



Anestesia en México 2016; Volumen 28: Número 1: Enero-abril. (19-33).

Artículo de revisión

Novedades en el control de la vía aérea totaltrack vídeo máscara laríngea (VLM).

¹Guillermo Navarro.

¹Médico Anestesiólogo del Staff: Anestesia y Reanimación del Hospital de Emergencias “Dr. Clemente Álvarez”. Ciudad de Rosario. Pcia de Santa Fe. R. Argentina.

Director del Capítulo de Vía Aérea Difícil de la Confederación Latinoamericana de Sociedades de Anestesia. (CLASA).

Director del Grupo Entrenamiento en Vía Aérea Latinoamérica. (EVALa).

gnavarro@anestesia.org.ar

1 Introducción.

2 Clasificación de los dispositivos con asistencia óptica para el control integral de la vía aérea 3

Descripción del VLM

4 Concepto VLM

5 Target del VLM. Usos posibles y su espacio dentro de un algoritmo

6 Usos:

6.1 Básico o rápido

6.2 Uso avanzado o estándar

7 Técnica de inserción recomendada:

7.1 Modo Máscara.

7.2 Modo Laringoscopia/Intubación

8 Coadyuvantes del VLM en modo Laringoscopia/Intubación. “Concejos” 9

Contraindicaciones y advertencias

10 Morbilidad con VLM

11 Experiencia y Evidencia VLM

12 Referencias

gnavarro@anestesia.org.ar

Resumen

El control de la vía aérea (VA) es un pilar fundamental de la práctica anestésica. Si preguntáramos a un médico anestesiólogo que escenario clínico representa su peor pesadilla, sin duda alguna nos contestaría que la pérdida de la VA.

En el mes de Septiembre de 2014 se presentó al mercado un dispositivo que es la combinación de un *videolarinoscopio* (VL) con una mascarilla laríngea (ML). Ofrece un conjunto de opciones en un solo dispositivo para el tratamiento global en diferentes escenarios de VA. Está compuesto de varias piezas, una videocámara (VC) de localización superior denominado *videotrack*. La VC posee un visor de 2.5 pulgadas y un teclado montado sobre la base para iniciar la visión, grabar y detener la

grabación de las imágenes. Una ML montada en un tubo flexible desechable y una pala rígida adosada a este último. El dispositivo permite manejar la VA con la mascarilla en “modo máscara”, de igual forma permite la intubación orotraqueal, en el “modo intubación”, a través de la ML o bien introducir una guía *bougie* o *broncofibroscopio* a través de ella.

Hay poca experiencia en los diferentes escenarios clínicos actuales con este dispositivo. El dispositivo podría representar un punto de partida para que los médicos Anestesiólogos actualicen sus estándares de trabajo.



Abstract

The control of the airway (VA) is a fundamental pillar of anesthetic practice. If we ask a medical anesthesiologist what clinical scenario represents a nightmare, no doubt he would answer that the loss of the airway. In September 2014, a device arose to market that is the combination of a videolaryngoscopia (VL) with a laryngeal mask (ML). It Offers a set of options in a single device for global treatment in different scenarios. It is composed of several parts, a superior location camcorder (VC) called Videotrack. The VC has a viewfinder of 2.5 inches and a keypad mounted on A base to start the view, record and stop the recording of the images. A mL mounted on a flexible tube disposable and a rigid shovel attached to the latter. The device allows to manage the VA and it goes with the mask in "mask mode", similarly it allows orotracheal intubation "intubation mode", via the ML either introduce a bougie guide or broncofibroscopia through it.

There is little experience in the different current clinical scenarios with this device. The device could represent a starting point so that anesthesiologists physicians update their labor standards.

Key words. Totaltrack, video laryngoscope laryngeal mask.

Introducción:

El control de la VA es un pilar fundamental de la práctica anestésica. Temporalmente hablando podría ser de naturaleza emergente, urgente, o electivo, de modo que deberá ser llevado a cabo con estrategias y dispositivos específicos, donde en un contexto amplio (algoritmos, escenarios, características intrínsecas del paciente, experiencia y juicio clínico del anestesiólogo, disponibilidad de dispositivos, etc.) se decide por un conjunto de planes adecuados para concretar acciones con dispositivos que mejor resultado puedan brindar para un momento determinado.

Clásicamente los anesthesiólogos disponen de varias opciones para administrar gas de ventilación, oxígeno y gas anestésico a un paciente que tiene indicado el control de la VA. Entre los habituales y en primer término la máscara facial simple (MFS). En segundo lugar los gases pueden ser enviados a los pulmones a través de

dispositivos supraglóticos (DSGs), siendo exitosos en pacientes que se muestran difíciles de ventilar con una MFS, y finalmente la colocación de un tubo orotraqueal (TOT) a través de las cuerdas vocales dentro del lumen traqueal mediante una laringoscopia directa convencional (LDC) o VL. En circunstancias específicas puede estar indicado el abordaje a través de un dispositivo de broncofibroscopia (BFC) y o por un acceso quirúrgico de la vía aérea.

Si preguntáramos a un médico anestesiólogo que escenario clínico representa su peor pesadilla, sin duda alguna nos contestaría que la pérdida de la VA de su paciente. Si intentáramos estimar los costos que implica perder la VA en términos de sufrimiento humano: del paciente, los médicos que intervinieron en el caso y sus familias, podríamos concluir que éste es incalculable. Otro cúmulo de problemas tales como afectación del personal, cirujanos y equipos quirúrgicos, la institución involucrada, los pleitos jurídicos con montos de dinero impresionantes, hacen de este escenario clínico algo muy emparentado con la tragedia.

Las consecuencias graves o catástrofes de un fracaso sobre la intervención en la VA son: admisión a unidad de cuidados críticos de pacientes no previstos, lesión o secuela neurológica hipóxica permanente, vía aérea quirúrgica de emergencia o no planeada, y la muerte (1).

Las complicaciones podrían atenuarse adoptando "estrategias" de control que contemplen la valoración adecuada de los antecedentes del paciente, un minucioso examen físico en busca de dificultades potenciales, la interpretación correcta de imágenes (ultrasonografía tomografía, *nasofibroendoscopia*, etc) en caso de estar indicadas, la disponibilidad de staff adecuado, preparado, y dispositivos que brinden asistencia específica para casos de dificultad. El objetivo primario es mantener acciones concretas dirigidas al sostenimiento de la oxigenación del paciente.

