

## Recomendaciones prácticas de uso de la mascarilla laríngea en cirugía ambulatoria

Grupo corporativo de ASECOMA sobre recomendaciones prácticas de uso de la mascarilla laríngea en CMA, M. Zaballos García, S. López Álvarez<sup>1</sup> (coord.)

*Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. <sup>1</sup>Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. A Coruña*

---

*Grupo corporativo de ASECOMA sobre recomendaciones prácticas de uso de la mascarilla laríngea en CMA. Zaballos García M, López Álvarez S (Coord.). Recomendaciones prácticas de uso de la mascarilla laríngea en cirugía ambulatoria. Cir May Amb 2008; 13: 4-26.*

---

### 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 aérea (1).

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 duración (2). 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 loco-regional, continúa ocupando en nuestro medio un importante lugar en la práctica clínica de la anestesia ambulatoria. Con amplias variaciones dependiendo de las características y preferencias de cada unidad, viene a situarse entre el 20 y el 30% de todos los procedimientos anestésicos ambulatorios (3).

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 supraglóticos (4). La ML ha cambiado la práctica clínica, reemplazando a la intubación orotraqueal (IOT) incluso en intervenciones en las que tradicionalmente esta se utilizaba. La seguridad y eficacia de la ML en CA ha sido demostrada en series amplias (5) y es actualmente de elección en la mayoría de intervenciones que se realizan con anestesia general (6). La técnica para su inserción es sencilla y autores como Brimacombe (7) en 1.500 inserciones de la ML clásica obtuvieron el éxito al primer intento en un 95% de los casos.

Frente a la IOT, la ML presenta numerosas ventajas (Tabla I), pero para garantizar una correcta inserción-colocación es necesaria una adecuada profundidad anestésica (8). 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 sólo en relación con las necesidades de la cirugía (9,10).

TABLA I

## 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

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).

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 IOT (15). En pacientes programados para cirugía sin ingreso la ML es segura, pero debemos 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®) 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 II) sólo deberían ser realizados por anestesiólogos con mucha experiencia en la utilización de ML. Actualmente la contención del gasto sanitario es un tema de

TABLA II

USOS AVANZADOS DE LA MASCARILLA LARÍNGEA  
ADAPTADOS 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 abre bocas (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 Ancianos		Cirugía tiroides Cirugía hombro Cirugía mama

\*Modificado de Brimacombe JR.

gran importancia en todos los ámbitos de la sanidad. La mayoría de los estudios de coste-beneficio sobre ML (16) coinciden en demostrar que su utilización es coste-efectiva al compararla 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, ha significado un gran avance en la búsqueda del máximo confort del paciente.

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.

## 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.

## Valoración del riesgo de broncoaspiración

La aspiración pulmonar del contenido gástrico durante el periodo perioperatorio es una complicación rara, pero con una morbilidad significativa (17). 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 pacientes (21). 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 aspiración (15). Posteriormente se han publicado casos clínicos con complicaciones graves en relación con la aspiración pulmonar (22).

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 III) (23) para determinar si la ML debe ser usada y cuál es el tipo de dispositivo más apropiado.

TABLA III

## FACTORES DE RIESGO DE ASPIRACIÓN PULMONAR\*

<i>Derivados del paciente</i>
Estado de ayuno
Historia de reflujo
Hernia de hiato
Diabetes
Obesidad mórbida
Fármacos gastroparéticos (opiáceos)
Obstrucción intestinal*
Hipertensión intracraneal*
<i>Derivados de la cirugía</i>
Cirugía abdominal superior
Cirugía laparoscópica
Tiempo quirúrgico prolongado
Posición de litotomía
Posición de Trendelenburg
<i>Derivados de la técnica anestésica</i>
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.

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, este 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 cambios (8). El paciente debe ser preguntado sobre la afectación del aparato digestivo superior, centrandolo en 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 Brimacombe (8) 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®, y en caso de sintomatología diaria propone que se opte por la IOT).

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 la ML ProSeal®.

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 estu-

dios 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, laringoespaso) ocurrió en las dos horas siguientes al episodio de broncoaspiración. En caso de no objetivar estos síntomas trascurridas dos horas, podríamos dar el alta del paciente con seguridad sin esperar complicaciones (19,21).

**Valoración de la vía aérea**

La evaluación de la vía aérea 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, la ASA recomienda examinar varias características de la vía aérea y valorarlas en conjunto: apertura de la boca, clasificación de Mallampati, movilidad de cabezuello (valoración de la articulación atlanto-occipital), retrognatía, protusión de los incisivos superiores, distancia tiromentoniana y esternomentoniana, obesidad e historia previa de intubación difícil (24). 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 vía aérea que pueden dificultar la inserción y condicionar una deficiencia en la función de la misma están reflejados en la tabla IV.

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

TABLA IV

**PATOLOGÍA DE LA VÍA AÉREA QUE PUEDE ASOCIARSE CON DIFICULTAD EN LA INSERCIÓN O FUNCIÓN DE LA MASCARILLA LARÍNGEA**

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

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

## Indicaciones y contraindicaciones para el uso de la mascarilla laríngea

En la práctica clínica, las indicaciones varían de acuerdo al nivel de experiencia del anesthesiólogo con cada tipo de mascarilla, a las características del paciente, al procedimiento quirúrgico (Tabla V) (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.

**TABLA V**

### PROCESOS QUIRÚRGICOS AMBULATORIOS DONDE LA MASCARILLA LARÍNGEA HA SIDO UTILIZADA (MODIFICADA DE BRIMACOMBE) (8)

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

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 IV), o ser agravada por dicho dispositivo (8).

La ML clásica está cuestionada en pacientes con baja compliance pulmonar y elevadas resistencia de la vía aérea (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.

## 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 VI) puede ser insuficiente para proteger a los pacientes de la transmisión yatrogénica de enfermedades priónicas (26,27). 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 ML (8).

**TABLA VI**

### 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 VII) 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.

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 VIII), 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 VII

## 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 <i>permanganato potásico</i> 8 mg.l <sup>-1</sup> a 50 °C durante 20 minutos	Elimina la contaminación proteica, disminuye el riesgo de infección y reduce los niveles de partículas contaminantes
<i>Eritrosina B</i> (Disclosing Solution Erythrosin, Sultán Chemists. Englewood, EE.UU.)	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

TABLA VIII

## 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

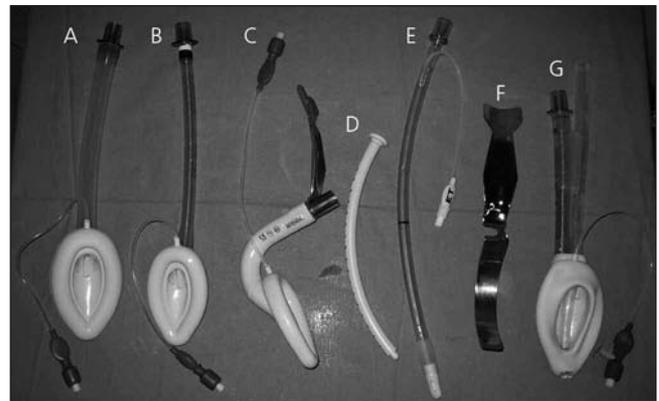


Fig. 1. Mascarillas laríngeas reutilizables (A: ML clásica; B: ML flexo-metálica; C: mascarilla-intubadora (*fastrach*); D: estabilizador, usado para afianzar el tubo traqueal al retirar la ML *fastrach*; E: tubo traqueal especializado, diseñado para su uso con la ML intubadora; F: introductor; G: ML ProSeal®).

