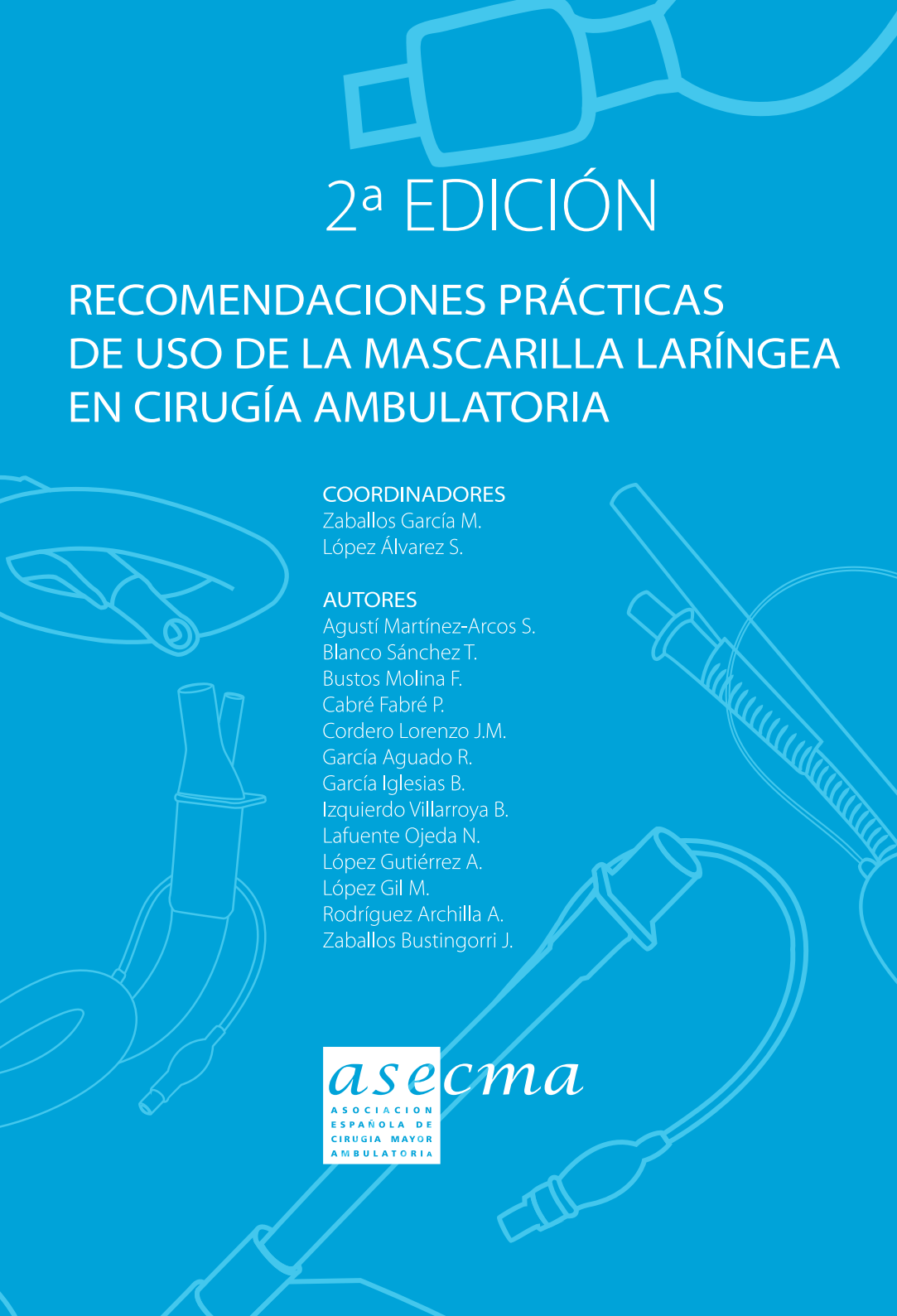




2ª EDICIÓN

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS DE USO DE LA MASCARILLA LARÍNGEA EN CIRUGÍA AMBULATORIA

COORDINADORES

Zaballos García M.
López Álvarez S.

AUTORES

Agustí Martínez-Arcos S.
Blanco Sánchez T.
Bustos Molina F.
Cabré Fabrè P.
Cordero Lorenzo J.M.
García Aguado R.
García Iglesias B.
Izquierdo Villarroya B.
Lafuente Ojeda N.
López Gutiérrez A.
López Gil M.
Rodríguez Archilla A.
Zaballos Bustingorri J.

asecma
ASOCIACIÓN
ESPAÑOLA DE
CIRUGÍA MAYOR
AMBULATORIA

Depósito Legal: AS-6239-2007

Queda prohibida, la reproducción total o parcial de esta publicación en/por cualquier sistema o medio, sea mecánico, electrónico, magnético, por fotocopia o cualquier otro tipo de soporte, sin el permiso previo y por escrito de los autores.

Año edición: 2007.

2ª edición revisada: 2010

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS DE USO DE LA MASCARILLA LARÍNGEA EN CIRUGÍA AMBULATORIA

Coordinadores:

Zaballos García M.

López Álvarez S.

Autores:

Agustí Martínez-Arcos S.

Blanco Sánchez T.

Bustos Molina F.

Cabré Fabré P.

Cordero Lorenzo J.M.

García Aguado R.

García Iglesias B.

Izquierdo Villarroya B.

Lafuente Ojeda N.

López Gutiérrez A.

López Gil M.

Rodríguez Archilla A.

Zaballos Bustingorri J.

Depósito Legal: AS-6239-2007

Queda prohibida, la reproducción total o parcial de esta publicación en/por cualquier sistema o medio, sea mecánico, electrónico, magnético, por fotocopia o cualquier otro tipo de soporte, sin el permiso previo y por escrito de los autores.

Año edición: 2007.

2ª edición revisada: 2010

Zaballos García M.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor.
HGU Gregorio Marañón. Madrid.

López Álvarez S.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Complejo Hospitalario Universitario. A Coruña.

Agustí Martínez-Arcos S.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor.
HGU Gregorio Marañón. Madrid.

Blanco Sánchez T.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor.
HGU Gregorio Marañón. Madrid.

Bustos Molina F.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor.
Complejo Hospitalario de Toledo.

Cabré Fabré P.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Hospital Universitari Vall d'Hebrón. Barcelona.

Cordero Lorenzo J.M.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

García Aguado R.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Consortio Hospital General Universitario. Valencia.

García Iglesias B.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Hospital da Costa. Burela. Lugo.

Izquierdo Villarroya B.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza.

Lafuente Ojeda N.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza.

López Gutiérrez A.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Unidad de Cirugía Ambulatoria. Hospital Clinic. Barcelona.

López Gil M.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor.
HGU Gregorio Marañón. Madrid.

Rodríguez Archilla A.

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

Zaballos Bustingorri J.

Servicio de Anestesiología y Medicina Perioperatoria.
Policlínica Guipúzcoa San Sebastián.

PRÓLOGO

Dr. Filadelfo Bustos Molina. Presidente del Comité Científico de ASECMA.

La Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA) constituye, en la actualidad, una modalidad de asistencia sanitaria segura, de calidad y eficiente, tanto desde el punto de vista de los pacientes como de los profesionales sanitarios.

Durante los últimos años se está produciendo un continuo crecimiento de la misma debido al desarrollo de técnicas quirúrgicas cada vez menos agresivas, y a los avances farmacológicos y anestésicos que favorecen un óptimo cuidado de los pacientes, desde el preoperatorio hasta su total recuperación en su domicilio. Esto nos ha permitido incorporar procedimientos quirúrgicos más complejos a nuestra cartera de servicios e intervenir pacientes con mayor comorbilidad.

Uno de estos hitos anestésicos que más ha contribuido a este crecimiento de la CMA ha sido la utilización de la mascarilla laríngea (ML) para el manejo de la vía aérea durante la anestesia general. La ML garantiza una vía aérea segura sin necesidad de realizar una intubación orotraqueal (IOT) y con menores requerimientos anestésicos, proporcionando una recuperación más rápida y con menor morbi-mortalidad que la IOT.

En el año 2007, la Asociación Española de Cirugía Mayor Ambulatoria (ASECMA), cuyo objetivo es promover el intercambio y difusión del conocimiento científico relativo a la CMA, en colaboración con Bioser-MBA impulsaron la elaboración de unas *«Recomendaciones prácticas para el uso de la mascarilla laríngea en la cirugía mayor ambulatoria»*. Estas recomendaciones, realizadas por anestesiólogos experimentados en la utilización de la ML, divulgaban los diversos tipos de mascarillas disponibles en ese momento (ML clásica, flexo-metálica, proseal y fastrach), sus indicaciones más habituales, las técnicas de inserción y algunos usos avanzados en pacientes y procedimientos quirúrgicos más complejos. Todo ello mediante numerosos esquemas, tablas e imágenes muy ilustrativas.

Varios años más tarde, los coordinadores, los Dres. Matilde Zaballós y Servando López han considerado conveniente realizar una revisión de la citada guía actualizando la bibliografía que apoya el uso de las diversas ML en procedimientos y pacientes de cirugía ambulatoria e incorporando nuevas recomendaciones. Entre los aspectos más novedosos de esta revisión destacan la recomendación de utilizar las mascarillas desechables como única fórmula de evitar la transmisión de enfermedades infecciosas, el papel de la mascarilla Supreme como mascarilla desechable con vía gástrica y angulación similar a la fastrach, y el desarrollo de algoritmos de vía aérea difícil en cirugía ambulatoria. Estas recomendaciones actualizadas constituyen una importante herramienta que nos facilita el manejo de la vía aérea y perioperatorio en la CMA.

Desde la ASECMA agradecemos a los Dres. M. Zaballos y S. López su interés para mantener actualizadas estas Recomendaciones y a los diversos autores por sus aportaciones. Asimismo queremos agradecer a Bioser-MBA el mantenimiento de la colaboración con la CMA y con ASECMA.

COMENTARIO

Archie Brain. Inventor de la Mascarilla laríngea.

Los ilustres autores de la presente obra me han otorgado el honor de escribir unas palabras en la misma, lo que hago con mucho placer, aunque me parece que no hay mucho que añadir, al haber sido expuestos tan amplia y claramente los temas de que aquí se trata. Me limito, entonces, a compartir con ustedes los lectores mis sentimientos de agradecimiento, mezclado con cierta estupefacción, frente al fenómeno que he tenido la enorme dicha de vivir durante los últimos veinte años; el fenómeno de la evolución internacional de mi creación, la mascarilla laríngea. Hay que decir que, ya desde hace mucho tiempo, no he tenido ninguna influencia sobre la trayectoria de esta evolución. Parece tener una vida independiente de la mía. Hace pensar en un enorme árbol, cuyas ramas siguen multiplicándose en direcciones que no puedo predecir, direcciones previamente impensables que me dejan atónito por ser tan atrevidas, por alcanzar tantas alturas, mientras sus raíces se hunden cada vez más seguras en la tierra firme de la aceptación. Si la mascarilla es un árbol, yo soy un jardinero muy regular. Si en los primeros años hice lo mejor que pude para guiarlo, limitando cuidadosamente su expansión para evitar un crecimiento desbordante o peligroso, hoy día me quedo un poco perezosamente sentado bajo la sombra que echan sus multitudinarias hojas, cogiendo de vez en cuando las frutas en su mayoría sabrosas que me otorga sin cesar: publicaciones, premios, honores, dinero y, sobre todo, amigos, amigos por todo el mundo. Entre ellos, los colegas españoles que han participado en la creación de esta utilísima obra sobre los usos de la mascarilla en cirugía ambulatoria y sus lectores. A todos les saludo con mucho cariño y agradecimiento.

COMENTARIO

Carmen Gomar Sancho.

Catedrática de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor.
Consultor Senior. Hospital Clinic, Universidad de Barcelona

Los anestesiólogos que se dedican a la cirugía ambulatoria (CA) en España se han constituido en un grupo innovador bien conectado entre ellos, que comparten un campo de interés centrado no solo en los aspectos anestésicos, sino en el del progreso y ampliación del ámbito de la CA. Este grupo de anestesiólogos está siendo clave para la eficiencia en la gestión de los recursos de nuestro sistema de salud y para la satisfacción de los pacientes operados y la calidad que perciben sobre el proceso quirúrgico. Los dos coordinadores de esta edición, los Dres. Matilde Zaballos García y Servando López Álvarez, anestesiólogos de dos unidades de CA muy activas en España, son un ejemplo de estas características. Los autores colaboradores, jóvenes realidades de la anestesia española, trabajan en unidades de CA de gran actividad y prestigio. Todos juntos han logrado describir exhaustivamente el uso de la mascarilla laríngea (ML) en el ámbito de la anestesia en CA en estas *“Recomendaciones prácticas de uso de la mascarilla laríngea en cirugía ambulatoria”*.

La ML ha sido el elemento del equipamiento anestésico al que más innovaciones en menos tiempo se le han hecho en respuesta a los problemas prácticos encontrados por los anestesiólogos. La ML ha contribuido notablemente a aumentar la calidad y seguridad de los cuidados de los pacientes. Ha cambiado el manejo de la vía aérea en anestесias regladas y el de la vía aérea difícil, pero también ha permitido la oxigenación en las situaciones de riesgo vital tratadas por personal inexperto en intubación traqueal. Para muchos de nosotros la ML, junto con los bloqueos anestésicos continuos, ha cambiado extraordinariamente las técnicas anestésicas permitiendo ambos avances una recuperación más rápida y menor iatrogenia, que son imprescindibles para los buenos resultados en CA. La ML ha revalorizado la anestesia general frente a las técnicas regionales mayores en CA al disminuir la necesidad de relajantes musculares y de los planos anestésicos profundos que precisa la intubación traqueal, reduciendo el tiempo de recuperación y las molestias postanestésicas faringo-laríngeas. Ha revalorizado la anestesia inhalatoria con respiración espontánea y permite técnicas de anestesia combinada regional con general, con menos dosis de fármacos sistémicos, es decir, más lógicas, sobre todo en la anestesia pediátrica. Por ello, la ML ha supuesto un cambio muy importante no solo en la vía aérea, sino en el manejo anestésico global, y sobre todo en el campo de la anestesia para CA.

Los distintos modelos de ML reutilizables y la disponibilidad de modalidades de un solo uso siguen aumentando su campo de utilización y reduciendo sus limitaciones. Este extenso ámbito es considerado en el presente manual, argumentado no solo por la amplia información de la bibliografía incluida en él, sino por la experiencia de los autores, que no dudan en dar recomendaciones claras sobre la utilización de los distintos tipos de ML en las diferentes situaciones. El esfuerzo de condensar toda la información disponible sobre la ML se pone de manifiesto en la calidad de las Tablas de este manual. Las figuras, confeccionadas por los propios autores, son de gran calidad figurativa.

En la entrañable presentación del Dr. Brain de estas *“Recomendaciones prácticas de uso de la mascarilla laríngea en cirugía ambulatoria”* dice que la ML ha adquirido vida propia, independiente de él, su inventor. Yo añado que también en la práctica diaria de la CA se sobrepasan continuamente las previsiones de los diseños de las unidades, pero esta vida tan activa, como la del desarrollo de la ML, proviene de las contribuciones de los profesionales. Por ello es tan importante el encuentro entre profesionales con los mismos intereses, como ha sido el caso de los coordinadores y los autores de este manual, que con él proporcionan una herramienta de información valiosa y oportuna a la comunidad de anesthesiólogos de habla hispana.

ÍNDICE

1. Papel de la mascarilla laríngea en cirugía ambulatoria	13
2. Consideraciones generales	17
2.1. Evaluación preoperatoria	17
2.1.1. Valoración del riesgo de aspiración	17
2.1.2. Valoración de la vía aérea.....	19
2.2. Indicaciones y contraindicaciones para el uso de la mascarilla laríngea.....	20
2.3. Limpieza y esterilización	21
3. Tipos de mascarillas laríngeas	25
3.1. Características de los diferentes dispositivos.....	25
3.2. Elección de la mascarilla laríngea más adecuada	30
3.3. Elección del tamaño y volumen de inflado.....	32
3.4. Técnicas de inserción	33
3.5. Presión de sellado de la vía aérea	38
3.6. Técnica anestésica.....	39
3.7. Aprendizaje necesario para su utilización.....	39
4. Usos avanzados de la mascarilla laríngea.....	41
4.1. Obesidad	43
4.2. Cirugía laparoscópica	44
4.3. Colocación de la mascarilla laríngea y cambio de posición del paciente	48
4.4. Cirugía orofacial.....	51
4.4.1. Otorrinolaringología	51
4.4.2. Cirugía dental	53
4.5. Cirugía de tiroides y paratiroides.....	53
4.6. Cirugía de mama	54
4.7. Mascarilla laríngea y vía aérea difícil en cirugía ambulatoria.....	55
5. Mascarilla laríngea en cirugía pediátrica	61
5.1. Características anatómicas de la vía aérea pediátrica.....	61
5.2. Ventajas de la mascarilla laríngea en cirugía pediátrica	63
5.3. Indicaciones y contraindicaciones	63
5.4. Peculiaridades de la mascarilla laríngea en pediatría	64
5.4.1. Técnica de inserción	65
5.4.2. Malposiciones	66
5.4.3. Selección del tipo de mascarilla.....	66
5.4.4. Técnica de extracción	67
5.5. Mascarilla Proseal pediátrica	67
6. Recomendaciones finales.....	71
7. Bibliografía	73

1. PAPEL DE LA MASCARILLA LARÍNGEA EN CIRUGÍA AMBULATORIA

El espectacular y continuado crecimiento de la cirugía ambulatoria (CA) ha sido posible gracias a los progresos en el campo de la cirugía (técnicas mínimamente invasivas), de la farmacología (introducción de agentes anestésicos intravenosos e inhalatorios de acción potente, corta duración y mínimos efectos colaterales), así como por los avances tecnológicos en sistemas de administración de fármacos, monitorización de la profundidad anestésica, control de la respiración y de la vía aérea¹.

Los criterios de selección para cirugía sin ingreso se fueron modificando, de tal manera que el anestesiólogo se enfrenta al reto de atender pacientes más complejos por sus patologías, para ser sometidos a procedimientos quirúrgicos más agresivos y de mayor duración². Los estudios e investigaciones actuales están encaminados a la búsqueda de la técnica ideal que nos permita un estado anestésico óptimo para la cirugía, en las mejores condiciones de confort, y que facilite una rápida recuperación postoperatoria sin comprometer la seguridad del paciente.

La anestesia general, sola o asociada a un bloqueo locorregional, continúa ocupando en nuestro medio un importante lugar en la práctica clínica de la anestesia ambulatoria. Con amplias variaciones dependiendo de las características y preferencia de cada unidad, viene a situarse entre el 20 y el 30% de todos los procedimientos anestésicos ambulatorios³.

No cabe duda de que la mascarilla laríngea (ML), en sus diferentes modalidades, ha significado una auténtica innovación en el manejo de la vía aérea en el paciente ambulatorio, representando el "gold standard" de los dispositivos supraglóticos⁴. La ML ha cambiado la práctica clínica, reemplazando a la intubación orotraqueal (IOT) incluso en intervenciones en las que tradicionalmente ésta se utilizaba. La seguridad y eficacia de la ML en CA ha sido demostrada en series amplias⁵ y es actualmente de elección en la mayoría de intervenciones que se realizan con anestesia general⁶. La técnica para su inserción es sencilla y autores como Brimacombe⁷ en 1.500 inserciones de la ML clásica obtuvo el éxito al primer intento en un 95% de los casos.

