibilita la intubación oral.

e) Enfermedades neoplásicas

- Los **tumores de la vía aérea superior** (faringe, laringe) pueden presentar obstrucción inspiratoria en la ventilación espontánea.

- Los **tumores de la vía aérea inferior** (tráquea, bronquios, mediastino) puede presentar obstrucción luego de la pérdida de conciencia y relajación del paciente con dificultad importante para la ventilación y distorsión de la anatomía que dificulta la intubación.

- La **radioterapia** produce fibrosis que puede distorsionar la vía aérea y disminución de la movilidad de la articulación temporomandibular con mínima o nula apertura bucal.

f) Traumáticos

- Los **cuerpos extraños** producen obstrucción de la vía aérea a cualquier nivel

- La **lesión de la columna cervical** requiere de material especial para intubar al paciente sin retirar la movilización para evitar el traumatismo de la columna cervical.

- En la **fractura de base de cráneo** el intento de intubación

nasal puede provocar la colocación del tubo dentro del cráneo

-La presencia de **fracturas mandibulares y/o maxilares** pueden provocar obstrucción de la vía aérea, dificultad para la ventilación con mascarilla y la intubación. La cricotirotomía puede ser necesaria en las lesiones combinadas.

- En la **fractura de laringe** la obstrucción puede empeorar durante la instrumentación. El tubo puede ser colocado fuera de la tráquea empeorando la situación.

-El **edema laríngeo pos intubación** provoca una laringe estrecha con disminución de la entrada de aire.

-La **lesión de tejidos blandos del cuello** (edema, hematomas, enfisema) provocan distorsión anatómica y obstrucción de la vía aérea.

3. Pruebas clínicas

Se han diseñado varios tipos de test predictivos y sus características comunes son que se relacionan con la visión laringoscópica, son fáciles de aplicar y se realizan a la cabecera del paciente. Sirven para hacer objetiva la impresión clínica y para comunicación entre los profesionales. Los test clínicos son simples y sin costo, mientras que los radiológicos no tienen estas características y no deben ser utilizados de rutina. Estas pruebas se basan en la valoración de dos aspectos fundamentales en el manejo de la vía aérea: la proximidad de la base de la lengua a la glotis y el grado de alineación de los ejes que se puede conseguir.

a) Test de Mallampati²⁰ Samssoon y Young.

Descrito inicialmente por Mallampati en 1985 usando una clasificación dividida en 3 grados y posteriormente modificado por Samssoon y Young²¹ en 1987 añadiendo un cuarto grado de dificultad de intubación, se basa en la visión de las estructuras faríngeas con el paciente sentado, cabeza derecha, la boca abierta al máximo sin fonación y sacando la lengua. Es sin duda, el test más utilizado en la valoración de la vía aérea. Tiene una sensibilidad entre el 33%–81.2%, especificidad 66.1%–81.5% y un valor predictivo positivo del 4.4%–22% según los diferentes autores²²⁻²⁴.

Mallampati intenta correlacionar la visibilidad de las estructuras orofaríngeas y el grado de dificultad en la exposición laríngea durante la laringoscopia directa, concluyendo que una mala visualización Laringoscópica puede ser pronosticada por la valoración visual de la orofaringe.

Se divide en cuatro grados:

-Grado 1. Visible el paladar blando, la úvula, los pilares y la pared posterior de la faringe.

-Grado 2. Visible el paladar blando, úvula y parte posterior de la faringe.

-Grado 3. Visible el paladar blando y la base de la úvula

-Grado 4. No se observa el paladar blando.

b) **Distancia tiromentoniana.** Descrita por Patil y colaboradores, valora la distancia entre la sínfisis mandibular y el resalte tiroideo, con el paciente sentado, la boca cerrada y el cuello en extensión completa. Se identifica el mentón de la mandíbula y el cartílago tiroideos. “La manzana de Adán” (la muesca tiroidea) es la estructura más superficial en el cuello. Figura 3.

Fig. 3. Clasificación de Mallampati, Samssoon y Young

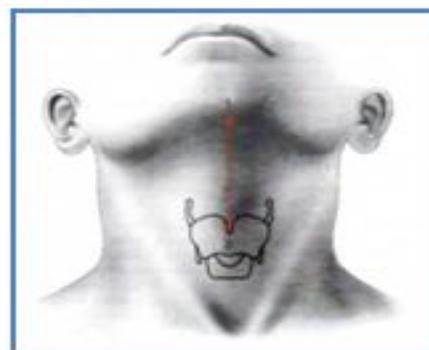


Sirve como buen punto de referencia para el cartílago tiroideos.(Fig. 4) Las cuerdas vocales se encuentran justo caudal a la muesca tiroidea. La distancia entre el cartílago tiroideos y el mentón, distancia tiromentoniana (DTM) normalmente es de 6.5 cm. Una DTM mayor a 6 cm es predictiva de una intubación fácil y menor a 6 cm es sugestiva de intubación difícil²⁵. Si no se cuenta con una regla a la cama del paciente, puede medirse utilizando los dedos; el ancho de los tres dedos medios frecuentemente aproxima 6 cm. Se clasifica en tres grados:

Grado 1. Distancia mayor a 6.5 cm. Grado 2. Distancia entre 6–6.5 cm. Grado 3. Distancia menor a 6 cm.

La sensibilidad varía entre 25–90.9% y la especificidad entre un 81.4%–92%^(22, 24) con un valor predictivo positivo del 15%.

Fig. 4. Distancia tiromentoniana



c) Distancia esternomentoniana. Toma la distancia desde el borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón con el paciente de perfil, cabeza en extensión completa y boca cerrada. (Figura 5) Se clasifica en cuatro grados:

Grado uno. Distancia mayor a 13 cm. Grado dos. Distancia entre 12 y 13 cm. Grado tres. Distancia entre 11 y 12 cm. Grado cuatro. Distancia menor a 11 cm. Tiene una sensibilidad del 66.7%–82.4% y especificidad del 71.1%–88.6% con un valor predictivo positivo del 7.6%–27% y también evalúa el espacio mandibular anterior y el grado cuatro presenta la mayor dificultad.

Fig. 5. Distancia esternomentoniana



d) Medición del ángulo de Bellhouse y Doré.

Se realiza con el paciente en posición sentada vista de perfil con la cabeza en posición neutra y mirada horizontal, se considera posición 0° y se lo lleva a la extensión completa. El explorador valora el ángulo formado entre la línea que une la superficie occipital del cuello con los dientes incisivos y la horizontal; (Figura 6)²⁶. También puede evaluarse radiológicamente.

Estadio Uno. Movilidad superior a los 35°.

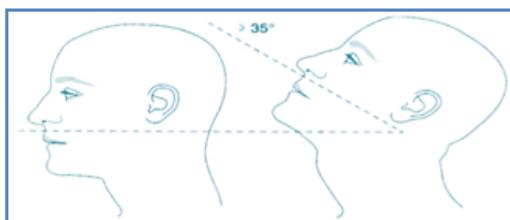
Estadio dos. Reducción del 1/3 del movimiento, 12°

Estadio tres. Reducción de los 2/3 de la movilidad, 6%.

Estadio cuatro. Movilidad nula.

Se predice intubación difícil con estadios tres y cuatro

Fig. 6. Medición del ángulo de Bellhouse y Doré



Órgano Oficial de la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología, A.C.

e) Protrusión mandibular voluntaria máxima

La habilidad para mover la ATM es fácilmente valorada antes de la inducción. Se le pide simplemente al paciente que coloque los incisivos mandibulares (dientes inferiores) en frente de los incisivos maxilares (dientes superiores). La inhabilidad para realizar esta simple maniobra comúnmente es resultado de dos orígenes: primero, la ATM no puede deslizarse, prediciendo VAD²⁷; segundo, algunos pacientes encuentran difícil coordinar la maniobra, en tal caso no existe implicación para VAD. El adelantamiento mandibular se clasifica en tres grados.

- Grado uno. Los incisivos inferiores por delante de los superiores.

- Grado dos. Los superiores e inferiores a la misma altura.

- Grado tres. Los inferiores no pueden adelantarse a los superiores.

