

TRABAJO ORIGINAL

Uso de mascarilla laríngea para fibrobroncoscopia en lactantes durante ventilación mecánica

CECILIA ALVAREZ G.* , JOSÉ IGNACIO RODRIGUEZ C.* , RICARDO RONCO M.* ,
ANDRÉS CASTILLO M.* , EUGENIA CAMPOS N** . e IGNACIO SÁNCHEZ D.*

USE OF LARYNGEAL MASK WHILE FLEXIBLE BRONCHOSCOPY IS PERFORMED IN INFANTS UNDER MECHANICAL VENTILATION

Laryngeal mask (LM) has been used to manage airways during general anesthesia, in both children and adults, to avoid tracheal intubation. Lately its use has been extended to perform flexible bronchoscopy (FB). In an infant under mechanical ventilation (MV), most of FB require an endotracheal tube # 4.5 because the smallest instrument with a suction channel has a 3.5 mm diameter. Our objective was to evaluate the use of LM while performing FB in patients on MV. Patients were sedated (atropine- midazolam and vecuronium), and monitored with transcutaneous oxygen saturation and cardiorespiratory monitor in an Intensive Care Unit setup. LM was introduced, and its position was verified by clinical auscultation. FB Olympus BF C-30, with 3.5 mm diameter was used. From December 1997 to October 1998 eleven procedures were done in 6 patients. Their mean age was 6.2 months (range: 0.5-33), weight 4.9 kg (2.7-10.5). MV parameters were FiO₂ 0.45 (0.4-1), MIP 28.4 cm H₂O (20-60) and PEEP 5,18 cm H₂O (3-8). In all patients we used LM # 1.0, with an internal diameter 5.25 mm. Indications for FB were: atelectasis (6), tracheobronchomalacia (2), hemoptisis (2) and subglottic stenosis (1). LM was introduced during the first attempt in 9 procedures, without complications. We maintained positive pressure ventilation without displacements of LM. After the FB, the patients were reintubated, with similar parameters compared to prior procedure. To sum up, we found that LM provides a safe artificial airway to ventilate patients who need FB during mechanical ventilation on small endotracheal tubes. This technique allows bronchial visualization, and aspiration and to perform bronchoalveolar lavage to carry out cell counting and cultures.

Key words: bronchoscopy, children, ICU, respiratory insufficiency.

* Sección Respiratorio y Cuidado Intensivo Pediátrico. Departamento de Pediatría. Pontificia Universidad Católica de Chile.

** Enfermera Universitaria

RESUMEN

La mascarilla laríngea (ML) se utiliza para el manejo de la vía aérea en adultos y niños bajo anestesia general con el objetivo de evitar la intubación traqueal y su uso se ha extendido para fibrobroncoscopia bajo anestesia general. Durante ventilación mecánica (VM) la fibrobroncoscopia (FB) se limita a tubos endotraqueales (TET) $\geq 4,5$ mm de diámetro ya que el fibrobroncoscopio con canal de succión más pequeño es de 3,5 mm. Nuestro objetivo fue evaluar la utilidad de la ML para FB en niños sometidos a VM con TET $< 4,5$ mm de diámetro. Todos los pacientes fueron premedicados con atropina, midazolam, paralización con vecuronio y monitorizados con oxímetro de pulso y monitor cardiorespiratorio. Se introdujo la ML y se verificó su posición por auscultación pulmonar. Se utilizó un fibrobroncoscopio Olympus BF-C30 de 3,5 mm de diámetro. Desde Diciembre de 1997 a Octubre de 1998 se realizaron 11 procedimientos en 6 pacientes con edad promedio de 6,2 meses (0,5-33), peso promedio de 4,9 kg (2,7-10,5) y VM con valores promedios de FiO_2 : 0,45 (0,4-1), PIM: 28,4 cm de H_2O (20-60) y PEEP 5,18 cm de H_2O (3-8). En todos se utilizó la ML número 1 que tiene un diámetro interno de 5,25 mm. Las indicaciones de FB fueron atelectasia (6), traqueobroncomalacia (2), hemoptisis (2) y estenosis subglótica (1). La inserción de la ML fue exitosa al primer intento en 9 procedimientos y no hubo complicaciones en su inserción. Durante el procedimiento se mantuvo ventilación a presión positiva sin desplazamientos de la ML que obligaran a su reinsertión y SaO_2 promedio de 94%. Se reintubó al paciente, conectándose a los parámetros de VM previos al procedimiento. En resumen, creemos que la ML provee una vía aérea efectiva y segura para ventilación a presión positiva durante FB en niños con VM y TET $< 4,5$ mm en que junto a visualización se requiere lavado y aspiración de secreciones.