Este análisis crea la necesidad de que los médicos Anestesiólogos que intervienen sobre la VA, se involucren con las alternativas y opciones de control actuales disponibles, que lo alejen de estos escenarios clínicos desafortunados, sometiéndose a un proceso continuo de educación, actualización, y curva de aprendizaje de nuevas opciones de control de la VA expresada en parte por los nuevos dispositivos.



Podríamos decir que la inversión en estrategias y tecnologías que atenúen este tipo de evento adverso grave sería una opción deseable, y no estamos haciendo referencia a solo la forma de inversión económica, si no, también a la necesidad que los médicos Anestesiólogos deberían de actualizar sus estándares de trabajo.

Salir de los estándares actuales puede significar una incomodidad para algunos médicos extremadamente habituados a ellos, sin embargo creemos que es una necesidad creciente aumentar las estrategias y opciones de control de la VA disponibles a través de un proceso de aprendizaje continuo, entrenamiento e integración de habilidades técnicas y no técnicas de los médicos para la toma correcta de decisiones. El objetivo final es disponer del mejor dispositivo, para cada paciente asignado, en las mejores manos posibles (2).

La discusión de cómo deberían los médicos Anestesiólogos actualizar las habilidades, conocimientos y conductas, escapa a este escrito, pero posiblemente todos los modelos de aprendizaje y entrenamientos por ejemplo: los métodos tradicionales de educación médica para la obtención de competencias basadas en la práctica clínica, o más actuales como las destrezas mentales y técnicas originadas desde la simulación de alta fidelidad, conjuntamente con el aprendizaje por medios electrónicos, podrían dar buenos resultados de manera aislada o preferentemente en conjunto (3).

Clasificación de los dispositivos con asistencia óptica para el control de la vía aérea

La industria se ha hecho eco de los problemas y consecuencias catastróficas que implica la pérdida de la VA de un paciente en cualquier contexto. Reflejo de ello y con el objetivo de reducir estos episodios, ha lanzado una cantidad enorme de dispositivos sin tener en cuenta

exigencias regulatorias de calidad, o perfiles de eficacia y seguridad constatados desde la investigación debidamente ejecutada y controlada. Esta disponibilidad ha creado confusión a la hora de clasificar los dispositivos debido a su gran número y modelos. Sin embargo ha habido intentos de ordenar o no mezclar y en este sentido algunos autores recomiendan algunas formas o agrupaciones que resultan interesantes. Tres grupos principales o gamas de equipos con asistencia óptica: Los VL, que a su vez tienen diferentes configuraciones, basadas en la forma de la pala, ejemplo. Estándar Vs de alta curva, directos/indirectos Vs indirectos y en la presencia o no de canal guía del tubo. Los estiletes ópticos (EO) rígidos y maleables y los dispositivos de BFC flexible óptica y de tecnología de vídeo (4,5). *Complementary metal-oxide-semiconductor (CMOS)*. Debido a que en la actualidad existe un conflicto de términos respecto de las clasificaciones de DSGs, es preferible por el momento no asignar a VLM una categoría específica de dispositivo hasta que se aclaren las dudas existentes o se reorganicen y rediseñen nuevas calificaciones para este segmento. Por otro lado VLM tienen una construcción propia particular que hace complejo encasillarla dentro de las clasificaciones actuales disponibles (6,7).

Descripción del Totaltrack (VLM o TT VLM) / Videotrack.

El Paquete VLM viene integrado por 5 piezas desechables (libre de látex). Uno es la pala flexible, dos la pala rígida, tres la guía *bougie*, cuatro el conector puente para accesorios y conector de 15 mm lateral, cinco la jeringa de 30 cm cúbicos. Por último se adjunta un sobre con gel lubricante y un pequeño instructivo desarrollado en seis idiomas, español, inglés, alemán, portugués, italiano y francés. (Figura 1).

Figura 1: Paquete de Totaltrack

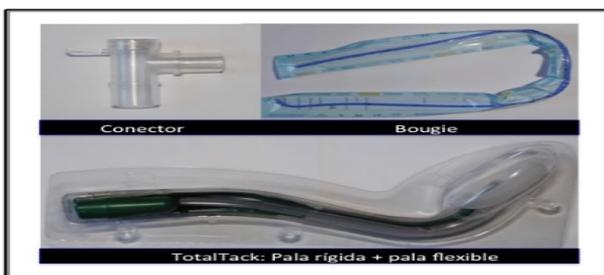


Figura 2: Videocámara o videotrack



El VLM o TT VLM: Está compuesto por varias piezas, una VC reutilizable de localización superior denominado *Videotrack*, corresponde a la cámara y guía óptica que se introduce en el canal izquierdo del flexible. La cámara posee un visor superior de 2.5 pulgadas y un teclado montado sobre la base para iniciar la visión, grabar y detener la grabación de la imagen, sobre el margen lateral derecho se observa la ranura de colocación de una tarjeta SD de memoria, que puede captar la imagen durante el procedimiento de oxigenación/ventilación, intubación y extubación si el usuario lo desea. Sobre el lateral izquierdo el conector tipo RCA de salida de video analógico para mediante un cable compatible y un adaptador BNC-RCA, (provisto por el fabricante) se puede trasladar la imagen a una televisión (TV) o monitor externo, adecuado para fines docentes. Del extremo inferior del cuerpo del *Videotrack* emerge a distal la guía óptica que encaja dentro del canal izquierdo del componente desechable flexible. (Figura 2). Los

componentes desechables son dos. En primer lugar la estructura flexible de material de PVC libre de *ftalatos*, que contiene de proximal a distal, la batería, hacia abajo desarrolla dos canales uno izquierdo contenedor de la guía óptica del *Videotrack* y otro derecho, el canal de deslizamiento del tubo orotraqueal y finalmente a distal la ML. La ML construida en silicona de grado médico, libre de látex posee un *cuff* (globo) inflable con una línea independiente y otras dos líneas de aspiración que rematan una en la punta (acceso gástrico) y otra desde el canal de ventilación a nivel del domo de la máscara. Sobre el área de ventilación de la ML y a nivel de la línea media proximal, presenta una lengüeta central de contención del extremo de la pala rígida. Sobre la cara anterior del sector de la batería se observa una numeración que debe coincidir con la numeración del tubo orotraqueal al mismo nivel, cuando está en posición de ventilación supraglótica o en modo ventilación. (Figura 3,4).

Figura 3. Batería y mascarilla laríngea



Figura 4. Batería y mascarilla laríngea



El segundo componente desechable, es la pala rígida de alta curva, (90 grados) de policarbonato en forma de "J", se introduce a distal sobre la lengüeta de la máscara y

abraza la estructura de plástico flexible a modo de anclaje. (Figura 5).

