

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Manejo de la ventilación durante la fibrobroncoscopia con máscara laríngea

Dra. Ada Nersys Consuegra Carvajal<sup>1</sup>, Dr. Juan Miguel Rodríguez Rueda<sup>1</sup>, Dra. Dinorah Pérez Socorro<sup>2</sup>, Dra. María Obdulia Benítez<sup>1</sup>, Dra. Noemy Quintero Sarduy<sup>1</sup>, Dra. Isade de la Caridad Mora Guane<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital Clínico Quirúrgico “Comandante Manuel Fajardo Rivero”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>2</sup>Hospital Ginecoobstétrico “Mariana Grajales”, Santa Clara

## RESUMEN

**Introducción:** la fibrobroncoscopia es el método de exploración y de inspección directa de la laringe y el árbol traqueobronquial con un tubo largo, delgado y flexible de fibra de vidrio como medio óptico llamado fibrobronoscopio.

**Objetivo:** describir el comportamiento de la ventilación durante la fibrobroncoscopia. **Método:** se estudiaron 30 pacientes anunciados para broncoscopia en el Hospital “Comandante Manuel Fajardo Rivero” ventilados con Fastrach. Se estudiaron variables de ventilación (presión inspiratoria de la vía aérea así como volúmenes corrientes).

**Resultados:** durante los momentos (comparación inicial-final) no hubo diferencias significativas entre las medias de los volúmenes tidales. Al analizar las presiones de la vía aérea de los pacientes se observó que no hubo diferencia en las mediciones de las presiones en los diferentes momentos y que se mantuvieron dentro de la normalidad.

**Conclusiones:** la máscara laríngea Fastrach permitió que el control de la ventilación se produjera de manera continua durante los intentos de introducción del fibroscopio; se garantizaron volúmenes adecuados de ventilación, con niveles de presión en la vía aérea.

**Palabras claves:** broncoscopia, máscara laríngea, ventilación pulmonar

## ABSTRACT

**Introduction:** bronchofiberscopy is the method of scanning and direct inspection of the larynx and the tracheobronchial tree with a long, thin, flexible tube glass fiber as an optical medium called bronchofiberscopy.

**Objective:** to describe the behavior of ventilation during bronchofiberscopy. **Method:** 30 patients announced to bronchofiberscopy were studied at "Comandante Manuel Fajardo Rivero" Hospital ventilated with Fastrach. Ventilation variables (pressure inspiratory airway and current volumes) were studied.

**Results:** during times (initial-final comparison) there were no significant differences between the mean tidal volumes. When analyzing the pressures airway of patients it was observed that there was no difference in measurements of pressure at different times and remained within normal limits.

**Conclusions:** Fastrach laryngeal mask allowed the ventilation control occurs continuously during attempts to introduce the bronchofiberscopy; adequate ventilation volumes were guaranteed, with pressure levels in the air.

**Key words:** bronchoscopy, laryngeal masks, pulmonary ventilation

## INTRODUCCIÓN

La fibrobroncoscopia (BF) es el método de exploración y de inspección directa de la laringe y el árbol traqueobronquial con un tubo largo, delgado y flexible de fibra de vidrio como medio óptico llamado fibrobroncoscopio;<sup>1-4</sup> su objetivo principal es la inspección de las vías aéreas para proporcionar información anatómica y dinámica de la nariz, la faringe y el árbol traqueobronquial.

La sedación de estos pacientes debe ser sumamente cuidadosa pues se debe procurar su confort y a la vez evitar la depresión ventilatoria.<sup>1-4</sup> En estos casos se limitan las posibilidades de actuación al ventilar y oxigenar al paciente intermitentemente, entre intento e intento, de introducción del fibroscopio con el inconveniente de que el tiempo de apnea es limitado y el riesgo de hipoxemia es alto.<sup>1-5</sup>

Los primeros informes sobre el uso de la máscara laríngea (ML) para la realización de la fibrobroncoscopia aparecieron en 1992; se aprovechaba la característica de que, una vez colocada en su posición directamente sobre la apertura laríngea, provee un fácil acceso a la vía aérea. En ese año se publicó un trabajo sobre el uso de la ML de intubación (ILMA, por sus siglas en inglés) como una ayuda para la broncoscopia en 50 pacientes con anestesia local, transtraqueal y sedación. Brimacombe, en 1994, hacía alusión a una publicación de la época de Dich-Nielsen y Nagel sobre el uso de la ML para la broncoscopia flexible. En 1997 Bandla describió la efectividad de la ML para la broncofibroscopia y el lavado broncoalveolar en 19 lactantes bajo anestesia general y tópica. Desde entonces a la fecha disímiles publicaciones se hacen eco de las ventajas del procedimiento endoscópico con el uso de la ML.<sup>5-9</sup>