Frente a la IOT, la ML presenta numerosas ventajas (tabla 1), pero para garantizar una correcta inserción-colocación es necesaria una adecuada profundidad anestésica⁸. La utilización de relajantes musculares en general no mejora la inserción ni disminuye los efectos secundarios de morbilidad faringo-laríngea, por lo que deberían utilizarse solo en relación con las necesidades de la cirugía^{9,10}.

Con el uso de ML evitamos la morbilidad asociada a la laringoscopia y a la IOT, siendo menor la frecuencia de tos, trismus o laringoespasma (fenómenos que fácilmente pueden provocar importantes cambios hemodinámicos, aumento de la presión intraocular o regurgitación), que tienen especial relevancia en la cirugía oftalmológica u otorrinolaringología^{8,11-14}.

TABLA 1: **Ventajas de la mascarilla laríngea**

• Fácil y rápida colocación, sin necesidad de relajantes musculares.
• Evita la respuesta neuroendocrina de la laringoscopia e intubación.
• Evita traumatismos potenciales de la laringoscopia e intubación.
• Bien tolerada y adecuada cuando mantenemos la ventilación espontánea.
• Menores requerimientos de agentes anestésicos.
• Menor incidencia de tos y laringoespasma en la recuperación inmediata.
• Menor elevación de la presión intraocular.
• Coste efectividad favorable.

Uno de los temas que más recelos y controversias ha ocasionado en la generalización del uso de la ML es la seguridad de la vía respiratoria en caso de regurgitación o vómito, pero está demostrado que la incidencia de esta complicación es similar con el uso de la ML que con la IOT¹⁵. En pacientes programados para cirugía sin ingreso la ML es segura, pero debemos de ser prudentes en aquellas circunstancias especialmente proclives a la regurgitación (pacientes obesos, con hernia de hiato), aunque incluso en estos casos, los nuevos modelos de ML (ProSeal, Supreme) permiten una mayor seguridad por el mejor sellado de la vía respiratoria y el acceso al tracto digestivo. Asimismo, los considerados usos avanzados de la ML (tabla 2) solo deberían ser realizados por anestesiólogos con mucha experiencia en la utilización de ML.

TABLA 2: Usos avanzados de la mascarilla laríngea adaptado a la cirugía ambulatoria*

Características paciente	Técnicas especiales	Tipos de cirugía
Obesidad	Ventilación: - Controlada por presión. - Espontánea con soporte de presión.	Laparoscópica.
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Utilización de abrebocas (amigdalectomía).	ORL: - Adenoidectomía, amigdalectomía. - Timpanoplastia. - Septoplastia.
Pacientes con reflujo gastroesofágico	Posiciones paciente: - Decúbito lateral. - Decúbito prono. - Trendelenburg.	Maxilofacial u oral.
Niños menores de 6 años		- Cirugía tiroides.
Ancianos		- Cirugía hombro.
Paciente con VAD		- Cirugía mama.

* Modificado de Brimacombe JR.

Actualmente la contención del gasto sanitario es un tema de gran importancia en todos los ámbitos de la sanidad. La mayoría de los estudios de coste-beneficio sobre ML¹⁶ coinciden en demostrar que su utilización es coste-efectivo al compararlo con la IOT.

El recurso de la ML empezó a generalizarse en nuestro medio en los años 90, unos diez años después de su creación, y coincidiendo con el inicio del desarrollo de la CA, significando un gran avance en la búsqueda del máximo confort del paciente.

2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MASCARILLA LARÍNGEA

Tradicionalmente se ha venido utilizando en sujetos sanos, sin obesidad, en situación de ayuno, en ventilación espontánea, en posición de decúbito supino y en cirugías de corta y media duración^{5,7}. Actualmente su utilización se ha extendido a pacientes con patologías asociadas y en cirugías más complejas, siendo más evidente desde la introducción de la ML-ProSeal, que ha permitido beneficiarse a pacientes en los que tradicionalmente la ML-Clásica no estaba indicada.

2.1. Evaluación preoperatoria

La valoración preoperatoria seguirá los criterios generales establecidos por cada unidad, y en relación con los aspectos relevantes para la utilización de la ML debemos considerar el riesgo de broncoaspiración y detectar posibles dificultades en la inserción.

2.1.1. Valoración del riesgo de broncoaspiración

La aspiración pulmonar del contenido gástrico durante el período perioperatorio es una complicación rara, pero con una morbilidad significativa¹⁷. Estudios epidemiológicos previos al uso de la ML muestran una incidencia de aspiración en pacientes adultos entre el 0,01-0,04%¹⁸⁻²⁰ que coincide con los datos de un estudio reciente en el que se observó una incidencia del 0,01% sobre un total de 99.441 pacientes²¹. Con la ML la cifra estimada en un meta-análisis fue del 0,02%, refiriéndose a pacientes en cirugía programada y con bajo riesgo de aspiración¹⁵. Posteriormente se han publicado casos clínicos con complicaciones graves en relación con la aspiración pulmonar²².

Las consecuencias fisiopatológicas cuando existen fallos en el sellado de la mascarilla con la hipofaringe están relacionadas con la fuga de aire al esófago, el escape de fluido gástrico a la faringe, y sistémicamente con la interrupción de la función esofágica, regurgitación y activación de los reflejos protectores de la vía aérea.

Es necesario analizar los factores de riesgo de broncoaspiración (tabla 3)²³ para determinar si la ML debe ser usada y cuál es el tipo de dispositivo más apropiado. Estudios manométricos han demostrado resultados conflictivos en relación a los efectos de la ML en el tono del esfínter esofágico superior (EES) e inferior (EEI). Así, mientras la ML-Clásica no afecta el tono del EES, éste está reducido en un 3-9% con la ML-ProSeal; respecto al EEI, en un estudio se observó reducción del tono, mientras que en otros dos no se

reflejaron cambios⁸. El paciente debe ser preguntado sobre la afectación del aparato digestivo superior, centrando la anamnesis en los síntomas y su tratamiento. Desafortunadamente, no hay datos para tomar decisiones basadas en la evidencia y concluir si los síntomas son lo suficientemente intensos o no para justificar la IOT, y las recomendaciones basadas en la experiencia son variables. Algunas consideran que la IOT es imprescindible si existen antecedentes de reflujo, y Brimacombe⁸ considera una aproximación en función de la severidad del reflujo (si la sintomatología ocurre con una periodicidad mensual puede utilizarse cualquier dispositivo de ML, en caso de una frecuencia semanal aconseja la utilización de una ML-ProSeal [probablemente se podría considerar asimismo a la ML-Supreme debido a que también está provista de drenaje gástrico], y en caso de sintomatología diaria propone que se opte por la IOT).

TABLA 3: Factores de riesgo de aspiración pulmonar*

Derivados del paciente	• Estado de ayuno. • Historia de reflujo. • Hernia de hiato. • Diabetes. • Obesidad mórbida. • Fármacos gastroparéticos (opiáceos). • Obstrucción intestinal*. • Hipertensión intracraneal*.
Derivados de la cirugía	• Cirugía abdominal superior. • Cirugía laparoscópica. • Tiempo quirúrgico prolongado. • Posición de litotomía. • Posición de Trendelenburg.
Derivados de la técnica anestésica	• Profundidad anestésica inadecuada (factor de máxima relevancia). • Modo ventilación (controlada vs espontánea, datos no concluyentes). • Retirada de la ML con signos de excesiva estimulación de la vía aérea (resultados conflictivos).

* Algunos de los factores citados son infrecuentes en pacientes intervenidos en cirugía ambulatoria.

El riesgo de aspiración se reduce con una meticulosa selección de los pacientes, del tipo de cirugía, además de un manejo óptimo durante su colocación, mantenimiento, emerger de la anestesia y con el uso de mascarillas con drenaje gástrico (ProSeal y Supreme).

Las recomendaciones si se sospecha regurgitación o aspiración pulmonar son: posición del paciente en Trendelenburg, administrar oxígeno al 100%, profundizar la anestesia, aspirar y, según la severidad del suceso, valorar la realización de fibrobroncoscopia. La decisión de IOT o continuar con mascarilla dependerá del funcionamiento del dispositivo y de la severidad de la regurgitación/aspiración. Los estudios en caso de aspiración han observado que los pacientes que precisaron tratamiento e ingreso en reanimación fueron aquellos en los que la sintomatología (desaturación, sibilancias, laringoespasma) ocurrió en las dos horas siguientes al episodio de broncoaspiración. En caso de no objetivar estos síntomas transcurridas dos horas, podríamos dar el alta del paciente con seguridad sin esperar complicaciones^{19,21}.

2.1.2. Valoración de la vía aérea

La evaluación de la vía aérea (VA) debe ser igual de rigurosa que la realizada para la cirugía con ingreso. Aunque no existe evidencia suficiente para recomendar cualquier prueba diagnóstica, incluidas las predictoras de vía aérea difícil (VAD), la American Society of Anesthesiologists (ASA) recomienda examinar varias características de la VA y valorarlas en conjunto: apertura de la boca, clasificación de Mallampati, movilidad de cabeza-cuello (valoración de la articulación atlanto-occipital), retrognatía, protusión de los incisivos superiores, distancia tiromentoniana y esternomentoniana, obesidad e historia previa de intubación difícil²⁴. Todos estos datos deben tenerse presentes pues puede ser necesaria la realización de una IOT. La gran mayoría de los estudios realizados no han demostrado una asociación entre la dificultad de inserción de la ML con el grado de Mallampati ni con la escala de visión laringoscópica de Cormack y Lehane^{7,8,25}. Los aspectos específicos de la VA que pueden dificultar la inserción y condicionar una deficiencia en la función de la misma están reflejados en la tabla 4.

TABLA 4: **Patología de la vía aérea que puede asociarse con dificultad en la inserción o función de la mascarilla laríngea**

Extraglótica	Glótica/Subglótica
• Apertura de boca limitada: <2cm difícil, <1,2cm imposible. • Dientes prominentes. • Paladar ojival. • Torus palatinos. • Macroglosia. • Tumores/traumatismos orales*. • Hipertrofia amígdalas. • Quiste vallecular. • Tumores/traumatismos faríngeos*. • Rigidez faríngea. • Osteofitos cervicales. • Columna cervical inestable*. • Obesidad. • Anomalías congénitas*.	• Laringomalacia. • Tumores/traumatismos glóticos*. • Tumores/estenosis subglóticos*. • Fibrosis pulmonar*. • Asma bronquial. • Síndrome de distrés respiratorio del adulto*. • Neumotórax a tensión*.

* Algunas de las patologías descritas no son habituales en pacientes intervenidos en cirugía ambulatoria.

No existe ningún test sencillo que ayude a predecir la dificultad en la inserción de la ML, por tanto, la exploración de la VA es muy importante y debe incluir: apertura de la boca, topografía de la cavidad oral y de la lengua, dentición y movilidad cervical.

2.2. Indicaciones y contraindicaciones para el uso de la mascarilla laríngea

En la práctica clínica, las **indicaciones** varían de acuerdo al nivel de experiencia del anestesiólogo con cada tipo de mascarilla, a las características del paciente, al procedimiento quirúrgico (tabla 5)⁸, al grado de cooperación del cirujano, y a las ventajas y desventajas percibidas sobre otras técnicas de manejo de la vía aérea. Con toda certeza, la ML está indicada en situaciones donde la IOT no es deseable y la mascarilla facial es inapropiada o si fallan ambas técnicas.

Tras una evaluación preoperatoria exhaustiva del paciente y una valoración adecuada del proceso quirúrgico a realizar, nos encontramos ante situaciones en las que existe **contraindicación** para el empleo de la ML como pacientes con riesgo de broncoaspiración, con presiones altas de la vía aérea, si interfiere con el campo quirúrgico o la cirugía amenaza el correcto funcionamiento del dispositivo y en pacientes con patología que pudiera interferir en la inserción (tabla 4), o ser agravada por dicho dispositivo⁸.

La ML-clásica está cuestionada en pacientes con baja compliance pulmonar y elevada resistencia de la VA (broncoespasmo, edema pulmonar o fibrosis, trauma torácico, obesidad mórbida) debido a que no asegura la ventilación de forma efectiva, favorece la fuga aérea y la distensión gástrica. Sin embargo, la ML-ProSeal ha demostrado ser eficaz en algunas de las patologías descritas, aunque su papel definitivo todavía está por establecer. Recientemente están apareciendo nuevos estudios en los que también se está analizando el papel de la ML-Supreme para las indicaciones hasta ahora reservadas por la ML-ProSeal²⁶.

TABLA 5: Procesos quirúrgicos ambulatorios donde la mascarilla laríngea ha sido utilizada (modificada de Brimacombe⁸)

Evidencia del empleo de la ML	Proceso quirúrgico
Efectiva y segura	• Dental. • Endoscopia (laringotraqueobroncoscopia). • ORL (nasal). • Ginecológica. • Oftalmología (extraocular, intraocular). • Ortopedia (extremidades).
Efectiva y probablemente segura	• Endoscopia (gastroscopia). • ORL (cirugía del oído). • Cirugía infraumbilical y laparoscopia. • Urología (transuretral, litotricia extracorpórea).
Efectiva, se precisan más estudios que avalen su seguridad	• ORL (laringoscopia de cuerdas vocales). • Cirugía supraumbilical. • Mama.
Eficacia alrededor del 97% de los casos	• Adenoamigdalectomía. • Tiroides/paratiroides.

2.3. Limpieza y esterilización

Las ML se fabrican con diferentes materiales según sean reutilizables o de un solo uso. El componente fundamental de los dispositivos desechables es el clorhidrato de polivinilo (PVC), mientras que la silicona es la base de los reutilizables; que deberán ser limpiados y esterilizados antes de su primer uso y de los sucesivos.

Para prevenir la transmisión de enfermedades y mantener la longevidad de los dispositivos es esencial seguir las instrucciones de limpieza y esterilización del fabricante. Sin embargo, hay interrogantes sobre los dispositivos reutilizables, pues el cumplimiento de las guías de limpieza de estos equipos (tabla 6)

puede ser insuficiente para proteger a los pacientes de la transmisión yatrógena de enfermedades priónicas^{27,28}. Hasta la fecha no existe ningún caso de infección por priones y existe un caso de transmisión de hepatitis C, que se relacionó con una infección cruzada por un circuito contaminado, y no como consecuencia de la ML⁸.

TABLA 6: Guía de limpieza y esterilización de la mascarilla laríngea

1. Inmersión en un desinfectante suave (bicarbonato sódico al 8-10%, agua jabonosa o un limpiador enzimático) durante 10 minutos.
2. Cepillado de la superficie externa al menos durante 1 minuto o hasta que todo el material visible haya sido eliminado.
3. Lavado del tubo de la vía aérea con un cepillo suave hasta eliminar el material adherido.
4. Realizar un lavado automático del dispositivo, durante 60 minutos, que incluye un lavado templado a 74 °C con un desinfectante y lavado caliente a 87 °C.
5. Secado durante 30 minutos a 75 °C.
6. Colocar cada ML en un envoltorio individual.
7. Introducir en autoclave a 134 °C y 206 kPa durante 4 minutos, con un tiempo de secado de 20 minutos.

Diversos métodos han sido estudiados (tabla 7) para alcanzar la limpieza óptima, sin embargo todos dejan algo de material residual en los dispositivos. Una vez finalizada la limpieza, e inmediatamente antes de introducirla en el autoclave, se debe extraer todo el aire o fluido del interior del manguito para evitar que las altas temperaturas y bajas presiones dilaten el contenido y causen daños en el dispositivo.

Las dudas referentes a la transmisión de enfermedades infecciosas con los dispositivos reutilizables puede hacer de la ML-Supreme uno de los dispositivos de mayor interés en la CA siempre que los próximos años muestren ventajas de su eficacia y seguridad tanto en los usos sencillos como en los usos avanzados de la ML.

TABLA 7: Métodos para optimizar la limpieza de la mascarilla laríngea

Método	Función
Incremento de la aspereza, velocidad y duración del cepillado; así como de la temperatura y/o duración del autoclave.	Intensifica la eficacia de la eliminación de proteínas.
Solución de citrato sódico.	Hace que el material proteináceo se desplace de la superficie.
Inmersión en permanganato potásico 8 mg.l ⁻¹ a 50 °C durante 20 minutos.	Elimina la contaminación proteica, disminuye el riesgo de infección y reduce los niveles de partículas contaminantes.
Eritrosina B (Disclosing Solution Erythrosin, Sultan Chemists. Englewood. USA).	La tinción con eritrosina puede demostrar el material proteináceo residual tras el proceso de limpieza.
Limpieza con ultrasonido.	Es más efectivo eliminando el material proteináceo de las áreas más inaccesibles de la ML.

Los principales problemas derivados de la limpieza y esterilización de las mascarillas son: daños del dispositivo, la toxicidad local o sistémica de los productos químicos y las enfermedades de transmisión. Aunque la longevidad del dispositivo es multifactorial (tabla 8), el fabricante recomienda que la ML reutilizable debe ser descartada tras un máximo de 40 usos, aunque no hay evidencia del deterioro hasta al menos 80-100 usos.

TABLA 8: Factores que determinan la longevidad de la mascarilla laríngea

1. Número de ciclos de autoclave.
2. Temperatura y duración de cada ciclo de autoclave.
3. Grosor del manguito.
4. Daños por mordedura, hinchado excesivo, instrumentos quirúrgicos y la introducción accidental de fluidos en el interior del manguito.
5. Deshecho deliberado, por ignorancia o por riesgo de transmisión de enfermedades.

3. TIPOS DE MASCARILLAS LARÍNGEAS

Existen 6 tipos de ML actualmente disponibles: clásica, flexible, intubadora o Fastrach, ML desechables (clásica, flexible y Fastrach), ML-ProSeal y ML-Supreme. Estas dos últimas son denominadas actualmente dispositivos de segunda generación debido a que presentan un tubo de drenaje gástrico que aumenta la seguridad del paciente frente a la regurgitación²⁹. Nos referiremos en esta guía a las mascarillas reutilizables y a la nueva ML-Supreme sin referirnos a la ML intubadora (Fig. 1). La ML-Clásica es la original y las otras se denominan especializadas⁸.



Fig. 1: Mascarillas laríngeas.

A: ML-Clásica; B: ML Flexo-metálica; C: Intercambiador; D: Tubo traqueal especializado, diseñado para su uso con la ML intubadora; E: Mascarilla intubadora (Fastrach); F: ML-Proseal; G: ML-Supreme.

3.1. Características de los diferentes dispositivos

Todas las reutilizables son de silicona y consisten en una máscara elíptica unida a un tubo respiratorio que presentan un manguito inflable con un balón piloto. Forman un sellado de alto volumen y baja presión alrededor de la laringe. La presión dentro del manguito, cuando está inflada, no debe superar los 60 cm H₂O, y la presión de fuga orofaríngea media oscila entre 20 cm de H₂O en las ML-Clásica y flexible, y alrededor de 30 o más para la ML-ProSeal⁸.

La **ML-Flexible** es una modificación de la clásica que presenta un tubo flexometálico de mayor longitud, que permite alejarse del campo quirúrgico, y más estrecho para proporcionar mayor espacio en la cavidad oral para otros instrumentos.