Figura 5. Pala rígida de alta curva



TT, VLM se presenta en dos tamaños: el número tres (color verde) orientado a pacientes de entre 50 y 70 kilos, con una apertura interdental igual o superior a 18 milímetros y con una insuflación máxima aconsejada para el *cuff* (globo) de hasta 60 cm de H₂O, permitiendo pasar tubos oro traqueales estándar de material PVC de diámetro interno (DI) 6,5 y hasta 7,5 y tubos anillados reforzados de DI máximo de 7.0. El número 4 (color azul) se aconseja para pacientes de entre 70 y 100 kilos, con una apertura interdental de 20 milímetros, insuflación máxima aconsejada de 60 cm de H₂O, permitiendo el pasaje de tubos estándar de material PVC de DI de 7 a 8,5 y tubos anillados reforzados de DI máximo 8.0. Al igual que con otros dispositivos supra glóticos, la selección del tamaño y los valores de inflado asignados al *cuff* (globo) en relación a los kilos de peso del paciente son de carácter orientativo, el juicio clínico y experiencia del Anestesiólogo junto a la valoración adecuada del paciente pueden ayudar a la decisión final.

Concepto VLM

Habitualmente el control de la VA se realiza con una combinación en secuencia de diferentes dispositivos, entre los que destacan por su mayor frecuencia la MFS, los DSG, la LDC y los VL.

La MFS es un dispositivo que puede controlar la ventilación en la mayoría de los pacientes, pero es pobre en su capacidad en términos de protección y seguridad (aspiración), en algunas oportunidades en eficacia (desobstrucción de la VA/hipoxemia) expresado en grados de HAM, 3 y 4, (HAM = escala de la dificultad en ventilación medida en 4 grados) (8), por lo que requiere con cierta frecuencia de adicionales y tampoco facilita la conducción del tubo oro traqueal. Los DSGs se califican en aptos para conducir la ventilación y los que también conducen tubos oro traqueales a ciegas o con dispositivos de asistencia de luz u óptica. Ellos superan a la MFS, como dispositivo de ventilación, se insertan a ciegas, requieren de anatomía normal de la vía aérea superior (VAS), y hoy están considerados esenciales en el arsenal de dispositivos que debe estar presente en cualquier ambiente relacionado al control de la vía aérea (9).

Una potencial desventaja de los DSGs, podría ser que en caso de necesidad de conducir un tubo oro traqueal (TOT), hay que detener la ventilación del paciente y que carecen de asistencia óptica propia, siendo dependientes de dispositivos adicionales. La colocación de un TOT, sigue siendo el estándar de oro en lo que se considera el control definitivo u avanzado de la VA, requiere de una preparación farmacológica específica del paciente, y de maniobras de LDC y o VL. Los laringoscopios directos o por video, son excelentes para mostrar la glotis, sin embargo se han reportado para los últimos una serie de inconvenientes para avanzar el TOT y lograr el objetivo aun en condiciones de visión excelente y en casos de dificultad no tiene capacidad para ventilar. Sin embargo en la actualidad la asistencia óptica ha demostrado una serie de ventajas sobre los sistemas convencionales y podrían ser elecciones más oportunas en pacientes portadores de dificultad, por el hecho de que proveen mejoras en las vistas de las estructuras de la laringe, los tiempos y tasa de éxito de la intubación podrían ser mejores también y son excelentes en la enseñanza de la VA (10,11).

Ventajas adicionales de la asistencia óptica es la menor fuerza ejercida para exponer la glotis con palas de alta curva, y la posibilidad de conservar la neutralidad del cuello, debido a la menor dependencia de los ejes de la VA que estos dispositivos exigen (12).

En el mes de Septiembre de 2014 se presentó al mercado la VLM ofreciendo un nuevo concepto expresado por un conjunto de opciones en un solo dispositivo para el tratamiento integral en diferentes escenarios de VA.

La aparición del concepto VLM, podría integrar varias funciones por sí solo que los dispositivos mencionados antes harían de manera independiente. Esto es mantener permeable la VA, ventilar/ oxigenar, separar el tracto digestivo del respiratorio, e intubar bajo visión continua, "sin detener la ventilación". En casos de fallo en el intento de intubación, VLM puede continuar la ventilación/oxigenación de manera óptima mientras el operador piensa el próximo paso de la estrategia. El VLM podría integrar funciones que otros dispositivos por sí solo no pueden aportar a un paciente.



El control inicial de la VA con VLM se realiza luego de la inducción a la anestesia general con un agente hipnótico y un analgésico de acción central con la inserción de VLM, según técnica recomendada por el fabricante (ver técnica de inserción del modo máscara) y la operatividad del dispositivo se inicia a través del denominado modo máscara (MM) con o sin la utilización de agentes bloqueadores neuromusculares (RNM), se inicia la ventilación del paciente verificada clínicamente y por monitoreo del CO_2 *End tidal*, (presencia de tres capnogramas consecutivos de morfología normal). Luego sin interrumpir la ventilación se procede a localizar las estructuras anatómicas de la laringe con el *Videotrack* pasando al siguiente modo funcional denominado “Modo Laringoscopia” o “Modo Intubación” (MI), donde ocurre el descenso del TOT hacia el lumen traqueal. El proceso inverso puede seguirse para la extubación.

VLM tiene la capacidad de funcionar secuencialmente en modos que garantizan un control seguro de la VA del paciente en varios contextos. El “tiempo de apnea segura” es un valor estimado en segundos e independientemente de la población que se considere, siempre es un factor de interés y preocupación supremo para los Anestesiólogos, más allá de la técnica y dispositivo que seleccionen para controlar la VA. Un VLM al tener el control inicial de la ventilación y la posibilidad de no interrumpir este proceso, posibilita márgenes operativos para concretar la intubación que otros dispositivos por sí solos no pueden brindar.

La consideración de adicionar dentro del modo máscara bloqueadores neuromusculares o de conservar la ventilación del paciente es una ventaja de gran valor en el control de pacientes que se sospecha por sus antecedentes que abolir la ventilación es una conducta de riesgo, y el juicio clínico y experiencia del anestesiólogo definirá el momento apropiado para la utilización de estos agentes.

Otra de las ventajas adicionales de VLM es que se puede obtener visión continua con el sistema anti-vaho integrado y en tiempo real de las estructuras laríngeas que facilitan el proceso de intubación. En caso de falla inicial del primer intento de intubación posibilita a través de una pieza suministrada con el equipo, que se pueda asistir la misma con una guía *bougie*, o con un dispositivo de fibra óptica mientras se mantiene la ventilación/oxigenación aportando más opciones para la intubación.