## TIPOS DE MASCARILLAS LARÍNGEAS

Existen 5 tipos de ML actualmente disponibles: clásica, flexible, intubadora o *fastrach*, desechable y la ML ProSeal®. Nos referiremos en esta guía a las mascarillas reutilizables, exceptuando la intubadora (Fig. 1). La ML clásica es la original y las otras se denominan especializadas (8).

## Características de los diferentes dispositivos

Todas ellas son de silicona y consisten en una máscara elíptica unida a un tubo respiratorio que presenta 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 H<sub>2</sub>O, y la presión de fuga orofaríngea media oscila entre 20 cm de H<sub>2</sub>O en las ML clásica y flexible y alrededor de 30 o más para la ML ProSeal® (8).

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® (Figs. 2 y 3) presenta un manguito dual, que mejora el sellado laríngeo sin aumentar la presión en la mucosa. La presencia de un doble tubo parale-

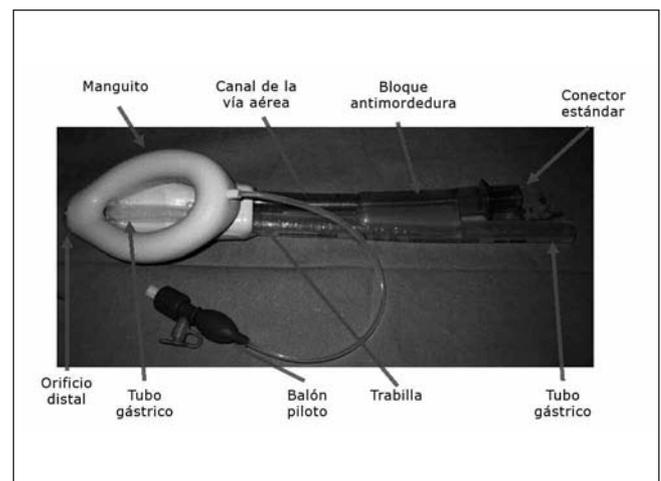


Fig. 2. Componentes de la ML ProSeal®.

lo, 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 (8,28,29). En la tabla IX 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.

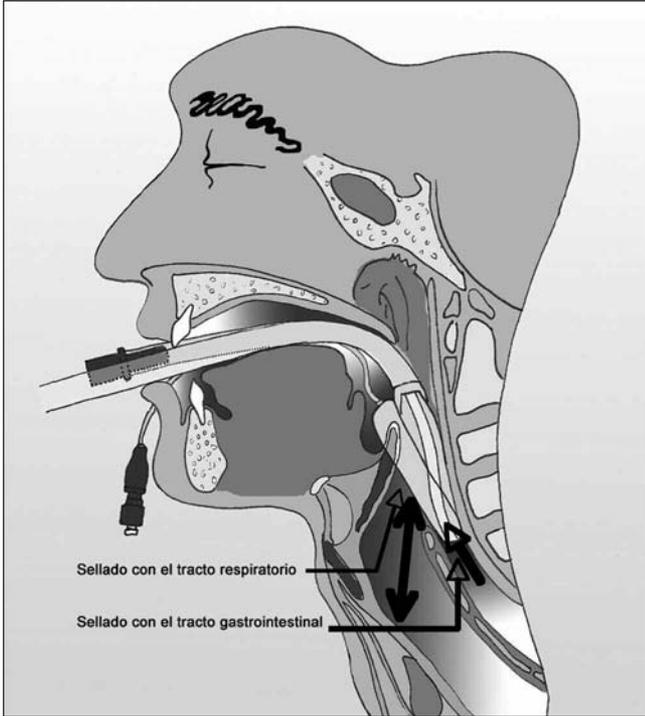


Fig. 3. Sellados de la ML ProSeal® con el tracto respiratorio y gastrointestinal.

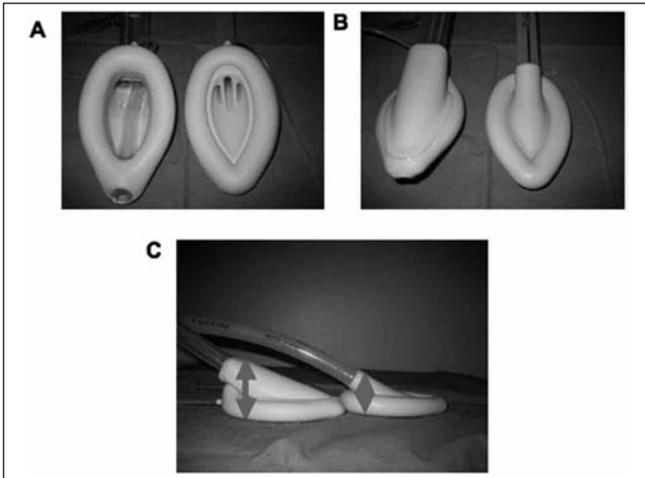


Fig. 4. Diferencias entre ML clásica y ProSeal®. Visión anterior (A) y posterior (B) del manguito y profundidad del manguito dorsal (C).

**Elección de la mascarilla laríngea más adecuada**

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

- Características del paciente y riesgo de aspiración.
- Lugar de la cirugía y duración de la misma.

**TABLA IX**

**DIFERENCIAS ENTRE MASCARILLA CLÁSICA Y 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

- Posición del paciente.
- Tipo de ventilación requerida.
- La experiencia del anestesiólogo con las diferentes mascarillas.

En la tabla X 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, donde es de uso obligatorio la ProSeal®.

— En la cirugía otorrinolaringológica y de la cavidad oral es recomendable el empleo de la ML flexible, por dos motivos fundamentales: a) 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 b) 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.

**TABLA X**

**RECOMENDACIÓN DEL TIPO DE MASCARILLA EN FUNCIÓN DE LA CIRUGÍA**

Tipo de cirugía	Mascarilla más apropiada
<i>Cirugía de cabeza y cuello</i>	
Oftalmología	ML ProSeal®, ML flexible
Maxilofacial (dental)	ML flexible
<i>Otorrinolaringología</i>	
Oído, nariz	ML ProSeal®, ML flexible
Adenoides, amígdalas	ML flexible
Cirugía cuello	ML ProSeal®, ML flexible
<i>Cirugía general</i>	ML ProSeal®, ML clásica
<i>Cirugía ginecológica</i>	ML ProSeal®, ML clásica
<i>Cirugía laparoscópica</i>	ML ProSeal®
<i>Cirugía ortopédica y traumatológica</i>	ML ProSeal®, ML clásica
<i>Urología</i>	ML ProSeal®, ML clásica
<i>Cirugía vascular</i>	ML ProSeal®, ML clásica

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

—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. 5 y 6).

—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 ProSeal® (8).



Fig. 5. ML ProSeal® en artroscopia de hombro.



Fig. 6. ML ProSeal® en cirugía de mama.

### 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 la evitación de la morbilidad en la vía aérea. Como norma general es preferible usar una mascarilla más grande y poco infla-

da, 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 XI), 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 hombres (30). 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 paciente (31).

TABLA XI

#### 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 ProSeal®.

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 directa (30). 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 manguito (32). 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 (8,30). 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.