La **ML-ProSeal** (Fig. 2 y Fig. 3) presenta un manguito dual, que mejora el sellado laríngeo sin aumentar la presión en la mucosa. La presencia de un doble tubo paralelo, respiratorio y de drenaje gástrico separados, permite que los fluidos gástricos puedan ser drenados al exterior, o el paso de una sonda gástrica en caso de que la cirugía lo exija, evitar la insuflación gástrica, facilitar la realización de diferentes comprobaciones para evaluar su correcta colocación y puede ser utilizado además como una guía para su inserción^{8,30,31}. En la tabla 9 se reflejan las características diferenciales de la ML-ProSeal en relación a la ML-Clásica y en la Figura 4 se aprecian algunos detalles de estas diferencias.

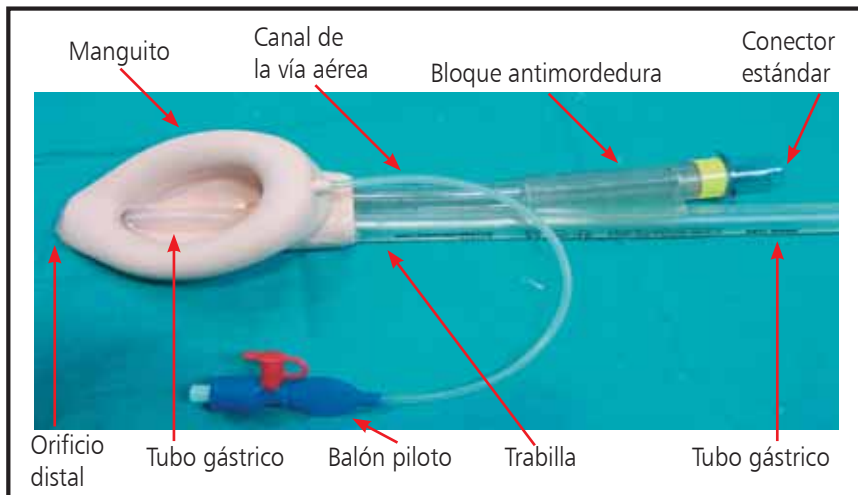


Fig. 2: Componentes de la ML ProSeal.

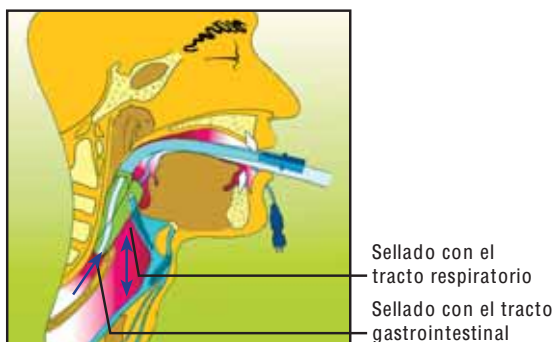


Fig. 3: Sellados de la ML ProSeal con el tracto respiratorio y gastrointestinal.

TABLA 9: Diferencias entre mascarilla Clásica y la ProSeal

Mascarilla Clásica	Mascarilla ProSeal
Cazoleta con barras separadoras de la epiglotis.	Cazoleta más profunda, mayor longitud y sin barras separadoras de la epiglotis.
Manguito semirrígido, sin extensión posterior.	Dorso del manguito más suave, extensión posterior.
Tubo respiratorio único no reforzado.	Doble tubo: respiratorio (reforzado) y de drenaje digestivo.
Ausencia de bloque mordedor.	Bloque mordedor.
Sin trabilla.	Trabilla facilita inserción manual y permite inserción con introductor.
No permite el acceso digestivo.	Permite el acceso digestivo.
No facilita diagnóstico de malposiciones.	Facilita diagnóstico de malposiciones.
Presión de sellado limitada.	Mayor presión sellado.
Limitación en la ventilación controlada y con el uso de relajantes musculares.	Mayor seguridad en la ventilación controlada y con el uso de relajantes musculares.



Fig. 4: Diferencias entre ML Clásica y ProSeal. Visión anterior (A) y posterior (B) del manguito y C (profundidad del manguito dorsal).

La **ML-Supreme** es el último de los dispositivos incorporados en la práctica anestésica y comparte algunas de las características de la ML ProSeal y la ML Fastrach, siendo además una ML de uso único (Figs. 5 y 6). Está fabricada con PVC medicalizado y no contiene látex en su composición. Presenta un tubo aéreo rígido y de forma elíptica para evitar su rotación una vez posicionada y que facilita su inserción sin necesidad de ser guiada de forma digital o bien con una herramienta introductora. A su vez posee un tubo de drenaje gástrico que atraviesa la cazoleta de la mascarilla y que está reforzado en su extremo distal con el objetivo de que se mantenga permeable cuando está posicionada. Asimismo, el tubo de drenaje gástrico facilitaría la monitorización de un posible desplazamiento durante su uso y como consecuencia se oíría una fuga a su través. El tubo aéreo y el de drenaje terminan en un colector común en su extremo proximal con un diámetro transversal menor que reduce el tamaño mínimo de la apertura de la boca para su introducción. Igualmente tiene incorporado un bloque de mordida, para evitar que el dispositivo pueda ser mordido por el paciente. El manguito está diseñado para ofrecer una mayor presión de sellado que la ML-Clásica, con un refuerzo distal que evita que la mascarilla se doble sobre sí misma durante su inserción. Presenta además unas “aletas” en la cazoleta cuya misión es evitar que la epiglotis quede atrapada y se pueda obstruir la vía aérea. Finalmente, el extremo proximal posee una lengüeta para su fijación que permite su alineación con el esfínter esofágico, la sujeción de la misma al paciente y asimismo ofrece información acerca de si la elección del número de mascarilla es apropiada, ya una vez insertada la lengüeta debe estar entre 0,5 y 2 cm de separación con el labio superior³².

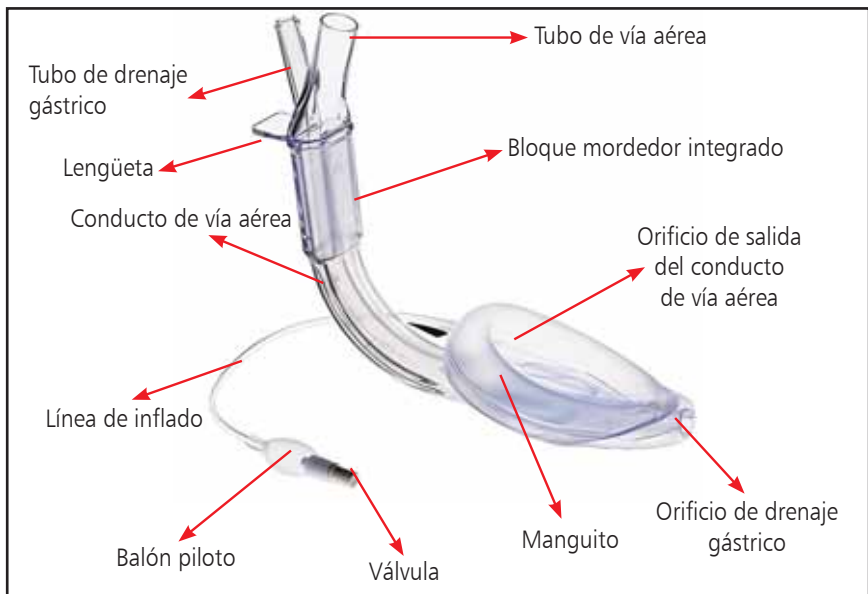


Fig. 5: Componentes de la ML-Supreme.

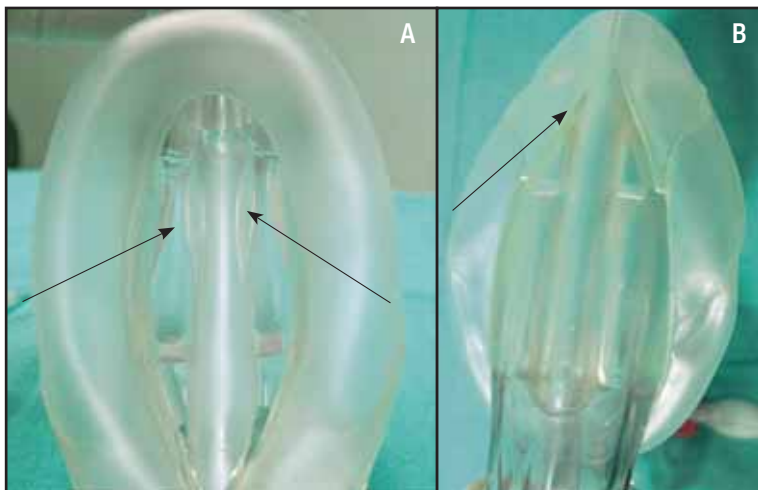


Fig. 6: Detalles de la ML-Supreme. A: "aletas", evitan el atrapamiento de la epiglotis. B: refuerzo distal del manguito, evita que la mascarilla se doble sobre sí misma.

3.2. Elección de la mascarilla laríngea más adecuada

La decisión en la elección de la mascarilla más apropiada tendrá en consideración los siguientes aspectos:

- a. Características del paciente y riesgo de aspiración.
- b. Lugar de la cirugía y duración de la misma.
- c. Posición del paciente.
- d. Tipo de ventilación requerida.
- e. La experiencia del anestesiólogo con las diferentes mascarillas.

En la tabla 10 se resumen los procedimientos más habitualmente realizados en CA del adulto y cuál es la mascarilla más apropiada. Actualmente, salvo en cirugía sobre la cavidad bucal, consideramos la ML-ProSeal de elección, pero la ML-Clásica es una alternativa válida, salvo en cirugía laparoscópica, que hasta la fecha es de uso obligatorio la ProSeal. Los primeros estudios realizados en cirugía laparoscópica con la ML-Supreme están resultando favorables, lo que implica que en el futuro se pueda establecer como una opción óptima en esta indicación^{26,33}.

TABLA 10: Recomendación del tipo de mascarilla en función de la cirugía

Tipo de cirugía	Mascarilla más apropiada*
Cirugía de cabeza y cuello • Oftalmología. • Maxilofacial (dental). • Otorrinolaringología. - Oído, nariz. - Adenoides, amígdalas. • Cirugía cuello.	• ML-ProSeal, ML-Flexible, ML-Supreme. • ML-Flexible. • ML-ProSeal, ML-Flexible, ML-Supreme. • ML-Flexible. • ML-ProSeal, ML-Flexible.
Cirugía general	• ML-ProSeal, ML-Clásica, ML-Supreme.
Cirugía ginecológica	• ML-ProSeal, ML-Clásica, ML-Supreme.
Cirugía laparoscópica	• ML-ProSeal, ML-Supreme.
Cirugía ortopédica y traumatológica	• ML-ProSeal, ML-Clásica, ML-Supreme.
Urología	• ML-ProSeal, ML-Clásica, ML-Supreme.
Cirugía vascular	• ML-ProSeal, ML-Clásica, ML-Supreme.

* La mascarilla señalada en primer lugar es la que se considera como primera elección para cada cirugía.

- En la cirugía otorrinolaringológica y de la cavidad oral es recomendable el empleo de la ML-Flexible por dos motivos fundamentales: 1) la flexibilidad que le confieren los anillos de alambre, que hacen muy difícil que se acode, dificultando con ello la obstrucción del tubo de ventilación; y 2) los anillos absorben gran parte de los movimientos producidos sobre el tubo ventilatorio, impidiendo que se transmitan al manguito hinchable con el consiguiente riesgo que ello traería consigo.
- En procesos quirúrgicos que se realicen en la cabeza, cuello, hombro y región torácica superior, en los que la ML-Flexible ofrecía ventajas sobre la clásica, actualmente pueden ser manejados con éxito mediante la ML-ProSeal (Figs. 7 y 8), asimismo la ML-Supreme por sus características puede ser eficaz en estas indicaciones si la rigidez del tubo no interfiere con el campo quirúrgico, sin embargo son necesarios estudios que corroboren esta indicación.



Fig. 7: ML-ProSeal en cirugía artroscopia de hombro.



Fig. 8: ML-ProSeal en cirugía de mama.

- En los procedimientos en los que es preferible la ventilación controlada, en cirugía prolongada, si existen factores de riesgo de aspiración, cuando se precisen presiones más elevadas en la vía aérea, y en posiciones diferentes al decúbito supino estaría indicada la ML-ProSeal⁸. Nuevamente la ML-Supreme puede ser una alternativa sobre todo si consideramos el riesgo de aspiración. Su eficacia en situaciones donde se requieren mayores presiones de sellado muestran que es eficaz manteniéndose una adecuada ventilación con el neumoperitoneo en cirugía laparoscópica ginecológica. Los diferentes estudios muestran que presenta presiones de sellado superiores a la ML-Clásica y en relación a la ML-ProSeal algunos autores no han observado diferencias, mientras que otros estudios muestran presiones de sellado superiores para esta última.

3.3. Elección del tamaño y volumen de inflado

La elección del tamaño de la mascarilla tendrá en consideración los siguientes aspectos: la facilidad de inserción, la eficacia de sellado respiratorio, la no interferencia con el campo quirúrgico y evitar la morbilidad en la vía aérea. Como norma general es preferible usar una mascarilla más grande y poco inflada, que una pequeña y sobreinflada. Los estudios realizados muestran inconsistencia en relación al tamaño y la facilidad de inserción, aunque sí objetivan una mayor eficacia en el sellado cuando se utilizan tamaños mayores. Una orientación es la que proporciona el fabricante en función del peso (tabla 11), aunque una revisión sobre este aspecto muestra que es más apropiada una elección del tamaño en relación al género del paciente, siendo el número 4 el recomendado para las mujeres y el número 5 para los hombres³⁴. De igual modo en el caso de la ML-ProSeal una elección en relación al sexo proporciona mejores presiones de sellado y una menor fracción de fuga comparado con una elección en función del peso del paciente³⁵.

En cuanto al volumen de inflado se recomienda el mínimo que forme un sellado efectivo con el tracto respiratorio y gastrointestinal: “sellado justo”. El problema del sobreinflado es que puede perderse eficacia en el sellado respiratorio, aumentar la morbilidad faringolaríngea, distorsionar la anatomía y activar reflejos de la vía aérea. Los diferentes trabajos que han valorado la relación entre la sobrepresión del manguito y la presencia de dolor de garganta en el postoperatorio han mostrado en general una relación directa³⁴. Sin embargo, en un estudio realizado en 251 pacientes, se observó una mayor incidencia de dolor de garganta cuando se utilizaban tamaños mayores (5 vs 4 en hombres y 4 vs 3 en mujeres), presumiblemente secundario a un mayor trauma durante la inserción, que por la presión ejercida por el manguito³⁶. De igual importancia es evitar un inflado insuficiente ya que no tendremos un sellado eficaz en la ventilación con presión positiva, ni protección de la vía aérea de secreciones por encima del manguito, ni ante una eventual regurgitación. El manguito debe ser inflado con dos tercios del máximo volumen recomendado y ajustarlo hasta obtener el sellado adecuado, no se recomienda que el volumen del manguito sea menor de una cuarta parte del volumen máximo recomendado^{8,34}. No se debe obviar que el criterio clínico debe estar presente en la toma de decisiones tanto para la elección del tamaño como del volumen de inflado para mejorar los resultados clínicos y evitar posibles complicaciones.

TABLA 11: Elección del tamaño y volumen inflado

Nº mascarilla	Volumen máximo de inflado	Peso paciente
3	20 ml	30-50 Kg
4	30 ml	50-70 Kg
5	40 ml	70-100 Kg
6	50 ml	70-100 Kg*

* Tamaño no disponible para la ML Pro-Seal.

3.4. Técnicas de inserción

Antes de la inserción hay que inspeccionar el tubo aéreo y el de drenaje si se va a utilizar una ML-ProSeal, al igual que el manguito con inflado y desinflado del mismo. Se debe lubricar correctamente y vaciar el manguito antes de su colocación.

La introducción de la mascarilla puede ser dividida en cuatro fases: a) ajuste de la posición de la cabeza y cuello; b) posicionamiento del manguito en la boca; c) avance de la mascarilla a través de la curva palatofaríngea; y d) progresión final desde la región proximal de la laringofaringe hacia la hipofaringe.

Las tres mascarillas se pueden insertar con la **técnica clásica** que se iniciaría con la colocación del paciente en posición de olfateo (cuello flexionado en relación al tórax y cabeza extendida sobre el mismo) manteniendo dicha posición con la mano no dominante (Fig. 9).



Fig. 9: Posición de olfateo.

La mascarilla se coge en la unión del manguito con el tubo con el dedo índice en posición anterior y el pulgar en posterior, como si cogiéramos un lápiz. La boca debe de abrirse suavemente y el manguito, previamente lubricado, se posiciona completamente aplanado contra el paladar duro evitando que la punta se doble. A partir de esta posición ya no es necesaria la ayuda del pulgar y la mascarilla se empuja con el dedo índice avanzándola a lo largo de la curva palatofaríngea enfrentando la dirección de empuje de la mano dominante con la no dominante (Fig. 10). Durante este movimiento final el dedo índice está extendido y la muñeca en rotación interna. Para evitar el desplazamiento de la mascarilla podemos sujetar el extremo distal del tubo hasta que el índice es retirado. Durante la inserción se debe inspeccionar el interior de la boca para evitar que la punta de la mascarilla se doble.



Fig. 10: Secuencia de la técnica de inserción clásica con la ML-ProSeal.

La técnica clásica en el caso de la ML-ProSeal es similar, excepto que es necesario un abordaje ligeramente lateral de forma más frecuente y que el dedo índice se coloca en la trabilla durante la inserción (Fig. 11).

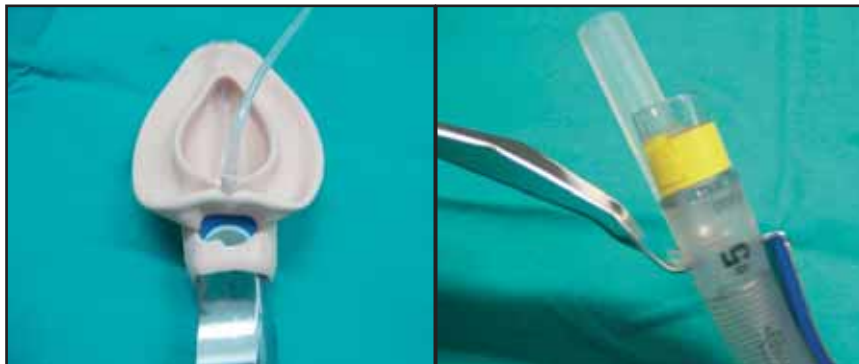


Fig. 11: Detalle del instrumento introductor en su extremo distal colocado en la trabilla de la ML-ProSeal y la parte proximal del tubo respiratorio encajado en la ranura diseñada con ese fin.

Existen otros métodos adicionales para la inserción de la ML-ProSeal:

- Con ayuda de una herramienta introductora cuya punta se encaja en la trabilla de la mascarilla y en la ranura se enclava el tubo aéreo (Fig. 11). Con esta técnica la inserción es similar a la de la ML-Fastrach, evitando introducir los dedos en la boca y puede facilitar la inserción en posiciones no convencionales como de frente o de lado del paciente.

- Técnica guiada, bien con una guía elástica "*gum elastic bougie*", o con ayuda de un catéter de aspiración, que se ubican, bien lubricados, en el tubo de drenaje. En el caso de la guía elástica se necesita la visión directa con una manipulación suave con el laringoscopio y en el caso del catéter se introduce a ciegas y solo si se encuentra resistencia se utiliza el laringoscopio. En ambos casos se introducen los fiadores unos 5-10 cm en el esófago y después se avanza la ML sobre ellos, hasta que la punta se apoya en el esfínter esofágico superior. Con estas técnicas la tasa de éxito al primer intento está entre el 97% con el uso del catéter y del 100% con la guía elástica^{37,38}.