El componente máscara de VLM ha sido diseñado contemplando los elementos deseables para los DSGs modernos: facilidad de inserción, alta tasa de éxito de inserción al primer intento, protección contra eventos de regurgitación, buena calidad de sello perilaríngeo, baja incidencia de complicaciones en el postoperatorio. Sin embargo se requieren estudios adicionales para certificar las cualidades que se han propuesto desde el diseño (13).

Target del VLM

VLM es un dispositivo que podría permitir la intubación traqueal en condiciones seguras e ininterrumpidas de ventilación, oxigenación, entrega de gas anestésico y con el adicional de utilizar el *Videotrack* para visión continua en tiempo real de todos los procesos de control. Estas características hacen a VLM un dispositivo útil en varios escenarios de vía aérea.

Es interesante remarcar su capacidad para no detener la ventilación, ya que permite al operador disponer de tiempo para pensar la estrategia a seguir en caso de dificultad.

El funcionamiento de VLM permite pasar desde la ventilación supraglótica desde el TOT, a la IOT y el rescate de la intubación fallida regresando al modo de ventilación supraglótico.

Adicionalmente permite un programa de extubación monitorizado en dos tiempos, pasando de la intubación al modo supraglótico de ventilación, situación que podría ser útil en casos de extubación difícil prevista (14).

Desde un punto de vista de los escenarios clínicos los DSGs desempeñan un rol relevante en la VA difícil y los algoritmos hacen una recomendación fuerte de su utilización (14). Estas aplicaciones podrían ser provistas por un VLM también, sobre todo en los sectores del algoritmo donde se remarca la prioridad en la oxigenación (15).

Analizado en términos de control electivo, urgente y emergente de la VA, el VLM podría tener acciones exitosas en todo el espectro, ya que puede ser seleccionado en cirugía programada, en áreas de emergencias y reanimación, y para rescatar VA que se han perdido, o no se han podido dominar con otros dispositivos en diferentes escenarios.



En poblaciones de pacientes con trabajo respiratorio aumentado y/o tasa metabólica de consumo de oxígeno superior al estándar, la ocurrencia de hipoxemia/hipoxia tisular representa un riesgo adicional por ejemplo la obesidad y obesidad mórbida. Un dispositivo que permite la ventilación/oxigenación continua, podría ser útil para el manejo de algunos casos manteniendo un estado de oxigenación arterial satisfactoria. VLM muestra un espacio interesante de desarrollo en VAD inesperada y en casos seleccionados de VAD anticipada. Debido a las características de configuración, VLM se muestra favorable en pacientes que requieren mínimos movimientos del cuello durante la intervención de la vía aérea. Como con cualquier DSG, la indicación de VLM debe ser valorada balanceando beneficios contra riesgos, por ejemplo pacientes con riesgo de regurgitación y aspiración pulmonar.

Adicionalmente VLM puede ser utilizado de modo básico o rápido. Sin inflar el *cuff* de la máscara y del TOT, insertar VLM como un video laringoscopio según técnica, descender el TOT, previa localización de la glotis por el *Videotrack*. Imitando la acción de una video laringoscopia. En caso de fallo de esta primera instancia

de intubación, se puede optar regresar al modo máscara, inflando la misma y localizando el tubo en posición de ventilación supraglótica para iniciar la oxigenación/ventilación del paciente. El uso en modo avanzado o estándar corresponde a los modos secuenciales de máscara e intubación.

Si analizáramos el target en el contexto de un algoritmo de control de VA podríamos expresar de otra manera los alcances de VLM. Pacientes que han sido valorados previamente por sus antecedentes y examen físico y para la inducción a la anestesia general, se les asigna un plan inicial o PLAN "A", que implica ventilar e intubar a un paciente, ambas acciones podría llevarse a cabo con un VLM de manera exitosa. En una primera etapa se puede utilizar VLM en el modo ventilación para luego bajo, visión continua y sin detener la ventilación, proceder a la intubación de la tráquea.

En caso de encontrar una VA difícil no anticipada y tras el fracaso de un segundo intento de intubación la ejecución del plan "B" es adecuado con un VLM, porque recompone la oxigenación/ventilación y permite un espacio de *stop* y pensar la intubación posterior (15). (Cuadro 1).

| Cuadro 1. Usos Basicos o Rapidos: (via aerea de rutina). |
|---|
| Como dispositivo similar a video laringoscopio |
| Introducir con la ML desinflada. TOT inserto en el canal izquierdo flexible, lubricado y sin hinchar el neumotaponamiento |
| Tecnica de insercion como un videolaringoscopio con canal de trabajo |
| Deslizar la pala siguiendo la curvatura de la lengua oral a faringea hasta localizar la vallecula |
| Colocar la vista glotica en el centro de la pantalla y descender el TOT a su posicion final |
| Retirar el VLM en un solo paso dejando el TOT en la traquea |
| Si no se puede intubar: inflar la mascara laringea, posicionar el TOT en el canal izquierdo del flexible, inflar el manguito del TOT, e iniciar la ventilacion en modo de mascara, pasar al uso avanzado. |
| Uso Avanzado o estandar: (via aerea de rescate) |
| Situacion de rescate de una intubacion fallida con paciente relajado o via aerea dificil prevista en casos debidamente seleccionados |
| Modo Mascara -Preparacion - Insercion - Comprobaciones - Trucos |
| Modo Intubacion y vigilancia de la IOT |



Técnica de inserción recomendada

A modo de introducción podríamos asumir que la utilización de VLM es la combinación técnica de inserción de una máscara laríngea (modo máscara) asociada en el mismo dispositivo a una vídeo laringoscopia, (modo intubación). Esta acción implica una serie de maniobras secuenciales orientadas al modo que se desea utilizar. Si inicialmente se inserta el dispositivo en modo máscara, se debe deslizar el dorso de la ML previamente desinflada y lubricada contra los paladares y lejos de la lengua y epiglotis, imitando la inserción de una ML estándar. El modo intubación con una pala de alta curva, (pala de 90 grados), requiere un deslizamiento inicial de la pala adherida a la porción de la lengua oral y luego faríngea hasta llegar a la *vallécula* (fosa glosa epiglótica), con la técnica cerca de la lengua, lejos de los paladares. Ello explica que tras el modo máscara se deba realizar una serie de maniobras de optimización cuando se desea pasar de un modo a otro con el fin de conseguir la mejor vista de la glotis, remarcando siempre que durante la secuencia no es necesario detener la ventilación.