Tiene una sensibilidad del 30%, especificidad 85% y valor predictivo del 9%.

f) Test de la mordida del labio superior

Este test fue propuesto como una modificación de la prueba de protrusión mandibular máxima.⁽²⁸⁾ Basado en el test de Wilson, esta prueba evalúa una combinación de movimientos mandibulares que incluyen la subluxación articular y la oponencia de las arcada dentarias simultáneamente. (Figura 7). El estudio de Khan y col.,²⁹ concluye que este test tiene un nivel de seguridad predictivo más amplio que el test de Mallampati. Los resultados de dicho trabajo permiten concluir que esta maniobra semiológica presenta una especificidad de 88.7%. Los valores de sensibilidad, valor predictivo positivo y negativo fueron similares²⁸.

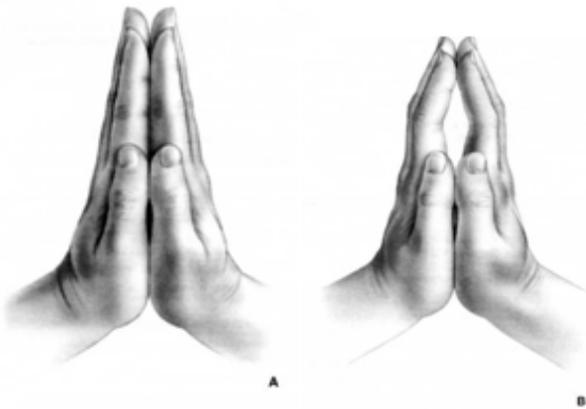
Fig.7. Test de la mordida del labio superior



g) Signo del rezador o predicador

Presente en la afección de las pequeñas articulaciones, temporomandibular, interfalángicas, etc. Es posible encontrar en diabéticos y en algunas enfermedades reumáticas. Las dos manos no pueden juntarse a causa de la anquilosis metacarpofalángica o interfalángica³⁰, lo que pronostica intubación difícil. **Figura 8**

Figura 8: Signo del rezador o predicador



La tabla 1; Resume un esquema fácil para la predicción de VAD

PREDICTORES DE INTUBACION GENERALMENTE ACEPTADOS	
CRITERIO	SUGESTIVO DE INTUBACION DIFICIL
Historia de intubación difícil	Historia sugestiva
Longitud de incisivos superiores	Relativamente largos
Distancia interincisivos	Menor de 2 travesees de dedo (< 3 cm)
Sobremordida	Incisivos maxilares cubren incisivos mandibulares
Translación de articulación temporomandibular	Incapacidad para extender incisivos mandibulares anterior a incisivos maxilares
Espacio mandibular	Pequeño, indurado, invadido por una masa
Rango de movimiento vertebral cervical	No puede tocar mentón a pecho o no puede extender el cuello
Distancia tiromentoniana	Menos de tres travesees de dedos (< 6 cm)
Clasificación de Mallampati-Samsoon	Mallampati III/Samsoon IV, lengua relativamente grande, úvula no visible
Cuello	Corto, grueso

ASA Task Force on Difficult Airway Management. An updated report.

Anesthesiology 98;1269. 2003

4. Asociación de las pruebas clínicas más adecuadas

Se han descrito numerosos criterios de intubación difícil. Generalmente uno solo no es suficiente para predecir el conjunto de dificultades que se encuentran en el ejercicio clínico habitual.

Algunos autores han tratado de sumar estos test para elevar más el valor predictivo de los mismos. Muchos no han tenido resultado favorable puesto que varían mucho entre los diferentes observadores.

a) Criterios de Wilson. Wilson³¹ correlaciona cinco criterios de dificultad de laringoscopia: peso, movilidad de la nuca, movilidad de la mandíbula, retrognatismo y protrusión de los incisivos superiores. En presencia o ausencia de cada signo estableció una puntuación de dificultad de intubación.

Sumando las cifras atribuidas a cada factor, Wilson y col., determinaron un índice de predicción de la intubación difícil. Cuanto más elevado sea este índice, más bajo será el porcentaje de falsos positivos.

Una cifra igual o superior a dos detecta el 75% de las laringoscopias difíciles, pero presenta un porcentaje inaceptable de falsos positivos (12%). Una cifra igual o superior a cuatro reduce ese porcentaje de falsos positivos a 0.8%, pero ocasiona una disminución neta de las predicciones de laringoscopias difíciles (42%). Por lo tanto, cuando el resultado fue superior a 1, la sensibilidad fue de 0.75 y la especificidad de 0.88 pero el valor predictivo continuó inferior a 0.211. Tabla 2.

Tabla 2: Criterios de Willson

VARIABLE	CRITERIOS	VALORES
Peso	< 90 kg	0
	90 – 110 kg	1
	>110 kg	2
Movilidad de cabeza y cuello	>90°	0
	90°	1
	<90°	2
Movilidad mandíbula (distancia interincisiva)	= 5 cm	0
	Con subluxación posible	<5 cm
Con subluxación imposible	<5cm	2
Retrognatia	Ausente	0
	Moderada	1
	Severa	2
Incisivos superiores	Normales	0
	Prominentes	1
	Prominentes severos	2

b) Regla del 3-3-2. Es una regla muy sencilla y utiliza la mano del operador, con el paciente sentado y la cabeza en posición neutra³².

Tres travesees de dedo de la apertura bucal

Tres travesees de dedo de la punta de la barbilla al hueso hioides

Dos travesees de dedo desde el piso de la boca al borde superior del cartílago tiroideos.

c) Método de Rocke. Sugiere la medición de dos distancias, desde la sínfisis mentoniana al hueso hioides y al cartílago tiroideos con la cabeza del paciente en posición neutra. Distancia mento-hioidea mayor a cuatro cm.

Distancia mento-tiroidea mayor a cinco cm

Esto predice que la posición de la laringe es posterior a las demás estructuras de la vía aérea por lo tanto ayudaría a la alineación.

d) Ley de LEMON. Look: inspección y semiología de la mandíbula, alteraciones anatómicas de la cara y de los dientes.

Evaluation: evaluación según regla del 3-3-2.

Mallampati: según el test del mismo nombre.

Obstruction: por procesos infecciosos, tumorales o cuerpo extraño

Neck: diámetro, configuración y movilidad del cuello y la columna cervical.

5. Comparación de los test clínicos

En un estudio de Pottecher³³, establece una regresión con análisis multivariable, utilizando el test de Mallampati y la apertura de la boca. En estas circunstancias, la previsión de intubación difícil tuvo una sensibilidad de 0.74, una especificidad de 0.84 y un valor predictivo de 0.21.

Savva²⁴ en 1994 estudió en 322 pacientes la distancia esternomentoniana como predictor de intubación difícil en comparación con el test de Mallampati modificado y la distancia tiromentoniana, encontrando que la distancia esternomentoniana es un test más específico y más sensitivo que los dos últimos. Tabla 3.

Tabla 3 Comparación de pruebas clínicas

COMPARACION DE PRUEBAS CLINICAS						
TEST	PREDICION ID	CASOS ID detectados	FALSOS +	SENSIBILIDAD %	ESPECIFICIDAD %	VALOR PREDICTIVO +
Mallampati	124	11	113	64.7 (38.3 – 85.6)	66.1 (61 – 71.2)	8.9 (3.9 – 13.9)
Distancia tiromentoniana	73	11	62	64.7 (38.3 – 85.6)	81.4 (77.2 – 85.6)	15.1 (7.8 – 25.4)
Distancia esternomentoniana	52	14	38	82.4 (56.6 – 96.2)	88.6 (85.2 – 92)	26.9 (15.6 – 41.0)

Los test suelen presentar una elevada sensibilidad y especificidad pero escaso valor predictivo. Clínicamente un test de Mallampati > uno no es predictivo de dificultad de intubación, pero asociado con apertura de la boca < 3 traveses de dedos, o protrusión de los incisivos, o regresión de la mandíbula < 3 traveses de dedo, es 100% predictivo de dificultad de intubación.

Valorando el test de Mallampati, la movilidad del cuello y el espacio mandibular anterior (distancia tiromentoniana, esternomentoniana o test de Khan) puede predecirse la intubación difícil en una gran mayoría de los casos.