Los autores recomendamos en primer lugar la técnica digital, seguida por la de catéter de aspiración sin laringoscopio, y a continuación la técnica de la guía elástica con laringoscopio.

Existen una serie de signos que nos facilitan determinar si la ML-ProSeal está correctamente posicionada: 1) El bloqueador de mordida está entre los dientes (Fig. 12); 2) el manguito no se visualiza en la boca; 3) vía aérea permeable; 4) presión de sellado adecuada; 5) ausencia de resistencia en la inserción; y 6) ausencia de fuga por el tubo de drenaje y permeabilidad del mismo^{8,39}.

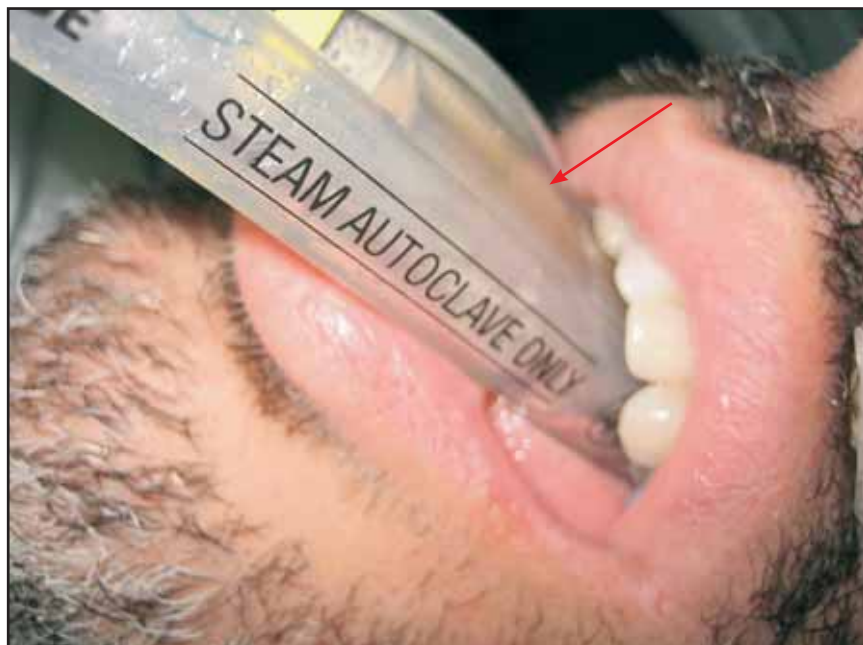


Fig. 12: Detalle del bloque mordedor situado entre los dientes.

Sin embargo, en ocasiones puede aparecer obstrucción de la vía aérea tras su inserción, y recientemente Brimacombe ha desarrollado un algoritmo que facilita el manejo de esta complicación⁴⁰ (Fig.13).

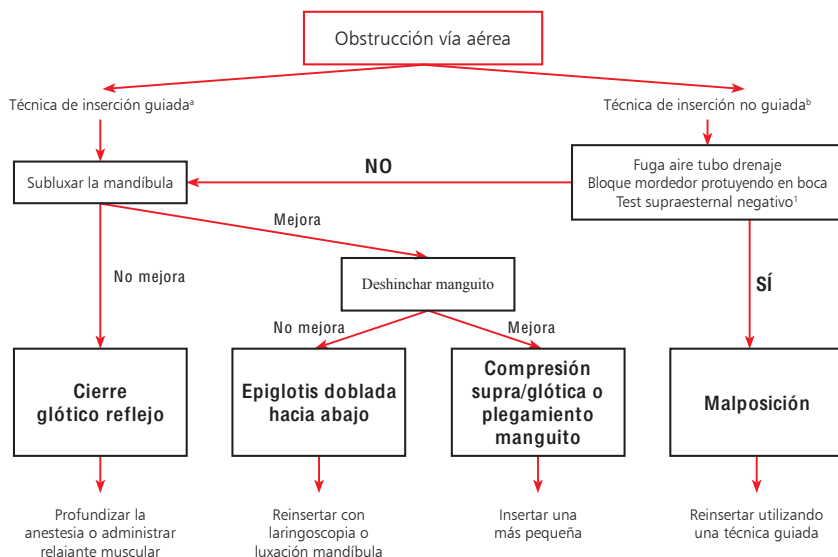


Fig. 13: Algoritmo de manejo de obstrucción de la vía aérea con la ML-ProSeal.

Modificado de Brimacombe⁴⁰.

a: guía elástica o catéter de aspiración; b: digital o introductor.

1: fallo en el movimiento del lubricante en el tubo de drenaje cuando se "golpea suavemente" en el hueso supraesternal o en el cartilago cricoides.

Para insertar la ML-Supreme se recomienda desinflar el manguito completamente y utilizar la técnica descrita para la ML-Fastrach. Así, se coge la ML por el asa y se introduce en la boca del paciente realizando un movimiento rotacional en el eje sagital, con la mano dominante y con la cabeza en posición neutra o de semiofateo³². Tras su inserción para su fijación se aconseja colocar un esparadrapo de forma transversal encima de la lengüeta de fijación, presionando la lengüeta contra el maxilar del paciente. De esta forma la ML se mantiene firme en su posición, y algunos autores consideran que así se facilita que se logre una mejor presión de sellado⁴¹ (Fig. 14).



Figura 14: A: Fijación de la ML-Supreme. B: La lengüeta de fijación debe de estar a 0,5-2 cm del labio superior

3.5. Presión de sellado de la vía aérea

Se define como la presión dentro del circuito ventilatorio por encima de la cual existe fuga de aire. Se aconseja medirla al inicio de la intervención cerrando la válvula espiratoria de circuito con un flujo de gas fresco constante de 3 L/min. La presión en el circuito se eleva hasta que llega a un punto de equilibrio, donde comienza a fugar, esa es la presión de sellado. Con la ML-ProSeal se pueden alcanzar cifras que superan los 41 cm de H_2O y se aconseja no superar este límite para evitar posibles barotraumas⁴² (Fig.15). Con la ML-Supreme si bien de forma preliminar se obtuvieron presiones de sellado de hasta 39 cm de H_2O , estudios posteriores han mostrado presiones de sellado que oscilan alrededor de 25-30 cm de H_2O ⁴³⁻⁴⁵.



Fig. 15: Determinación de la presión de sellado.

3.6. Técnica anestésica

Las condiciones ideales para la inserción de la mascarilla deben de asegurar la pérdida de la consciencia, relajación de la mandíbula y ausencia de reflejos en la vía aérea. Dentro de los agentes inductores endovenosos es el propofol el que presenta efectos más favorables y el sevoflurano dentro de los anestésicos inhalatorios.

El propofol, utilizado sin coinductores, debe de administrarse en dosis no inferiores a 2 mg/ kg en un paciente adulto, o una concentración diana en caso de un sistema de TCI de 6-10 $\mu\text{g/ml}$. Para asegurar una profundidad anestésica adecuada debemos esperar 2 minutos, que es cuando la concentración cerebral de propofol será máxima. Durante este período se aconseja administrar un agente inhalatorio como sevoflurano mediante ventilación asistida del paciente⁸. La dosis de propofol que se precisa para la inserción de la ML-ProSeal es superior a la necesaria para insertar la ML-Clásica^{46,47}.

La concentración de sevoflurano, CAM_{inserción ML}, en el 50% y en el 95% de los pacientes es aproximadamente del 1,5-2% y del 2-2,5%, respectivamente, y disminuye de forma lineal con la adición de óxido nítrico. Al igual que con el propofol, la concentración necesaria es superior, alrededor del 20% mayor para la inserción de la ML-ProSeal vs ML-Clásica⁴³. En relación a la ML-Supreme las dosis reflejadas por los diferentes autores son similares a las utilizadas para ambas ML. En los estudios comparativos realizados con la ML-Supreme vs la ML-Clásica o la ML-ProSeal no se han observado diferencias entre los efectos hemodinámicos tras la inserción de ambas mascarillas^{26,45,48}.

Si se utilizan otros agentes coinductores como benzodiacepinas u opioides se facilitan las condiciones de inserción y en relación a la utilización de relajantes musculares, éstos no son necesarios para su colocación, sin embargo, la utilización de minidosis mejora las condiciones de inserción⁸.

3.7. Aprendizaje necesario para su utilización

La utilización de la ML en la práctica clínica habitual requiere de un aprendizaje reglado en el que se distinguen cuatro fases⁸.

1. Adquisición de nociones elementales sobre el funcionamiento del dispositivo, anatomía y fisiología de la vía aérea, indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas en relación a otros dispositivos, y mecanismos de colocación.
2. Destreza manual básica mediante la práctica en maniquí y/o cadáver.
3. Uso en casos sencillos para adquirir las habilidades básicas seleccionando pacientes sanos, en intervenciones de corta duración y en posición supina.

4. El aprendizaje inicial debe ser con la ML-Clásica y continuar con las ML especializadas, especialmente la ML-Flexible y la ML-ProSeal, ya que estudios iniciales realizados por personal sin experiencia muestran una tasa de éxito muy elevada y una curva de aprendizaje breve para la ML-Supreme.

Una vez adquiridas las habilidades clínicas básicas puede utilizarse en lo que se conoce como **“usos avanzados”** (tabla 2). El grado de experiencia requerido para llegar a este punto depende de la rapidez con la que se ha alcanzado la destreza necesaria y de la situación clínica avanzada concreta. Se cuestiona cuáles son los requisitos mínimos de habilidad clínica. La mayoría de los autores están de acuerdo en que al menos se debe cumplir lo siguiente^{8,49}:

- a. Se poseen los suficientes conocimientos teórico-prácticos, incluida la práctica en el maniquí o en cadáver.
- b. Se utiliza la ML-Clásica de forma habitual en los usos clínicos básicos.
- c. El éxito en la colocación al primer intento en los usos clínicos básicos es mayor del 90%.
- d. La colocación correcta global es mayor del 95% y la incidencia de problemas con su utilización es menor del 10%.

El aprendizaje debe ser gradual, progresivo y estar supervisado por especialistas con mayor experiencia. Algunos usos avanzados requieren más habilidad que otros, por lo que deben elegirse los casos avanzados más sencillos primero.

4. USOS AVANZADOS DE LA MASCARILLA LARÍNGEA

Podemos considerar un uso avanzado o no convencional cuando se emplea en situaciones clínicas más complejas tanto por las características del paciente, por el tipo de cirugía, o bien porque se prevea la realización de alguna técnica específica⁸ (tabla 2).

La mascarilla ProSeal es la más compleja de todas y debe usarse cuando se maneje correctamente la ML-Clásica. Es imprescindible conocer y entender los cambios introducidos en la ML-ProSeal (tabla 12) y resaltar la importancia de la ubicación correcta del extremo distal, así como de las funciones del tubo de drenaje gástrico [prevención de la broncoaspiración y de la insuflación gástrica, paso de la sonda gástrica, diagnóstico de malposiciones (Fig. 16) y guía para su colocación]. Una vez adquiridas las habilidades básicas con la ProSeal puede utilizarse en situaciones en las que está relativamente contraindicado el uso de la clásica, muchas de las cuales se incluyen en lo que denominamos usos avanzados (tabla 2). En relación a la ML-Supreme, como se ha referido previamente, la facilidad de su inserción permitirá adquirir la habilidad necesaria para los usos sencillos de forma similar a la ML-Clásica. En relación a su uso en situaciones avanzadas, los estudios muestran resultados positivos, aunque hasta la fecha han sido evaluados menos pacientes que con la ML-ProSeal y, por tanto, en situaciones más complejas probablemente deberá optarse por la ML-ProSeal.

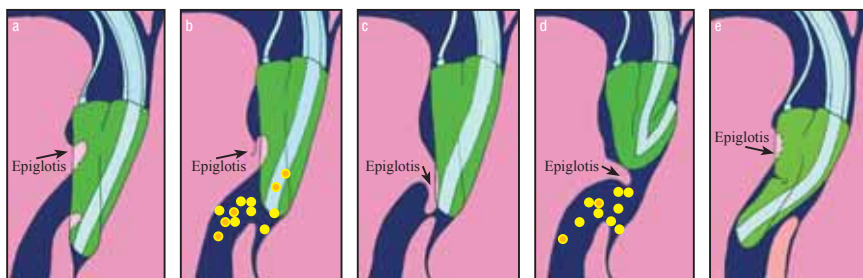


Fig. 16: Importancia de la correcta colocación de la ML-ProSeal.

a: posición correcta; b: posición proximal, demasiado alta en la faringe (en caso de regurgitación los líquidos pueden contaminar la tráquea, se observa fuga de aire por el tubo gástrico); c: mascarilla empujando la glotis (obstrucción en la ventilación, tubo gástrico no permeable); d: mascarilla doblada sobre sí misma, el tubo gástrico no está permeable, riesgo de aspiración; e: mascarilla dentro de la glotis (obstrucción en la ventilación, tubo gástrico no permeable).

TABLA 12: Cambios de la ML-ProSeal y objetivos del mismo

Cambios de la ML-Proseal	Objetivos del cambio
Segundo manguito añadido en la superficie dorsal. Tamaños 1,5 y 2 no lo llevan.	Mejora el sellado al presionar su cara ventral sobre los tejidos periglóticos.
Dorso más suave.	Reduce rigidez y permite mayor espacio para el manguito dorsal.
Manguito ventral más grande en su parte proximal.	Facilita el sellado taponando los huecos en la faringe proximal.
Manguito más largo y en forma cónica.	Forma mejor sellado con la hipofaringe.
Cazoleta más profunda.	Facilita un mejor acoplamiento en la laringofaringe.
Configuración de doble tubo paralelo y estrecho.	Aumenta la estabilidad, permite a la lengua formar un taponamiento más efectivo.
Tubo vía aérea flexible con anillas metálicas.	Menor rigidez del tubo, evita obstrucciones.
Apertura distal del tubo de drenaje con una inclinación de 45° en la parte anterior.	Permite que la parte distal pueda ser deshinchada al máximo y formar un borde fino que facilita la inserción.
Anillo de silicona alrededor del orificio distal del tubo de drenaje.	Previene que el tubo de drenaje se colapse cuando el manguito se infle.
Tubo de drenaje que cruza por el interior de la cazoleta de la ML.	Evita que se deforme la forma externa del manguito.
Depresión rectangular en la zona proximal de la cazoleta (canal accesorio de ventilación).	Funciona como un canal de ventilación accesorio, previniendo el acumulo de secreciones en la apertura distal.
Bloque antimordedura.	Previene la obstrucción de la vía aérea. Previene el daño del dispositivo por mordedura. Proporciona información sobre la profundidad de la inserción y ayuda a fusionar el tubo aéreo y el de drenaje.
Trabilla para la inserción.	Previene que el dedo se resbale fuera del tubo. Lugar para la inserción del extremo distal del introductor.
Los tamaños pediátricos solo tienen un refuerzo.	Para poder mantener la configuración del ángulo del dispositivo.
Tubo de drenaje.	Facilita la inserción de la sonda gástrica. Conduce el líquido regurgitado fuera del tracto respiratorio. Previene la insuflación gástrica. Puede dar información sobre la posición del dispositivo. Puede ser utilizado como guía de inserción.

4.1. Obesidad

El incremento en la prevalencia de la obesidad se refleja en un aumento del número de pacientes obesos propuestos para CA⁵⁰, a pesar de que su indicación es cuestionable debido a una mayor incidencia de morbilidad asociada⁵¹. Los estudios acerca de la idoneidad y seguridad de los procedimientos ambulatorios en pacientes obesos son limitados⁵². En un trabajo realizado en 17.638 pacientes, de los cuales 2.779 tenían un IMC ≥ 30 kg.m⁻², el riesgo de complicaciones respiratorias intraoperatorias fue casi cuatro veces mayor (OR 3,88) en los pacientes obesos⁵³. Otros autores comprobaron mayor frecuencia de efectos adversos en la URPA, sin embargo no hay evidencia de que se incremente la proporción de ingresos no previstos^{54,55}. Estos hallazgos sugieren que las complicaciones acaecidas son de naturaleza menor y reversible. Los datos de los que disponemos en la actualidad nos permiten decir que la CA es aceptable en el paciente obeso siempre que su patología asociada esté bien controlada.

La mascarilla laríngea en el paciente obeso

La disminución de la compliance torácica y el aumento de la resistencia inspiratoria pueden condicionar que la ventilación con la ML sea ineficaz en estos pacientes. Existen series limitadas que valoran la seguridad y eficacia de la ML en los pacientes obesos, siendo lo más común la descripción de casos clínicos de rescate de una vía aérea difícil. En un estudio realizado en 60 obesos mórbidos (IMC 47-65 Kg.m⁻²), en cirugía programada con anestesia general y relajantes musculares, se comprobó la seguridad y eficacia ventilatoria de la mascarilla ProSeal como un instrumento previo a la intubación traqueal²⁵. En el 90% de los casos se obtuvieron condiciones adecuadas de ventilación al primer intento y con dos intentos en el resto. La ventilación se realizó sin fugas en el 95% de los pacientes, y la sonda gástrica pudo ser colocada en todos los casos. En dos enfermos no fue posible la intubación tras retirar la ML, recolocándose ésta nuevamente para realizar la intervención. Otros estudios que incluyen un número limitado de pacientes obesos han mostrado que la ML puede ser eficaz en el mantenimiento de la ventilación sin resultados adversos⁵⁶⁻⁵⁸.

En la obesidad, la ML-ProSeal es más apropiada que la clásica, ya que aunque se consigan condiciones ventilatorias similares con ambas, la presión en el manguito para evitar la fuga aérea puede ser muy elevada con la clásica, de hasta 100 cm de H₂O⁵⁶. En estos pacientes, el manguito de la ProSeal se ajusta mejor a la faringe a baja presión, lo que ofrece una mayor seguridad en la ventilación.

En relación a la ML-Supreme y pacientes obesos, hasta la fecha ha sido publicado un estudio que compara la facilidad para la ventilación por personal inexperto (estudiantes de Medicina) con una mascarilla facial frente a la ML-Supreme. El estudio incluía a 31 pacientes obesos con un IMC de $44 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-2}$ y que presentaban dos o más predictores de dificultad de ventilación. Los estudiantes de Medicina eran instruidos previamente con lecciones teóricas y clases prácticas en maniquíes y pacientes con vía aérea normal para posteriormente realizar la ventilación en los pacientes obesos. En este estudio la eficacia de la ventilación se consiguió de forma más rápida con la ML-Supreme que con la mascarilla facial (21 seg vs 34 seg) y la calidad de ventilación fue superior con la ML-Supreme que con la mascarilla facial. Sin embargo, en este estudio tras las maniobras de ventilación se realiza la intubación del paciente, por tanto no evaluó la eficacia de la ventilación de la ML-Supreme durante el procedimiento quirúrgico⁵⁹. En el estudio de Timmermann y colaboradores se incluyeron 10 pacientes con un IMC > de $35 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-2}$ en los que no se describe ninguna incidencia en cuanto a la eficacia de la ML-Supreme durante la cirugía⁴⁵. Del mismo modo, Sharma y colaboradores incluyeron 26 pacientes obesos con IMC 35-55 en su auditoría del uso de la ML-Supreme en 205 pacientes anestesiados en decúbito prono, no encontrando diferencias en cuanto a los parámetros de inserción, ventilación o tasa de complicaciones en este grupo de pacientes⁶⁰.