La hipoxia y la dificultad para el establecimiento de la vía aérea son dos problemas que se enfrentan durante la realización de la fibrobroncoscopia, pero pueden evitarse si se ventila al paciente a través de una máscara laríngea. Esta hipótesis se informó en Cuba, por primera vez, cuando los autores de la presente investigación utilizaron la máscara laríngea para la broncoscopio, y presentaron el comportamiento de la hemodinamia, así como de la oxigenación y el CO<sub>2</sub> espirado, en una serie de 30 casos.

La presente investigación tiene como objetivo describir el comportamiento de la ventilación (presión inspiratoria de la vía aérea así como volúmenes corrientes) durante la fibrobroncoscopia.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, prospectivo. Se tomó como población de estudio a 30 pacientes candidatos a la realización de fibrobroncoscopia diagnóstica que no estuviesen ventilados en el Hospital Clínico Quirúrgico "Comandante Manuel Fajardo Rivero" de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara, en el período comprendido entre enero de 2010 hasta junio de 2014. Se incluyeron los enfermos programados para fibrobroncoscopia diagnóstica y se excluyeron los pacientes con alergia conocida a alguno de los

fármacos a utilizar, ausencia de consentimiento, riesgo de regurgitación y alta resistencia de la vía aérea y pacientes mayores de 60 años. Todos los enfermos fueron informados debidamente sobre el trabajo y se contó con su consentimiento, además de la aprobación del Comité de Ética de la institución. Previa premedicación se administró anestesia total intravenosa con propofol 40-60ug/Kg/min a través de una jeringa infusora (diprifusor). La totalidad de los enfermos fueron asignados a control de la vía aérea con máscara laríngea (ML) del modelo Fastrach (ILMA). Los pacientes ventilaron espontáneamente y se asistió la ventilación de forma manual cuando fue necesario. El broncoscopio flexible Pentax FB15X se introdujo a través de una pieza en Y diseñada para la investigación y conectada a la ML, se corroboró la posición adecuada de la ML y se avanzó el fibrobroncoscopio en la tráquea previa instilación de lidocaína tópica y se exploraron detalladamente la anatomía y los hallazgos endotraqueobronquiales con lavado, cepillado y toma de biopsias (o ambas).

Se registraron las presiones inspiratorias (PI) en sus valores negativos, así como los volúmenes corrientes inspiratorios (VCI) y espiratorios (VCE) a través de la monitorización digital del Servo 900 D. Estos valores se tomaron en cinco momentos: T1-inmediatamente después de colocada la máscara laríngea, T2-durante la introducción del broncoscopio, T3-durante el procedimiento endoscópico, T4-inmediatamente después de retirado el broncoscopio y T5-durante la emergencia anestésica. La utilización de la pieza en Y permitió que estas mediciones se realizaran de manera continua, sin interrupciones de la ventilación. El diafragma flexible por donde se introdujo el broncoscopio, al producir un cierre hermético su alrededor, permitió un escape de gases despreciable.

Los datos recolectados en el modelo elaborado al efecto fueron llevados a un fichero electrónico con una base de datos y se analizaron mediante un paquete para análisis estadístico SPSS para Windows (versión 11.0) y Epidat 3.1 para datos clínicos, lo que facilitó el procesamiento de los datos y su análisis correspondiente, con el que se crearon tablas y gráficos ilustrativos de las relaciones de las variables a estudiar. Se determinaron tablas de distribución de frecuencias con los valores absolutos y relativos, además de calcular algunas medidas descriptivas como medias y desviación estándar en las variables de interés del estudio. Se trabajó con niveles de significación de  $p < 0.05$  (significativo) o de  $p < 0.01$  (muy significativo) para todas las pruebas.

## RESULTADOS

Cuando se analizó el comportamiento de los volúmenes corrientes se encontró que durante los momentos (comparación inicial-final) no hubo diferencias significativas entre las medias de los volúmenes tidales. La tabla 1 muestra este resultado ( $p = 0.790$  para los volúmenes inspirados y  $p = 0.622$  para los volúmenes espirados).