Palabras claves: endoscopia, insuficiencia respiratoria, UCI).

INTRODUCCIÓN

La mascarilla laríngea fue inventada en 1981 e introducida para uso clínico en pacientes adultos en 1988 como una alternativa segura y efectiva a la máscara facial e intubación endotraqueal para mantener la vía aérea durante anestesia general con respiración espontánea o controlada.

A pesar que la ML fue diseñada de acuerdo a la forma de la faringe y laringe del adulto, posteriormente se desarrollaron modelos pediátricos disminuyendo a escala las dimensiones de la ML adulta y se aplicaron con éxito en lactantes y niños para el manejo de la vía aérea durante anestesia general, con respiración espontánea o controlada a presión positiva³⁻⁸.

Aparte de su uso rutinario en la práctica anestésica, la ML se utiliza para realizar fibrobroncoscopia ya que su posición directamente sobre la apertura laríngea provee un fácil acceso a la vía aérea. Actualmente existen diversas publicaciones describiendo el uso de la ML para fibrobroncoscopia en pacientes pediátricos que requieran anestesia general para el procedimiento, evitando así la intubación endotraqueal y optimizando la visualización de la vía aérea desde el espacio subglótico¹³⁻¹⁶.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la factibilidad de realizar fibrobroncoscopia por medio de ML en lactantes pequeños sometidos a ventilación mecánica con TET $< 4,5$ mm de diámetro y presiones superiores a 20 cm de agua.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde Diciembre de 1997 a Octubre de 1998, todos los niños sometidos a ventilación mecánica con TET < 4,5 mm de diámetro con indicaciones de fibrobroncoscopia diagnóstica y/o terapéutica fueron sometidos a nuestro protocolo de mascarilla laríngea.

La mascarilla laríngea (ML) consiste en un tubo de silicona conectado en un ángulo de 30° a una mascarilla de goma de superficie ligeramente cóncava con un manguito (*cuff*) de goma inflable (Figura 1). El tubo de silicona se abre en el centro de la mascarilla, tiene en el extremo distal dos barritas que atraviesan su apertura para impedir que la epiglotis ocluya

su lumen, y en el extremo proximal un adaptador estándar de 15 mm para conexión a un circuito de ventilación. La instalación de la ML se realizó sin visualización directa dentro de la hipofaringe de acuerdo a la técnica convencional descrita por su creador, de tal forma que una vez instalada, se infló el manguito para lograr un sellamiento de baja presión alrededor de la laringe. La apertura del extremo distal de la ML se abre directamente sobre la glotis². (Figura 2). Actualmente existen varios tamaños para uso en lactantes y niños de acuerdo a la edad y peso corporal (Tabla 1, Figura 1).

Previo al procedimiento, se exigió un ayuno de 6 horas y se mantuvo la sonda nasogástrica en los casos en los cuales estaba presente