Para los autores de las presentes recomendaciones, el dispositivo de elección recomendado en el paciente obeso es la ML-ProSeal, por la mayor presión de sellado durante la ventilación y porque en caso de regurgitación el fluido puede ser drenado directamente por el tubo de acceso gástrico o mediante una sonda gástrica. Asimismo, ante la falta de evidencias suficientes que avalen su uso de forma generalizada en la obesidad, recomendamos precaución en su empleo para procedimientos prolongados por anestesiólogos no expertos (Fig. 17).



Fig. 17: ML ProSeal en obesidad. Tras su inserción en decúbito supino, la paciente es colocada en decúbito lateral para ser intervenida.

4.2. Cirugía laparoscópica

Las técnicas laparoscópicas se están convirtiendo en habituales para numerosos procedimientos quirúrgicos ambulatorios. Los efectos en la mecánica ventilatoria del neumoperitoneo junto con los cambios de posición del paciente pueden afectar el intercambio de gases y favorecer el riesgo de regurgitación, por tanto, clásicamente se ha considerado a la anestesia general con intubación traqueal la técnica de elección en la cirugía laparoscópica⁶¹. Sin embargo, la mascarilla ProSeal puede ser utilizada como una alternativa válida a la intubación en pacientes seleccionados (Fig. 18). La ML-Supreme recientemente está evaluándose en esta indicación con resultados favorables^{26,33}.



Fig. 18: Imagen de paciente sometida a laparoscopia ginecológica con ML-ProSeal. Se ha colocado una sonda nasogástrica a través del tubo de drenaje.

La ML-ProSeal ofrece importantes ventajas durante la cirugía laparoscópica, algunas de estas ventajas también son compartidas por la ML-Supreme:

- a. El vaciamiento del estómago mediante una sonda gástrica puede mejorar la visión del campo quirúrgico además de reducir el riesgo de aspiración pulmonar.
- b. El mejor sellado orofaríngeo permite una mejor ventilación durante los momentos de presión elevada en la vía aérea que ocurren con la insuflación peritoneal, evitando las posibles fugas aéreas, hipoventilación e insuflación gástrica que podrían suceder al usar la mascarilla clásica.

La ML-ProSeal es actualmente en cirugía laparoscópica el dispositivo supraglótico con el que se han realizado más estudios en esta indicación y debe ser considerada de elección. En la tabla 13 se reflejan los estudios más destacados que evalúan la utilización de la ML-ProSeal y Supreme en laparoscopia^{26,33,58-60,62-66}. El análisis global de los resultados demuestra su eficacia como instrumento para la ventilación tanto antes como después del neumoperitoneo. Ninguno de los trabajos referidos analiza como objetivo del estudio la incidencia de broncoaspiración. Viira y colaboradores publicaron los resultados de una búsqueda bibliográfica para determinar si el uso de la ML en la laparoscopia ginecológica incrementaba o no la incidencia de regurgitación y de broncoaspiración y demostraron que no existían suficientes datos para apoyar o desechar su utilización⁶⁷.

El diseño de un estudio randomizado que investigara la diferencia de aspiración entre la ML y la intubación debería incluir más de 60.000 pacientes, asumiendo una incidencia de aspiración de 1 en 1.000 para la cirugía laparoscópica⁶⁷. Por tanto, en relación al riesgo relativo de broncoaspiración, será la práctica clínica la que determine la seguridad de la ML-ProSeal frente a la IOT.

Hasta la fecha solo se han publicado dos estudios sobre el uso de la ML-Supreme en laparoscopia ginecológica. Uno de ellos compara la ML-Supreme con la ML-ProSeal en 70 pacientes asiáticas y no encuentra diferencias en cuanto a la inserción, ventilación y tasa de complicaciones. Sin embargo, la ML-Supreme alcanzó una presión de sellado menor (27,9 vs 31,7 cm H₂O) y en la ML-ProSeal se incrementó la presión del manguito durante la intervención con el uso de N₂O²⁶. El otro estudio compara la ML-Supreme con la intubación traqueal en 138 pacientes y obtiene una menor incidencia y severidad de morbilidad faringolaríngea con la ML-Supreme sin diferencias en el comportamiento intraoperatorio³³.

Los autores consideramos que la ML-ProSeal debe ser utilizada en la cirugía laparoscópica, especialmente en la colecistectomía, por expertos en el uso de ML-ProSeal en usos no convencionales (>95% de éxito) y con experiencia con la misma en laparoscopia ginecológica y reparación de hernia, no recomendando el uso de la ML-Clásica para la cirugía laparoscópica⁶⁴. En la laparoscopia ginecológica probablemente la LM-Supreme presente ventajas comparables a la ML-ProSeal.

TABLA 13: Estudios más relevantes sobre mascarilla laríngea ProSeal y Supreme en cirugía laparoscópica

Autor, diseño estudio y año	Participantes	Tipo de laparoscopia	Éxito inserción (%)	Ventilación adecuada	Complicaciones
Natalini y col. 2003. Randomizado ML-P vs ML-C. Ventilación: IPPV + 10 PEEP.	60 ASA I-III, >18 años.	Ginecológica/ no ginecológica.	100%	100%	Con la ML-P un caso de imposibilidad de insertar SNG y de distensión gástrica.
Maltby y col. 2003. Randomizado. MLP si IMC>30/ML-C vs IOT.	209 ASA I-III, >18 años, incluyen pacientes con historia de reflujo y 37 con IMC >30 (17 ML-P).	Ginecológica.	100%	100%	1 caso regurgitación gástrica por el tubo de drenaje de ML-P. No aspiración pulmonar.
Maltby y col. 2002. Randomizado ML-P vs IOT.	109 ASA I-III, >18 años, incluyen pacientes con historia de reflujo. 29 pacientes IMC >30.	Colecistectomía.	96%	93%	4 pacientes obesos del grupo ML-P fueron intubados; 2 por fallo en la inserción; 2 por fuga durante el mantenimiento. En un caso sospecha de regurgitación, no aspiración pulmonar.
Lu y col. 2002. Randomizado ML-P vs ML-C.	80 ASA I-II, 18-80 años. Sin historia de reflujo. No obesos.	Colecistectomía.	100% 1º intento con ML-C. 83% 1º intento con ML-P.	80% con ML-C. 100% con ML-P.	8 pacientes fallo ventilación con el pneumoperitoneo en el grupo ML-C.
Lim y col. 2007. ML-P vs IOT.	180 ASA I-II, 18-80 años.	Ginecológica.	100% ML-P en 3 intentos.	100%	No descritas.
Miller y col. 2006. ML-P vs SLIPA vs IOT.	150 ASA I-II. Sin historia de reflujo. No obesos.	Ginecológica.	96% 1º intento con ML-P. 98% 1º intento con SLIPA.	100%	No descritas.
Lee AKY y col. 2009. ML-P vs ML-S	70 ASA I-II. Sin historia de reflujo. No obesos.	Ginecológica.	91% 1º intento con ML-P. 96% 1º intento con ML-S.	100%	No descritas para la eficacia de la ventilación. Sin diferencias para morbilidad faringolaríngea.
Abdi W. y col. 2010. ML-S vs IOT	138 ASA I-II. Sin criterios de VAD. Sin historia de reflujo.	Ginecológica.	100% (18% manipulación de ML-S y 4% precisa guía Eschman por IOT)	100%	No descritas para la eficacia de la ventilación. Molestias faringolaríngeas 47% en IOT vs 16% con ML-S.

ML-P: mascarilla laríngea ProSeal; ML-C: mascarilla laríngea clásica, ML-S: mascarilla laríngea Supreme, IOT: intubación orotraqueal, SLIPA: Streamlined Liner of the Pharynx Airway.

4.3. Colocación de la mascarilla laríngea y cambio de posición del paciente

Cuando se decide emplear una ML para intervenciones que van a realizarse en una posición que no es el decúbito supino se deben tener en cuenta las características del paciente y el tipo de procedimiento quirúrgico.

Tras la inducción anestésica, con el paciente en decúbito supino se inserta la ML, se comprueban su ubicación correcta y el adecuado sellado orofaríngeo durante la ventilación, se fija correctamente al maxilar superior con un esparadrapo resistente y se mantiene una adecuada profundidad anestésica. Se deben evitar movimientos bruscos que pudieran desplazar la ML, o afectar a la ventilación. Debe vigilarse con cuidado la posición y el apoyo de la cabeza, del cuello y de los brazos, además de colocar una almohada en el tórax para facilitar la ventilación pulmonar y evitar una posición de la cabeza forzada especialmente en el decúbito prono. Se aconseja comprobar la idoneidad de la ventilación y sellado en la posición definitiva, ajustando la situación de la cabeza y la flexo-extensión del cuello⁸.

El manejo de la VA en decúbito lateral puede plantear problemas al anestesiólogo, sobre todo cuando ha de hacerse de manera urgente en mitad de una intervención quirúrgica, tras la pérdida accidental de la permeabilidad de la vía aérea. Varios autores, entre ellos McCaul y colaboradores han demostrado que colocar una mascarilla laríngea para mantener la VA es más rápido y más fácil que la intubación traqueal cuando el paciente permanece en posición de decúbito lateral⁶⁸.

Solo entre un 2-4% de las intervenciones quirúrgicas con anestesia general y ML se hacen con el paciente colocado en **decúbito lateral**⁸. En la mayoría de los casos se introduce la ML en decúbito supino, se fija y luego se posiciona al paciente. Se ha demostrado que en caso de desplazamiento, la recolocación en decúbito lateral es posible y fácil, pudiendo utilizarse como ayuda un fiador de Eschmann como guía sin mover al paciente⁶⁹.

Tampoco se conoce con exactitud la incidencia en el uso de ML para cirugía en **decúbito prono**, pero puede aproximarse al 1% de las intervenciones quirúrgicas⁸. Se ha utilizado en diferentes procesos como radioterapia en niños, cirugía de quiste sacrocoxígeo, duodenoscopia, cirugía de varices de extremidades inferiores, cirugía lumbar menor, cirugía ortopédica del tendón de Aquiles o artroscopia del tobillo, entre otras⁸. Este uso es muy controvertido y existen argumentos tanto en su contra (fallos en la ventilación y de la colocación, vía aérea desprotegida, inadecuada para la ventilación controlada y la posible regurgitación) como a su favor (improbable desplazamiento si la profundidad anestésica es adecuada, su facilidad para la recolocación, permite la ventilación controlada y si ocurriera regurgitación, la aspiración pulmonar sería poco probable por la posición del paciente).

Existen escasas publicaciones sobre utilización de la ML en decúbito prono, la mayoría son presentaciones de casos clínicos aislados en los que se utilizó ésta tras la inducción de la anestesia en decúbito prono⁷⁰ o en los que sirvió como rescate de la VA tras la extubación accidental del paciente en esta posición⁷¹.

Un estudio descriptivo realizado en 73 pacientes ambulatorios, ASA I-II demostró que la ML-Clásica podía ser introducida con el paciente en decúbito prono y conseguir una vía aérea expedita en esta posición. En este estudio los pacientes permanecieron en ventilación espontánea durante toda la intervención, hubo cuatro casos de malposición que fueron solucionados, un paciente presentó laringoespasma y en cuatro fue necesario asistir la ventilación manualmente. Los autores concluyen que seleccionando los pacientes y con la práctica adecuada puede aplicarse esta técnica anestésica con seguridad en la CA⁷² (Fig. 19).



Fig. 19: A: ML ProSeal y B: ML Supreme en pacientes en decúbito prono.

En un estudio comparativo Weksler y colaboradores reportaron una reducción significativa del tiempo inducción-incisión, de los recursos de personal y de los cambios hemodinámicos cuando los pacientes eran anestesiados en decúbito prono utilizando una ML-Clásica con respecto a la intubación traqueal en decúbito supino y posterior colocación del paciente en prono⁷³.

Otras potenciales ventajas del uso de la ML en esta posición son la reducción del riesgo de complicaciones derivadas de girar un paciente anestesiado, como la desconexión de vías, lesiones por estiramiento o compresión nerviosas, entre otras. Esta práctica es habitual en muchas unidades de CA⁷⁴⁻⁷⁷.

Como en todos los usos avanzados es imprescindible seleccionar correctamente el paciente, el procedimiento y el dispositivo más adecuado. La ML-ProSeal y la ML-Supreme aportan claras ventajas en cuanto a eficacia y seguridad, lo que justifica su uso como primera elección en esta indicación.

Brimacombe y colaboradores en el año 2007 publicaron un estudio retrospectivo de 245 pacientes manejados con ML en decúbito prono por anestesiólogos con gran experiencia⁷⁸. Los pacientes se colocaron por sí solos en decúbito prono y tras la inducción anestésica se insertó la ML-ProSeal sin relajantes musculares y se introdujo la sonda de aspiración gástrica. Se mantuvo dicha posición utilizando ventilación controlada, que resultó satisfactoria en todos los pacientes. En ocho casos fue necesario un segundo intento, utilizando una técnica guiada con laringoscopia y con fiador de Eschmann. Únicamente se detectaron tres casos de obstrucción transitoria de la vía aérea durante la ventilación, que se corrigieron modificando la posición de la cabeza y del cuello. Los autores concluyeron que, en manos expertas, la ML puede ser colocada con el paciente en decúbito prono, y ser utilizada para el mantenimiento de la anestesia general en esta posición, pero siempre que se asegure el poder volver rápidamente al decúbito supino en caso de problemas. Asimismo, recomiendan que se deje introducida la sonda gástrica, lo que facilitaría la reinserción de la misma en caso de que se descolocara accidentalmente⁷⁸.

Recientemente se ha reportado el uso de la LMA Supreme en 40 pacientes seleccionados y anestesiados en decúbito prono⁷⁵. La inserción del dispositivo fue posible en todos los casos en uno o dos intentos, se consiguió una ventilación adecuada en todos los pacientes, con pequeños ajustes en algún caso, y las complicaciones fueron poco frecuentes y fácilmente corregidas sin necesidad de girar al paciente. Sharma y colaboradores publicaron un estudio más amplio realizado en 250 pacientes en decúbito prono, 26 de los cuales eran obesos, que corrobora la eficacia de la LMA Supreme en esta posición. En ningún caso fue necesario girar al paciente ya que los episodios de dificultad de inserción y ventilación se solucionaron aplicando las mismas estrategias que las aplicadas habitualmente en decúbito supino. En 42 pacientes, las inserciones fueron realizadas por personal en formación supervisados por expertos, con una tasa de éxito al primer intento del 90,5%. Como dato anecdótico se describen 4 casos de regurgitación de contenido gástrico hacia el exterior a través del canal de drenaje⁷⁴.

En los pacientes en decúbito prono con la cabeza ladeada, la ML-Supreme consigue una presión de sellado ligeramente inferior en comparación con la ML-ProSeal (27 vs 31 cm H₂O) y requiere maniobras de ajuste del dispositivo con más frecuencia para obtener una ventilación óptima (A. López, comunicación personal). Probablemente se explica por una mejor adaptación del manguito y del tubo flexible de la LM-ProSeal a la anatomía de la vía aérea cuando no está alineada en el plano sagital.

Ante la falta de evidencias suficientes y la controversia que genera su utilización, los autores recomendamos que en la posición de prono se tengan en cuenta una serie de precauciones como la

utilización de la ML-ProSeal o la ML-Supreme con sonda de aspiración por anestesiólogos experimentados en el uso de dispositivos extraglóticos y siempre que se disponga de material adicional de manejo de la vía aérea en caso necesario.

4.4. Cirugía orofacial

La cirugía orofacial tiene dos características que la hacen diferente al resto de las cirugías, en primer lugar que la VA es compartida con el cirujano y en segundo lugar que la sangre y detritus originados por estos procedimientos pueden llegar al espacio glótico. Los requisitos para el manejo de la VA en la cirugía orofacial deberían cumplir los siguientes objetivos: 1) proteger la VA de la contaminación orofaríngea; 2) ser competente en varias posiciones de la cabeza y cuello; 3) no interferir con el campo quirúrgico; 4) permitir la inserción de dispositivos como el “abrebocas”; 5) evitar respuestas reflejas intensas durante el emerger de la anestesia; y 6) ser resistente al láser⁸.

La frecuencia de la utilización de la ML en cirugía orofacial no se conoce con exactitud y probablemente es más elevada en el caso de procesos extraorales y menos habitual en la cirugía intraoral e intranasal.

Un aspecto controvertido es la protección de la VA de secreciones por encima del manguito. Las publicaciones realizadas han comprobado que la ML protege de la contaminación de fluidos localizados por encima del manguito, en especial si la manipulación de la cabeza y cuello es mínima^{8,79,80}. Además la aspiración de sangre es menos común en comparación con la utilización de tubos sin neumotaponamiento^{8,81}. Otro potencial problema es el desplazamiento o la pérdida de sellado con los movimientos de cabeza y cuello o con la aplicación del “abrebocas”, que son habituales en estas cirugías. Sin embargo, se ha comprobado que tanto la ML-Clásica como la reforzada y recientemente la ML-ProSeal permanecen estables en diferentes posiciones de la cabeza y del cuello, siendo la presión de sellado menor con la extensión del cuello y mayor con la flexión del mismo para las tres mascarillas⁸²⁻⁸⁴. En relación al abrebocas, un estudio en cadáveres demostró mediante visión directa con fibrobroncoscopia que éste no afectaba la posición de la mascarilla⁸⁵.

4.4.1. Otorrinolaringología

En la cirugía menor de oído como miringotomías e inserción de tubos de drenaje y en cirugía mayor como en las timpanoplastias, la ML ha sido utilizada con buenos resultados en cuanto a eficacia ventilatoria e incidencia de efectos secundarios. Pueden utilizarse los tres tipos de ML aunque la ML-ProSeal probablemente sea la más apropiada. Debemos asegurar la adecuada fijación de la misma para evitar su desplazamiento con los cambios de posición de la cabeza y del cuello⁸.



Fig. 20: ML ProSeal en cirugía de septoplastia.

a: fijación de la mascarilla antes de la cirugía; b: fin de cirugía, aspiración de restos de sangre situados por encima de la mascarilla; c: retirada de la ML inflada para arrastrar la sangre y evitar contaminación de vía aérea.

En la cirugía nasal se han observado resultados favorables y con escasa incidencia de complicaciones^{8,80} (Fig. 20). La incidencia de aspiración de sangre es alrededor del 0,5% y el emerger de la anestesia es más favorable y la tasa de laringoespasma es menor cuando se compara con el tubo endotraqueal, tanto si la extubación se realiza con el paciente dormido como despierto⁸⁶.

Probablemente uno de los mayores retos para el anestesiólogo sea la cirugía de amigdalectomía y adenoidectomías, en especial en el paciente pediátrico. La intubación en esta cirugía precisa del uso de relajantes musculares, la tos con la extubación es frecuente y esto facilita la aparición de sangrado y si se utilizan tubos sin neumotaponamiento no se proporciona suficiente protección pulmonar de la aspiración de sangre. Las diferentes publicaciones muestran una tasa de eficacia del 96,5%, siendo la obstrucción de la VA la causa principal de fallo. Es trascendental la correcta colocación del abrebocas, se debe emplear la ML reforzada, ya que evita desplazamientos, ocupa el menor campo quirúrgico y facilita el trabajo cómodo del cirujano (Fig. 21). Es recomendable su extracción inflada cuando el paciente tiene reflejos, con ello disminuiríamos episodios de desaturación⁸⁶.