**Tabla 1.** Comportamiento de los volúmenes ventilatorios en los pacientes con broncoscopia a través de Fastrach

	<b>Dispositivo</b>
<b>Volúmenes (ml.)</b>	<b>Máscara laríngea Fastrach</b>
Volumen corriente inspirado inicial	635.90±139
Volumen corriente inspirado final	630.62±142
p	0.790
Volumen corriente espirado inicial	640.90±137
Volumen corriente espirado final	630.53±135
p	0.622

Fuente: modelo de recogida de datos

Al analizar las presiones de la vía aérea de los pacientes se observó que no hubo diferencia en las mediciones de las presiones en los diferentes momentos por lo que solo se reflejaron los valores iniciales y finales, que se mantuvieron dentro de la normalidad ( $p=0.112$ ) -tabla 2-.

**Tabla 2.** Evolución de las presiones de la vía aérea en los pacientes con broncoscopia a través de Fastrach

	<b>Dispositivo</b>
<b>Presiones (medias) (cm de H<sub>2</sub>O)</b>	<b>Máscara laríngea Fastrach</b>
Presión inspiratoria inicial	-11.55±1.30
Presión inspiratoria final	-11.84±1.27
p	0.112

Fuente: modelo de recogida de datos

## DISCUSIÓN

La broncoscopia flexible (BF) permite obtener información anatómica y dinámica de las vías aéreas y realizar estudios citológicos y microbiológicos. La fibrobroncoscopia en el mundo es habitualmente realizada bajo el efecto de una sedación suave regulada por el propio Especialista en Neumología y en ventilación espontánea, de manera que los casos en que este procedimiento requiere de la asistencia de un Especialista en Anestesiología son aquellos en que la complejidad del procedimiento es mayor o en que la afección asociada del paciente hace el examen más riesgoso.<sup>1-3</sup>

De la combinación de ambas circunstancias se deduce que la intervención del Especialista en Anestesiología se requerirá cuando el procedimiento implique mayor riesgo de hipoventilación e hipoxia o cuando estas sean peor toleradas por el paciente.<sup>9</sup> La ventilación jet de alta frecuencia se ha utilizado exitosamente como alternativa de control de la vía aérea en procedimientos fibrobronoscópicos diagnósticos y terapéuticos. Si no se cuenta con esta tecnología las alternativas existentes para controlar la ventilación del paciente son la intubación traqueal o el uso de la máscara laríngea; la fibrobroncoscopia se realiza a través del lumen de cualquiera de ellos.<sup>7-9</sup>

Ventilar al paciente en paralelo a la realización del examen exige el uso de una pieza en T con una conexión lateral para el circuito anestésico y una abertura en

el plano longitudinal por donde se pueda introducir el fibrobroncoscopio. Una buena alternativa es el uso de un codo de ventilación de un tubo de doble lumen, cuya abertura longitudinal posee un diafragma de goma con un pequeño orificio circular destinado al paso de sondas de aspiración. El fibrobroncoscopio franquea el diafragma a través de dicho orificio; se obtiene un razonable sello de la vía aérea que permite realizar ventilación a presión positiva con mínima pérdida de gases hacia el ambiente.<sup>1,2</sup>

La evolución de los volúmenes periódicos durante el transoperatorio no evidenció estadísticamente diferencias significativas entre las mediciones realizadas dentro del grupo en diferentes intervalos de tiempo, lo que coincide con Álvarez Ríos, que en su estudio mantuvo la ventilación asistida-controlada manual con un sello adecuado en todos los casos que permitió mantener los volúmenes ventilatorios en las mejores condiciones.<sup>9</sup>

Bandla y colaboradores presentaron un informe que describía el manejo anestésico de niños para broncoscopia diagnóstica o terapéutica con ventilación espontánea a través de ML con mantenimiento adecuado de volúmenes durante el procedimiento.<sup>6</sup>

La broncoscopia puede generar presiones intratraqueales que oscilan en el rango entre  $-10$  y  $+9$  cm de  $H_2O$ . El uso de la ML causa un aumento mucho menor de la resistencia de la vía aérea pues el diámetro de su tubo es mayor que el del tubo endotraqueal.<sup>1,2,5,9-13</sup>

Estudios publicados en niños establecen que a presiones inspiratorias superiores a  $15$  cm de  $H_2O$  aumenta el riesgo de fuga de aire, que se ausculta, a nivel del cuello, en un 25% de los pacientes, y una dilatación gastroesofágica en solo el 2.1% de los casos. Se ha visto que cuando la presión inspiratoria máxima supera los  $20$  cm de  $H_2O$  la frecuencia de fuga de aire alrededor de la ML aumenta entre un 25 y un 50%, pero la frecuencia de entrada de gas dentro del estómago aumenta solo de un dos a un 8%. 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 y que la ventilación controlada 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.<sup>9,14-20</sup>