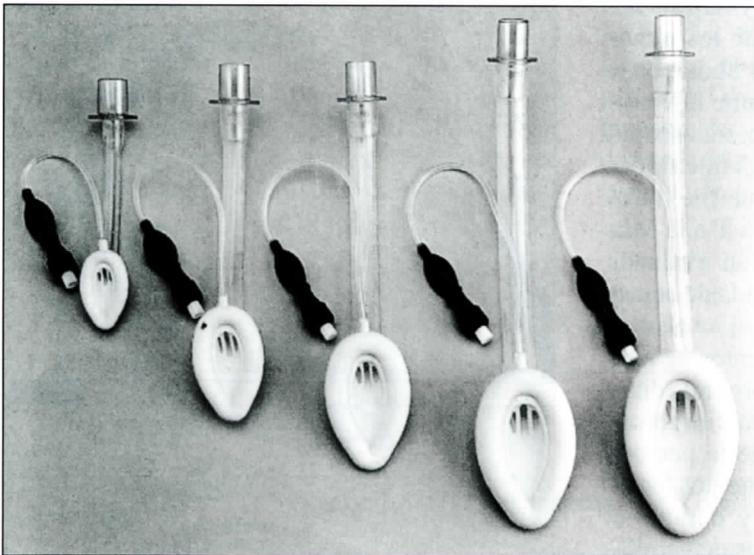


Figura 1. Descripción de los diferentes tamaños de mascarilla laríngea.

Tabla 1. Descripción de los diferentes tamaños de mascarilla laríngea (ML)

Tamaño de la ML	Peso (kg)	Diámetro interno (mm)	Largo (cm)	Volumen del <i>cuff</i> (cm)	TET (mm)	FB (mm)
1	< 6,5	5,25	8,0	2 - 5	3,5	3,5
1 1/2	5 - 10	6,1	9,5	7	4,0	3,5
2	10 - 20	7	11,0	7,10	4,5	3,5
2 1/2	20 - 30	8,4	12,5	14	5,0	4

FB= Fibrobroncoscopio

TET= Tubo endotraqueal

previamente. Durante el procedimiento todos los pacientes fueron premedicados con atropina, sedoparalizados con midazolam (0,2 mg/kg/dosis) y vecuronio (0,1-0,2 mg/kg/dosis), y monitorizados en forma continua con saturación arterial de oxígeno (SaO₂), frecuencia cardíaca, ECO y presión arterial.

Previo al retiro del TET se realizó una hiperventilación con Ambú y se procedió a la inserción de la mascarilla laríngea de acuerdo a la técnica tradicional recomendada por sus fabricantes (Intavent Laryngeal Mask Airway, DJ Colgate Ltd, UK)² (Figura 2). Una vez instalada la ML se infló el *cuff* y se conectó por medio de un adaptador en T (conector portex de 15 mm) al Ambú o a un sistema de Jackson-Ress con manómetro de presión para mantener la ventilación manual a presión positiva. La inserción correcta de la ML fue determinada clínicamente observando los movimientos sincronizados de tórax y abdomen y por la auscultación pulmonar durante la ventilación manual. Se utilizó un fibrobronoscopio Olympus BF-C30 de 3,5 mm de diámetro conectado a una cámara de video que fue introducido por medio del adaptador en T a la ML. La posición de la ML fue también evaluada por la fibrobroncoscopia y clasificada de acuerdo a lo descrito en la Tabla 2^{9,10}.

En cada uno de los procedimientos se evaluó la edad del paciente, peso corporal, diagnóstico de base, indicación de la fibrobroncoscopia, grado de experiencia de la persona que colocaba la ML, número de intentos, complicaciones durante la inserción y durante el procedimiento, y valores de índices de ventilación mecánica antes y después del procedimiento. El único criterio de exclusión para el procedimiento fue pacientes con riesgo de regurgitación y aspiración de contenido gástrico.

Tabla 2. Clasificación endoscópica de la posición de la mascarilla laríngea (ML)

- I: Sólo glotis
- II: Epiglotis y glotis
- III: Epiglotis protruyendo por barras de ML, se ve la glotis
- IV: Epiglotis doblada hacia abajo, no se ve la glotis