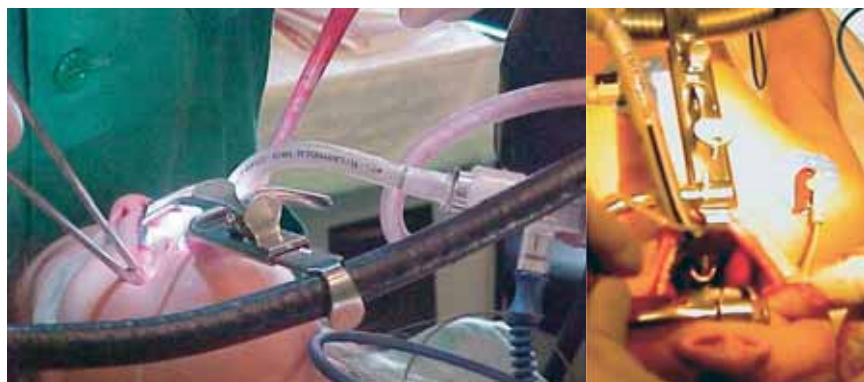


Fig. 21: Mascarilla laríngea reforzada en adenotonsilectomía.

4.4.2. Cirugía dental

En teoría gran parte de la cirugía dental puede realizarse con anestesia local, pero en la práctica se realiza con un amplio espectro anestésico desde la sedación consciente hasta la anestesia general. Se debe proporcionar un campo operatorio cómodo, una VA estable y sin riesgo de obstrucción, y protección de la aspiración de sangre y restos quirúrgicos. Tradicionalmente se ha realizado con mascarilla facial en los casos de extracciones únicas y con intubación nasotraqueal en los casos de extracciones múltiples o procedimientos más complejos. La utilización de la ML-Flexible en esta cirugía permite que los movimientos hacia los lados del tubo no desplacen el manguito, no siendo necesario la utilización de taponamiento orofaríngeo^{8,87,88}. Los diferentes estudios reflejan que los episodios de hipoxia son menores en comparación con la mascarilla nasal, que la eficiencia en la utilización de quirófanos es mayor en relación al tubo endotraqueal. Los incidentes de obstrucción de la VA son más comunes con la ML-Flexible que con el tubo al emerger de la anestesia, la epístaxis y aspiración de sangre ocurre con menor frecuencia con la ML y, finalmente, es preferible la ML-Flexible en relación a la clásica para esta indicación.

Los autores del presente manuscrito señalan que es esencial la cooperación con el cirujano y que se requiere una gran experiencia por parte del anestesiólogo para un manejo óptimo en la cirugía orofacial y siempre con la ML-Flexible.

4.5. Cirugía de tiroides y paratiroides

Su realización en programas de CA es motivo de controversia ya que aunque el 75% de las complicaciones graves ocurren en las primeras 6 h del postoperatorio, el resto pueden ocurrir en las primeras 24 horas. La aplicación de nuevas tecnologías quirúrgicas, incluyendo el abandono del uso de drenajes y la administración de calcio oral, ha permitido crear condiciones de seguridad que permiten realizar en pacientes seleccionados estas intervenciones en régimen ambulatorio⁸⁹⁻⁹¹.

Si bien la mayoría de los anestesiólogos consideran la IOT como la única técnica segura, el uso de la ML permite valorar la afectación del nervio recurrente laríngeo (NRL), con visión directa fibroscópica del movimiento de las cuerdas vocales al final de la cirugía o de forma continua con el uso de un neuroestimulador durante la intervención^{8,92}. Para algunos autores el manguito facilita la identificación del NRL e incluso el acceso quirúrgico. Los inconvenientes fundamentales son la pérdida súbita de la vía aérea por laringoespasma, o desplazamiento, y no debería utilizarse en los casos de traqueomalacia porque no evita el colapso de la VA.

En esta indicación se debe utilizar la ML-ProSeal e insertar una sonda gástrica que se aconseja mantener durante la cirugía (Fig. 22). Se recomienda realizar laringoscopia de forma previa para valorar la dificultad de intubación y determinar la presión de sellado con la posición definitiva para la cirugía. Se debe fijar la mascarilla de tal forma que no interfiera con el campo quirúrgico, mantener la ventilación controlada por volumen para asegurar un volumen tidal constante y la utilización de relajantes musculares se supeditará a la monitorización del NRL. Es imperativa la vigilancia constante para asegurar una correcta ventilación.



Fig. 22: Cirugía de tiroides con ML-ProSeal. La fijación de la mascarilla debe ser cuidadosa para evitar su desplazamiento y la interferencia con el campo quirúrgico.

Los autores recomendamos la utilización de la ML-ProSeal por anestesiólogos con gran experiencia, en pacientes seleccionados, con cirujanos experimentados y con estrecha colaboración del equipo.

4.6. Cirugía de mama

Los avances en la cirugía de mama en los últimos años han permitido la inclusión de un número cada vez mayor de procedimientos en programas de CA, manteniendo la seguridad y calidad con una alta eficiencia económica.⁹³ Esto se ha debido, entre otros, a la mejora de las técnicas quirúrgicas, como la biopsia de ganglio centinela, junto a la creación de unidades multimodales especializadas en las que se realiza una adecuada información y educación a las pacientes, permitiendo la realización de cirugías de la mama sin precisar ingreso hospitalario.

El uso de la ML en esta cirugía ha sido reportado por varios autores, aunque los objetivos de los diferentes estudios no siempre se han centrado en aspectos directamente relacionados con la ML. Los estudios que han evaluado la morbilidad de la ML-Clásica en comparación con la intubación muestran

una incidencia significativamente menor de dolor de garganta a las 6 y 24 horas y de ronquera a las 6 horas⁹⁴. La ML-Flexible ha sido comparada con la IOT con un tubo flexometálico en un grupo de 120 pacientes para cirugía de cabeza, cuello y cirugía de mama. Los resultados mostraron igualdad en los parámetros ventilatorios, menor respuesta hemodinámica en la inserción de la ML-Flexible frente al tubo flexometálico, disminución de la morbilidad faringolaríngea y mayor confort en el grupo de ML⁹⁵. Otro estudio relevante en el contexto de la CA fue el realizado por Hohlrieder y colaboradores en el que comparan la incidencia de NVPO y de requerimientos analgésicos en 200 pacientes intervenidas de cirugía ginecológica y de mama con la ML-ProSeal en comparación con la IOT. Observaron que la ML-ProSeal se asoció con menores requerimientos de tropisetron, de morfina, disminución de náuseas y vómitos y estancia más corta en la URPA que las pacientes intubadas⁹⁵. La ML, en comparación con el tubo orofaríngeo "COPA", en pacientes intervenidas de cirugía de mama y ginecológica mostró igual eficacia en cuanto al éxito de inserción, aunque fue superior en caso de distancia interincisivos menor de 5 cm y cuando la profusión mandibular era imposible. Sin embargo, la morbilidad faringolaríngea fue mayor con la ML que con el tubo "COPA"⁹⁶.

Hasta la fecha no existen estudios comparativos entre los dispositivos supraglóticos de segunda generación con la ML clásica en este procedimiento, ni entre la ML-ProSeal con la ML-Supreme. Parece lógico que, al igual que en otros contextos, las ventajas de estos últimos superen a los modelos iniciales.

Los autores con experiencia rutinaria en el uso de la ML-Supreme en la cirugía de mama refieren que es eficaz en la ventilación y resaltan la llamativa facilidad en su inserción que la hacen muy aconsejable con fines docentes.

Los autores de la presente guía recomendamos en la cirugía de mama el uso de la ML-Supreme o la ML-ProSeal considerando sus ventajas en la ventilación y su seguridad frente a la broncoaspiración en comparación con los otros modelos disponibles de ML.

4.7. Mascarilla laríngea y vía aérea difícil en cirugía ambulatoria

Existe una gran variabilidad interindividual entre los anestesiólogos a la hora de valorar la VA y diferentes definiciones de VAD. La más ampliamente utilizada es la de la ASA y en su algoritmo introduce la ML en la revisión del año 2003 en las siguientes indicaciones: a) como guía para la IOT en el paciente despierto; b) como medio de ventilación del paciente anestesiado que no se puede intubar; c) como guía para la IOT en el paciente anestesiado; d) como medio de ventilación de urgencia en el paciente que no se puede ventilar y no se puede intubar; y e) como instrumento para la IOT, en estos supuestos²⁴.

Nos encontramos con que la ML es un elemento imprescindible en el carro de material para la VAD y el algoritmo del ASA la considera como un elemento básico para el control de la VAD. Sus recomendaciones no contemplan directamente la posibilidad de usar la ML en el manejo de la VA de los pacientes cuya evaluación preoperatoria sugiera dificultad en la laringoscopia directa. Sin embargo, como alternativa a una VAD conocida en la que ha fracasado la intubación con el paciente despierto, propone la opción de realizar la anestesia con ML.

El paciente ambulatorio necesita un tratamiento de la VA acorde con el procedimiento al que va a ser sometido, manteniendo el mismo nivel de seguridad y calidad que si se realizara con ingreso. La inclusión de pacientes con VAD en programas de CA es controvertido, pero la práctica clínica de muchos países no excluye a estos pacientes del circuito ambulatorio. La ML puede solucionar dicho problema con seguridad en un porcentaje elevado de procedimientos ambulatorios que no requieran IOT. El planteamiento debe centrarse en la conducta a seguir con aquellos pacientes que puedan ser manejados con un DEG, independientemente de si presentan o no VAD, excluyendo a todos aquellos en los que el planteamiento anestésico inicial incluya IOT. Los autores de las presentes recomendaciones consideramos que la VAD en el paciente ambulatorio es aquella en la que un anestesiólogo experimentado en esta actividad podría tener dificultad para mantener la ventilación del paciente utilizando la máscara facial (MF) o cualquier otro DEG y para la intubación traqueal⁹⁸. En este sentido proponemos hablar de *VAD primaria* para aquella situación en la que la ventilación es difícil con mascarilla facial (VDMF), y de *VAD secundaria* cuando la dificultad provenga del uso de los DEG o la IOT, siendo además esta VAD primaria o secundaria prevista o imprevista. Recientemente, la sección de *Anestesia Ambulatoria*, junto a la sección de *Vía Aérea Difícil* de la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación (SEDAR), han publicado un documento de consenso que recoge diferentes pautas y estrategias alternativas para el manejo de la VAD en el paciente ambulatorio mediante DEG (Fig. 23)⁹⁸.



Fig. 23: Posibles escenarios considerando la VA primaria (VMF) y secundaria (DEG, IT). En el lado derecho de la figura se presentan las combinaciones de manejo con VMF/IT referidas en los algoritmos de la ASA y otras sociedades científicas. En el lado izquierdo VMF/DEG es el propuesto por la Sección Española de manejo de la VAD en el paciente ambulatorio.

X Situación de manejo de VA difícil o muy difícil.

Los escenarios de VAD posibles en relación con los DEG y la ventilación con máscara facial serían las siguientes (Fig. 24):

1. Sí ventilación con MF y con ML: SÍVMF/SÍML.
2. Sí ventilación con MF y NO ventilación con ML: SÍVMF/NoML.
3. NO ventilación con MF + Sí ventilación con ML: NoVMF/SÍML.
4. NO ventilación con MF + NO ventilación con ML: NoVMF/NoML.

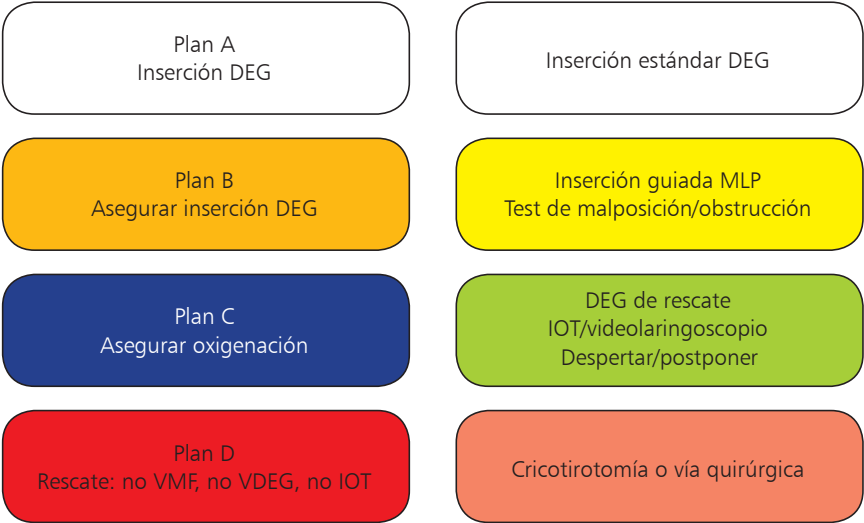
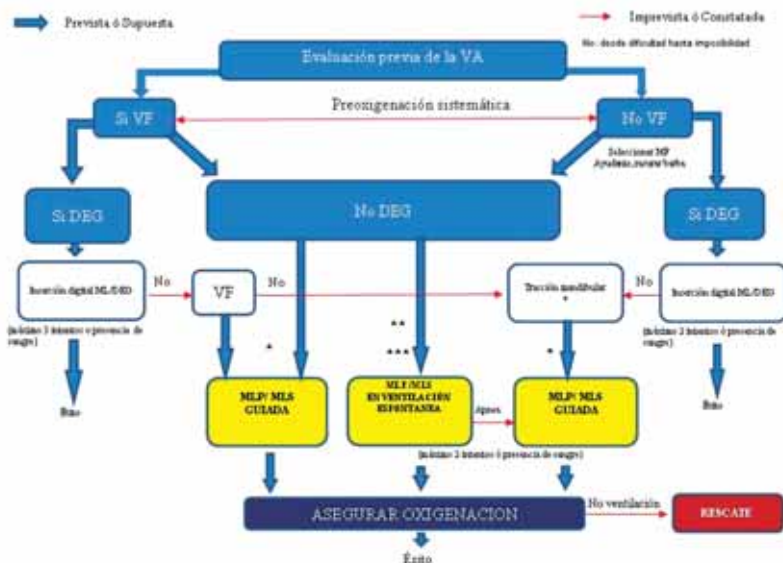


Fig. 24: Esquema general de actuación con dispositivos extraglotticos (DEG) en pacientes de cirugía ambulatoria con diferentes criterios de VAD: noVMF/noML/no IOT; Sí VMF/NoML tanto previstas como imprevistas.

El algoritmo que proponemos (Fig. 25) se aplicaría a la situación de SíVMF/NoML y NoVMF/NoML, tanto previstas como imprevistas. La situación de SíVMF/SíML y NoVMF/SíML no puede considerarse como una VAD. Además habría que incluir la situación de NoVMF/NoML que además sea no intubación orotraqueal (NoIOT).



Asperula cynodactylus* L. spars. *Salvia nemorosa* L. var. *laetifolia* (DC.) Holmboe ex DC. & A. Vigne. ****Salvia nemorosa* L. var. *laetifolia* (DC.) Holmboe ex DC. & A. Vigne. *****Salvia nemorosa* L. var. *laetifolia* (DC.) Holmboe ex DC. & A. Vigne. ******Salvia nemorosa* L. var. *laetifolia* (DC.) Holmboe ex DC. & A. Vigne.

Fig. 25: Algoritmo de manejo de la VAD en el paciente en cirugía ambulatoria.

Quando hablamos de VA nunca debemos olvidar una serie de condicionantes previos que resultan imprescindibles para un adecuado manejo de la misma:

- a) Evaluación previa analizando qué factores pueden predecir dificultad para la ventilación con MF, insertar un tubo endotraqueal o un DEG. Como estamos analizando el papel de la ML en CA, recordar que no existe ningún test para predecir la dificultad en la inserción de un DEG.
- b) Pre-oxigenación sistemática para evitar situaciones en las que la NoVMF/ SíML, tanto de forma prevista como imprevista, se conviertan en una VAD.
- c) En la VAD primaria, considerar si existen factores modificables previos a la cirugía (como el rasurado de la barba).
- d) En la VAD secundaria, si NoML (inserción de ML difícil prevista y/o NoLOT) proponemos realizar una inserción guiada y/o con el paciente en ventilación espontánea en función de la dificultad de inserción.
- e) Planes sucesivamente más invasivos si falla lo anterior (situaciones de malposición / obstrucción).

Como conclusión podemos afirmar que los DEG ocupan un lugar destacado en los algoritmos de la VAD como dispositivos de rescate de la ventilación, como conductos para facilitar la intubación traqueal y, cada vez más, como técnica de elección en los casos en los que no se requiere IOT⁹⁹. Por tanto, actualmente tienen un papel decisivo en el paciente ambulatorio con VAD prevista o imprevista. En estos casos la ML-ProSeal constituye el plan “A” en el manejo de la VAD de estos pacientes por las características antes citadas de mayor presión de sellado, posibilidad de inserción con técnica guiada y de evacuación de contenido gástrico.

Nuestra recomendación es mejorar la formación acerca del uso de la ML y las diferentes técnicas de inserción entre los anestesiólogos que desarrollan su actividad en el área de CA, particularmente la inserción con el paciente en ventilación espontánea, al ser una técnica que podría evitar riesgos innecesarios. Cuando se posea la formación adecuada en técnicas de inserción y en usos avanzados podemos recomendar en las situaciones previamente comentadas abordar la VAD con un DEG (preferentemente la ML-Proseal).

5. MASCARILLA LARÍNGEA EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA

Los niños son excelentes candidatos para la práctica de la CA, pues representan una población generalmente sana y los padres o tutores son capaces de proporcionarles los cuidados adecuados durante el período postoperatorio, y habitualmente los niños prefieren recuperarse en su entorno familiar^{52,100-102}.

El rango de procesos que pueden realizarse de forma ambulatoria es amplio y cada unidad establece un catálogo de procesos subsidiarios de práctica ambulatoria. Sin embargo, para lograr el éxito de estos programas es fundamental realizar una adecuada selección y una buena preparación preoperatoria tanto del niño como de la familia para minimizar el temor y la ansiedad, garantizando eficacia en la coordinación y organización de todo el proceso quirúrgico.

Las mejoras en la práctica anestésica-analgésica, en el control de la emesis postoperatoria y las nuevas técnicas quirúrgicas han contribuido a la expansión de la CA pediátrica. Entre las distintas mejoras sin ninguna duda la ML¹⁰³ ha transformado la anestesia ambulatoria pediátrica de manera que la IOT ha pasado a ser necesaria solo en procesos específicos y en situaciones de urgencia.

5.1. Características anatómicas de la vía aérea pediátrica

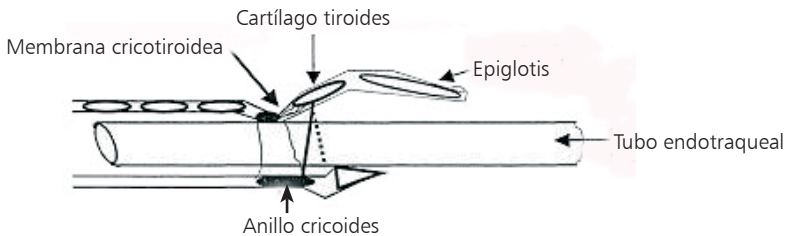


Fig. 26: Particularidades de la laringe pediátrica.