### 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. 7).

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



Fig. 7. Posición del olfateo.

curva palatofaríngea enfrentando la dirección de empuje de la mano dominante con la no dominante (Fig. 8). 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.

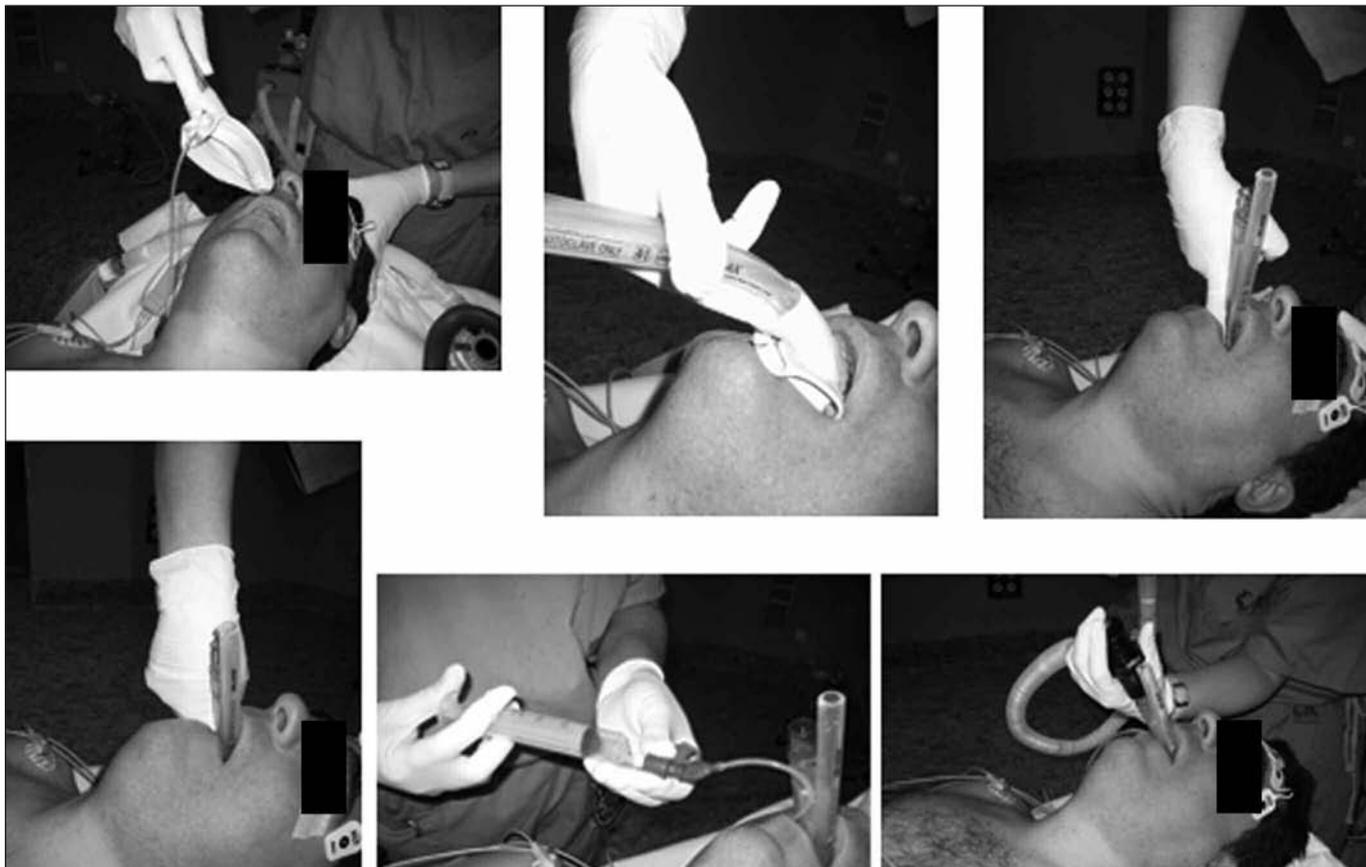


Fig. 8. Secuencia de la técnica de inserción clásica con la ML Proseal®.

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. 8).

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. 9). 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 sólo si se encuentra resistencia se utiliza el laringoscopio. En ambos casos se introducen los fiadores unos 5-10 cm en el esó-

fago 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 en el 97% con el uso del catéter y en el 100% con la guía elástica (33,34).

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: a) el bloqueador de mordida está entre los dientes (Fig. 10); b) el manguito no se visualiza en la boca; c) vía aérea permeable; d) presión de sellado adecuada; e) ausencia de resistencia en la inserción; y f) ausencia de fuga por el tubo de drenaje y permeabilidad del mismo (8,35).

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 complicación (36) (Fig. 11).

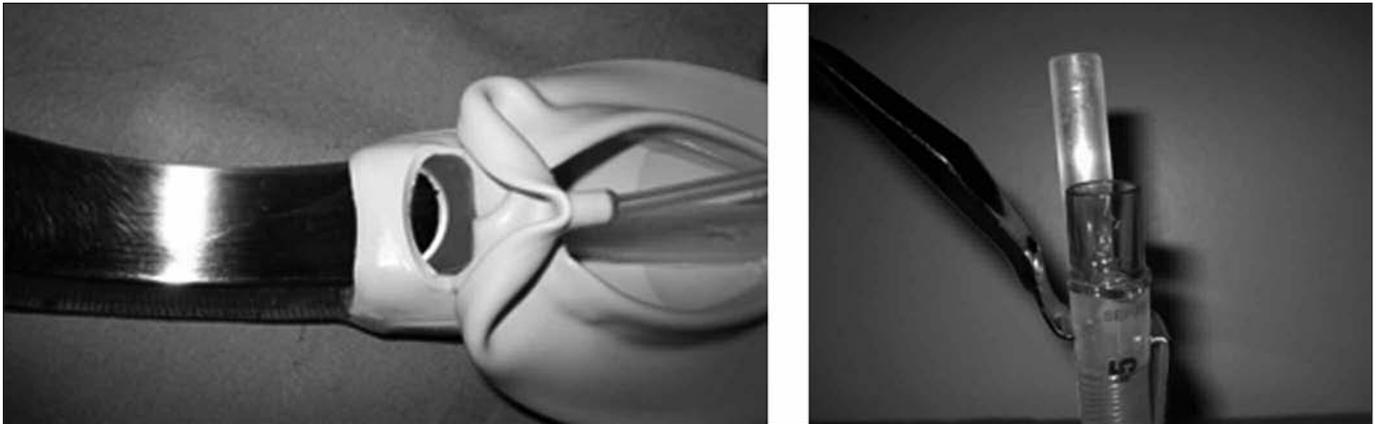


Fig. 9. Detalle del instrumento introductor en su extremo distal colocado en la trabilla de la ML ProSeal® y la parte proximal del tubo respiratorio encajado en la ranura diseñada con ese fin.



Fig. 10. Detalle del bloque mordedor situado entre los dientes.

### 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 puede alcanzar cifras que superan los 40 cm de H<sub>2</sub>O y se aconseja no superar este límite para evitar posibles barotraumas (37) (Fig. 12).