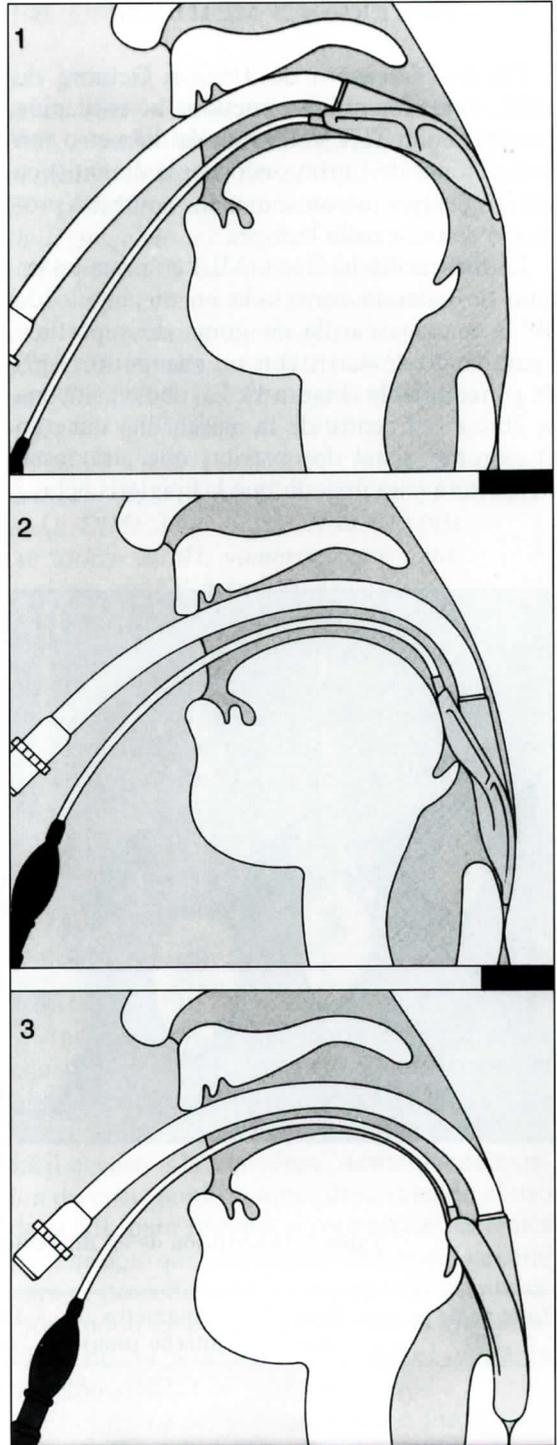


Figura 2. Recuadros 1 y 2 muestran las fases de inserción de la mascarilla laríngea, destacando en el tercer recuadro la posición final de la mascarilla laríngea con el manguito inflado.

RESULTADOS

Desde Diciembre de 1997 a Octubre de 1998 se realizaron 11 procedimientos en 6 pacientes. La edad promedio fue de 6,2 meses con un rango de 0,6 a 33 meses y un peso corporal promedio de 4,96 kg con rango de 2,7 a 10,5 kg. Todos los pacientes se encontraban con TET entre 3,0 y 4,0 mm de diámetro y bajo ventilación mecánica con valores de FiO_2 promedio 0,45 (0,4-1), PIM promedio 28 cm de H_2O (20-60 cm de H_2O) y PEEP promedio de 5 cm de H_2O (3-8 cm de H_2O). De los 6 pacientes 5 eran portadores de una cardiopatía congénita operada manteniéndose en ventilación mecánica desde su cirugía y un paciente era portador de una atelectasia masiva de pulmón derecho de causa no precisada (Tabla 3). Las indicaciones diagnósticas de fibrobroncoscopia fueron: atelectasia en 6 casos, traqueobroncomalacia en 2 casos, hemoptisis en 2 y estenosis subglótica en 1 caso. En 10 de los procedimientos se encontró una anomalía, correspondiendo en los casos de atelectasia a una compresión extrínseca bron-

quial de origen vascular en 4 casos, traqueobroncomalacia asociada en un caso y malformación bronquial en 2 casos, se confirmó diagnóstico de traqueobroncomalacia y estenosis subglótica en los casos correspondientes y en hemoptisis se encontró la causa de sangramiento sólo en uno de ellos (Tabla 4).