Definición y clasificación de la vía aérea difícil

Existen tres vías comunes para mantener la permeabilidad de la vía aérea y el intercambio de gases. Primero, la ventilación con mascarilla puede aportar gas inspirado a

través de una mascarilla que forma un sello con la cara del paciente, mientras que la vía aérea natural de la cara a las cuerdas vocales se mantiene permeable con o sin maniobras externas de luxación mandibular o dispositivos internos de vías aéreas superiores. Segundo, el gas inspirado puede ser aportado a través de un dispositivo supraglótico (DSG) como una mascarilla laríngea (LMA). Tercero, con intubación traqueal, los gases inspirados son aportados a través de un tubo que atraviesa las cuerdas vocales, proporcionando continuidad del circuito respiratorio a la tráquea. El término vía aérea difícil abarca un espectro de situaciones clínicas (Fig. 8) en las cuales un anestesiólogo convencionalmente entrenado experimenta dificultad o incapacidad para proporcionar ventilación con mascarilla hasta la dificultad o incapacidad para intubar la tráquea o ambas. La combinación del escenario “no intubación, no ventilación” produce el mayor riesgo de daño cerebral o muerte³⁴.

1. Ventilación con mascarilla facial o imposible

Causas de ventilación con mascarilla facial difícil.

Existen dos principales causas de ventilación con mascarilla facial inadecuada. Una es la incapacidad para establecer un sello adecuado entre la cara y la mascarilla, lo cual resulta en fuga de gas respiratorio. La segunda causa es la permeabilidad inadecuada de la vía aérea a nivel de nasofaringe, orofaringe, Hipofaringe, laringe o tráquea. Estas condiciones se manifiestan ya sea como inhabilidad para generar presión en la vía aérea adecuada para aportar gas a los pulmones o inhabilidad para mover gas en los pulmones a pesar de una presión adecuada.

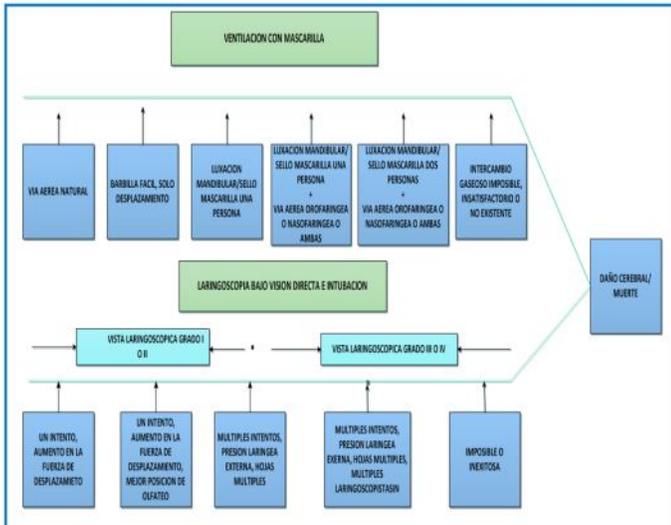
2. Definición de ventilación con mascarilla difícil.

La escala más simple de ventilación con mascarilla en la literatura contemporánea fue descrita por Han y col en 2004. (Tabla 4) En esta escala, los grados progresivos de dificultad son. (1) Ventilación con mascarilla; (2) ventilación con mascarilla con un adyuvante de vía aérea oral con o sin relajante muscular; (3) ventilación con mascarilla difícil definida como “inadecuada, inestable o requiere dos rescatadores” con o sin relajante muscular y (4) ventilación con mascarilla imposible con una inhabilidad para ventilar con mascarilla con o sin relajante neuromuscular.

Langeron y col definieron una ventilación con mascarilla facial difícil como “la incapacidad para un anestesiólogo sin asistencia de mantener una saturación de oxígeno > 92% medida por oximetría de pulso, o para prevenir o revertir signos de ventilación inadecuada durante la

ventilación con mascarilla u presión positiva bajo anestesia general³⁵. Figura 9.

Fig. 9. Conceptualización de una vía aérea difícil. La intubación difícil se refiere a una o más de lo siguiente: laringoscopia difícil, Videolaringoscopia o visualización broncoscópica difícil.



En su estudio, la ventilación con mascarilla se consideró difícil, si se encontraban uno o más de los siguientes seis criterios:

1. Incapacidad para un anestesiólogo sin asistencia de mantener una saturación de oxígeno > 92% utilizando oxígeno 100% y ventilación con mascarilla facial con presión positiva.
2. Fuga importante de gas por la mascarilla facial.
3. Necesidad de incrementar el flujo de gas a > 15 L/minuto y utilizar la válvula de flush de oxígeno más de 2 veces.
4. Sin movimientos de la pared torácica perceptibles.
5. Necesidad de realizar una técnica de ventilación con dos manos
6. Se requiere cambio de operador.

El-Ganzouri y colaboradores definieron la ventilación con mascarilla difícil como la incapacidad para obtener movimientos torácicos suficientes para mantener una onda de capnografía clínicamente aceptable a pesar de la posición óptima de cabeza y cello y el uso de parálisis muscular, uso de un adjunto de vía aérea oral y la aplicación óptima de mascarilla facial por personal de anestesia⁴³.

La actualización de las guías prácticas para el manejo de la Vía Aérea Difícil, publicadas en febrero de 2013, se considera la ventilación difícil con mascarilla facial o dispositivo supraglótico (mascarilla laríngea LMA,

mascarilla de intubación ILMA, o tubo laríngeo) si se produce un sello inadecuado de la mascarilla facial o DSG, fuga excesiva de gas o resistencia excesiva al ingreso o egreso de gas; acompañado de los siguientes signos³⁴.

- a) Movimientos torácicos ausentes o inadecuados
- b) Sonidos respiratorios ausentes o inadecuados
- c) Signos auscultatorios de obstrucción severa
- d) Cianosis
- e) Dilatación gástrica por ingreso de aire
- f) Disminución o inadecuada saturación de oxígeno
- g) Ausencia o inadecuado CO2 espirado
- h) Ausencia o inadecuada medición espirométrica de gas exhalado
- i) Cambios hemodinámicos asociados a hipoxia o hipercapnia (hipertensión, taquicardia, arritmia).

Tabla 4.

Escala de ventilación con mascarilla de Hans e incidencia de ventilación con mascarilla difícil		
Grado	Descripción	Incidencia (n, %)
1	Ventilado con mascarilla	37,857 (71.3%)
2	Ventilado con mascarilla con un adjunto de vía aérea oral u otro adyuvante con o sin relajación muscular	13,966 (26.3%)
3	Ventilación difícil (inadecuada, inestable o requiere dos proveedores) con o sin relajación muscular	1,141 (2.2%)
4	Incapaz de ventilar con mascarilla con o sin relajante muscular	77 (0.15%)

Escala de ventilación con mascarilla de Hans e incidencia de ventilación con mascarilla difícil

Hans R. Tremper KK. Grading scale for mask ventilation. *Anesthesiology* 101; 267.2004

5. Factores de riesgo para ventilación con mascarilla difícil

Los factores de riesgo para dificultad para la ventilación con mascarilla incluyen barba completa, mandíbula prominente, adoncia, hipersensibilidad de la piel (quemaduras, epidermólisis bulosa, heridas frescas), apósitos faciales, obesidad, edad mayor a 55 años e historia de ronquera³⁵. Otros criterios que sugieren la posibilidad de ventilación con mascarilla difícil incluyen lengua grande, músculos mandibulares fuertes, historia de apnea obstructiva del sueño, mala extensión atlanto-occipital, algunos tipos de patología faríngea, quemaduras y deformidades faciales. (Tabla 5)

Muchos tipos de problemas faríngeos pueden producir dificultad para la ventilación con mascarilla, incluyendo hipertrofia de amígdala lingual¹⁷, absceso lingual, quiste tirogloso^{37,38}. Muchas anomalías no pueden ser diagnosticadas por las técnicas clásicas de examinación. La presencia de cualquier factor es sugestiva de VMD, y si el número de factores aumenta, la probabilidad de dificultad

incrementa también. A mayor distancia mandibulohipoidea de lo normal, se ha asociado con apnea obstructiva del sueño, la fisiopatología que puede ser relacionada a VMD^{16,39}. La técnica anestésica puede contribuir también a VMD. El-Orbany y Woehlick sugirieron que las dosis altas de opioides inducen aducción de cuerdas vocales produciendo VMD⁴⁰.

Algunos factores que predisponen a VMD también contribuyen a intubación difícil; incluyen apnea obstructiva del sueño, historia de ronquidos, cuello obeso y pobre translación mandibular. El 25% de algunos pacientes con ventilación con mascarilla imposible también son difíciles de intubar. Los predictores de ventilación con mascarilla imposible se listan en la (tabla 6).