Debemos conocer bien las particularidades anatómicas en el niño para alcanzar el éxito en la colocación de los diferentes tipos de mascarilla (tabla 14 y Fig. 26). De igual importancia a nivel práctico es el conocimiento de aspectos especiales de la ventilación en el niño y que contribuirán a facilitarnos el manejo con ML¹⁰⁴:

1. Evitar aumentos del espacio muerto mediante el uso de filtros, conexiones y tubuladuras adecuadas para el tamaño de cada paciente.
2. Considerar el volumen comprensible del respirador y de las tubuladuras.
3. El volumen corriente aplicado depende directamente de la presión aplicada. Todo incremento de la presión media mejora la oxigenación, pero en lactantes cuando ésta supera el valor de 12 cm de H₂O se asocia a barotrauma. La PEEP mejora la CRF, la oxigenación y la relación ventilación perfusión (V/P), pero niveles superiores a 4-7 cm de H₂O pueden producir hiperinsuflación.
4. Ajustar la presión en la vía aérea para conseguir volúmenes corrientes de 8-10 ml/kg.
5. Los tiempos inspiratorios alargados mejoran la oxigenación, pero tiempos espiratorios muy cortos producen auto-PEEP.
6. En recién nacidos evitar en lo posible fracciones inspiradas de O₂ altas (atelectasia, lesión por radicales libres, retinopatía).

TABLA 14: **Características anatómicas de la vía aérea pediátrica**

La lengua del lactante es grande, lo que predispone a la obstrucción respiratoria.
La laringe es más alta y el cuello corto, limitando el rango de movilidad y colocando la lengua contra el paladar blando durante la respiración produciéndose obstrucción.
Los conductos nasales se pueden obstruir con pequeñas cantidades de secreciones y el lactante respira obligatoriamente por la nariz hasta la edad de los 3-5 meses.
La epiglotis es corta y rígida, en forma de υ o ω , y se proyecta posteriormente formando un ángulo de 45° en la base de la lengua.
Las cuerdas vocales son cóncavas, predisponiendo a la retención del extremo del tubo en la comisura anterior de las mismas, durante la intubación.
El cartílago cricoides es la parte más estrecha de las vías respiratorias superiores (laringe en embudo).
El tejido linfóide está prácticamente ausente en el neonato, pero crece durante toda la infancia hasta adquirir su máximo tamaño hacia los 4-7 años.
El tamaño relativamente grande de la cabeza, y la corta distancia entre las cuerdas y la carina (4-5 cm) hace que el extremo del tubo pueda desplazarse hasta 2 cm hacia abajo con la flexión de la cabeza, o hacia arriba con la extensión.
Los bronquios principales están situados formando un ángulo de 45° con la tráquea (en adultos el bronquio derecho forma un ángulo de 25° y el izquierdo de 45°).

5.2. Ventajas de la mascarilla laríngea en cirugía pediátrica

La mayoría de la cirugía sin ingreso pediátrica se realiza con anestesia general o sedación profunda y las técnicas anestésico-analgésicas locorregionales se practican habitualmente con el paciente anestesiado. En estos casos el empleo de ML ofrece sus ventajas:

1. Facilita conseguir una vía aérea libre y segura durante la ventilación espontánea, de forma más sencilla que con la mascarilla facial, especialmente si se realiza por una persona no entrenada (incluidos los residentes de anestesia)⁴⁹.
2. Permite monitorizar la concentración de gases espirados y disminuir la polución del quirófano de los agentes halogenados.
3. Permite al anestesiólogo tener las manos libres y ello posibilita canalizar una vía venosa o la realización de técnicas anestésico-analgésicas regionales.
4. Evita las consecuencias derivadas de la laringoscopia e intubación traqueal.
5. Permite la utilización de múltiples modalidades de ventilación con menor resistencia en relación al tubo endotraqueal¹⁰³.
6. Menores efectos adversos respiratorios en el niño con infección de vías aéreas altas en relación a la IOT.

5.3. Indicaciones y contraindicaciones

En la tabla 15 se reflejan algunas de las intervenciones habituales realizadas en CA que pueden ser manejadas con la ML y el tipo de mascarilla aconsejada. En relación a las limitaciones debemos considerar, al igual que en el adulto, la posibilidad de aspiración pulmonar en pacientes de riesgo, la limitación que se presenta en casos de ser necesaria una presión positiva elevada (patología respiratoria restrictiva) y la posible dificultad a la inserción en caso de patología oral, faríngea o laríngea. En el mismo sentido una limitación en la apertura de la boca o toda cirugía donde sea difícil controlar rápidamente la vía aérea como el decúbito dorsal, cirugía bucal compleja y otras son límites para su utilización, aconsejándose solo por anestesiólogos expertos¹⁰⁴⁻¹⁰⁶.

TABLA 15: **Procesos quirúrgicos pediátricos subsidiarios de realizarse con mascarilla**

Tipo de cirugía	Tipo de ML recomendada
Exploraciones o cirugía ocular	ML-ProSeal, Clásica
Amigdalectomía y Adenoidectomía	ML-Flexible
Miringotomía, colocación de drenajes, timpanoplastias	ML-Flexible, ProSeal
Cirugía orofacial y dental	ML-Flexible
Gastroscopia	ML-ProSeal, Clásica
Herniorrafia	ML-ProSeal, Clásica
Cirugía laparoscópica	ML-ProSeal
Orquidopexia, Hidrocele, Cistoscopias	ML-ProSeal, Clásica
Cirugía ortopédica o plástica	ML-ProSeal, Clásica

5.4. Peculiaridades de la mascarilla laríngea en pediatría

La ML-Clásica se diseñó para ser utilizada en adultos, posteriormente se modificó de tal forma que pudiera aplicarse a la población infantil con toda eficacia.

Los principios fundamentales de colocación de cualquier dispositivo de la vía aérea son el deslizamiento rápido, seguro, fiable y sin riesgo para el paciente. Se considera que la incidencia de desplazamiento anatómico es mayor en los niños que en los adultos, aunque el porcentaje final de éxito en su funcionamiento es similar⁴⁹.

Uno de los aspectos esenciales es la **selección apropiada del tamaño**, basándose en el peso del paciente y no en el género o la altura, aunque éstos serían factores importantes a tener en cuenta⁸. Las recomendaciones del fabricante del número de mascarilla que debemos utilizar según el peso del paciente, del volumen inflado del rodete y del tamaño del tubo traqueal o fibroscopio queda reflejado en la tabla 16.

TABLA 16: Criterio para una correcta elección de mascarilla laríngea en el paciente pediátrico

<i>Tamaño</i>	<i>Peso Kg</i>	<i>DI/DE mm</i>	<i>Longitud cm</i>	<i>DE –ML mm</i>	<i>Longitud cm</i>	<i>Inflado ml</i>	<i>DI-ML mm</i>	<i>DI-FBO mm</i>
1	<6'5	5,25/8,0	10	–	–	2-5	3,5	2,7
2	6'5-20	7,0/11,0	11,5	5,1	13	7-10	4,5	4,7
2'5	20-30	8,4/13,0	12,5	6,1	16,5	12-15	5,0	5,3
3	30-70	10/15,0	19	7,6	21	15-20	6,0	7,3
4	70-90	10/15,0	19	7,5	21	25-30	6,0	7,3
5	>90	11,5/ 16,5	20	8,7	24	35-40	7,5	8,7

DI, DE: diámetro interno, externo, ML: Mascarilla laríngea; FBO: fibroscopio óptico.

5.4.1. Técnica de inserción

Para la inserción debemos tener presente la similitud con el mecanismo de la deglución y combinar la habilidad de introducirla a ciegas evitando la colisión con estructuras muy invadidas de la faringe anterior. Habitualmente se consigue con el dedo índice imitando la acción de la lengua, esto requiere que el anestesiólogo apunte con el dedo hacia su propio ombligo durante las maniobras de inserción completa. En los niños, por sus características anatómicas, la inserción habitual se modifica, realizándola con un inflado parcial de la mascarilla, lo que facilita la colocación con menor incidencia de plegamiento de la punta de la mascarilla (Fig. 16).

Para obtener una óptima posición en la faringe se inserta anulando los reflejos faríngeos, siendo necesaria una dosis de agentes anestésicos superior al paciente adulto, y la posición ideal del paciente durante la inserción es la clásica posición de "olfateo". Al adoptar esta posición el ángulo entre los ejes oral y faríngeo es superior a los 90°, con ello conseguimos el avance suave de la ML en la hipofaringe⁸.

En ocasiones la inserción puede resultar dificultosa por el aumento del tejido adenoideo y amigdalar característicos en estas edades. En ningún caso se debe forzar el progreso de la ML en la hipofaringe, pues corremos el riesgo de provocar lesiones, y ocasionaremos la presentación de dolor de garganta en el postoperatorio. Para evitarlo existen métodos alternativos, como la inserción lateral con giro posterior hasta su posición definitiva. Otro método no descrito en la literatura, pero que da buen resultado, es en el momento que se encuentra resistencia localizar con un dedo el extremo distal de la mascarilla y colocarla en posición, porque normalmente lo que ocurre es que la ML se dobla al no hacer buen contacto con el paladar posterior, especialmente en los casos del paladar ojival.

Se han descrito numerosas técnicas alternativas, aunque la mayoría de los autores se inclinan por la técnica convencional, sin obviar que todas las descritas hasta el momento son válidas, y las formas alternativas pueden ser utilizadas ante la dificultad de una técnica normal^{107,108}.

5.4.2. Malposiciones

La malposición más habitual es un desplazamiento importante de la epiglotis que puede causar obstrucción de la vía aérea (Fig.16 c). Son comunes (20-30%) los desplazamientos menores de la epiglotis y no deben ser considerados como malposición. Si no se inserta lo suficientemente profunda, el extremo distal puede comprimir los cartílagos aritenoides causando obstrucción de la vía aérea. La inserción de una mascarilla demasiado pequeña, o con una fuerza excesiva tendría como resultado la penetración del extremo distal de la mascarilla en el esfínter esofágico superior o su entrada de la glotis (Fig. 16 e). Cuando inflamamos el rodete y el extremo proximal queda situado encima de la entrada laríngea, se produce obstrucción de la vía aérea.

Es posible que se doble la punta de la mascarilla sobre sí misma si empleamos una fuerza excesiva cuando no se desliza bien sobre el paladar duro, en este caso la punta se situaría en la nasofaringe y podría doblarse la mascarilla imposibilitando su inserción (Fig. 16 d).

Si aparecen fugas pueden ser debidas principalmente a anestesia superficial con cierre de la glotis y aumento de las resistencias de la vía aérea, a un desplazamiento de la ML o a la reducción de la compliancia pulmonar en relación con la cirugía o factores propios del paciente⁸.

5.4.3. Selección del tipo de mascarilla

Debido a la serie de mejoras que proporciona la ML-ProSeal resulta el dispositivo más adecuado en la CA pediátrica, citando como salvedad las cirugías en la cavidad oral (frenillo sublingual, interdentario, adenoidectomía y amigdalectomía), en cuyo caso resulta de elección la ML flexometálica o reforzada (Fig. 1).

5.4.4. Técnica de extracción

La ML en los niños se puede extraer tanto bajo un nivel profundo, como despiertos. En general es preferible retirarla antes de que el niño esté despierto para evitar mordida de la misma, lo que dificulta o hace imposible su extracción además de correr el riesgo de que se arranque alguna pieza dentaria que en los niños de ciertas edades puede ser extremadamente fácil. En el caso de niños con problemas de infección de vías respiratorias altas está descrita la aparición de laringoespasma por retirada de la mascarilla sin que se hayan instaurado los reflejos protectores de la vía aérea, en estos casos quizá resulte más adecuado retirarla con el paciente más despierto.

En el caso de utilizar la ML reforzada (cirugía de la cavidad oral), la posición ideal de recuperación y retirada es la lateral, para dejar drenar las posibles secreciones o sangre.

5.5. Mascarilla ProSeal pediátrica

En la actualidad, la ML-ProSeal representa el dispositivo más ingenioso de todos los diseñados hasta el momento con un potencial suficiente para reemplazar a la ML-Clásica (tabla 12). El objetivo principal de esta mascarilla era mejorar las características ventilatorias, y la protección contra la posible regurgitación y la insuflación gástrica.



Fig. 27: Mascarilla ProSeal números pediátricos.

A: tamaño n° 3; B: tamaño n° 2, obsérvese la ausencia del manguito dorsal.

La mascarilla-Proseal carece de barras de abertura en la mascarilla, y el tubo de drenaje funciona como un elemento totalmente independiente, para que en caso de regurgitación ésta drene a través de dicho tubo (Fig. 28). Es más grande y la punta se introduce en profundidad, sin embargo, la insuflación es idéntica a la ML Clásica.

La ML Proseal pediátrica se clasifica según tamaño y varía con respecto a la mascarilla clásica (tabla 17).

TABLA 17: Tipos y características de mascarillas Proseal

Tamaño	Peso Kg	Tubo vía aérea			Tubo de drenaje				Volumen inflado en cc	DI tubo traqueal mm
		DI/DE mm	Longitud cm	FBO mm	DI/DE mm	Longitud cm	FBO mm	Sonda Fr		
1'5	7-11							10	<7	3'5
2	12-22	6'4/8	12	3,5	4'7/8	19'5	2'8	12	7-10	4
2'5	23-35		12	3,5			3,5	12	11-15	4'5
3	36-50	9/12	15	4	6'5/11	26'5	3'5	14	16-20	5
4	51-70	9/12	15	4	6'5/11	27'5	4	16	20-30	5
5	>70	10/12	15	5	7'5/12	28'5	4	18	30	6

DI, DE: diámetro interno, externo, ML: Mascarilla laríngea; FBO: Diámetro interno del fibroscopio óptico.



Fig. 28: Secuencia de la técnica de inserción de la ML ProSeal con ayuda de herramienta introductora en un paciente pediátrico.

Los **principios de inserción de la ML Proseal** en el niño son similares a la ML Clásica. La consistencia semi-flexible del doble-tubo proporciona firmeza lateral pero no anteroposterior y la fuerza que puede transmitirse a lo largo del tubo es intermedia entre la ML Clásica y la Flexible. Existen tres técnicas principales para la inserción de la mascarilla Proseal, siendo las dos primeras las más utilizadas (Capítulo 3) (Fig. 28).

La técnica con guía está contraindicada en los pacientes con alguna patología del esófago (atresia de esófago, fístula traqueoesofágica). Drolet y Girard en 2001¹⁰⁶ y Brimacombe y Keller en 2002¹⁰⁸ describieron una técnica similar usando una sonda gástrica y un fibroscopio, respectivamente. Una ventaja de la sonda gástrica es que es potencialmente menos traumática que la sonda semirrígida de goma; sin embargo, una sonda gástrica no puede ser lo suficientemente rígida para guiar la mascarilla Proseal alrededor de la entrada orofaríngea. La ventaja del fibroscopio es que obvia la necesidad de utilizar laringoscopia¹⁰⁹.

La ML es un dispositivo efectivo y seguro en la CA pediátrica, sin embargo pueden aparecer complicaciones respiratorias de forma más frecuente que en el adulto, debido a una mayor respuesta refleja. El empleo de la ML-ProSeal favorecerá la expansión y el lugar de la mascarilla en la CA pediátrica.

6. RECOMENDACIONES FINALES

Recomendación 1:

Los anestesiólogos debemos valorar de manera rutinaria la vía aérea para identificar los factores que nos pueden predecir una vía aérea difícil y la dificultad para insertar un dispositivo extraglottico.

Recomendación 2:

La mascarilla laríngea representa el “gold estándar” de los dispositivos extraglotticos, siendo el dispositivo más utilizado para mantener la ventilación en pacientes sometidos a un procedimiento ambulatorio bajo anestesia general.

Recomendación 3:

En la práctica clínica, las indicaciones para la utilización de un DEG varían de acuerdo al nivel de experiencia del anestesiólogo con cada tipo de dispositivo, a las características del paciente, al procedimiento quirúrgico, al grado de cooperación del cirujano y a las ventajas y desventajas percibidas sobre otras técnicas de manejo de la vía aérea.

Recomendación 4:

La utilización de mascarilla laríngea para “usos avanzados” se recomienda cuando el anestesiólogo haya adquirido una experiencia suficiente en usos convencionales.

Recomendación 5:

Por sus características, la mascarilla laríngea Supreme sería aconsejable que sustituyera a la ML Clásica en todos los usos convencionales.

Recomendación 6:

Actualmente, a excepción de las cirugías sobre la cavidad bucal, para usos avanzados recomendamos la utilización de los dispositivos de segunda generación (ML Proseal, ML Supreme).

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Jakobsson J. Anaesthesia for day surgery: A concept built on safety, efficacy and cost-effectiveness. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006; 19(6): 591.
2. Lermite J, Chung F. Patient selection in ambulatory surgery. *Curr Opin Anaesthesiol* 2005; 18(6): 598-602.
3. Castillo J, Santiveri X, Linares MJ, Pelegri D, Sabaté S, Canet J. Anestesia ambulatoria en Catalunya. *Med Clin* 2006; 126 supl 2; 57-61.
4. Bailey CR. Advances in airway management for outpatients. *Curr Opin Anaesthesiol* 2002; 15(6): 627-633.
5. Verghese C, Brimacombe JR. Survey of laryngeal mask airway usage in 11,910 patients: Safety and efficacy for conventional and nonconventional usage. *Anesth Analg* 1996; 82(1): 129-133.
6. Viñoles J, García-Aguado R, Soliveres J. Encuesta sobre la utilización de la máscara laríngea en CMA y en corta estancia. *Cir May Ambul* 2003; 8 Supl 1: 15-21.
7. Brimacombe J. Analysis of 1500 laryngeal mask uses by one anaesthetist in adults undergoing routine anaesthesia. *Anaesthesia* 1996; 51(7): 76-80.
8. Brimacombe JR, editor. *Laryngeal Mask Anesthesia. Principles and practice*. 2ª ed.
9. Hemmerling TM, Beaulieu P, Jacobi KE, Babin D, Schmidt J. Neuromuscular blockade does not change the incidence or severity of pharyngolaryngeal discomfort after LMA anesthesia. *Can J Anesth* 2004; 51(7): 728-732.
10. Cutter TW. What is the role of neuromuscular blocking drugs in ambulatory anesthesia? *Curr Opin Anaesthesiol* 2002; 15(6): 635-639.
11. Akbar AN, Muzi M, Lopatka CW, Ebert TJ. Neurocirculatory responses to intubation with either an endotracheal tube or laryngeal mask airway in humans. *J Clin Anesth* 1996; 8(3):194-197.
12. Fujii Y, Toyooka H, Tanaka H. Cardiovascular response to tracheal extubation or LMA removal in normotensive and hypertensive patients. *Can J Anesth* 1997; 44(10): 1082-1086.
13. Higgins PP, Chung F, Mezei G. Postoperative sore throat after ambulatory surgery. *Br J Anaesth* 2002; 88(4): 582-584.
14. Wilkins CJ, Cramp PGW, Staples J, Stevens WC. Less anesthetic required to tolerate a laryngeal mask airway than an endotracheal tube. *Anesth Analg* 1992; 75(5): 794-797.
15. Brimacombe JR, Berry A. The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway: A meta-analysis of published literature. *J Clin Anesth* 1995; 7(4): 297-305.
16. Macario A, Chang PC, Stempel OB, Brock Unte JG. A cost analysis of the laryngeal mask airway for elective surgery in adult outpatients. *Anesthesiology* 1995; 83(2): 250-257.
17. Ng A, Smith G. Gastroesophageal reflux and aspiration of gastric contents in anesthetic practice. *Anesth Analg* 2001; 93(2): 494-513.
18. Olsson GL, Hallen B, Hambraeus-Jonzon K. Aspiration during anaesthesia: A computer-aided study of 185 358 anaesthetics. *Acta Anaesthesiol Scand* 1986; 30(1): 84-92.
19. Warner MA, Warner ME, Weber JG. Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *Anesthesiology* 1993; 78(1): 56-62.