En todos los pacientes se utilizó la ML número 1 recomendada para pacientes menores de 6,5 kg de peso y fue instalada por el personal de la unidad de cuidados intensivos pediátricos, excepto en el primer caso en que la colocó un miembro de anestesia pediátrica. La inserción de la ML fue exitosa al primer intento en 9 procedimientos (90%) y al segundo intento en el resto, en un caso fue necesario utilizar un laringoscopio para la inserción de la ML. La evaluación fibrobroncoscópica de la posición de la ML mostró 3 casos en posición I (27,3%), 5 casos en posición II (45,5%), 2 casos en posición III (18,1%) y un caso en posición IV (9%). No hubo complicaciones en la inserción y se logró una vía aérea permeable durante todo el procedimiento manteniendo una ventilación a presión positiva efectiva, sin des-

Tabla 3. Características clínicas de los pacientes

Paciente	Edad (meses)	Peso (kg)	Diagnóstico	Índices de ventilación mecánica		
				FiO_2 (%)	PIM (cm H_2O)	PEM (cm H_2O)
1	1,5	2,7	C. congénita, fístula traqueoesofágica operada	30	20	4
2	0,5	3,0	CIA, CIV, arco aórtico interrumpido	30	22	5
	0,8	3,3	CIA, CIV, arco aórtico interrumpido	40	24	5
3	4,0	4,0	C. congénita	40	25	6
	10,0	6,6	C. congénita	60	27	7
4	3,0	4,4	C. congénita, síndrome de Di George	40	25	8
	4,0	5,4	Ibid, ventilación mecánica crónica	35	28	5
	4,0	5,7	Ibid, ventilación mecánica crónica	100	60	3
5	33,0	10,5	C. congénita operada, daño pulmonar crónico	35	35	5
6	3,0	4,2	Gemelo I, RN pretérmino, bronquiolitis	60	25	5
	3,0	4,7	Ibid, atelectasia persistente pulmón derecho	40	32	4

C= cardiopatía; CIA= comunicación interauricular; CIV= comunicación interventricular; RN= recién nacido.

Tabla 4. Resultados de las fibronoscopías

Paciente	Indicación de fibrobroncoscopia	Hallazgo defibrobroncoscopia
1	Atelectasia masiva pulmón derecho	Comprensión extrínseca vascular
2	Atelectasia masiva pulmón izquierdo Atelectasia masiva pulmón izquierdo obs. traqueobroncomalacia	Comprensión extrínseca vascular Traqueomalacia 1/2 inf, broncomalacia izquierda
3	Obs. broncomalacia Atelectasia LSI	Broncomalacia izquierda Comprensión extrínseca vascular LSI
4	Obs.traqueomalacia Hemoptisis Hemoptisis masiva	Estenosis subglótica mod, traqueobroncomalacia bilateral grave Sin hallazgos Erosión espacio subglótico, sangramiento de LSD
5	Obs. estenosis subglótica	Estenosis subglótica
6	Atelectasia masiva pulmón derecho Atelectasia persistente pulmón derecho	Malformación BFD Malformación BFD, obs. comprensión extrínseca BFD

LSI= lóbulo superior izquierdo; inf= inferior; LSD= lóbulo superior derecho; BFD= bronquio fuente derecho.

plazamientos de la ML que obligaran a su reinsertión. Se mantuvo una ventilación a presión positiva por medio de un circuito Jackson-Ress en 4 procedimientos y por Ambú en 7.

La SaO₂ promedio fue de 94% con desaturaciones transitorias de recuperación rápida no inferiores a 85%. En los casos de atelectasia se efectuaron lavados bronquiales con suero fisiológico sin complicaciones en el manejo de la ventilación y sin episodios de aspiración.

El retiro de la ML fue sin problemas y se reintubaron todos los pacientes conectándose a los valores de ventilación mecánica previos al procedimiento.