Tabla 5: Factores de riesgo para ventilación difícil con mascarilla

Obesidad
Barba
Adoncia
Historia de ronquera
Historia de apnea obstructiva del sueño
Edad mayor de 55 años
Lengua grande
Pobre translación de articulación temporomandibular
Sensibilidad de la piel (quemadura, epidermolisis bulosa, heridas)
Mandíbula prominente
Músculos mandibulares fuertes
Pobre extensión atlanto-occipital
Patología faríngea
Hipertrofia de amígdala lingual
Absceso lingual
Quiste tirogloso
Apósitos faciales
Deformidades faciales

Tabla 6: Predictores propuestos de ventilación imposible con mascarilla

Cambios en cuello post-radiación
Barba
Género masculino
Apnea del sueño
Mallampati clase III o IV

4. Incidencia de ventilación con mascarilla difícil

Dos estudios realizados por Kheterpal y asociados en ventilación con mascarilla difícil e imposible representan las mayores investigaciones en el tópico a la fecha. La incidencia de ventilación con mascarilla difícil fue de 1.4% en 22,660 pacientes y 2.2% en un estudio subsecuente de 50,000 pacientes^{41,42}. La incidencia de ventilación imposible varió de 0.15% a 0.16% en estos dos grandes estudios.

Recientemente Kheterpal y asociados reportaron en un estudio multicéntrico de más de un millón de pacientes que requirieron una evaluación estructurada de la vía aérea, en 176,679 pacientes se documentó dificultad con la ventilación con mascarilla facial e intento de laringoscopia (directa o indirecta). De estos, 6908 experimentaron dificultad para la ventilación con mascarilla facial combinada con laringoscopia difícil, teniendo una incidencia de 40% o aproximadamente uno de cada 250 pacientes¹⁵⁰. Se realizó una escala de predicción de ventilación con mascarilla difícil combinada con predicción de laringoscopia difícil, teniendo estas características significancia estadística (tabla 7)

Tabla 7: Escala de predicción de ventilación con mascarilla con predicción de laringoscopia

PREDICTOR	PUNTOS DE PESO	PUNTOS SIN PESO
Mallampati III o IV	6	1
Cambios en cuello post-radiación o tumoración en cuello	5	1
Sexo masculino	5	1
Distancia tiromentoniana limitada	5	1
Presencia de dientes	5	1
IMC = 30 kg/m ²	4	1
Edad = 46 años	3	1
Presencia de barba	3	1
Apnea del sueño	2	1
Columna cervical inestable o extensión limitada de cuello	2	1
Protrusión mandibular limitada o severamente limitada	2	1
Total posibles	44	12
Validación estadística de la cohorte	.81 (.78 - .84)	.81 (.78 - .84)

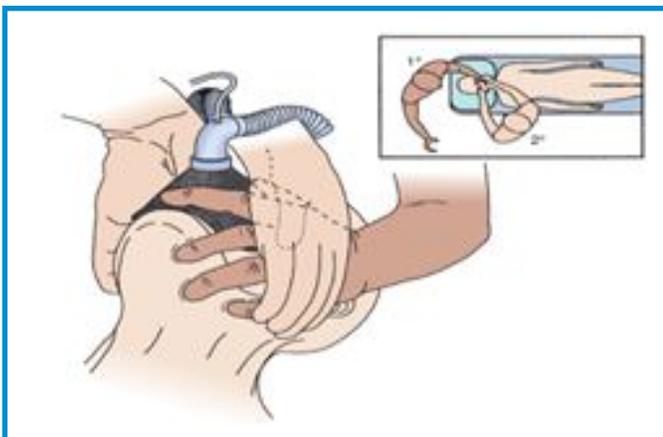
Langeron y colegas reportaron una incidencia de 5% en la ventilación con mascarilla difícil, con dos de cada 1502 pacientes imposibles de ventilar con una mascarilla facial (0.07%)³⁵. En otro estudio grande, prospectivo, la incidencia ha variado de 0.07% a 1.4%⁴³⁻⁴⁵. Aunque este no fue el resultado primario que estaba siendo evaluado. En resumen, la ventilación con mascarilla difícil puede esperarse una o dos veces en cada 100 anestésias e imposible en uno o dos veces en 1000 anestésias.

Los métodos utilizados para mejorar la permeabilidad de la vía aérea incluyen maniobras de elevación de la cabeza, luxación mandibular y elevación del mentón, así como la inserción de adjuntos nasal u oral. Si el sello de la mascarilla es pobre, el proveedor puede escoger una mascarilla facial diferente, utilizar una técnica de dos manos o dos personas, insertar refuerzos entre la cresta alveolar y las mejillas o emplear otros métodos para mejorar la interface entre la cara y la mascarilla.

Cuando son necesarias dos personas, idealmente el anestesiólogo principal se sitúa en la cabeza del paciente e inicia la luxación mandibular con la mano izquierda en el ángulo de la mandíbula izquierda y sella el lado izquierdo de la mascarilla mientras la mano derecha comprime la bolsa reservorio. (**Fig. 10**) La segunda persona (ayudante) se sitúa de lado del paciente, a nivel del hombro del paciente de frente al anestesiólogo principal. La mano derecha del anestesiólogo secundario debe cubrir la mano izquierda del anestesiólogo principal y contribuir a la luxación mandibular izquierda y el sello facial, y su mano izquierda inicia la luxación mandibular derecha y el sello de la mascarilla.

En esta forma, cuatro manos hacen algo importante sin interferir uno con otro y casi siempre sin un esfuerzo redundante. Con esta posición, el ayudante puede checar los monitores continuamente, manipular externamente la laringe y sostener el equipo para el anestesiólogo principal.

Figura 10. Máximo esfuerzo óptimo de ventilación con mascarilla facial con dos personas.



A. Dificultades con dispositivos de vía aérea supraglóticos (DSG)

Las últimas dos décadas ha habido un incremento fenomenal en el uso de DSG (dispositivos supraglóticos) para propósitos electivos y de rescate. La mayoría de los estudios de DSG describen tasas de éxito en general al primer intento. Las dificultades con los dispositivos incluyen fallas de inserción, fallas para formar un paso limpio a la tráquea y falla para formar un sello efectivo en la vía aérea 10.

La mayoría de los estudios que reportan dificultades con DSG se han enfocado en mascarillas laríngeas (LMA). Entre estas, la tasa de falla es de 1% para modelos de intubación y ProSeal y 2% para los modelos clásicos y flexibles⁴⁶.

1. Definición de colocación difícil.

La tasa de éxito después de uno, dos o tres intentos son una forma aceptada para describir la dificultad en la colocación del DSG. Otros métodos incluyen el tiempo tomado en la colocación exitosa, escala de *Likert* basadas en dificultad (muy fácil, fácil o difícil) y mediciones secundarias como evidencia de trauma durante la inserción.

2. Incidencia de Éxito.

Para la mascarilla laríngea ProSeal (PLMA), la tasa de éxito al primer intento varía de 76% a 100% (media 87.3%) y la tasa de éxito de inserción en general varía de 90 a 100% (media 98.4%)⁽⁴⁷⁾ Una de las funciones importantes de rescate de las LMA es como un conducto para la intubación con broncoscopia flexible. La incapacidad para visualizar las cuerdas vocales utilizando una técnica de broncoscopia flexible trans LMA es un impedimento significativo a la intubación exitosa de la tráquea. La incidencia de visualización laríngea difícil varía de 0 a 26% con la PLMA.⁽⁴⁷⁾ Aunque es posible que la tasa de éxito pueda diferir con otros SGA, la variabilidad inherente en el éxito es un punto importante de aprendizaje. El reconocimiento temprano de una colocación no exitosa y la institución de un plan alternativo para la vía aérea son esenciales para prevenir morbilidad por la falla de un DSG.