### Técnica anestésica

Las condiciones ideales para la inserción de la mascarilla deben asegurar la pérdida de la consciencia, relaja-

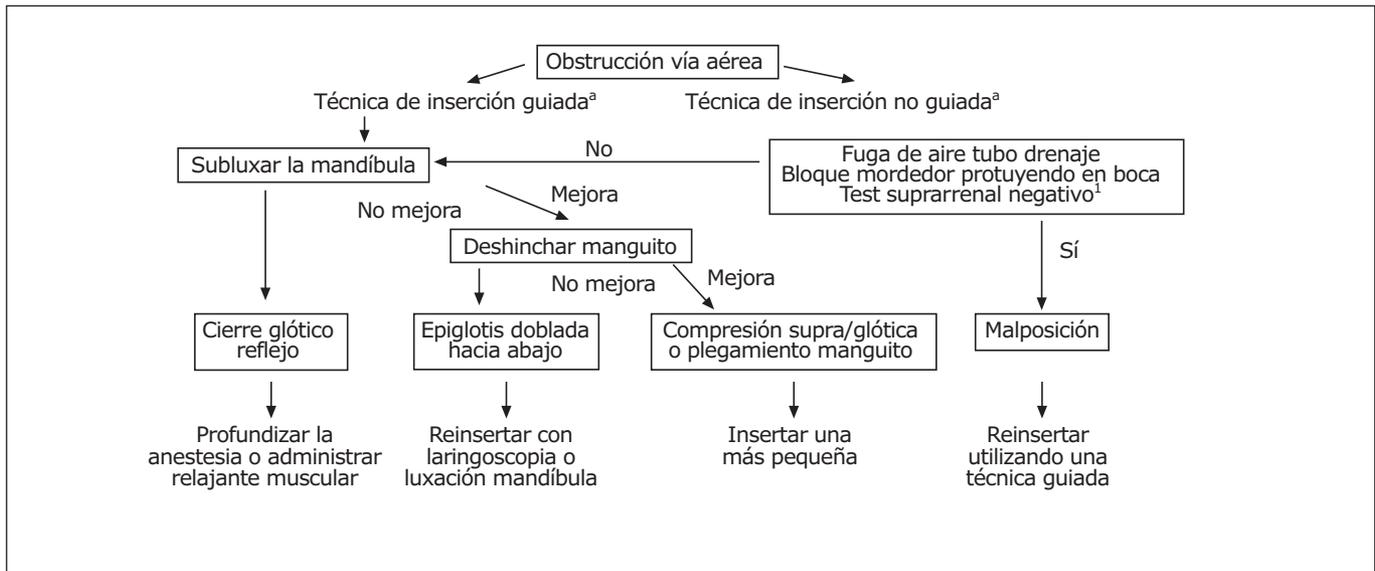


Fig. 11. Algoritmo de manejo de obstrucción de la vía aérea con la ML ProSeal®. Modificado de Brimacombe (36). ª: Guía elástica o catéter de aspiración; ¢: Digital o introductor. ¹: fallo en el movimiento del lubricante en el tubo de drenaje cuando se golpea suavemente en el hueso supraesternal o en el cartílago cricoides.

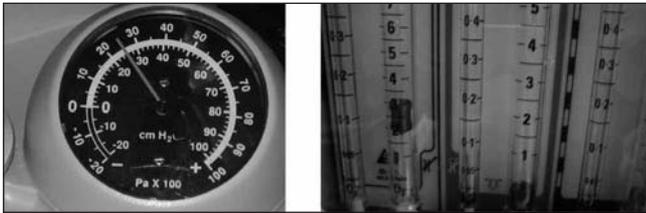


Fig. 12. Determinación de la presión de sellado.

ción 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 sevofluorano dentro de los anestésicos inhalatorios.

El propofol utilizado sin coinductores debe 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 µg/ml. Para asegurar una profundidad anestésica adecuada debemos esperar 2 minutos, que es cuando la concentración cerebral de propofol será máxima. Durante este periodo se aconseja administrar un agente inhalatorio como sevofluorano mediante ventilación asistida del paciente (8). La dosis de propofol que se precisa para la inserción de la ML ProSeal® es superior a la necesaria para insertar la ML clásica (38,39).

La concentración de sevofluorano,  $CAM_{inserción\ ML}$ , 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 nitroso. Al igual que con el propofol, la concentración necesaria es superior, alrededor del 20% mayor para la inserción de la ML ProSeal® vs. ML clásica (39).

Si se utilizan otros agentes coinductores como benzodiazepinas u opioides, se facilitan las condiciones de inserción y, en relación a la utilización de relajantes musculares, estos no son necesarios para su colocación, sin embargo, la utilización de minidosis mejora las condiciones de inserción (8).

### 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 fases (8):

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.

Una vez adquiridas las habilidades clínicas básicas, puede utilizarse en lo que se conoce como “usos avanzados” (Tabla II). 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 (8,40):

—Se poseen los suficientes conocimientos teórico-prácticos, incluida la práctica en el maniquí o en cadáver.

—Se utiliza la ML clásica de forma habitual en los usos clínicos básicos.

—El éxito en la colocación al primer intento en los usos clínicos básicos es mayor del 90%.

—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.

**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 específica (8) (Tabla II).

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 XII) 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 y guía para su colocación) (Fig. 13). 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 II).

**TABLA XII**

**CAMBIOS DE LA ML PROSEAL® Y OBJETIVOS DE LOS MISMOS**

Cambios de la ML ProSeal®	Objetivos del cambio
Segundo manguito añadido en la superficie dorsal	Mejora el sellado al presionar su cara ventral sobre los tejidos periglóticos
Tamaños 1,5 y 2 no lo llevan	Reduce rigidez y permite mayor espacio para el maguito dorsal
Dorso más suave	Facilita el sellado taponando los huecos en la faringe proximal
Manguito ventral más grande en su parte proximal	Forma mejor sellado con la hipofaringe
Manguito más largo y en forma cónica	Facilita un mejor acoplamiento en la laringofaringe
Cazoleta más profunda	Aumenta la estabilidad, permite a la lengua formar un taponamiento más efectivo
Configuración de doble tubo paralelo y estrecho	Menor rigidez del tubo, evita obstrucciones
Tubo vía aérea flexible con anillas metálicas	Permite que la parte distal pueda ser deshinchada al máximo y formar un borde fino que facilita la inserción
Apertura distal del tubo de drenaje con una inclinación de 45° en la parte anterior	Previene que el tubo de drenaje se colapse cuando el manguito se infle
Anillo de silicona alrededor del orificio distal del tubo de drenaje	Evita que se deforme la forma externa del manguito
Tubo de drenaje que cruza por el interior de la cazoleta de la ML	Funciona como un canal de ventilación accesorio, previniendo el acúmulo de secreciones en la apertura distal
Depresión rectangular en la zona proximal de la cazoleta (canal accesorio de ventilación)	Previene la obstrucción de la vía aérea
Bloque antimordedura	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 sólo 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

**Obesidad**

El incremento en la prevalencia de la obesidad se refleja en un aumento del número de pacientes obesos propuestos para CA (41), a pesar de que su indicación es

