



## Artículos de Investigación

### Intubación orotraqueal con fibroscopio Bonfils a través de la mascarilla laringea Air-Q reusable en pacientes pediátricos

<sup>1</sup>Gustavo Adolfo Millán-Cornejo, <sup>2</sup>Dionicio Palacios-Ríos, <sup>3</sup>Lilia Mayorga-Padilla, <sup>4</sup>Belia Inés Garduño-Chávez, <sup>5</sup>Gustavo González-Cordero, <sup>6</sup>Marcela Alejandra Palacios-Ortegón, <sup>7</sup>Franco Gerardo Villanueva-Méndez

<sup>1</sup>Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología, <sup>2</sup>Jefe del Servicio de Anestesiología, <sup>3</sup>Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología, <sup>4</sup>Jefe de Enseñanza del Servicio de Anestesiología, <sup>5</sup>Coordinador de Investigación del Servicio de Anestesiología, <sup>6</sup>Médico Anestesiólogo, <sup>7</sup> Residente de 3er. Año de Anestesiología

Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González". Av. Francisco I. Madero poniente S/N y Av. Gonzalitos, Col. Mitras centro, 64460, Monterrey, Nuevo León. México.  
gustavomillanc@hotmail.com

#### Resumen.

El manejo de la vía aérea pediátrica es crucial en la morbilidad y mortalidad durante los procedimientos anestésicos. La Mascarilla Laríngea Air-Q reusable fue diseñada para intubación traqueal a ciegas y es el único disponible en pediatría para este propósito. **Objetivos:** Describir la factibilidad de la intubación orotraqueal a través de la Mascarilla Laríngea Air-Q reusable con el fibroscopio Bonfils en pacientes pediátricos sin datos predictivos de vía aérea difícil. **Material y métodos.** Se realizó un ensayo clínico, prospectivo, transversal y analítico en la población de pacientes pediátricos de 1 y 6 años de edad para cirugía electiva que requirieran Anestesia general e intubación traqueal, ASA I y II. **Resultados.** 21 pacientes, de los cuales 13 (61.9%) de sexo masculino y 8 femeninos (38.1%). La edad promedio 3.11 años, talla media de 110 cm. y peso promedio 14.8 kg; obteniendo un éxito del 95.23% de los casos, siendo al primer intento en el 75% y un porcentaje de complicaciones de 9.53%. **Discusión.** La Mascarilla Laríngea Air-Q reusable fue insertada exitosamente en todos los pacientes, siendo un conducto efectivo para la intubación traqueal bajo visión directa con fibroscopía. No se presentaron complicaciones serias en ninguno de los pacientes.

**Palabras clave:** intubación, fibroscopio, mascarilla, laríngea, Air-Q, vía aérea pediatría

#### Abstract:

The pediatric airway management is crucial in morbidity and mortality during anesthetic procedures, the air-Q Intubating Laryngeal Airway was designed for blind intubation; **Objectives:** To assess the feasibility of tracheal intubation through the Air-Q laryngeal mask with Bonfils fiberscope in pediatric patients without difficult airway data. **Material and methods:** A clinical, prospective, cross sectional and analytical essay on the population of pediatric patients from 1 to 6 years old, scheduled for elective surgery requiring General Anesthesia and tracheal intubation without difficult airway data and ASA I and II. **Results:** 21 patients, 13 (61.9%) male and 8 female (38.1%). The average age was 3.11 years, average height of 110 cm. and average weight was 14.8 kg. Obtaining a successful intubation in 95.23% of the cases, 75% in the first attempt and a complication rate of 9.53%. **Discussion:** In this study the Air-Q laryngeal mask was inserted successfully in all of the patients, being an effective cannula for tracheal intubation under rigid fiberoptic bronchoscopy. No serious complications occurred in any of the patients.

**Keywords:** Intubation, Fiberoptic, laryngeal mask airway, Air-Q, pediatric airway



## Introducción.

El manejo de la vía aérea difícil en pediatría representa un reto y un factor determinante en la morbilidad y mortalidad durante los procedimientos anestésicos en esta población; la obstrucción de la vía aérea durante la anestesia general o pérdida de la consciencia, se produce principalmente por la pérdida del tono muscular en las estructuras faríngeas y laríngeas más que en el posicionamiento de la lengua en la pared posterior de la faringe. Bajo anestesia general, los efectos de los anestésicos sobre la musculatura intercostal reduce la capacidad funcional residual, lo que provocan la rápida desaturación debido a que la reserva funcional de oxígeno es menor en el infante que en el paciente adulto<sup>1</sup>.

La Mascarilla Laríngea (ML) Air-Q reusable es un dispositivo extra glótico diseñado para permitir el paso del tubo traqueal para una intubación a ciegas, la cazoleta tiene un diseño de punta la cual contiene un tacón que evita que se doble, un agujero auxiliar que mejora el flujo del aire y ayuda a prevenir que la epiglotis caiga, un tubo hipercurvo que se aproxima a la anatomía faríngea para fácil inserción y una salida en forma de llave para dirigir el tubo a través de la entrada laríngea, siendo lo suficientemente amplio para permitir la entrada de algún otro dispositivo para el manejo de la vía aérea. Tiene la desventaja de que algunos modelos no tienen tubo de aspiración gástrica.