20. Mellin-Olsen J, Fastin S, Gisvold SE. Routine preoperative gastric emptying is seldom indicated: A study of 85 594 anaesthetics with special focus on aspiration pneumonia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40(10): 1184-1188.
21. Sakai T, Planinsic RM, Quinlan JJ, Handley LJ, Kim T-Y, Hilmi IA. The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital: A 4-year retrospective analysis. *Anesth Analg* 2006; 103(4): 941-947.
22. Keller C, Brimacombe J, Bittersohl J, Lirk P, von Goedecke A. Aspiration and the laryngeal mask airway: Three cases and a review of the literature. *Br J Anaesth* 2004; 93(4): 579-582.
23. Asai T. Who is at increased risk of pulmonary aspiration? *Br J Anaesth* 2004; 93(4): 497-500.
24. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98(5): 1269-1277.
25. Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A, Brimacombe L. The laryngeal mask airway ProSeal™ as a temporary ventilatory device in grossly and morbidly obese patients before laryngoscope-guided tracheal intubation. *Anesth Analg* 2002; 94(3): 737-740.
26. Lee AK, Tey JB, Lim Y, Sia AT. Comparison of the single-use LMA supreme with the reusable ProSeal LMA for anaesthesia in gynaecological laparoscopic surgery. *Anaesth Intensive Care* 2009; 37(5): 815-819.
27. Richards E, Brimacombe J, Laupau W, Keller C. Protein cross-contamination during batch cleaning and autoclaving of the ProSeal™ laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 2006; 61(5): 431-433.
28. Stone T, Brimacombe J, Keller C, Kelley D, Clery G. Residual Protein Contamination of ProSeal Laryngeal Mask Airway after two washing protocols. *Anaesth Intensive Care* 2004; 32(3): 390-393.
29. White MC, Cook TM, Stoddart PA. A critique of elective pediatric supraglottic airway devices. *Paediatr Anaesth* 2009; 19 (Suppl) 1: 55-65.
30. Brain AJ, Verghese C, Strube PJ. LMA "ProSeal"-a laryngeal mask with an oesophageal vent. *Br J Anaesth* 2000; 84(5): 650-654.
31. Izquierdo B, Lafuente N, Viu D, Ruiz R, Abengoechea JM, Ruiz J. Mascarilla laríngea Proseal. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2006; 53(9): 556-565.
32. LMA Supreme™ Instruction Manual - San Diego, CA 92122, USA 2010.
33. Abdi W, Amathieu R, Adhoum A, Poncelet C, Slavov V, Kamoun W, Combes X, Dhonneur G. Sparing the larynx during gynecological laparoscopy: A randomized trial comparing the LMA Supreme and the ETT. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010; 54(2): 141-146.
34. Asai T, Brimacombe J. Cuff volume and size selection with the laryngeal mask. *Anaesthesia* 2000; 55(12): 1179-1184.
35. Kihara S, Brimacombe JR, Yaguchi Y, Taguchi N, Watanabe S. A comparison of sex- and weight-based ProSeal™ laryngeal mask size selection criteria. A randomized study of healthy anesthetized, paralyzed adult patients. *Anesthesiology* 2004; 101(2): 340-343.
36. Grady DM, McHardy F, Wong J, Jin F, Tong D, Chung F. Pharyngolaryngeal morbidity with the laryngeal mask airway in spontaneously breathing patients. Does size Matter? *Anesthesiology* 2001; 94(5): 760-766.

37. Brimacombe J, Keller C, Vosoba Judd D. Gum elastic bougie-guided insertion of the ProSeal™ laryngeal mask airway is superior to the digital and introducer tool techniques. *Anesthesiology* 2004; 100(1): 25-29.
38. García-Aguado R, Viñoles J, Brimacombe J, Vivo M, López Estudillo R, Ayala G. Suction catheter guided insertion of the ProSeal™ laryngeal mask airway is superior to the digital technique. *Can J Anesth* 2006; 53(4): 398-403.
39. Stix MS, O'Connor CJ. Depth of insertion of the ProSeal™ laryngeal mask airway. *Br J Anaesth* 2003; 90(2): 235-237.
40. Brimacombe J, Keller C. A proposed algorithm for the management of airway obstruction with the ProSeal™ laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 2005; 100(1): 298-299.
41. Strube PJ. The LMA Supreme and LMA ProSeal. *Anaesthesia* 2009; 64(6): 691.
42. Keller C, Brimacombe J, Keller K, Morris R. A comparison of four methods for assessing airway sealing pressure with the laryngeal mask airway in adult patients. *Br J Anaesth* 1999; 82(2): 286-287.
43. van Zundert A, Brimacombe J. The LMA Supreme -a pilot study. *Anaesthesia* 2008; 63(2): 209-210.
44. Cook TM, Gatward JJ, Handel J, Hardy R, Thompson C, Srivastava R, Clarke PA. Evaluation of the LMA Supreme in 100 non-paralysed patients. *Anaesthesia* 2009; 64(5): 555-562.
45. Timmermann A, Cremer S, Eich C, Kazmaier S, Bräuer A, Graf BM, Russo SG. Prospective clinical and fiberoptic evaluation of the Supreme laryngeal mask airway. *Anesthesiology* 2009; 110(2): 262-265.
46. Handa-Tsutsui F, Kodaka M. Propofol concentration requirement for laryngeal mask airway insertion was highest with the ProSeal, next highest with the Fastrach, and lowest with the Classic type, with target-controlled infusion. *J Clin Anesth* 2005; 17(5): 344-347.
47. Kodaka M, Okamoto Y, Koyama K, Miyao H. Predicted values of propofol EC50 and sevoflurane concentration for insertion of laryngeal mask Classic™ and ProSeal™. *Br J Anaesth* 2004; 92(2): 242-245.
48. Seet E, Rajeev S, Firoz T, Yousaf F, Wong J, Wong DT, Chung F. Safety and efficacy of laryngeal mask airway Supreme versus laryngeal mask airway ProSeal: A randomized controlled trial. *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27(7): 602-607.
49. López-Gil M, Brimacombe J, Cebrián J, Arranz J. Laryngeal mask airway in pediatric practice: A prospective study of skill acquisition by anesthesia residents. *Anesthesiology* 1996; 84(4): 807-811.
50. The Centers for disease control and prevention overweight and obesity Web site. Available at: <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/obesity/>. Accessed September 15, 2010.
51. Servin F. Ambulatory anesthesia for the obese patient. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006; 19(6): 597-599.
52. Bryson GL, Chung F, Cox RG, Crowe M-J, Fuller J, Henderson C, et al. Patient selection in ambulatory anesthesia –An evidence-based review: part II. *Can J Anesth* 2004; 51(8): 782-794.
53. Chung F, Mezei G, Tong D. Pre-existing medical conditions as predictors of adverse events in day-case surgery. *Br J Anaesth* 1999; 83(2): 262-270.

54. Duncan PG, Cohen MM, Tweed WA, Biehl D, Pope WD, Merchant RN, et al. The Canadian four-centre study of anaesthetic outcomes: III. Are anaesthetic complications predictable in day surgical practice? *Can J Anesth* 1992; 39(51): 440-448.
55. Davies KE, Houghton K, Montgomery JE. Obesity and day-case surgery. *Anaesthesia* 2001; 56(11): 1112-1115.
56. Natalini G, Franceschetti ME, Pantelidi MT, Rosano A, Lanza G, Bernardini A. Comparison of the standard laryngeal mask airway and the ProSeal laryngeal mask airway in obese patients. *Br J Anaesth* 2003; 90(3): 323-326.
57. Bapat PP, Verghese C. Laryngeal mask airway and the incidence of regurgitation during gynecological laparoscopies. *Anesth Analg* 1997; 85(1): 139-143.
58. Maltby JR, Beriault MT, Watson NC, Liepert DJ, Fick GH. LMA-Classic™ and LMA-ProSeal™ are effective alternatives to endotracheal intubation for gynaecologic laparoscopy. *Can J Anesth* 2003; 50(1): 71-77.
59. Abdi W, Dhonneur G, Amathieu R, Adhoum A, Kamoun W, Slavov V, Barrat C, Combes X. LMA supreme versus facemask ventilation performed by novices: A comparative study in morbidly obese patients showing difficult ventilation predictors. *Obes Surg* 2009; 19(12): 1624-1630.
60. Sharma V, Verghese C, McKenna PJ. Prospective audit on the use of the LMA-Supreme for airway management of adult patients undergoing elective orthopaedic surgery in prone position. *Br J Anaesth* 2010; 105(2): 228-232.
61. Gerges FJ, Kanazi GE, Jabbour-Khoury SI. Anesthesia for laparoscopy: A review. *J Clin Anesth* 2006; 18(1): 67-78.
62. Natalini G, Lanza G, Rosano A, Dell'Agnolo P, Bernardini A. Standard laryngeal mask airway and LMA-ProSeal during laparoscopic surgery. *J Clin Anesth* 2003; 15(6): 428-432.
63. Maltby JR, Beriault MT, Watson NC, Liepert D, Fick GH. The LMA-ProSeal is an effective alternative to tracheal intubation for laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anesth* 2002; 49(8): 857-862.
64. Lu PP, Brimacombe J, Yang C, Shyr M. ProSeal versus the Classic laryngeal mask airway for positive pressure ventilation during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 2002; 88(6): 824-827.
65. Miller DM, Camperota L. Advantages of ProSeal and Slipa airways over tracheal tubes for gynecological laparoscopies. *Can J Anesth* 2006; 53(2): 188-193.
66. Lim Y, Goel S, Brimacombe JR. The ProSeal laryngeal mask airway is an effective alternative to laryngoscope-guided tracheal intubation for gynaecological laparoscopy. *Anaesth Intensive Care* 2007; 35(1): 52-56.
67. Viira D, Myles PS. The use of the laryngeal mask in gynaecological laparoscopy. *Anaesth Intensive Care* 2004; 32(4): 560-563.
68. McCaul CL, Harney D, Ryan M, Moran C, Kavanagh BP, Boylan JF. Airway management in the lateral position: A randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2005; 101(4): 1221-1225.
69. Brimacombe JR, Diprose T, Lim Y, Keller C. ProSeal Exchange using a gum elastic bougie in the lateral body position. *Anaesthesia* 2003; 58(11): 1133-1134.
70. Valero R, Serrano S, Adalia R, Tercero J, Blasi A, Sánchez-Etayo G, et al. Anesthetic management of a patient in prone position with a drill bit penetrating the spinal canal at C1-C2, using a laryngeal mask. *Anesth Analg* 2004; 98(5): 1477-50.

71. Brimacombe J, Keller C. An unusual case of airway rescue in the prone position with the ProSeal laryngeal mask airway. *Can J Anesth*. 2005; 52(8): 884.
72. Ng A, Raitt DG, Smith G. Induction of anesthesia and insertion of a laryngeal mask airway in the prone position for minor surgery. *Anesth Analg* 2002; 94(5): 1194-1198.
73. Weksler N, Klein M, Rozentsveig V, Weksler D, Sidelnik C, Lottan M, Gurman GM. Laryngeal mask in prone position: Pure exhibitionism or a valid technique. *Minerva Anesthesiol* 2007; 73(1-2): 33-37.
74. Sharma V, Verghese C, McKenna PJ. Prospective audit on the use of the LMA-Supreme for airway management of adult patients undergoing elective orthopaedic surgery in prone position. *Br J Anaesth* 2010; 105(2): 228-232.
75. López AM, Valero R, Brimacombe J. Insertion and use of the LMA Supreme in the prone position. *Anaesthesia* 2010; 65(2): 154-157.
76. Stevens WC, Mehta PD. Use of the laryngeal mask airway in patients positioned prone for short surgical cases in an ambulatory surgery unit in the United States. *J Clin Anesth* 2008; 20(6): 487-488.
77. García-Aguado R, Tornero F, Otero M, Sanchís R. Algunas consideraciones sobre la inserción de la máscara laríngea Proseal en decúbito prono. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2008; 55(5): 320-321.
78. Brimacombe JR, Wenzel V, Keller C. The ProSeal laryngeal mask airway in prone patients: A retrospective audit of 245 patients. *Anaesth Intensive Care* 2007; 35(2): 222-225.
79. Chen CC, Hung WT, Liou CM. Evaluation of airway leakage using reinforced laryngeal mask during dental anesthesia with spontaneous breathing. *Acta Anaesthesiol Sin* 2002; 40(1): 21-24.
80. Webster AC, Morley-Forster PK, Janzen V, Watson J, Dain SL, Taves D et al. Anesthesia for intranasal surgery: A comparison between tracheal intubation and the flexible reinforced laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 1999; 88(2): 421-425.
81. Boisson-Bertrand D. Tonsillectomies and the reinforced laryngeal mask. *Can J Anesth* 1995; 42(10): 857-861.
82. Keller C, Brimacombe J. The influence of head and neck position on oropharyngeal leak pressure and cuff position with the flexible and the standard laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 1999; 88(4): 913-916.
83. Brimacombe J, Keller C. Stability of the LMA-ProSeal and standard laryngeal mask airway in different head and neck positions: A randomized crossover study. *Eur J Anaesthesiol* 2003; 20(1): 65-69.
84. Brimacombe J, Keller C, Brimacombe L. A comparison of the laryngeal mask airway ProSeal™ and the laryngeal tube airway in paralyzed anesthetized adult patients undergoing pressure-controlled ventilation. *Anesth Analg* 2002; 95(3): 770-776.
85. Brimacombe J, Keller C, Gunkel AR, Puehringer F. The influence of the tonsillar gag on efficacy of seal, anatomic position, airway patency and airway protection with the flexible laryngeal mask: A randomized, crossover study of fresh, adult cadavers. *Anesth Analg* 1999; 89(1): 181-186.
86. Dolling S, Anders N, Rolfe SE. A comparison of deep vs awake removal of the laryngeal mask airway in paediatric dental day case surgery. A randomised controlled trial. *Anaesthesia* 2003; 58(12): 1224-1228.

87. Alexander CA. A modified Intavent® laryngeal mask for ENT and dental anesthesia. *Anaesthesia* 1990; 45(10): 892-893.
88. Quinn AC, Samaan A, McAteer EM, Moss E, Vucevic M. The reinforced laryngeal mask airway for dento-alveolar surgery. *Br J Anaesth* 1996; 77(2): 185-188.
89. Terris DJ, Moister B, Seybt MW, Gourin CG, Chin E. Outpatient thyroid surgery is safe and desirable. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 136(4): 556-559.
90. Lee SW, Choi EC, Lee YM, Lee JY, Kim SC, Koh YW. Is Lack of placement of drains after thyroidectomy with central neck dissection safe? A prospective, randomized study. *Laryngoscope* 2006; 116(9): 1632-1635.
91. Hobbiger HE, Allen JG, Groatorex RG, Denny NM. The laryngeal mask airway for thyroid and parathyroid surgery. *Anaesthesia* 1996; 51(10): 972-974.
92. Eltzschig HK, Posner M, Moore FD Jr. The use of readily available equipment in a simple method for intraoperative monitoring of recurrent laryngeal nerve function during thyroid surgery initial experience with more than 300 cases. *Arch Surg* 2002; 137(4): 452-457.
93. Rovera F, Ferrari A, Marelli M, Bellani M, Limonta G, Corben AD, Dionigi G, Boni L, Uccella L, Carcano G, Dionigi. Breast cancer surgery in an ambulatory setting. *R. Int J Surg* 2008; 6(Suppl 1): S116-118.
94. Radu AD, Miled F, Marret E, Vigneau A, Bonnet F. Pharyngo-laryngeal discomfort after breast surgery: Comparison between orotracheal intubation and laryngeal mask. *Breast* 2008; 17(4): 407-411.
95. Martín-Castro C, Montero A. Flexible laryngeal mask as an alternative to reinforced tracheal tube for upper chest, head and neck oncoplastic surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2008; 25(4): 261-266.
96. Hohliedier M, Brimacombe J, von Goedecke A, Keller C. Postoperative nausea, vomiting, airway morbidity, and analgesic requirements are lower for the ProSeal laryngeal mask airway than the tracheal tube in females undergoing breast and gynaecological surgery. *Br J Anaesth* 2007; 99(4): 576-580.
97. Pusch F, Wildling E, Freitag H, Goll V, Hoerauf K, Weinstabl C. A prospective randomized trial comparing the cuffed oropharyngeal airway (COPA) with the laryngeal mask for elective minor surgery in female patients. *Wien Klin Wochenschr* 2001; 15; 113(1-2): 33-37.
98. García-Aguado R, Charco Mora P, Cortiñas Díaz J, Ortiz de la Tabla González R, Viñoles Pérez J, Planas Roca A, Pérez Cajaraville J, Valero R, Massó Lago E, López A, Fabregat López J, Santos P, López Alvarez S, Zaballos JM, Cuchillo Sastriques JV, Panadero Sánchez A. Recomendaciones para el manejo de la vía aérea mediante dispositivos extragloticos en el paciente adulto sometido a cirugía ambulatoria. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2010; 57(7): 439-453.
99. Drolet P. Management of the anticipated difficult airway-a systematic approach: Continuing Professional Development. *Can J Anesth* 2009; 56: 683-701.
100. Hariharan S, Chen D, Merritt-Charles L, Rattan R, Muthiah K. Performance of a pediatric ambulatory anesthesia program-a developing country experience. *Paediatr Anaesth* 2006; 16(4): 388-393.
101. Letts M, Davidson D, Splinter W, Conway P. Analysis of the efficacy of pediatric day surgery. *Can J Surg* 2001; 44(3): 193-198.
102. Park C, Bahk JH, Ahn WS, Do SH, Lee KH. The laryngeal mask airway in infants and children. *Can J Anaesth* 2001; 48(4): 413-417.

103. McNiece WL, Dierdorf SF. The pediatric airway. *Semin Pediatr Surg* 2004; 13(3): 152-165.
104. von Goedecke A, Brimacombe J, Hormann C, Jeske HC, Kleinsasser A, Keller C. Pressure support ventilation versus continuous positive airway pressure ventilation with the ProSeal laryngeal mask airway: A randomized crossover study of anesthetized pediatric patients. *Anesth Analg* 2005; 100(2): 357-360.
105. Rowbottom SJ, Simpson DL, Grubb D. Laryngeal mask airway. Indications and contraindications. *Anesthesiology* 1992; 77(5): 843-846.
106. Dingley J, Asai T. Insertion methods of the laryngeal mask airway. A survey of current practice in Wales. *Anaesthesia* 1996; 51(6): 596-599.
107. Drolet P, Girard M. An aid to correct positioning of the ProSeal laryngeal mask. *Can J Anesth* 2001; 48(7): 718-719.
108. Brimacombe J, Keller C. Awake fiberoptic-guided insertion of the Proseal laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 2002; 57(7): 719.
109. Naguib ML, Streetman DS, Clifton S, Nasr SZ. Use of laryngeal mask airway in flexible bronchoscopy in infants and children. *Pediatr Pulmonol* 2005; 39(1): 56-63.