El de Cecilia Álvarez<sup>20</sup> 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  $H_2O$  en pacientes con afección pulmonar significativa con aumento de resistencia de la vía aérea y distensibilidad pulmonar disminuida (o ambas); no se presentaron complicaciones. La ML ofrece una guía directa para el pasaje del broncoscopio y ofrece una serie de ventajas para la fibrobroncoscopia comparado con el tubo endotraqueal (TET): es menos traumática para los tejidos de la vía aérea superior, permite la visualización de la glotis, el espacio subglótico y la tráquea superior, puede ser usada durante la respiración espontánea y permite evaluar la dinámica de la vía aérea para el diagnóstico de traqueomalacia o broncomalacia y la función de cuerdas vocales.<sup>20</sup>

Al analizar las presiones de la vía aérea de los pacientes en la presente investigación se observó que no hubo diferencia en las mediciones de las presiones en los diferentes momentos y que se mantuvieron dentro de la normalidad, lo que viene a demostrar, una vez más, la factibilidad de utilizar la ML, dispositivo que por no precisar el uso de relajantes musculares permite que el paciente mantenga la ventilación espontánea, con la ventaja adicional de poder estudiar de forma dinámica la vía aérea. Con estas condiciones en todos los pacientes estudiados se pudieron realizar el lavado, el cepillado y las biopsias; la emergencia anestésica se realizó sin sobresaltos.

La ML Fastrach permitió que el control de la ventilación se produjera de manera continua durante los intentos de introducción del fibroscopio, garantizó volúmenes adecuados de ventilación, con niveles de presión en la vía aérea adecuados, y brindó mayor seguridad al procedimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez-Frías J, Moreno Galdó A, Pérez Ruiz E, Barrio Gómez de Agüero MI, Escribano Montaner A, Caro Aguilera P. Normativa de broncoscopia pediátrica. Arch Bronconeumol [Internet]. 2011 [citado 7 Ene 2013]; 47(7):[aprox. 31 p.]. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es/normativa-broncoscopia-pediatica/articulo/S0300289611001165/>
2. Pérez-Frías J, Caro-Aguilera P, Pérez-Ruiz E, Moreno-Requena L. Tratamiento del cuerpo extraño intrabronquial. Broncoscopia combinada en neumología infantil. An Pediatr [Internet]. 2010 [citado 27 Ene 2014]; 72:67–71. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es/tratamiento-del-cuerpo-extrano-intrabronquial-/articulo/S1695403309004913/>
3. Rodrigues AJ, Rogério Scordamaglio PR, Mejia Palomino AM, Quintino de OE, Jacomelli M, Figueiredo VR. Intubación de vía aérea difícil con broncoscopio flexible. Rev Bras Anesthesiol [Internet]. 2013 [citado 17 Abr 2014]; 63(4):359-362. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-70942013000400009&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-70942013000400009&script=sci_arttext&tlng=es)
4. Esquinas A, Zuil M, Scala R, Chiner E. Broncoscopia durante la ventilación mecánica no invasiva: revisión de técnicas y procedimientos. Arch Bronconeumol [Internet]. 2013 [citado 8 Ene 2014]; 47(7):49(3):105-12. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es/pdf/S0300289612002062/S300/>
5. Brimacombe J, Berry A. Use of the laryngeal mask airway to facilitate fiberoptic bronchoscopy in awake patients. Acta Anesthesiol Scand. 1994; 38: 90.
6. Bandla HP, Smith DE, Ciernan MP. Laryngeal mask airway facilitated fiberoptic bronchoscopy in infants. Report of investigation. Can J Anaesth. 1997; 44:1242.
7. Chiu PC, Cheng KI, Tseng KY, Shih CK, Chen MK. Fiberoptic bronchoscopy to facilitate ProSeal laryngeal mask airway insertion in a patient with ankylosing spondylitis. Anaesthesia [Internet]. 2011 [citado 7 Ene 2013]; 66(2):138-9. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2044.2010.06594.x/full>
8. Ellard L, Brown DH, Wong DT. Extubation of a difficult airway after thyroidectomy: use of a flexible bronchoscope via the LMA-Classic™. Can J Anaesth [Internet]. 2012 [citado 10 Abr 2013]; 47(7):59(1):53-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22037986>