DISCUSIÓN

La fibrobroncoscopia ha sido utilizada ampliamente en niños desde 1980 con fines diagnósticos y terapéuticos como lavado broncoalveolar, biopsia endobronquial y biopsia transbronquial. En nuestro medio este procedimiento generalmente se realiza bajo sedación endovenosa y anestesia tópica de la vía aérea, manteniendo

una respiración espontánea sin necesidad de intubación endotraqueal, cuando esto no es posible y se desea una sedación más profunda se utiliza anestesia general con intubación endotraqueal. En estos casos la fibrobroncoscopia se encuentra limitada por el tamaño del tubo endotraqueal, ya que el fibrobroncoscopio con canal de succión más pequeño es de 3,5 mm de diámetro y requiere un TET de al menos 4,5 mm limitando el lavado bronquioalveolar a niños mayores de 2 años, y por otra parte el fibrobroncoscopio con canal de biopsia más pequeño es de 5 mm de diámetro requiriendo un TET de 7 mm, limitando la biopsia transbronquial a niños mayores de 8 años. Desde la introducción de la mascarilla laríngea en adultos en 1988, su uso se extendió rápidamente en niños fundamentalmente para el manejo de la vía aérea durante anestesia general, demostrando ser una alternativa segura y eficaz a la intubación endotraqueal. Posteriormente por su posición directamente sobre la entrada laríngea se utilizó para realizar fibrobroncoscopia en niños bajo anestesia general, permitiendo realizar este procedimiento en ni-

ños pequeños limitados previamente por el tamaño del tubo endotraqueal. La ML ofrece una guía directa para el pasaje del broncoscopio y entrega una serie de ventajas para la fibrobroncoscopia comparado con el TET, es menos traumática para los tejidos de la vía aérea superior, permite la visualización de la glotis, espacio subglótico y tráquea superior, puede ser usada durante respiración espontánea permitiendo evaluar la dinámica de la vía aérea para el diagnóstico de traqueomalacia o broncomalacia y función de cuerdas vocales. La instalación y mantención de la ML produce menos estimulación a los reflejos de la vía aérea resultando en menos tos, reflejo de deglución, movimientos de cabeza y *gagging* (náuseas). El diámetro interno de la ML es mayor que un TET de tamaño comparable lo que resulta en menos resistencia y disminución del trabajo respiratorio durante la ventilación espontánea.

En los últimos años una serie de publicaciones avalan el uso de la ML en niños durante fibrobroncoscopia bajo anestesia general, en todas estas series se utiliza de preferencia el uso combinado de agentes inhalatorios especialmente halotano ya que produce una mayor abolición de los reflejos de la vía aérea. Se ha visto que la mayoría de los problemas asociados con la inserción y mantención de la ML incluyendo tos, laringoespasma y apneas se relacionan a una profundidad inadecuada de la anestesia¹³⁻¹⁶. En nuestra serie de trabajo todos los pacientes se encontraban conectados a ventilación mecánica con sedación continua endovenosa (midazolam) y paralización intermitente o continua con vecuronio lo que nos proporcionó una sedación profunda y una abolición de los reflejos de la vía aérea adecuados para la instalación y mantención de la ML sin problemas. No existen evidencias publicados sobre el uso de ML para fibrobroncoscopia en pacientes sin anestesia general sometidos a ventilación mecánica.

En todos los casos de la serie no hubo mayores problemas en la inserción de la ML lográndose una vía aérea clínicamente satisfactoria en el 82% de los casos al primer intento, y en todos los casos al segundo intento. De las series publicadas se describe que entre

un 8-33% de los casos se requiere más de un intento en la instalación y que en un 92-99% de los casos se obtiene una vía aérea clínicamente efectiva¹¹.