Preparar el VLM para su inserción:

Elegir el paciente adecuado y luego un dispositivo de tamaño acorde al paciente, deslizar el tubo (color negro) que contiene la cámara del *Videotrack* dentro del canal central del contenedor de la batería hasta su posición final percibida por un encaje tipo "click" y comprobar su funcionamiento adecuado. (Figura 6). (El *Videotrack* necesita 40 segundos aproximados para activar su sistema de antiempañamiento y para que el sistema de grabación este también preparado para utilizar la tarjeta SD).

Deslizar el tubo oro traqueal lubricado por el canal derecho de la pala flexible hasta que las marcas numéricas del TOT coincidan con las marcas colocadas en la cara anterior de la batería de la pala flexible (Figura 7,8). Inflar el manguito del TOT a valores similares con lo que se utiliza una vez dispuesto en la tráquea.

Figura 6. Cámara del Videotrack con entrada



Figura 7. Deslizamiento de TOT sobre Para tarjeta SD el canal derecho de la pala flexible



Figura 8. Marcas numéricas del TOT que coincidan Con las marcas colocadas en la cara anterior de la batería



Luego de comprobar la integridad del *cuff*, (globo) desinflar la máscara, lubricar el extremo distal del dorso de la misma con gel neutro. Mantener disponible el conector adicional y el *bougie* para asistir la intubación en caso de necesidad. El paciente debe permanecer con la cabeza neutra o en ligera extensión de la cabeza sobre la columna cervical, complementar con una almohada. (Figura 10 y 11).

Figura 10 y 11. Posición del paciente. (Cabeza neutra o en ligera extensión de la cabeza sobre la columna cervical).



La inserción de VLM puede dividirse en tres pasos básicos que se desarrollan en secuencia. En primer lugar el modo máscara con el que se controla la ventilación, administración de oxígeno y gas anestésico para mantener el plano del paciente. En segundo lugar se procede a localizar la glotis a través de las maniobras de optimización, denominadas maniobras de reposicionamiento de la máscara, hasta conseguir la mejor vista glótica (glotis en el centro de la pantalla) (figura 12), para finalmente proceder con el deslizamiento del TOT a la posición final, el lumen traqueal, y continuar con la ventilación intratraqueal.

Figura 12. Localización de la glotis en pantalla
Figura 13. Forma correcta de colocar el VLM



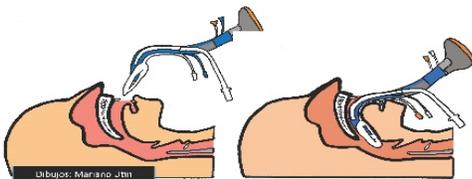
La mano dominante a VLM toma la base de la pala rígida
Introducir la máscara por la línea media enviándola inicialmente en dirección cráneo posterior hacia el paladar duro del paciente.



Modo Máscara:

La mano no dominante debe ejercer ligera presión sobre la cabeza del paciente a nivel del occipucio. Ésta debe presentarse neutra o en ligera extensión sobre la columna cervical alta, flexión de la columna cervical baja sobre el tórax, ángulo orofaríngeo abierto mayor a 90 grados y apertura bucal superior a 18 mm para el número tres y 20 mm para el número cuatro. Esta maniobra también separa la laringe de la pared posterior de la faringe favoreciendo el paso de la máscara a ciegas.

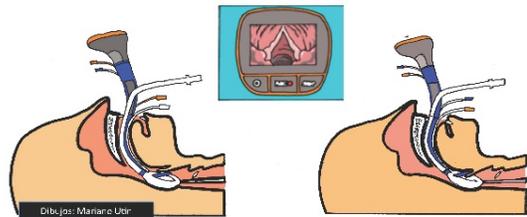
Figura 14. Inserción de la VLM-modo máscara



Tomar con la mano dominante a VLM de la base de la pala rígida por el sector vertical (Figura 13) e introducir la máscara por la línea media enviándola inicialmente en dirección cráneo posterior hacia el paladar duro del paciente, (cerca de los paladares y lejos de la lengua).

Completar el desplazamiento del dispositivo siguiendo el circuito del paladar óseo, paladar blando, pared posterior de la faringe hasta sentir un stop en el avance donde idealmente la punta del VLM debe estar en posición retrocricoidea o a nivel del esfínter esofágico superior (EES) (Figura 14 y 15).

Figura 15. Imagen en el monitor de inserción de la VLM



Proceder con el inflado de la máscara por su línea de insuflación independiente hasta un máximo de 60 cm de H₂O o 20 mL desde una jeringa. Durante el proceso de inserción no debe haber resistencia al introducir el dispositivo. El inicio de la ventilación podría ser manual con una bolsa de reanimación o mecánica conectando el circuito de ventilación al conector universal del tubo oro traqueal, revisando 6 aspectos que garanticen la misma:

1. ausencia de resistencia en la bolsa de ventilación durante la inspiración,
2. ausencia de ruidos de fugas a nivel del cuello del paciente,
3. expansión torácica bilateral a la inspección,
4. auscultación positiva para campos pulmonares basales y apicales,
5. lectura de la presión proximal generada por la ventilación a presión

positiva, y 6. el más importante presencia de *capnogramas* consecutivos (al menos 3) de morfología normal. En la pantalla del *Videotrack* se debe observar la colocación correcta del dispositivo expresada por la punta de la máscara orientada al EES (Figura 16), e inmediatamente por arriba la laringe, descartando posiciones anómalas; ejemplo. Hipo faríngea, arrollada sobre sí misma, punta de la máscara dentro de la vía aérea, una identificación dificultosa de la imagen laríngea normal o un espasmo de cuerdas vocales. En caso de presentar inconvenientes con el avance del dispositivo, el *Videotrack* podría ayudar a identificar estructuras anatómicas para resolver el problema.

Figura 16. Pantalla correcta del Videotrack



Figura 17. Calidad de sello orofaríngeo



El éxito en el modo ventilación es posiblemente la virtud más importante de un VLM, ya que con este parámetro bajo control todos los procesos restantes se realizarán con márgenes de seguridad en cuanto a oxigenación arterial y ésta es una característica conjuntamente con la asistencia óptica propia que lo puede distinguir de otros dispositivos.

El monitoreo general de la máscara una vez insertado el VLM se desarrolla en tres aspectos. El primero la presencia de *capnogramas* que garantizan la ventilación, en segundo lugar una serie de test clínicos que nos orientan hacia el buen funcionamiento y posición anatómica, y por último el *Videotrack* nos brinda información anatómica adicional de la posición normal del dispositivo.