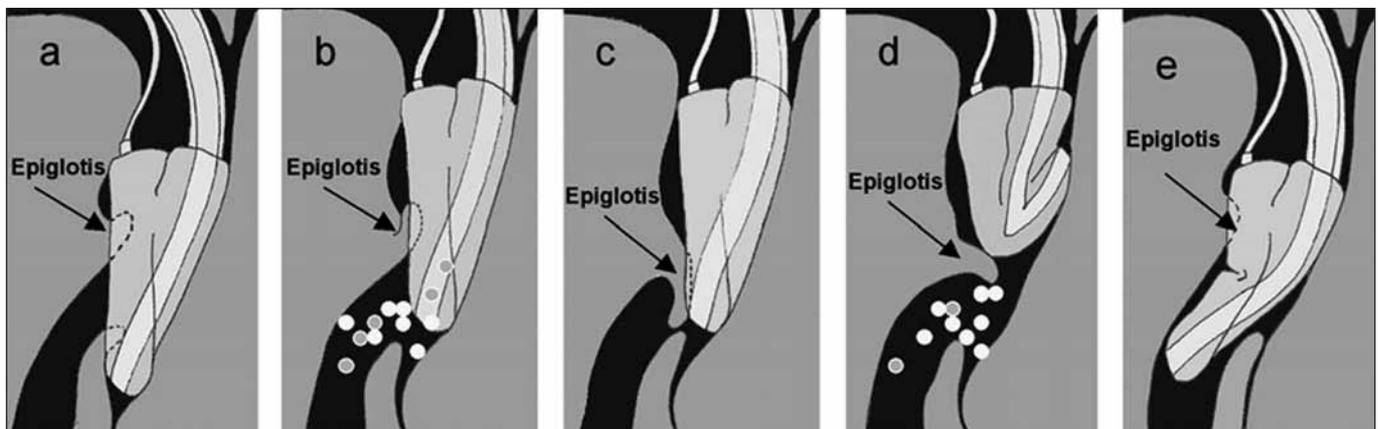


Fig. 13. Importancia de la correcta colocación de la ML ProSeal®. a: posición correcta; b: posición proximal, demasiado alta en la faringe (en caso de regurgitación los líquidos pueden contaminar la tráquea, se observa fuga de aire por el tubo gástrico); c: mascarilla empujando la glotis (obstrucción en la ventilación, tubo gástrico no permeable); d: mascarilla doblada sobre sí misma, el tubo gástrico no está permeable, riesgo de aspiración; e: mascarilla doblada dentro de la glotis (obstrucción en la ventilación, tubo gástrico no permeable).

cuestionable debido a una mayor incidencia de morbilidad asociada (42). Los estudios acerca de la idoneidad y seguridad de los procedimientos ambulatorios en pacientes obesos son limitados (43). En un trabajo realizado en 17.638 pacientes, de los cuales 2.779 tenían un IMC  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>, el riesgo de complicaciones respiratorias intraoperatorias, fue casi cuatro veces mayor (OR = 3,88) en los pacientes obesos (44). 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 (45,46). 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), 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 traqueal (25). 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 esta 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 adversos (47-49).

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 H<sub>2</sub>O (47). 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.

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. 14).

### 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 laparoscópica (50). Sin embargo, la mascarilla ProSeal® puede ser utilizada como una alternativa válida a la intubación en pacientes seleccionados (Fig. 15).

La ML ProSeal® ofrece importantes ventajas durante la cirugía laparoscópica:



Fig. 14. ML ProSeal® en obesidad. Tras su inserción en decúbito supino, la paciente es colocada en decúbito lateral para ser intervenida.



Fig. 15. Imagen de paciente sometida a laparoscopia ginecológica con ML ProSeal®. Se ha colocado un sonda nasogástrica a través del tubo de drenaje.

—El vaciamiento del estómago mediante una sonda gástrica puede mejorar la visión del campo quirúrgico además de reducir el riesgo de aspiración pulmonar.

—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 de elección. En la tabla XIII, se reflejan los estudios más destacados que evalúan su utilización (49,51-55). 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. Recientemente Viira y cols. 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 utilización (56).

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 laparoscópica (56). 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.

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 laparoscópica (53).

### 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 cuello (8).

El manejo de la vía aérea 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 cols., han demostrado que colocar una mascarilla laríngea para mantener la vía aérea es más rápido y más fácil que la intubación traqueal cuando el paciente permanece en posición de decúbito lateral (57).

Sólo 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 paciente (58).

Tampoco se conoce con exactitud la incidencia en el uso de ML para cirugía en decúbito prono, pero puede

TABLA XIII

## ESTUDIOS MÁS RELEVANTES SOBRE MASCARILLA LARÍNGEA PROSEAL® EN CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

Autor, diseño, estudio y año	Participantes	Tipo de laparoscopia	Éxito inserción (%)	Ventilación adecuada	Complicaciones
Natalini y cols. 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 cols. 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 cols. 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 cols. 2002 Randomizado ML-P vs. ML-C	80 ASA I-II, 18-80 años. Sin historia 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 cols. 2007 ML-P vs. IOT	180 ASA I-II, 18-80 años	Ginecológica	100% ML-P en 3 intentos	100%	No descritas
Miller y cols. 2006 ML-P vs. SLIPA vs. IOT	150 ASA I-II, sin historia reflujo. No obesos	Ginecológica	96% 1º intento con ML-P 98% 1º intento con SLIPA	100%	No descritas

ML-P: mascarilla laríngea Proseal®; ML-C: mascarilla laríngea clásica; IOT: intubación orotraqueal; SLIPA: *streamlined liner of the pharynx airway*.

aproximarse al 1% de las intervenciones quirúrgicas (8). Se ha utilizado en diferentes procesos como radioterapia en niños, cirugía de quiste sacrocóxico, duodenoscopia, cirugía de varices de extremidades inferiores, cirugía lumbar menor, cirugía ortopédica del tendón de Aquiles o artroscopia del tobillo entre otras (8). 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 esta tras la inducción de la anestesia en decúbito prono (59) o en los que sirvió como rescate de la vía aérea tras la extubación accidental del paciente en esta posición (60).

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 laringoespasmos 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 CA (61) (Fig. 16).



Fig. 16. Paciente en decúbito prono para cirugía de sinus pilonidal.

Recientemente, Brimacombe y cols. han publicado un estudio retrospectivo de 245 pacientes en el que revisan los resultados de anestesiólogos con gran experiencia. 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 en esta 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 concluyen que, en manos expertas, 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 facilita la relocalización de la misma en caso de que se descoloque accidentalmente (62).

Ante la falta de evidencias suficientes y la controversia que genera su utilización en posiciones diferentes al decúbito supino, los autores recomendamos que en la posición de prono se utilice siempre la ML ProSeal<sup>®</sup>, con sonda de aspiración y por anestesiólogos experimentados en el manejo de la vía aérea mediante mascarillas en posición supina.

### Cirugía orofacial

La cirugía orofacial tiene dos características que la hacen diferente al resto de las cirugías, en primer lugar que la vía aérea 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 vía aérea en la cirugía orofacial deberían cumplir los siguientes objetivos: a) proteger la vía aérea de la contaminación orofaríngea; b) ser competente en varias posiciones de la cabeza y cuello; c) no interferir con el campo quirúrgico; d) permitir la inserción de dispositivos como el “abrebocas”; e) evitar respuestas reflejas intensas durante el emerger de la anestesia; y f) ser resistente al láser (8).

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 vía aérea 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 (8,63,64). Además la aspiración de san-

gre es menos común en comparación con la utilización de tubos sin neumotaponamiento (8,65). 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<sup>®</sup> 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 mascarillas (66-68). En relación al abrebocas, un estudio en cadáveres demostró mediante visión directa con fibrobroncoscopia que este no afectaba la posición de la mascarilla (69).

### 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<sup>®</sup> 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 cuello (8).