Cuando la ML está en una posición ideal, la epiglotis y el esófago están fuera del lumen de la ML y la apertura laríngea está totalmente dentro del borde de la ML, esto se logra sólo en un 50-60% de los casos. Existen diferentes variaciones en la posición de la ML que se han clasificado principalmente de acuerdo a la posición de la epiglotis (Tabla 2). En niños se ha visto que en un 49% de los casos la epiglotis se encuentra dentro del borde de la ML y la punta de la epiglotis está doblada hacia la laringe, estas distorsiones de la epiglotis pueden obstruir parcialmente el extremo distal del tubo de la ML y también la laringe. Aunque estas malposiciones de la ML representen una obstrucción parcial, se ha visto que no causan dificultad clínica en la ventilación y en un 95 a 99% de los pacientes adultos y niños la vía aérea es clínicamente aceptable⁹⁻¹⁰. En el caso de nuestra serie la evaluación fibrobroncoscópica de la posición de la ML reveló un 27% en posición I, un 63,6% en posición II y III con obstrucción parcial de la apertura laríngea y un caso en posición IV, destacando que se logró una vía aérea permeable en todos los pacientes. Estos resultados concuerdan con los comunicados en otras publicaciones⁹⁻¹⁰. En todas las publicaciones conocidas, la ML se utiliza bajo anestesia general durante respiración espontánea o con ventilación a presión positiva con presiones no superiores a 20 cm de H₂O ya que habitualmente se trata de pacientes con pulmones sanos que son sometidos a procedimientos quirúrgicos, o en el caso de fibrobroncoscopia la mayoría de los pacientes no están cursando patología pulmonar aguda o una insuficiencia respiratoria grave¹³⁻¹⁶. En nuestra serie de trabajo, todos los pacientes sometidos al procedimiento eran portadores de patología pulmonar con insuficiencia respiratoria grave que requerían el apoyo de ventilación mecánica con presiones inspiratorias máximas superiores a 20 cm de H₂O con rango entre 20 y 60 cm de H₂O, a pesar de esto, en todos los casos se logró mantener una ventilación a presión positiva adecuada durante todo

el procedimiento, sin complicaciones de distensión abdominal significativa ni regurgitación con aspiración.

En los últimos años, existe considerable experiencia publicada en el uso de ventilación a presión positiva (VPP) con ML en adultos, y aunque existen publicaciones sobre el uso de VPP con ML en lactantes y niños, aún existen dudas acerca de su seguridad, principalmente porque dificultades en la inserción y malposición de la ML son más frecuentes en niños, lo que puede causar obstrucción de la vía aérea y comprometer el sellamiento del *cuff* de la ML produciéndose una fuga de aire durante la VPP directamente hacia el esófago lo que puede resultar en distensión gástrica, alteración de la ventilación y aumento del riesgo de regurgitación y aspiración^{12,17-19}. Estudios publicados en niños establecen que a presiones inspiratorias superiores a 15 cm de H₂O aumenta el riesgo de fuga de aire, detectándose una fuga de aire auscultada a nivel del cuello en un 25% de los pacientes y una dilatación gastroesofágica en sólo 2,1% de los casos. Se ha visto que cuando la presión inspiratoria máxima supera los 20 cm de H₂O, la frecuencia de fuga de aire alrededor de la ML aumenta entre un 25 a 50%, pero la frecuencia de entrada de gas dentro del estómago aumenta sólo de 2 a 8%¹⁷⁻¹⁹. El riesgo de una insuflación gástrica clínicamente significativa parece ser pequeño. Sin embargo, se recomienda una monitorización cuidadosa de la integridad de la vía aérea, de la fuga de gas y de la distensión abdominal, recomendándose que la VPP con mascarilla laríngea se realice en pacientes con resistencia de vía aérea y distensibilidad pulmonar normal que no requieran presiones inspiratorias elevadas para lograr una ventilación adecuada.

Este es uno de los primeros estudios, tanto en niños como en adultos, en que se utilizó la ML con ventilación a presión positiva a presiones inspiratorias máximas superiores a 20 cm de H₂O en pacientes con patología pulmonar significativa con aumento de resistencia de la vía aérea y/o distensibilidad pulmonar disminuida, sin presentarse complicaciones.

Probablemente se deba aumentar la expe-

riencia en estos casos y evaluar más objetivamente la fuga de aire y la insuflación gástrica a las diferentes presiones inspiratorias antes de recomendar su uso con seguridad en estas situaciones.

En resumen, este trabajo demuestra la utilidad de la ML en proveer una vía aérea permeable y segura, que permite realizar fibrobroncoscopia en lactantes pequeños sometidos a ventilación mecánica con TET de diámetro inferior a 4,5 mm en los que se requiera lavado y aspiración de secreciones además de visualización de la vía aérea, especialmente para el diagnóstico de alteraciones dinámicas de la vía aérea como traqueomalacia y broncomalacia.