Un VLM normo inserto debe presentar de distal a proximal la punta de la máscara en posición retrocricóidea o a nivel del EES, los brazos inflados del *cuff* lateralmente sobre los senos piriformes, el extremo superior o arco superior del *cuff* apoya sobre la porción faríngea de la lengua y el dorso del dispositivo sobre la pared posterior de la faringe.

Los test clínicos confirman la posición y función del dispositivo, son de fácil realización, rápidos, repetibles, han sido descritos para otros DSGs y pueden aplicar a VLM.

1 - Test de fugas, especifica la calidad de sello entre el brazo inflado del *cuff* y entrada a la glotis y se denomina "Calidad de Sello orofaríngeo"¹⁶. No sabemos con exactitud la presión de fuga de VLM, sin embargo las primeras pruebas realizadas a pacientes en nuestro centro lo acercan a los valores de DSGs de segunda generación (26 y 30 cm de H₂O).

2 - Test de compresión a nivel del hueco supra esternal, este test se puede realizar en cualquier DSG en el que su acceso gástrico finalice en la punta de la máscara. En el paciente adulto el hueco supra esternal es coincidente con el espacio retrocricóideo y el EES, la presión suave con un dedo a este nivel previa colocación de una gota de gel neutro sobre el extremo opuesto del acceso gástrico, haría oscilar el gel de manera coincidente con los pulsos de presión, indicando claramente que la punta se halla inserta sobre el EES, creando una anastomosis terminal entre el extremo del dispositivo y el

esófago, este es el denominado "Calidad de sello esofágico" (17).

3 - Test de la burbuja, consiste en colocar una gota de gel neutro sobre el extremo externo del acceso gástrico del VLM y ventilar con presión positiva intermitente, idealmente el gel debe permanecer estacionario, indicando que no hay fugas distales en la máscara. Este test tiene el significado clínico de expresar la separación de los tractos respiratorio del digestivo aportando seguridad en su funcionamiento (18).

Por último la inserción de una sonda gástrica a través del acceso gástrico puede de manera pasiva u activa descargar el contenido gástrico residual del paciente (aire y secreción basal), estableciendo una conexión entre el lumen gástrico y la atmosfera.

El proceso de ventilación puede llevarse delante de manera mecánica también, con los test revisados y los ajustes del respirador adecuados para cada paciente.

Un DSG de las características de VLM, puede administrar gas de ventilación de manera óptima cuando se encuentra normo inserto y las pruebas de calidad funcional y anatómicas se pueden obtener con facilidad y en poco tiempo.

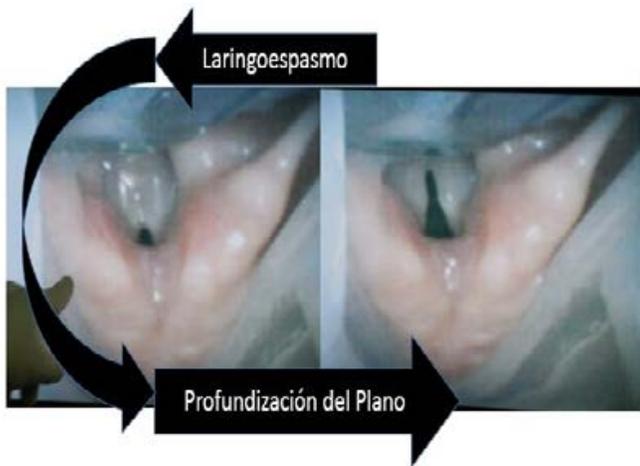
Es importante, como con cualquier DSG, que la técnica de inserción sea delicada, atraumática, el número seleccionado se corresponda al tamaño del paciente y se considere adecuadamente el inflado del *cuff*. La no utilización de flujos turbulentos en las líneas del ventilador, la consideración de volumen corriente (VT) adecuados, y el plano anestésico son también factores determinantes para el éxito del uso de VLM en el modo máscara.

En caso de introducir la máscara y encontrar dificultad para ventilar, se debe iniciar la búsqueda de posibles defectos de la posición para corregir e iniciar la ventilación. La introducción exagerada de la máscara podría sacrificar parte o todo el canal de ventilación en el espacio retrocricóideo durante el avance a ciegas de la punta de la máscara hacia el EES. La punta de la ML puede enviar la epiglotis a una posición de doblada hacia abajo. Otra posibilidad es que la punta de la máscara se inserte accidentalmente en la vía aérea. Las posiciones anómalas podrían comprometer la ventilación desde niveles ligeros hasta la imposibilidad de ventilar y son situaciones que siempre deben ser rápidamente corregidas.



Se han reportado maniobras de corrección para DSGs, la maniobra de ascenso y descenso, consiste en retirar ligeramente la máscara sin desinflar el cuff y volver a ingresar mientras se hacen intentos de ventilación hasta que la misma sea clínicamente satisfactoria y los *capnogramas* se hagan presentes. Esta maniobra mejora la exposición del canal de ventilación a la entrada glótica y recompone el doblamiento epiglótico en caso de haberse presentado. Del mismo modo extrae la punta del dispositivo de la vía aérea. Independientemente de la causa que origina el defecto, esta maniobra recompone de manera satisfactoria la posición de la máscara y la ventilación del paciente. La maniobra aplica a VLM, y el *Videotrack* posibilita adicionalmente desde su visor hacer correcciones para mejorar la relación entre el canal de ventilación y la entrada a la vía aérea. Si con el VLM en posición óptima la ventilación se presenta insatisfactoria hay que descartar la presencia de laringoespasmos e iniciar el tratamiento correspondiente. (Figura 18).

Figura 18. Imagen de un laringoespasmos y profundización del plano anestésico



Modo Laringoscopia / Intubación:

Con el modo máscara controlado el anestesiólogo puede definir si utiliza relajantes neuromusculares (si no los había utilizado previamente) para abordar la intubación. En este tiempo del control de la VA el *Videotrack* IOT definitiva.

adquiere importancia ya que es a su través que se pueden localizar las estructuras de la laringe y el espacio comprendido entre las cuerdas vocales: la glotis. Esta secuencia de imágenes puede ser grabada y registrada en la tarjeta de memoria que contiene el *Videotrack* o ser vista en un monitor externo con fines docentes a través del cable y el adaptador BNC-RCA suministrado por el fabricante. (Figura 19).