En la cirugía nasal, se han observado resultados favorables y con escasa incidencia de complicaciones (8,64) (Fig. 17). La incidencia de aspiración de sangre es alrededor del 0,5% y el emerger de la anestesia es más favorable y la tasa de laringoespasmo es menor cuando se compara con el tubo endotraqueal, tanto si la extubación se realiza con el paciente dormido como despierto (70).

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 di-



Fig. 17. ML ProSeal<sup>®</sup> 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 mascarilla inflada para arrastrar la sangre y evitar contaminación de vía aérea).

ferentes publicaciones muestran una tasa de eficacia del 96,5%, siendo la obstrucción de la vía aérea la causa principal de fallo. Es trascendental la correcta colocación del abre bocas, se debe emplear la ML reforzada, ya que evita desplazamientos, ocupa el menor campo quirúrgico y facilita el trabajo cómodo del cirujano (Fig. 18). Es recomendable su extracción inflada cuando el paciente tiene reflejos, con ello disminuiríamos episodios de desaturación (70).



Fig. 18. Mascarilla laríngea reforzada en adenotonsilectomía.

### **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 vía aérea 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 necesaria la utilización de taponamiento orofaríngeo (8,71,72). 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 vía aérea son más comunes con la ML flexible que con el tubo al emerger de la anestesia, la epistaxis 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.

### **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 h. 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 ambulatorio (73-75).

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 (8,76). 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 laringoespasmos, o desplazamiento, y no debería utilizarse en los casos de traqueomalacia porque no evita el colapso de la vía aérea.

En esta indicación se debe utilizar la ML ProSeal® e insertar una sonda gástrica que se aconseja mantener durante la cirugía (Fig. 19). 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.

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.

### **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 periodo postoperatorio, y habitualmente los niños prefieren recuperarse en su entorno familiar (43,77-79).

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

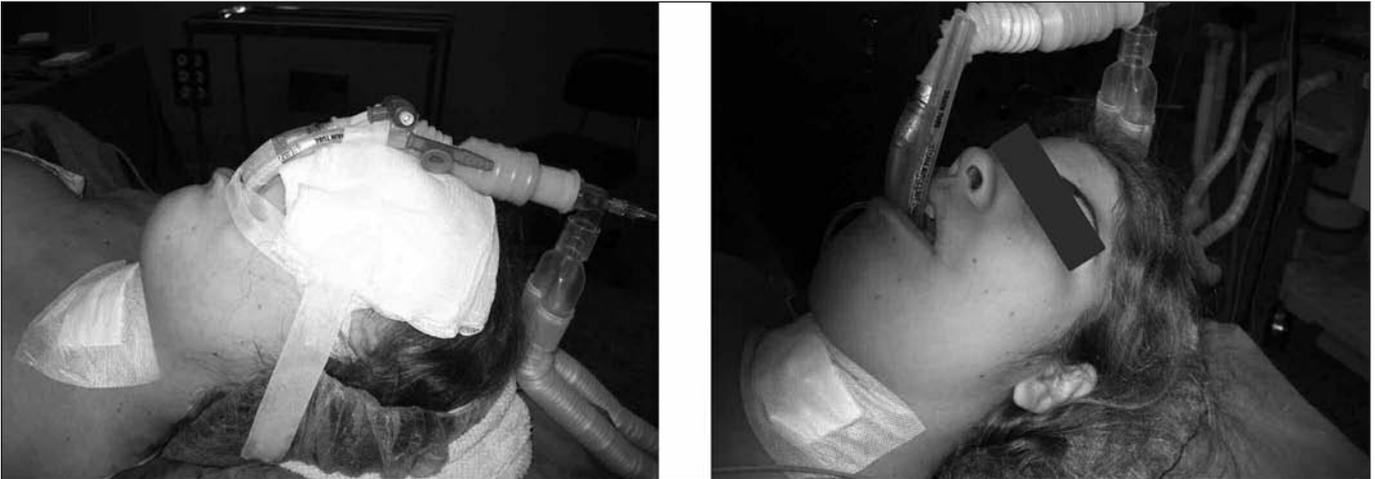


Fig. 19. Cirugía de tiroides con ML ProSeal®. La fijación de la mascarilla debe ser cuidadosa para evitar su desplazamiento y la interferencia con el campo quirúrgico.

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 ML (80) ha transformado la anestesia ambulatoria pediátrica de manera que la IOT ha pasado a ser necesaria sólo en procesos específicos y en situaciones de urgencia.

### Características anatómicas de la vía aérea pediátrica

Debemos conocer bien las particularidades anatómicas en el niño para alcanzar el éxito en la colocación de los diferentes tipos de mascarilla (Tabla XIV y Fig. 20). 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 ML (81):

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 esta supera el valor de 12 cm de H<sub>2</sub>O 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 H<sub>2</sub>O 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.

TABLA XIV

### 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  $\cup$  ó  $\omega$ , 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 cartilago 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) hacen 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°)

6. En recién nacidos evitar en lo posible fracciones inspiradas de O<sub>2</sub> altas (atelectasia, lesión por radicales libres, retinopatía).

### 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 loco-regionales se practican

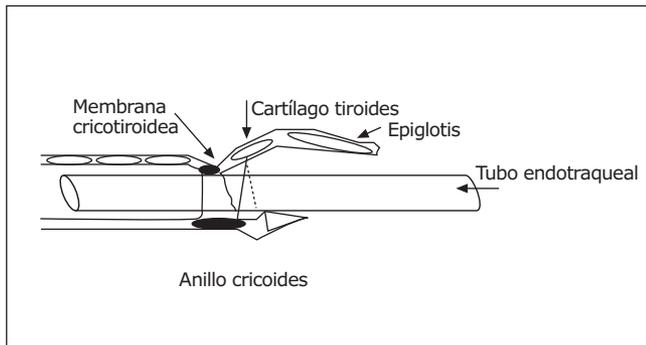


Fig. 20. Particularidades de la laringe pediátrica.

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) (40).
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 endotraqueal (80).
6. Menores efectos adversos respiratorios en el niño con infección de vías aéreas altas en relación a la IOT.

### Indicaciones y contraindicaciones

En la tabla XV 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 pa-

TABLA XV

#### 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

cientes 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 sólo por anestesiólogos expertos (81-83).

### 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 similar (40).

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 estos serían factores importantes a tener en cuenta (8). 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 XVI.

### 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 inervadas 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. 13).

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 hipofaringe (8).

En ocasiones la inserción puede resultar dificultosa por el aumento del tejido adenoideo y amigdalario característicos en estas edades. En ningún caso se debe forzar el pro-

TABLA XVI

## CRITERIO PARA UNA CORRECTA ELECCIÓN DE MASCARILLA LARÍNGEA EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

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

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

greso 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 (84,85).

### Malposiciones

La malposición más habitual es un desplazamiento importante de la epiglotis que puede causar obstrucción de la vía aérea (Fig. 13C). 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 en la glotis (Fig. 13E). 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. 13D).

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 paciente (8).

### 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).

### 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 laringoespasmos 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.

### 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 XII). El objetivo principal de esta mascarilla era mejorar las características ventilatorias y la protección contra la posible regurgitación y la insuflación gástrica.

La mascarilla ProSeal® carece de barras de apertura en la mascarilla, y el tubo de drenaje funciona como un elemento totalmente independiente, para que en caso de regurgitación esta drene a través de dicho tubo (Fig. 21). Es más grande y la punta se introduce en profundidad, sin embargo, la insuflación es idéntica a la ML clásica.