Por otra parte se sugiere que la ML podría utilizarse con ventilación a presión positiva con presiones inspiratorias máximas a 20 cm de H₂O en pacientes con patología pulmonar significativa, lográndose mantener una ventilación adecuada sin complicaciones ni riesgos de aspiración, lo que no ha sido comunicado en niños hasta ahora.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- BRAIN A I J. The laryngeal mask. A new concept in airway management. *Br J Anaesth* 1983; 55: 801-5.
- 2.- BRAIN A I J, LMSSA, FFARCSI. The laryngeal mask airway (LMA). Instruction manual, Intavent research 1995.
- 3.- BRODICK P M, WEBSTER N R, NUNN J F. The laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1989; 44: 238-41.
- 4.- EFRAT R, KADARI A, KATZ S. The laryngeal mask airway in pediatric anesthesia: Experience in 120 patients undergoing elective groin surgery. *J Pediatr Surg* 1994; 29: 206-8.
- 5.- MASON D G, BINGHAM R M. The laryngeal mask airway in children. *Forum. Anaesthesia* 1990; 45: 760-3.
- 6.- JOHNSTON D F, WRIGLEY S R, ROBB P J, JONES H E. The laryngeal mask airway in paediatric anaesthesia. *Anaesthesia* 1990; 45: 924-7.
- 7.- MIZUSHIMA A, WARDALL G J, SIMPSON D L. The laryngeal mask airway in infants. *Anaesthesia* 1992; 47: 849-51.
- 8.- LOPEZ-GIL M, ALVAREZ M. Safety and efficacy of the laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1996; 51: 969-72.
- 9.- ROWBOTTOM S J, SIMPSON D L. Forum: The

- laryngeal mask airway in children. A fiberoptic assessment of positioning. *Anaesthesia* 1991; 46: 489- 91.
- 10.- DUBREUIL M, LAFFON M, PLAUD B, PENON C, ECOFFEY C. Complications and fiberoptic assessment of size 1 laryngeal mask airway. *Anesth Anal* 1993; 76: 527-9.
- 11.- LOPEZ- GIL M, BRIMACOMBE J, CEBRIAN J, ARRANZ J. Laryngeal mask airway in pediatric practice. *Anesthesiology* 1996; 84: 807- 11.
- 12.- BENUMOF J. Laryngeal mask airway. Indications and contraindications. *Anaesthesiology* 1992; 77: 843-6.
- 13.- BADR A, TOBIAS J, RASMUSSEN G, STOKES D, NEBLETT W. Bronchoscopic airway evaluation facilitated by the laryngeal mask airway in pediatric patients. *Pediatr Pulmonol* 1996; 21: 57-61.
- 14.- MCNAMEE C J, MEYNS B, PAGLIERO K M. Flexible bronchoscopy via the laryngeal mask: a new technique. *Thorax* 1991; 46: 141-2.
- 15.- HOLMSTRON A, AKESON J. Fiberoptic laryngotra-cheoscopy via the laryngeal mask airway in children. *Acta Anaesth Scand* 1997; 41: 239-41.
- 16.- DICH-NIELSEN J O, NAGEL P. Flexible fiberoptic bronchoscopy via the laryngeal mask. *Acta Anaesth Scand* 1993; 37: 17-9.
- 17.- DEVITT J H, WENSTONE R, NOEL A, O'DONELL M. The laryngeal mask airway and positive pressure ventilation. *Anaesthesiology* 1994; 80: 550-5.
- 18.- GURSOY F, ALGREN J, SKJONSBY B. Positive pressure ventilation with laryngeal mask airway in children. *Anesth Anal* 1996; 82: 33-8.
- 19.- PATERSON S, BYRNE P, MOLESKY M, SEAL R, FINUCANE B. Neonatal resuscitation using the laryngeal mask airway. *Anaesthesiology* 1994; 80: 1248-53.