Figura 19. vistas en el Videotrack



Sin interrumpir la ventilación y mediante maniobras de optimización haciendo movimientos desde la pala rígida de ascenso vertical, con pequeños retrocesos y avances del dispositivo hasta obtener la mejor visión glótica (glotis en el centro de la pantalla) se procede a deshinchar el manguito del TOT, para permitir su descenso y deslizamiento hasta su posición intratraqueal final. (Figura 20).

Figura 20. Glotis en el centro de la pantalla

introducción del TOT posición correcta.



No es aconsejable descender el TOT, hasta no haber conseguido la mejor vista glótica por medio de las maniobras mencionadas arriba. Con el TOT en posición final se infla el neumotaponamiento. La verificación de la posición correcta del TOT se hará por los métodos convencionales y se procederá finalmente a la extracción del VLM del paciente.

Retiro del VLM:

Por último existen varias opciones de retirada de VLM dependiendo de las indicaciones de verificar o no el proceso de extubación.

Si no está indicado, o no se desea hacer una extubación monitorizada bajo visión continua y continuar el despertar por vía supra glótica, en un solo paso se puede retirar VLM y *Videotrack* dejando el tubo oro traqueal en su lugar, tomando la precaución de leer el número del TOT a nivel de la comisura labial para no modificar su posición durante la maniobra de extracción del VLM y verificar que se puede separar el conector de 15 mm del TOT.

En primer lugar retiramos para la maniobra el conector de 15 mm del TOT. Deslizar el dispositivo hacia anterior (hacia los pies del paciente) manteniendo fijo el TOT hasta que el mismo pueda ser rescatado al nivel de la boca del paciente. Extraer totalmente VLM y luego reconectar para continuar la ventilación traqueal.

Si existe necesidad de visualizar las cuerdas vocales y su estado funcional tras el inicio de la ventilación espontánea en la recuperación del paciente, se puede retirar inicialmente el *Videotrack* y luego la pala rígida desechable quedando dentro del paciente la pala flexible desechable en cuyo caso oportunamente se puede hacer una verificación visual de la extubación reinstalando el *Videotrack*, manteniendo al paciente con ventilación supra glótica hasta la extracción final del dispositivo.

En caso de extubación monitorizada con VLM, hay que dejar la pala flexible desechable dentro de la boca del paciente. Esta acción requiere inflar nuevamente la máscara, desinflar el manguito del TOT y elevarlo a la posición de ventilación supra glótica. Extraer la pala flexible una vez el paciente complete la emergencia de la anestesia. El *Videotrack* puede conectarse durante todo el tiempo durante este procedimiento.

Algunas ventajas interesantes de VLM podrían ser que puede ser manejado por un solo operador, soporta tubos oro traqueales estándares de PVC de hasta un máximo 8,5 ID y de tubos anillados reforzados de silicona de I.D máximo de 8.0, permite maniobras atraumáticas al estar la punta de la pala rígida protegida por silicona, no hay contaminación de la videocámara durante su uso, y los accesorios son provistos por el fabricante (codo conector, *bougie*, gel neutro, jeringa de 30 ml, tarjeta de memoria de dos *Gigas*, y cable RCA para soporte en monitor externo).

Coadyuvantes del VLM en modo Laringoscopia/Intubación. “Trucos”

En caso de no poder concretar la intubación durante uno o dos intentos a pesar de haber obtenido la mejor vista glótica, y posicionado el dispositivo de manera óptima, sin detener la ventilación VLM cuenta con opciones adicionales coadyuvantes para conseguir intubar al paciente con éxito.

Previo a la colocación de un pieza en “T” denominada conector en codo (suministrado por el fabricante) sobre el conector estándar del TOT, y habiendo ascendido el mismo a la posición de ventilación supra glótica, se avanza una guía *Bougie* lubricada (suministrada por el fabricante) por dentro del lumen del TOT, y sin detener la ventilación suavemente se desliza la guía y bajo visión continua, se introduce a través de las cuerdas vocales dentro del lumen traqueal. (Figura 21).

Figura 21. Introducción del TOT posición correcta, previa introducción de una guía a través del TOT. también se puede introducir un BFC hacia su destino definitivo.



El paso siguiente es descender el tubo ahora guiado hacia la tráquea a su posición final e iniciar la ventilación intratraqueal. También está disponible la opción de ayudar la intubación guiándola con un BFC hacia su destino definitivo, en caso de fallas con los métodos descriptos previamente sin dejar de ventilar a través del conector en forma de "T".

Consejos:

Desinchar o desinflar la ML si se necesita mayor capacidad de maniobra "ver mejor". (Símil modo rápido). Utilizar un tubo de diámetro menor si se valora que hay una pequeña resistencia.

Contraindicaciones y advertencias.

Las contraindicaciones para el uso de DSGs podrían variar dependiendo de los contextos clínicos analizados. En caso de escenarios clínicos de rescate en vía aérea (hipoxemia o hipoxemia grave no controlada por otros dispositivos) posiblemente no haya otro factor que interfiera o contraindique su utilización a la hora de recomponer la oxigenación.

Sin embargo y como en todo DSG la presencia de riesgos debe cotejarse contra la de los beneficios de su indicación. Pacientes con más de un factor de riesgo definido de regurgitación, vómito y posterior aspiración bronquial de contenido gástrico, tienen clásicamente contraindicada su utilización, ya que la aspiración de contenido gástrico es considerada la complicación más grave de su uso. El uso de DSGs exige un pormenorizado análisis de estos factores no solo dependientes del paciente, (ayuno cumplido, desordenes del tracto digestivo superior, enfermedad faríngea, laríngea o esofágica, enfermedad sistémica asociada a demoras de vaciamiento gástrico, fármacos o condiciones que deterioran el vaciamiento gástrico etc.) sino también de la consideración del tipo de cirugía (decúbitos desfavorables para uso de DSGs, Ej. posición de litotomía), de la estrategia anestésica (consideraciones del plano anestésico y tipo de ventilación) y del propio dispositivo (primera generación Vs segunda generación, modelos *self pressure*, etc) (19).

Pacientes con marcada obesidad, diagnóstico de VAD anticipada, subvaloración de dificultades en el control de la VA por parte del anestesiólogo, técnicas de inserción traumáticas, o usuarios inexpertos, han contribuido al desarrollo de complicaciones adicionales que van desde una ligera odinofagia hasta la pérdida de la vía aérea (20).