B. Laringoscopia directa difícil

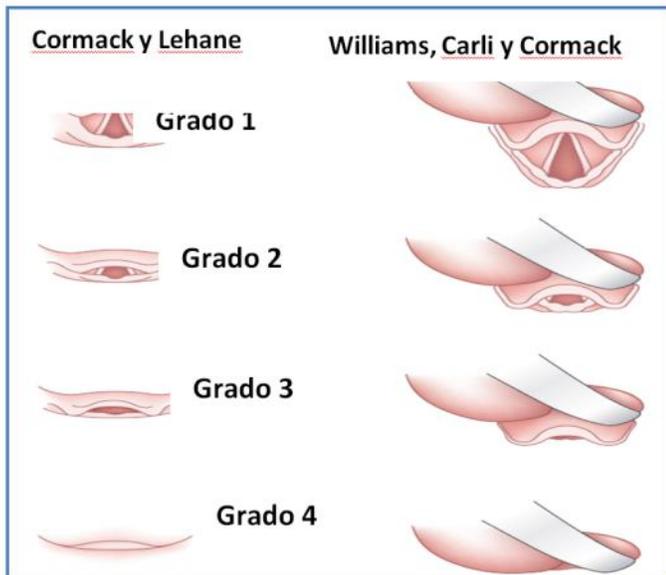
1. Visualización laríngea.

La apariencia de la entrada laríngea en la laringoscopia directa es descrita de la mejor forma por la escala de *Cormack* y *Lehane* como el grado de visualización laríngea⁴⁸. La laringoscopia difícil es comúnmente definida como la presencia de un grado tres o cuatro en la visión

laringoscópica^{41, 42}. Algunas maniobras han demostrado mejorar la vista de la laringe en la laringoscopia, pero en general las visiones laríngeas pobres han contribuido progresivamente a mayor dificultad en conseguir una intubación traqueal exitosa. (Fig. 11) Mientras la visión empeora, se pudiera requerir un incremento en el desplazamiento anterior con la hoja del laringoscopio, el reinstaurar la posición de olfateo óptima, realizar múltiples intentos, manipular la laringe externamente u optar por dispositivos alternativos o laringoscopistas para lograr conseguir la intubación.

Existe una curva de aprendizaje para el manejo de una VAD, y la pobre visión laríngea observada por un laringoscopista sin experiencia puede ser fácilmente mejorada por un individuo con mayores habilidades o con una hoja diferente. Aunque una vista laringoscópica grado tres severo (solo la punta de la epiglotis) o un grado cuatro (solo el paladar blando) puede ser seguida por una intubación "a ciegas" ocasionalmente exitosa, estas vistas mas frecuentemente hacen una intubación imposible. Por eso, el reconocimiento temprano de una VAD y la disponibilidad inmediata de ayuda experta y de equipo avanzado para el manejo de la vía aérea son componentes esenciales del manejo de la VAD.

Figura: 11: Grados de visión Laringoscópica



Se describen cuatro grados de visión laringoscópica. **Grado uno**, visualización de la apertura laríngea completa. **Grado dos**, visualización de solo la porción posterior de la apertura laríngea. **Grado tres**, visualización de solo la

epiglotis y **Grado cuatro**, visualización de sólo el paladar blando. Se asume que se han tomado medidas para obtener la mejor vista posible de las cuerdas vocales.

2. Incidencia de visualización laríngea difícil.

La incidencia de laringoscopia o intubación difícil en la población quirúrgica general varía grandemente dependiendo de la visión laríngea, la población individual de estudio y la definición de una VAD. Una visión laringoscópica grado dos o tres que requiere múltiples intentos u hojas (y presumiblemente presión laríngea externa) es relativamente común y se encuentra en 1% a 18% de los casos. (Tabla 8) Las vistas laríngeas grado tres resultan en intubación exitosa a una tasa de 1% a 4%. La intubación exitosa se encuentra entre cinco y 35 de cada 10,000 pacientes y el escenario de no poder ventilar- no poder intubar (CICV) ocurre en 0.01 a dos pacientes por cada 10,000.

Para que los estudios de laringoscopia o intubación difícil sean confiables y para que el sistema de grado laringoscópico sea útil, los grados reportados deben describir la mejor vista obtenida, lo cual depende de la mejor laringoscopia posible realizada. Los componentes de la mejor laringoscopia realizada consisten en posición de olfateo óptima, relajación neuromuscular completa, tracción firme hacia delante del laringoscopio y si es necesario manipulación laringe externa firme. Por ejemplo, la aplicación de presión laríngea externa puede reducir la incidencia de una vista grado 3 de 9% a 5.4% y 1.3%⁴⁵. En casos dudosos, el anestesiólogo, mientras realiza laringoscopia con la mano izquierda, puede aplicar presión externa sobre los cartílagos hioides, tiroides y cricoides con la mano derecha. El punto de presión que alcance la mejor vista laríngea puede ser determinado en segundos.

Habiendo encontrado la mejor posición que da la mejor vista, el laringoscopista debe solicitar al asistente que presione cuidadosamente en el mismo sitio. La manipulación laríngea externa por el asistente debe ser dirigida por el laringoscopista, aún si el asistente está totalmente entrenado.

La mejor laringoscopia evita posturas incómodas de brazos en alto, posicionar la hoja del laringoscopio sobre la mitad de la lengua, sujetar el laringoscopio en la unión del mango y hoja con rotación sobre el eje horizontal, escoger la hoja equivocada en tamaño o forma y colocar la hoja de

manera incorrecta. Teóricamente, si los componentes de la mejor realización de laringoscopia se utilizan y se evitan trampas, todos los laringoscopistas (novatos y expertos) deberan obtener la misma visión laringoscópica.

Tabla 8. Incidencia de varios niveles de intubación difícil

Incidencia de varios niveles de intubación difícil			
Grado de dificultad con la intubación	Rango de incidencia		Referencias
	n por 10,000	%	
Intubación TET exitosa, pero múltiples intentos y/u hojas requeridos, probable laringoscopia grado 2 o 3	100 - 1800	1 - 18	45, 48
Intubación TET exitosa pero múltiples intentos y/u hojas requeridos, laringoscopia grado 3	100 - 400	1 - 4	45, 21, 24
Intubación TET no exitosa, laringoscopia grado 3 o 4	5 - 35	0.05 - 0.35	45, 48, 21
No poder ventilar con mascarilla, no poder intubar, ventilación transtraqueal en jet, traqueostomía, daño cerebral o muerte	0.01 - 2.0	0.0001 - 0.02	45, 51, 54, 55, 56

TET: tubo endotraqueal

C. Intubación difícil durante laringoscopia directa

A diferencia de la ventilación con mascarilla difícil y la laringoscopia difícil, no existe un método uniformemente aceptado de clasificar una intubación difícil. El Score de Intubación Difícil (IDS) validado por Adnet y col., describe un espectro de dificultad de intubación. La valoración de variables para IDS son número de intentos adicionales, número de operadores adicionales, número de técnicas alternativas de intubación, vista laríngea *Cormack-Lehane* menos uno, necesidad de fuerza excesiva de desplazamiento, necesidad para presión laríngea y aducción de cuerdas vocales. Cada variable suma un punto, y la dificultad a la intubación se define como un score de IDS mayor que 5, indicando dificultad moderada a mayor, con un infinito (∞) asignado a una intubación imposible. *Kheterpal* y asociados definieron intubación difícil como la intubación que requiere más de tres intentos por el Staff tratante de anestesia para asegurar la vía aérea con un tubo endotraqueal^{41,42}.

1. Incidencia de intubación difícil.

La incidencia de intubación difícil fue de 10.3% en un estudio reciente de intubación traqueal de emergencia en un hospital universitario⁴⁹. La incidencia de intubación traqueal fallida varia de 0.05% a 0.35%; los valores bajos y altos de este rango se asocian con pacientes electivos y pacientes obstétricas respectivamente. La incidencia de intubación fallida es aproximadamente 8 veces mayor en la población obstétrica que en otras, con un riesgo 13 veces mayor de muerte⁵⁰.