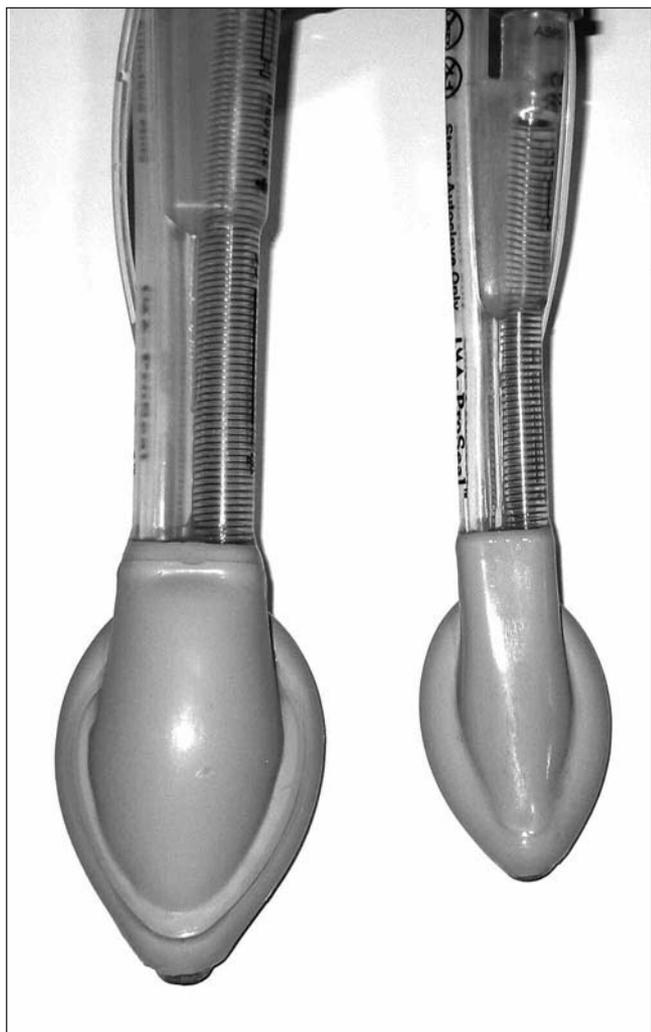


Fig. 21. Mascarilla ProSeal® números pediátricos. Imagen derecha: tamaño n° 3; imagen izquierda: tamaño n° 2, obsérvese la ausencia del manguito dorsal.

La ML ProSeal® pediátrica se clasifica según tamaño y varía con respecto a la mascarilla clásica (Tabla XVII).

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 (sección 3) (Fig. 22).

La técnica con guía está contraindicada en los pacientes con alguna patología del esófago (atresia de esófago, fístula traqueoesofágica). Drolet y Girard en 2001 (84) y Brimacombe y Keller en 2002 (85) 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 semi-rígida 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 laringoscopia (86).

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.

#### GRUPO CORPORATIVO DE ASECOMA SOBRE RECOMENDACIONES PRÁCTICAS DE USO DE LA MASCARILLA LARÍNGEA EN CMA

S. Agustí Martínez-Arcos (Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid).

T. Blanco Sánchez (Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid).

F. Bustos Molina (Complejo Hospitalario de Toledo).

P. Cabré Fabrè (Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona).

J. M. Cordero Lorenzo (Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla).

B. Izquierdo Villarroya (Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza).

N. Lafuente Ojeda (Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza).

TABLA XVII

#### TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE MASCARILLAS PROSEAL®

Tamaño	Peso (kg)	Tubo vía aérea			Tubo de drenaje			Sonda (Fr)	Volumen (inflado en cc)	DI tubo traqueal (mm)
		DI/DE (mm)	Longitud (cm)	FBO (mm)	DI/DE (mm)	Longitud (cm)	FBO (mm)			
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 y externo; ML: mascarilla laríngea; FBO: diámetro interno del fibroscopio óptico.

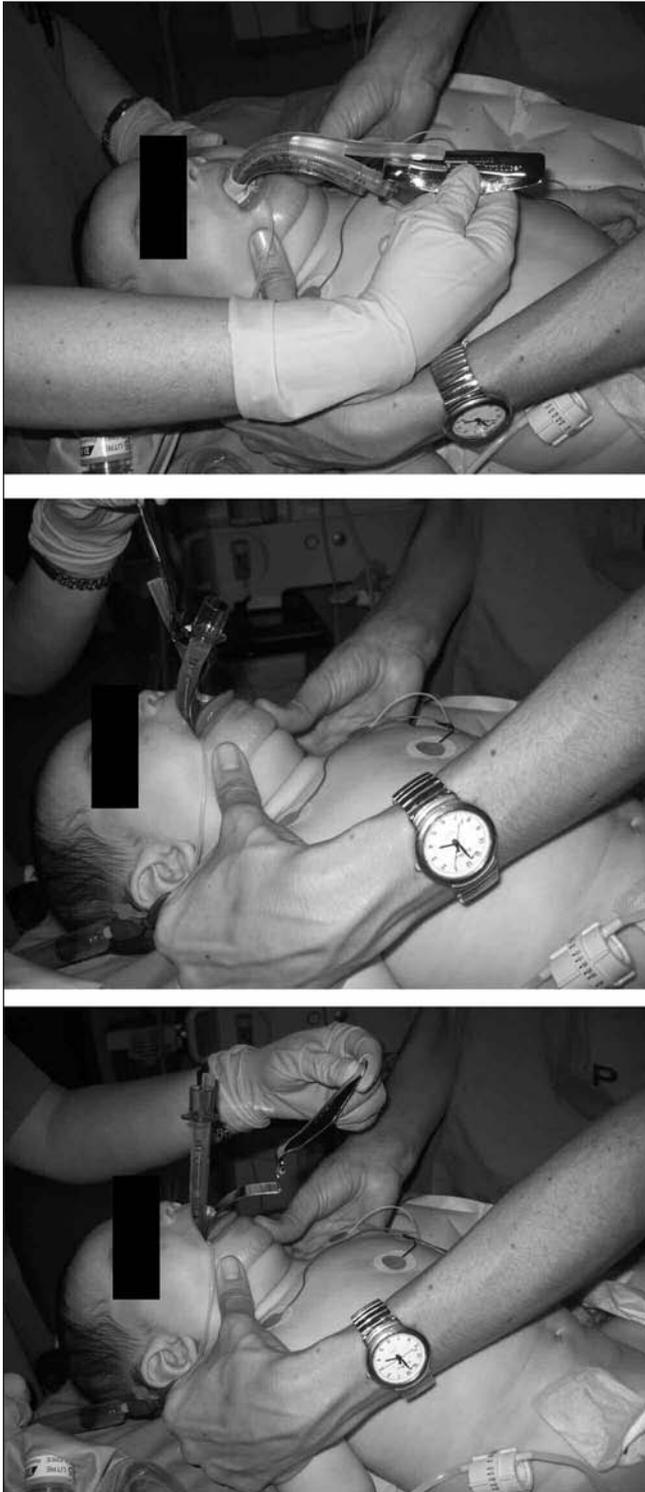


Fig. 22. Secuencia de la técnica de inserción de la ML ProSeal® con ayuda de herramienta introductora en un paciente pediátrico.