9. Álvarez-Rios JJ, Vanegas-Hernandez M, Manrique-Carmona L, López-Beltrán AM. Mascarilla laríngea fastrach (ILMA) en la broncoscopia. Anest Méx [Internet]. 2004 [citado 28 Feb 2013]; 16(1): 18-21. Disponible en: <http://www.anestesiainmexico.org/RAM1/Art/Originales/ALVAREZRIOS/RAM.ML-ALVAREZRIOS.pdf>
10. Chacón RA, González JL, Montalbán RC. Manejo de la vía aérea en procedimientos de vía aérea superior. Rev Chil Anest [Internet]. 2010 [citado 27 Mar 2013]; 39: 141-151. Disponible en: [http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/4ce1445c324b4\\_chacon.pdf](http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/4ce1445c324b4_chacon.pdf)
11. Jeon WJ, Cho SY, Bang MR, Ko SY. Comparison of volume-controlled and pressure-controlled ventilation using a laryngeal mask airway during gynecological laparoscopy. Korean J Anesthesiol [Internet]. 2011 [citado 7 Ene 2013]; 60(3): 167-72. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21490817>
12. Karim YM, Swanson DE. Comparison of blind tracheal intubation through the intubating laryngeal mask airway (LMA Fastrach™) and the Air-Q. Anaesthesia [Internet]. 2011 [citado 7 Ene 2013]; 66(36): 185-90. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2044.2011.06625.x/full>
13. Halwagi AE, Massicotte N, Lallo A, Gauthier A, Boudreault D, Ruel M, et al. Tracheal intubation through the I-gel™ supraglottic airway versus the LMA Fastrach™: a randomized controlled trial. Anesth Analg [Internet]. 2012 [citado 27 Ene 2013]; 114(1): 152-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22075016>
14. Pean D, Floch H, Beliard C, Piot B, Testa S, Bazin V, et al. Propofol versus sevoflurane for fiberoptic intubation under spontaneous breathing anesthesia in patients difficult to intubate. Minerva Anesthesiol [Internet]. 2010 [citado 8 Mar 2013]; 76(10): 780-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20935613>
15. Scala R, Naldi M, Maccari U. Early fiberoptic bronchoscopy during noninvasive ventilation in patients with decompensated chronic obstructive pulmonary disease due to community acquired pneumonia. Crit Care [Internet]. 2010 [citado 7 Ene 2014]; 47(7): 14(2): R80. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2887203/>
16. Murgu SD, Pecson J, Colt HG. Bronchoscopy during noninvasive ventilation: indications and technique. Respir Care [Internet]. 2010 [citado 10 Nov 2014]; 55(5): 595-600. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20420731>
17. Heunks LM, De Bruin CJ, Van der Hoeven JG, Van der Heijden HF. Non-invasive mechanical ventilation for diagnostic bronchoscopy using a new face mask: an observational feasibility study. Intensive Care Med [Internet]. 2010 [citado 9 Ene 2015]; 36 (1): 143-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19774365>
18. Chiner E, Sancho-Chust JN, Llombart M, Senent C, Camarasa A, Signes-Costa J. Fiberoptic bronchoscopy during nasal non-invasive ventilation in acute respiratory failure. Respiration [Internet]. 2010 [citado 25 Ene 2014]; 80(4): 321-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20424426>
19. Clouzeau B, Bui HN, Guilhon E, Grenouillet-Delacré M, Leger MS, Saghi T, et al. Fiberoptic bronchoscopy under noninvasive ventilation and propofol target-controlled infusion in hypoxemic patients. Intensive Care Med [Internet]. 2011 [citado 20 Oct 2013]; 37(12): 1969-75. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21983627>
20. Álvarez GC, Rodríguez JI, Ronco MR, Castilla MA, Campos NE, Sánchez DI. Uso de mascarilla laríngea para fibrobroncoscopia en lactantes durante ventilación mecánica. Rev Chil Enferm Respir [Internet]. 2002 [citado 27 Ene 2013]; 18(2): [aprox. 9 p.].

Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73482002000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482002000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Recibido: 23-6-2015

Aprobado: 27-11-2015

**Ada Nersys Consuegra Carvajal.** Hospital Clínico Quirúrgico "Comandante Manuel Fajardo Rivero". Complejo Cultural "Abel Santamaría Cuadrado". Santa Clara, Villa Clara, Cuba. Código Postal: 50100 Teléfono: 206061 [juanmiquelrr@nauta.cu](mailto:juanmiquelrr@nauta.cu)