Referencias

1. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW: Adverse respiratory events in anesthesia: A closed claims analysis. *Anesthesiology* 1990;72:828-833.
2. Cheney FW, Posner KL, Lee LA, et al: Trends in anesthesia-related death and brain damage: A closed claims analysis. *Anesthesiology* 2006;105:1081-1086.
3. Rodrigo MP, García JM. Evaluación y manejo de la vía aérea difícil. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 1996;43:34-41.
4. McGill IW: Technique in endotracheal anaesthesia. *Br Med J* 1930;2:817-819.
5. Nichol HC, Zuck D: Difficult laryngoscopy: The "anterior" larynx and the atlanto-occipital gap. *Br J Anaesth* 1983;55:141-144.
6. Brechner VL: Unusual problems in the management of airways: I. Flexion-extension mobility of the cervical vertebrae. *Anesth Analg* 1996;47:362-373.
7. Stone DJ. Airway management. Miller RJ editor. *Aesthesia*. Ed 5. Philadelphia. 2000. Churchill Livingstone. P.1419
8. Takashi A, Koh S. Airway obstruction in a child with asymptomatic tracheo-broncho-malacia. *Can J Anesth* 2001;48:684-687.
9. Report on Confidential Enquiries into Maternal Deaths in England and Wales, 1982-1984 and 1985-1987, London, 1989 and 1991, Her Majesty's Stationery Office.
10. Rochat RW, Koonin LM, Atrash HK, et al: Maternal mortality in the United States: Report from the Maternal Mortality Collaborative. *Obstet Gynecol* 1988;42:91-97.
11. Rocke DA, Murray WB, Rout CC, et al: Relative risk analysis of factors associated with difficult intubation in obstetric anesthesia. *Anesthesiology* 1992;47:67-73.
12. Benumof JL, Dagg R, Benumof R: Critical hemoglobin desaturation will occur before return to an unparalyzed state following 1 mg/kg of intravenous succinylcholine. *Anesthesiology* 1997;87:979-982.
13. Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock-Utne JG, et al: Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg* 2002;94:732-736.
14. Grunstein RR, Ho KY, Berthon-Jones M, et al: Central sleep apnea is associated with increased ventilatory response to carbon dioxide and hypersecretion of growth hormone in patients with acromegaly. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:496-502.
15. Piper JG, Dirks BA, Traynelis VC, et al: Perioperative management and surgical outcome of the acromegalic patient with sleep apnea. *Neurosurgery* 1995;63:70-75.
16. Benumoff and Hargberg's. *Airway Management*. Elsevier Saunders. 3rd. edition. 2013.
17. Ovassapian A, Glassenberg R, Randel GI, et al: The unexpected difficult airway and lingual tonsil hyperplasia: A case series and a review of the literature. *Anesthesiology* 2002;97:124-132.
18. Henderson K, Abernathy S, Bays T: Lingual tonsillar hypertrophy: The anesthesiologist's view. *Anesth Analg* 79:814-815, 1994.
19. Tokumine J, Sugahara K, Ura M, et al: Lingual tonsil hypertrophy with difficult airway and uncontrollable bleeding. *Anaesthesia* 58:390-391, 2003.
20. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraka B, Freiburger D, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985;32:429-434.

21. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraka B, Freiberger D, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985; 32:429-434.
22. Frerk CM. Predicting difficult intubation. *Anaesthesia* 1991;46:1005-1008.
23. Oates JD, Macleod AD, Oates PD, Pearsall FJ, Howie JC, Murray GD. Comparison of two methods for predicting difficult intubation. *Br J Anaesth* 1991;66:305-309.
24. Savva D. Prediction of difficult tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1994;73:149-153.
25. Patil VU, Stehling LC, Zauder HL: Predicting the difficulty of intubation utilizing an intubation guide. *Anesthesiol Rev* 1983;10:32-33.
26. Bellhouse CP, Doré C. Criteria for estimating likelihood of difficulty of endotracheal intubation with the Macintosh. *Laryngoscope. Anaesth Intensive Care* 1988; 16:329-337.
27. Calder I, Calder J, Crockard HA: Difficult direct laryngoscopy in patients with cervical spine disease. *Anaesthesia* 1995;50:756-763.
28. 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;96:595-599.
29. Khan ZH, Mohammadi M, Rasouli MR, et al: The diagnostic value of the upper lip bite test combined with sternomental distance for prediction of easy laryngoscopy and intubation: A prospective study. *Anesth Analg* 2009;109:822-824.
30. Salzarulo HH, Taylor LA: Diabetic "Stiff joint syndrome" as cause of difficult endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1986; 64: 366-368.
31. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P. Predicting difficult intubation. *Br J Anaesth* 1988; 61: 211-216.
32. Matheu M, Anna LS, Aldrete JA. Preoperative indices to anticipate difficult tracheal intubation. *Anesth* 1989; 68:187-191.
33. Pottecher T, Lédée P, Pain L, Calon B, Forrier M. Clinical diagnosis of difficult intubation. *International Congress Tracheal Intubation. Bordeaux.* 1992;113-8.
34. Apfelbaum Jeffrey. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology. Fe.* 2013; 118:251-270.
35. Kamble VA, Lilly RB, Gross JB: Unanticipated difficult intubation as a result of an asymptomatic vallecular cyst. *Anesthesiology* 1999; 91:872-873.
36. Kamble VA, Lilly RB, Gross JB: Unanticipated difficult intubation as a result of an asymptomatic vallecular cyst. *Anesthesiology* 1999; 91:872-873.
37. Kyle BC, Faylard R. A persistat can't intubate, can't oxygenate crisis despite rocuronium reversal with Sugammadex. *Anaest Intensive Care.* 2012;40:344-46
38. Chou HC, Wu TL: Large hypopharyngeal tongue: A shared anatomic abnormality for difficult mask ventilation, difficult intubation, and obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2001; 94:936-937.
39. Chou HC, Wu TL: Large hypopharyngeal tongue: A shared anatomic abnormality for difficult mask ventilation, difficult intubation, and obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2001;94:936-937.
40. El-Orbany M, Woehlck HJ: Difficult mask ventilation. *Anesth Analg* 2009;109:1870-1880.
41. Kheterpal S, Han R, Tremper KK, et al: Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology.* 2006; 105:885-891.
42. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM, Tremper KK: Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: A review of 50,000 anes-thetics. *Anesthesiology.* 2009;110:891-897.
43. el-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, et al: Preoperative airway assessment: Predictive value of a multivariate risk index. *Anesth Analg.* 1996;82:1197-1204.
44. Asai T, Koga K, Vaughan RS: Respiratory complications associated with tracheal intubation and extubation. *Br J Anaesth.* 1998;80:767-775.
45. Rose DK, Cohen MM: The airway: Problems and predictions in 18,500 patients. *Can J Anaesth.*1994;41:372-383.
46. Brimacombe JR: Laryngeal mask anesthesia: Principle and practice, ed 2, Philadelphia, 2005, Saunders
47. Cook TM, Lee G, Nolan JP: The ProSeal laryngeal mask airway: A review of the literature. *Can J Anaesth.* 2005;52:739-760.
48. Cormack RS, Lehane J: Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia.* 1984; 39:1105-1111.
49. Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, et al: 3,423 Emergency tra-cheal intubations at a university hospital: Airway outcomes and complications. *Anesthesiology.* 2011;114:42-48.
50. Munnur U, de Boisblanc B, Suresh MS: Airway problems in preg-nancy. *Crit Care Med.* 2005;33:S259-S26.
51. Bellhouse CP, Dore C: Criteria for estimating likelihood of diffi-culty of endotracheal intubation with the Macintosh laryngo-scope. *Anaesth Intensive Care.* 1988; 16:329-337.
52. Williamson R: Grade III laryngoscopy: Which is it? *Anaesthesia.* 1988;43:424.
53. Arino JJ, Velasco JM, Gasco C, Lopez-Timoneda F: Straight blades improve visualization of the larynx while curved blades increase ease of intubation: A comparison of the Macintosh, Miller, McCoy, Belscope and Lee-Fiberview blades. *Can J Anaesth.* 2003;50:501-506.
54. Keenan RL, Boyan CP: Decreasing frequency of anesthetic cardiac arrests. *J Clin Anesth.* 1991; 3:354-357.
55. Tunstall ME: Failed intubation in the parturient. *Can J Anaesth.* 1989;36:611-613.
56. Eichhorn JH: Documenting improved anesthesia outcome. *J Clin Anesth.* 1991;3:351-353.
57. Hirsch IA, Reagan JO, Sullivan N: Complications of direct laryngoscopy: A prospective analysis. *Anesthesiol Rev.* 1990;17:34.
58. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestiha T, et al: Videolaryngoscopes in the adult airway management: A topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010;54:1050-1061.
59. Cooper RM, Pacey JA, Bishop MJ, McCluskey SA: Early clinical experience with a new videolaryngoscope (Glidescope) in 728 patients. *Can J Anaesth.*2005;52:191-198.
60. Rai MR, Dering A, Verghese C: The Glidescope system: A clinical assessment of performance. *Anaesthesia.* 2005;60:60-64.
61. Stroumpoulis K, Pagoulatou A, Violari M, et al: Videolaryngos-copy in the management of the difficult airway: A comparison with the Macintosh blade. *Eur J Anaesthesiol.* 2009;26:218-222.