M. López Gil (Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid).

A. Rodríguez Archilla (Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla).

J. Zaballos Bustingorri (Policlínica Guipúzcoa, San Sebastián).

### Coordinadores

M. Zaballos García y S. López Álvarez.

### 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): 627-33.
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): 129-33.
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. Philadelphia: Saunders; 2005.
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 Anaesth* 2004; 51 (7): 728-32.
10. Cutter TW. What is the role of neuromuscular blocking drugs in ambulatory anesthesia? *Curr Opin Anaesthesiol* 2002; 15 (6): 635-9.
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): 194-7.
12. Fujii Y, Toyooka H, Tanaka H. Cardiovascular response to tracheal extubation or LMA removal in normotensive and hypertensive patients. *Can J Anaesth* 1997; 44 (10): 1082-6.
13. Higgins PP, Chung F, Mezei G. Postoperative sore throat after ambulatory surgery. *Br J Anaesth* 2002; 88 (4): 582-4.
14. Wilkins CJ, Cramp P, Staples J, Stevens WC. Less anesthetic required to tolerate a laryngeal mask airway than an endotracheal tube. *Anesth Analg* 1992; 75 (5): 794-7.
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): 250-7.
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, Hambræus-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): 1184-8.
21. Sakai T, Planinsic RM, Quinlan JJ, Handley LJ, Kim TY, Hilmi IA. The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital: A 4-year retrospective analysis. *Anesth Analg* 2006; 103 (4): 941-7.

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): 579-82.
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): 1269-77.
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): 737-40.
26. Richards E, Brimacombe J, Laupau W, Keller C. Protein cross-contamination during batch claning and autoclaving of the ProSeal™ laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 2006; 61 (5): 431-3.
27. 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): 390-3.
28. Brain AIJ, Verghese C, Strube PJ. LMA "ProSeal". -A laryngeal mask with an oesophageal vent. *Br J Anaesth* 2000; 84 (5): 650-4.
29. Izquierdo B, Lafuente N, Viu D, Ruiz R, Abengochea JM, Ruiz J. Mascarilla laríngea ProSeal™. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2006; 53 (9): 556-65.
30. Asai T, Brimacombe J. Cuff volume and size selection with the laryngeal mask. *Anaesthesia* 2000; 55 (12): 1179-84.
31. 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): 340-3.
32. 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): 760-6.
33. 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. *Anesthesiol* 2004; 100 (1): 25-9.
34. 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 Anaesth* 2006; 53 (4): 398-403.
35. Stix MS, O'Connor CJ. Depth of insertion of the ProSeal™ laryngeal mask airway. *Br J Anaesth* 2003; 90 (2): 235-7.
36. Brimacombe J, Keller C. A proposed algorithm for the management of airway obstruction with the ProSeal™ laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 2005; 100 (1): 298-9.
37. 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): 286-7.
38. 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): 344-7.
39. 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): 242-5.
40. 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): 807-11.
41. The Centers for disease control and prevention overweight and obesity Web site. Available at: <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/obesity/>. Accessed September 15; 2007.
42. Servin F. Ambulatory anesthesia for the obese patient. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006; 19 (6): 597-9.
43. Bryson GL, Chung F, Cox RG, Crowe MJ, Fuller J, Henderson C, et al Patient selection in ambulatory anesthesia -An evidence-based review: Part II. *Can J Anaesth* 2004; 51 (8): 782-94.
44. 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): 262-70.
45. 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 Anaesth* 1992; 39 (5 Pt. 1): 440-8.
46. Davies KE, Houghton K, Montgomery JE. Obesity and day-case surgery. *Anaesthesia* 2001; 56 (11): 1112-5.
47. 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): 323-6.
48. Bapat PP, Verghese C. Laryngeal mask airway and the incidence of regurgitation during gynecological laparoscopies. *Anesth Analg* 1997; 85 (1): 139-43.
49. 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 Anaesth* 2003; 50 (1): 71-7.
50. Gerges FJ, Kanazi GE, Jabbour-Khoury SI. Anesthesia for laparoscopy: A review. *J Clin Anesth* 2006; 18 (1): 67-78.
51. 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): 428-32.
52. Maltby JR, Beriault MT, Watson N C, Liepert D, Fick GH. The LMA-ProSeal™ is an effective alternative to tracheal intubation for laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* 2002; 49 (8): 857-62.
53. 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): 824-7.
54. Miller DM, Camperota L. Advantages of ProSeal™ and Slipa airways over tracheal tubes for gynecological laparoscopies. *Can J Anaesth* 2006; 53 (2): 188-93.
55. 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): 52-6.
56. Viira D, Myles PS. The use of the laryngeal mask in gynaecological laparoscopy. *Anaesth Intensive Care* 2004; 32 (4): 560-3.
57. 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): 1221-5.
58. Brimacombe JR, Diprose T, Lim Y, Keller C. ProSeal™ exchange using a gum elastic bougie in the lateral body position. *Anaesth* 2003; 58 (11): 1133-4.
59. 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.
60. Brimacombe J, Keller C. An unusual case of airway rescue in the prone position with the ProSeal™ laryngeal mask airway. *Can J Anaesth* 2005; 52 (8): 884.
61. 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): 1194-8.
62. 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): 222-5.
63. 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): 21-4.
64. 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): 421-5.
65. Boisson-Bertrand D. Tonsillectomies and the reinforced laryngeal mask. *Can J Anaesth* 1995; 42 (10): 857-61.
66. 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): 913-6.
67. 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): 65-9.
68. 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): 770-6.

69. 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): 181-6.
70. 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): 1224-8.
71. Alexander CA. A modified Intavent® laryngeal mask for ENT and dental anaesthesia. *Anaesthesia* 1990; 45 (10): 892-3.
72. 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): 185-8.
73. Terris DJ, Moister B, Seybt MW, Gourin CG, Chin E. Outpatient thyroid surgery is safe and desirable. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 136 (4): 556-9.
74. 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): 1632-5.
75. Hobbiger HE, Allen JG, Greatorex RG, Denny NM. The laryngeal mask airway for thyroid and parathyroid surgery. *Anaesth* 1996; 51 (10): 972-4.
76. 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): 452-7.
77. 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): 388-93.
78. Letts M, Davidson D, Splinter W, Conway P. Analysis of the efficacy of pediatric day surgery. *Can J Surg* 2001; 44 (3): 193-8.
79. Park C, Bahk JH, Ahn WS, Do SH, Lee KH. The laryngeal mask airway in infants and children. *Can J Anaesth* 2001; 48 (4): 413-7.
80. McNiece WL, Dierdorf SF. The pediatric airway. *Semin Pediatr Surg* 2004; 13 (3): 152-65.
81. 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): 357-60.
82. Rowbottom SJ, Simpson DL, Grubb D. Laryngeal mask airway. Indications and contraindications. *Anesthesiol* 1992; 77 (5): 843-6.
83. Dingley J, Asai T. Insertion methods of the laryngeal mask airway. A survey of current practice in Wales. *Anaesthesia* 1996; 51 (6): 596-9.
84. Drolet P, Girard M. An aid to correct positioning of the ProSeal™ laryngeal mask. *Can J Anaesth* 2001; 48 (7): 718-9.
85. Brimacombe J, Keller C. Awake fiberoptic-guided insertion of the ProSeal™ laryngeal mask airway. *Anaesth* 2002; 57 (7): 719.
86. 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.