Otras condiciones donde su utilización es al menos controversial, son en pacientes con aparato respiratorio anormal con cambios de la *compliance toracopulmonar* y/o trastornos de la ventilación perfusión previamente reconocidos. Pacientes con incapacidad de abrir la boca

o apertura menor a la recomendada por el fabricante, pacientes que no se encuentran boca arriba, o no son colaboradores o están despiertos. Alergia reconocida a los productos que componen a VLM constituye una contraindicación para su uso. Las quemaduras o traumatismos de la región cráneo máxilo facial contraindican el uso del dispositivo ya que está pensado para introducirse a ciegas en un contexto de anatomía normal. La presencia de patología a nivel de la cavidad oral, laringe, faringe y esófago contraindican el uso del dispositivo VLM. Como en todo dispositivo con asistencia óptica la sangre, secreciones y o cuerpos extraños no conforman una contraindicación pero podrían interferir con la calidad de visualización del sistema.

Morbilidad con VLM

Al igual que con otros DSGs la morbilidad oro faríngea menor expresada por dolor de garganta, sequedad de la boca, o irritación de faringe, laringe o esófago, (odinofagia, disfagia y disfonía) puede presentarse desde un 0 a un 40 % según diferentes reportes (21). Factores que atenúan esta situación son: la debida atención a la consideración del tamaño del dispositivo, no exceder el inflado más allá de los 60 cm de H₂O, y adecuar a las normas técnicas de inserción aconsejadas por el fabricante. Este tipo de complicación suele ser auto limitada, se inicia horas después de la utilización del dispositivo y suele finalizar de manera espontánea antes del primer día. Traumatismo local con posterior presencia de secreción, sangre y edema podría aparecer en caso de técnicas inadecuadas de inserción, mal posición no corregida o sobre inflado de los dispositivos. Lesiones más graves de naturaleza vascular ejemplo, cianosis y edema de la lengua, o de nervios periféricos también han sido reportadas por mal uso de DSGs. Se han reportado casos aislados de axonopraxia del nervio laríngeo recurrente y lesiones del nervio hipogloso mayor, nervio lingual, alveolar inferior, y su rama terminal el nervio mentoneano. La incidencia real de estas lesiones son claramente sub reportadas por los médicos y en razón a ello es desconocida (22). También se desconoce a la fecha si VLM podría ocasionar este tipo de lesión.



Experiencia y Evidencia VLM

Debido a la reciente aparición de VLM y su lanzamiento al mercado apenas hace un año, la experiencia médica derivada de su utilización no es grande todavía en la mayoría de los escenarios donde se ha propuesto su utilización, y la evidencia científica disponible de sus perfiles de eficacia y seguridad aún están pendientes de desarrollo. Se requieren de nuevos estudios clínicos para confirmar las propuestas basadas en el diseño. A futuro dichos estudios clínicos ayudaran a comprender de manera científica cuales son los alcances de VLM en los diferentes contextos clínicos que ofrece la vía aérea.

Conflicto de Interés:

El autor es Consultor pago de la compañía *Medcomflow, Viladecans, Barcelona, España.*

Referencias.

1. NAP4 Mayor complications of airway management in the United Kindom. 2011. Chapter One, Introduction. Page 13.
2. Kristensen MS, Teoh WH, Asai T. Which supraglottic airway will serve my patient best? *Anaesthesia* 2014;69: 1183–1196
3. Baker P, MBChB, MD, FANZCA, Preparedness and Education in Airway Management. *Anesthesiology Clin* 2015;33:381– 395
4. Pott LM, W. Murray WB. Review of video laryngoscopy and rigid fiberoptic laryngoscopy. *Current Opinion in Anesthesiology* 2008;21:750-758.
5. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestiha T, Koudouna E, Xanthos T: Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010;54:1050-1061.
6. Cook TM. Third generation supraglottic airway devices: an undefined concept and misused term. Time fon an updated classification of supraglottic airway devices. *Br. J. Anaesth* 2015;115:633-634.
7. Miller DM. Third generation suprglottic airway devices: is a new clasification needed? *Br. J. Anaesth* 2015;115:634-635.
8. Kheterpa S, Martin L, Shanks AM, tremper KK. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics. *Anesthesiology*. 2009;110:891-897.
9. Current Concepts And Clinical Use of The Supraglottic Airway. Current concepts in the management of the difficult airway. *Anesthesiology News*. 2009;35:1-20.
10. Carlson JN, Brown CA. Does the use of video laryngoscopy improve intubation outcomes? *Ann Emerg Med* 2014;64:165–166.
11. Sakles JC, Mosier JM, Chiu S, Keim SM. Tracheal intubation in the emergency department: a comparison of GlideScope video laryngoscopy to direct laryngoscopy in 822 intubations. *J Emerg Med* 2012;42:400–405
12. Karalpillai D, Darvall J, Mandeville J, Ellard L, Graham J, Weinberg LA. Review of video laryngoscopes relevant to the intensive care unit. *Indian J Crit Care Med* 2014;18:442– 452.
13. Pavel Michálek. Donald M. Miller. Airway Management Evolution— In a Searchfor an ideal extraglottic airway device. *Prague Medical Report* 2014;115:87–103.
14. Timmermann. Supraglottic airways in difficult airway management: successes, failures, use and misuse. *Anaesthesia* 2011;66 :S2:45–56.
15. Difficult Airway Society. Update 2015, on DAS intubationguidelines 2015 . http://www.das.uk.com/content/update_on_new_das_guidelines_2015_2
16. Brimacombe JR. *Laryngeal Mask Anesthesia: Principles and Practice*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2005.
17. O'Connor CJ Jr, Borromeo CJ, Stix MS. Assessing ProSeal laryngeal mask positioning: the suprasternal notch test. *Anesth Analg* 2002;94:1374-1375.
18. O'Connor CJ Jr, Stix MS. Bubble solution diagnoses ProSeal insertion into the glottis. *Anesth Analg* 2002;94:1671-1672.
19. Predisposing factors increasing risk of pulmonary aspiration. Who is at increased risk of pulmonary aspiration? *Asai. T Br J Anaesth* 2004;93:497-500.
20. NAP4 Mayor complications of airway mamagement in the United Kindom. 2011.Chapter One, Supraglottic Airway Devices. Section 2 Chapter 11.
21. Thiruvankatarajan V, Van Wijk RM, Rajbhoj A. Cranial nerve injuries with supraglottic airway devices: a systematic review of published case reports and series. *Anaesthesia* 2015;70:344-359..
22. Sacks MD, Marsh D. Bilateral recurrent laryngeal nerve neuropraxia following laryngeal mask insertion: a rare cause ofserious upper airway morbidity. *Pediatric Anesthesia* 2000;10:435–437.