62. Kaplan MB, Hagberg CA, Ward DS, et al: Comparison of direct and video-assisted views of the larynx during routine intubation. *J Clin Anesth.* 2006;18:357–362.
63. Kaplan MB, Ward DS, Berci G: A new video laryngoscope: An aid to intubation and teaching. *J Clin Anesth.* 2002;14:620–626.
64. Shippey B, Ray D, McKeown D: Case series: The McGrath videolaryngoscope—An initial clinical evaluation. *Can J Anaesth.* 2007;54:307–313.
65. Suzuki A, Toyama Y, Katsumi N, et al: The Pentax-AWS rigid indirect video laryngoscope: Clinical assessment of performance in 320 cases. *Anaesthesia.* 2008;63:641–647.
66. Hirabayashi Y, Seo N: Airway scope: Early clinical experience in 405 patients. *J Anesth* 2008;22:81–85.
67. Hirabayashi Y: Airway scope: Initial clinical experience with novice personnel. *Can J Anaesth.* 2007;54:160–161.
68. Asai T, Enomoto Y, Shimizu K, et al: The Pentax-AWS videolaryngoscope: The first experience in one hundred patients. *Anesth Analg.* 2008;06:257–259.
69. Asai T, Liu EH, Matsumoto S, et al: Use of the Pentax-AWS in 293 patients with difficult airways. *Anesthesiology.* 2009;110:898–904.
70. Nouruzi-Sedeh P, Schumann M, Groeben H: Laryngoscopy via Macintosh blade versus Glidescope: Success rate and time for endotracheal intubation in untrained medical personnel. *Anesthesiology.* 2009;110:32–37.
71. Xue FS, Zhang GH, Liu J, et al: The clinical assessment of Glide-scope in orotracheal intubation under general anesthesia. *Minerva Anesthesiol.* 2007;73:451–457.
72. Hirabayashi Y, Seo N: Tracheal intubation by non-anesthesia residents using the Pentax-AWS airway scope and Macintosh laryngoscope. *J Clin Anesth.* 2009;21:268–271.
73. Malik MA, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG: Comparison of Macintosh, Truview EVO2, Glidescope, and Airwayscope laryngoscope use in patients with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth.* 2008;101:723–730.
74. Sun DA, Warriner CB, Parsons DG, et al: The Glidescope video laryngoscope: Randomized clinical trial in 200 patients. *Br J Anaesth.* 2005;94:381–384.
75. Enomoto Y, Asai T, Arai T, et al: 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. *Br J Anaesth.* 2008;100:544–548.
76. Malik MA, Subramaniam R, Maharaj CH, et al: Randomized controlled trial of the Pentax AWS, Glide-scope, and Macintosh laryngoscopes in predicted difficult intubation. *Br J Anaesth.* 2009;103:761–768.
77. Komatsu R, Kamata K, Hoshi I, et al: Airway Scope and gum elastic bougie with Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in patients with simulated restricted neck mobility. *Br J Anaesth.* 2008;101:863–869.
78. Maassen R, Lee R, Hermans B, et al: A comparison of three videolaryngoscopes: The Macintosh laryngoscope blade reduces, but does not replace, routine stylet use for intubation in morbidly obese patients. *Anesth Analg.* 2009;109:1560–1565.
79. Liu EH, Goy RW, Tan BH, Asai T: Tracheal intubation with videolaryngoscopes in patients with cervical spine immobilization: A randomized trial of the Airway Scope and the Glidescope. *Br J Anaesth.* 2009;103:446–451.
80. van Zundert A, Maassen R, Lee R, et al: A Macintosh laryngoscope blade for videolaryngoscopy reduces stylet use in patients with normal airways. *Anesth Analg.* 2009;109:825–831.
81. O'Leary AM, Sandison MR, Myneni N, et al: Preliminary evaluation of a novel videolaryngoscope, the McGrath series 5, in the management of difficult and challenging endotracheal intubation. *J Clin Anesth.* 2008;20:320–321.
82. Jungbauer A, Schumann M, Brunkhorst V, et al: Expected difficult tracheal intubation: A prospective comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in 200 patients. *Br J Anaesth.* 2009;102:546–550.
83. Xue FS, Zhang GH, Li XY, et al: Comparison of hemodynamic responses to orotracheal intubation with the Glidescope videolaryngoscope and the Macintosh direct laryngoscope. *J Clin Anesth.* 2007;19:245–250.
84. Walker L, Brampton W, Halai M, et al: Randomized controlled trial of intubation with the McGrath Series 5 videolaryngoscope by inexperienced anaesthetists. *Br J Anaesth.* 2009;103:440–445.
85. Malik MA, Subramaniam R, Churasia S, et al: Tracheal intubation in patients with cervical spine immobilization: A comparison of the Airwayscope, LMA CTrach, and the Macintosh laryngoscopes. *Br J Anaesth.* 2009;102:654–661.
86. Ovassapian A: Flexible bronchoscopic endoscopy and the difficult airway, Philadelphia, 1996, Lippincott-Raven.
87. Xue FS, Tong SY, Wang XL, Deng XM, An G: Study of the optimal duration of preoxygenation in children. *J Clin Anesth.* 1995;7:93–6.
88. 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.
89. Valentine SJ, Marjot R, Monk CR: Preoxygenation in the elderly: A comparison of the four-maximal-breath and three-minute techniques. *Anesth Analg* 1990;71:516–9.
90. Gambee AM, Hertzka RE, Fisher DM: Preoxygenation techniques: Comparison of three minutes and four breaths. *Anesth Analg* 1987;66:468–70.
91. Chiron B, Mas C, Ferrandière M, Bonnard C, Fusciardi J, Mercier C, Laffon M: Standard preoxygenation vs two techniques in children. *Paediatr Anaesth* 2007;17:963–967.
92. 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;81:1283–1286.
93. Ovassapian A, Krejcie TC, Yelich SJ, Dykes MH: Awake fiberoptic intubation in the patient at high risk of aspiration. *Br J Anaesth* 1989;62:13–16.
94. Reasoner DK, Warner DS, Todd MM, Hunt SW, Kirchner J: A comparison of anesthetic techniques for awake intubation in neurosurgical patients. *J Neurosurg Anesthesiol* 1995;7:94–99.
95. Asai T, Matsumoto H, Shingu K: Awake tracheal intubation through the intubating laryngeal mask. *Can J Anaesth* 1999; 46:182–184.
96. 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; 11:346–348.

97. 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; 116:629–636.
98. 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. *Br J Anaesth* 2008;100:544–548.
99. 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;102:546–550.
100. Koh JC, Lee JS, Lee YW, Chang CH: Comparison of the laryngeal view during intubation using Airtraq and Macintosh laryngoscopes in patients with cervical spine immobilization and mouth opening limitation. *Korean J Anesthesiol* 2010;59:314–318.
101. Lim Y, Yeo SW: A comparison of the GlideScope with the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in patients with simulated difficult airway. *Anaesth Intensive Care* 2005;33:243–247.
102. Malik MA, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG: Comparison of Macintosh, Truview EVO2, Glidescope, and Airwayscope laryngoscope use in patients with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth* 2008; 101:723–30.
103. 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; 103:761–768.
104. Robitaille A, Williams SR, Tremblay MH, 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;106:935–941.
105. Serocki G, Bein B, Scholz J, Dörge V: Management of the predicted difficult airway: A comparison of conventional blade laryngoscopy with video-assisted blade laryngoscopy and the GlideScope. *Eur J Anaesthesiol* 2010;27:24–30.
106. MacQuarrie K, Hung OR, Law JA: Tracheal intubation using Bullard laryngoscope for patients with a simulated difficult airway. *Can J Anaesth* 1999;46:760–765.
107. deLima LG, Bishop MJ: Lung laceration after tracheal extubation over a plastic tube changer. *Anesth Analg* 1991; 73:350–351.
108. Fetterman D, Dubovoy A, Reay M: Unforeseen esophageal misplacement of airway exchange catheter leading to gastric perforation. *Anesthesiology* 2006;104:1111–1112.
109. Augoustides JG, Groff BE, Mann DG, Johansson JS: Difficult airway management after carotid endarterectomy: Utility and limitations of the Laryngeal Mask Airway. *J Clin Anesth* 2007;19:218–21
110. Fundingsland BW, Benumof JL: Difficulty using a laryngeal mask airway in a patient with lingual tonsil hyperplasia. *Anesthesiology* 1996;84:1265–1266.
111. Kidani DC, Shah NK: The use of a laryngeal mask airway after a prolonged suspension laryngoscopy to preserve a vocal cord fat graft. *Anesth Analg* 2007;105:1753–1764.
112. Parment JL, Colonna-Romano P, Horrow JC, Miller F, Gonzales J, Rosenberg H: The laryngeal mask airway reliably provides rescue ventilation in cases of unanticipated difficult tracheal intubation along with difficult mask ventilation. *Anesth Analg* 1998;87:661–665.
113. Allen JG, Flower EA: The Brain laryngeal mask. An alternative to difficult intubation. *Br Dent J* 1990; 168:202–204.
114. Asai T, Fujise K, Uchida M: Use of the laryngeal mask in a child with tracheal stenosis. *Anesthesiology* 1991;75:903–904.
115. Beveridge ME: Laryngeal mask anaesthesia for repair of cleft palate. *Anaesthesia* 1989;44:656–667.
116. Nagai K, Sakuramoto C, Goto F: Unilateral hypoglossal nerve paralysis following the use of the laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1994;49:603–604.
117. Winterhalter M, Kirchhoff K, Gröschel W, Lüllwitz E, Heermann R, Hoy L, Heine J, Hagberg C, Piepenbrock S: The laryngeal tube for difficult airway management: A prospective investigation in patients with pharyngeal and laryngeal tumours. *Eur J Anaesthesiol* 2005;22:678–682.
118. Frappier J, Guenoun T, Journois D, Philippe H, Aka E, Cadi P, Silleran-Chassany J, Safran D: Airway management using the intubating laryngeal mask airway for the morbidly obese patient. *Anesth Analg* 2003;96:1510–1525.
119. Fukutome T, Amaha K, Nakazawa K, Kawamura T, Noguchi H: Tracheal intubation through the intubating laryngeal mask airway (LMA-Fastrach) in patients with difficult airways. *Anaesth Intensive Care* 1998;26:387–391.
120. Kapila A, Addy EV, Verghese C, Brain AI: The intubating laryngeal mask airway: An initial assessment of performance. *Br J Anaesth* 1997;79:710–713.
121. Kihara S, Watanabe S, Brimacombe J, Taguchi N, Yaguchi Y, Yamasaki Y: Segmental cervical spine movement with the intubating laryngeal mask during manual in-line stabilization in patients with cervical pathology undergoing cervical spine surgery. *Anesth Analg* 2000;91:195–200.
122. Nakazawa K, Tanaka N, Ishikawa S, Ohmi S, Ueki M, Saitoh Y, Makita K, Amaha K: Using the intubating laryngeal mask airway (LMA-Fastrach) for blind endotracheal intubation in patients undergoing cervical spine operation. *Anesth Analg* 1999;89:1319–1321.
123. Shung J, Avidan MS, Ing R, Klein DC, Pott L: Awake intubation of the difficult airway with the intubating laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1998;53:645–649.
124. Asai T, Eguchi Y, Muraio K, Niitsu T, Shingu K: Intubating laryngeal mask for fiberoptic intubation—particularly useful during neck stabilization. *Can J Anaesth* 2000;47:843–848.
125. Bhatnagar S, Mishra S, Jha RR, Singhal AK, Bhatnagar N: The LMA Fastrach facilitates fiberoptic intubation in oral cancer patients. *Can J Anaesth* 2005;52:641–645.
126. Bellhouse CP: An angulated laryngoscope for routine and difficult tracheal intubation. *Anesthesiology* 1988;69:126–129.
127. Gabbott DA: Laryngoscopy using the McCoy laryngoscope after application of a cervical collar. *Anaesthesia* 1996;51:812–814.
128. Blanco G, Melman E, Cuairan V, Moyao D, Ortiz-Monasterio F: Fiberoptic nasal intubation in children with anticipated and unanticipated difficult intubation. *Paediatr Anaesth* 2001;11:49–53.
129. Borland LM, Casselbrant M: The Bullard laryngoscope. A new indirect oral laryngoscope (pediatric version). *Anesth Analg* 1990;70:105–108.

130. Delaney KA, Hessler R: Emergency flexible fiberoptic nasotracheal intubation: A report of 60 cases. *Ann Emerg Med* 1988;17:919–926.
131. 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;11:11–16.
132. Hakala P, Randell T, Valli H: Laryngoscopy and fibreoptic intubation in acromegalic patients. *Br J Anaesth* 1998;80:345–347.
133. Larson SM, Parks DH: Managing the difficult airway in patients with burns of the head and neck. *J Burn Care Rehabil* 1988;9:55–56.
134. Ovassapian A, Krejcie TC, Yelich SJ, Dykes MH: Awake fibreoptic intubation in the patient at high risk of aspiration. *Br J Anaesth* 1989;62:13–16.
135. Reasoner DK, Warner DS, Todd MM, Hunt SW, Kirchner J: A comparison of anesthetic techniques for awake intubation in neurosurgical patients. *J Neurosurg Anesth* 1995;7:94–99.
136. Rogers SN, Benumof JL: New and easy techniques for fiberoptic endoscopy-aided tracheal intubation. *Anesthesiology* 1983;59:569–572.
137. Sidhu V, Whitehead E, Ainsworth Q, Smith M, Calder I: A technique of awake fibreoptic intubation: Experience in patients with cervical spine disease. *Anaesthesia* 1993;48:910–913.
138. Smith M, Calder I, Crockard A, Isert P, Nicol ME: Oxygen saturation and cardiovascular changes during fibreoptic intubation under general anaesthesia. *Anaesthesia* 1992;47:158–161.
139. Takenaka I, Aoyama K, Kadoya T, Sata T, Shigematsu A: Fiberoptic assessment of laryngeal aperture in patients with difficult laryngoscopy. *Can J Anaesth* 1999;46:226–231.
140. Fridrich P, Frass M, Krenn CG, Weinstabl C, Benumof JL, Krafft P: The UpsherScope in routine and difficult airway management: A randomized, controlled clinical trial. *Anesth Analg* 1997;85:1377–1381.
141. Smith CE, Pinchak AB, Sidhu TS, Radesic BP, Pinchak AC, Hagen JF: Evaluation of tracheal intubation difficulty in patients with cervical spine immobilization: Fiberoptic (WuScope) versus conventional laryngoscopy. *Anesthesiology* 1999;91:1253–1259.
142. Watts AD, Gelb AW, Bach DB, Pelz DM: Comparison of the Bullard and Macintosh laryngoscopes for endotracheal intubation of patients with a potential cervical spine injury. *Anesthesiology* 1997;87:1335–1342.
143. Ainsworth QP, Howells TH: Transilluminated tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1989; 62:494–497.
144. Dimitriou V, Voyagis GS, Brimacombe JR: Flexible lightwand-guided tracheal intubation with the intubating laryngeal mask Fastrach in adults after unpredicted failed laryngoscope-guided tracheal intubation. *Anesthesiology* 2002;96:296–299.
145. Holzman RS, Nargozián CD, Florence FB: Lightwand intubation in children with abnormal upper airways. *Anesthesiology* 1988;69:784–787.
146. Hung OR, Pytka S, Morris I, Murphy M, Stewart RD: Lightwand intubation: II—Clinical trial of a new lightwand for tracheal intubation in patients with difficult airways. *Can J Anaesth* 1995;42:826–830.
147. Weis FR, Hatton MN: Intubation by use of the light wand: Experience in 253 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:577–80; discussion 581
148. Berns SD, Patel RI, Chamberlain JM: Oral intubation using a lighted stylet vs direct laryngoscopy in older children with cervical immobilization. *Acad Emerg Med* 1996;3:34–40.
149. Rhee KY, Lee JR, Kim J, Park S, Kwon WK, Han S: A comparison of lighted stylet (Surch-Lite) and direct laryngoscopic intubation in patients with high Mallampati scores. *Anesth Analg* 2009;108:1215–1259.
150. Ketherpal S, Healy D, et al. Incidence, predictors and outcome of difficult mask ventilation combined with difficult laryngoscopy. *Anesthesiology*. 2013.119;6: 1360-1369.