Por su parte el fibroscopio Bonfils (FB) es un estilete semirrígido con fibra óptica de 40 cm de largo con un diámetro externo de 5.0 mm y una punta curva en forma de "J" de 40°, en el modelo pediátrico utiliza para tubos desde 2.5 hasta 6.0 mm, posee además un mayor número de fibras que un fibrobroncoscopio, obteniendo una mejor calidad de imagen (hasta 15 000 píxeles)<sup>4, 5</sup>.

La tasa de éxito en vía aérea normal alcanza el 90-95% al primer intento y en el tercero al 99 o 100% (la tasa de fracaso se debe a una incompleta curva de aprendizaje o interferencia de visión por las secreciones); en la vía aérea difícil, por su parte la tasa de éxito que fluctúa entre 90 y 98% al primer intento con tiempos hasta de 80 segundos<sup>5, 6</sup>.

Las indicaciones para intubación son básicamente las mismas que para la fibroscopía flexible (la cual es el estándar de oro para el manejo de la vía aérea difícil)<sup>3-7</sup>. Las principales ventajas del FB son varias, una excelente calidad de imagen; diámetro pequeño (pudiendo ser útil con apertura oral desde 1.5 cm); maniobrabilidad para

desplazar epiglotis o tumoraciones de laringe u orofaringe; portátil, siendo utilizado en el manejo de la vía aérea fuera de quirófano; corta curva de aprendizaje (20 intubaciones); fácil de limpiar y esterilizar; resistente y larga vida útil; menor costo que fibrobroncoscopios y videolaringscopios<sup>4, 7, 8</sup>. Las desventajas son la rigidez; potencialmente traumático por ser metálico no flexible y que requiere el uso de solución antiempañante<sup>4</sup>.

Pocos estudios se han realizado en la población pediátrica sobre el uso de la ML Air-Q como un medio para una intubación; Sinha<sup>8</sup> y colaboradores en 2012 realizaron una intubación exitosa en 19 de 20 pacientes sin datos predictivos de vía aérea difícil, Narasimhan<sup>2</sup> y colaboradores en 2010 en un estudio retrospectivo en 34 pacientes con algún dato predictivo de vía aérea difícil y manejados con ML Air-Q como un medio para la intubación traqueal, observó una intubación traqueal exitosa al primer intento en el 97.05%. Narasimhan<sup>3</sup> y colaboradores en 2011 evaluaron el uso de la Air-Q como un medio para intubación traqueal en 100 niños sin datos predictivos de vía aérea difícil sometidos a anestesia general balanceada con un éxito total.

En este mismo tema Raouf<sup>6</sup> y colaboradores en 2011 compararon la intubación orotraqueal a ciegas contra fibroscopía flexible, ambos mediante Air-Q en 2 grupos de 40 pacientes; en el grupo de intubación a ciegas mostro 70% de éxito y el grupo de fibroscopía mostro un 97.5%, concluyendo que Air-Q es un dispositivo seguro en el manejo de la vía aérea y que el fibrobroncoscopio flexible continúa siendo el estándar de oro en el manejo de la vía aérea difícil.

El presente estudio tiene como objetivo determinar la factibilidad de la intubación orotraqueal a través de la ML Air-Q con el FB en pacientes pediátricos sin datos predictivos de vía aérea difícil.

## Material y métodos

Previo autorización del Comité de ética de la Facultad de Medicina y Hospital Universitario "Dr. José E. González" de la UANL, se realizó un ensayo clínico, prospectivo, transversal y analítico, bajo muestreo no probabilístico, en población de pacientes pediátricos que cumplieran los criterios de selección, en el área de quirófano. Los padres o tutores legales firmaron un consentimiento informado. Niños entre los 1 y 6 años de edad y programados para cirugía electiva bajo anestesia general balanceada e intubación orotraqueal, sin datos predictivos de vía aérea



difícil y con valores de ASA I y II, excluyendo pacientes con percentil > 95 y datos predictivos de vía aérea difícil.

Se recabaron variables demográficas de edad, peso y sexo; así como sus antecedentes patológicos y no patológicos, para evaluar estado físico ASA.

Todos los pacientes recibieron en el área de prequirúrgica midazolam 0.5 mg/kg V.O. como medicación preanestésica. En sala quirúrgica, se procedió a una monitorización no invasiva de presión arterial, electrocardiograma de 5 derivaciones y oximetría de pulso, los cuales fueron registrados como inicio. Se procedió a inducción inhalada con Sevoflurano 6%, canalizándose vía periférica permeable. Se administró atropina 0.02 mg/kg, fentanilo 3 µg/kg y atracurio 0.5 mg/kg, se realizó ventilación manual con oxígeno al 100% durante tres minutos y se colocó la ML Air-Q del tamaño correspondiente de acuerdo al peso; una vez comprobando su adecuada colocación mediante inspección, auscultación y curva de capnografía, se realizó intubación traqueal con FB a través de ésta. Una vez comprobada la intubación traqueal mediante inspección, auscultación y curva de capnografía, se procedió a retirar la ML Air-Q.

Finalmente se evaluó la presencia o ausencia de colocación exitosa de la mascarilla laríngea, intubación traqueal (número de intentos), variables hemodinámicas y respiratoria (Presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno). Las mediciones se realizaron en los siguientes tiempos: previo a la inducción anestésica, al minuto, a los tres minutos y a los seis minutos. Se contrastaron los resultados de acuerdo a las distribuciones que presentaron los datos de los resultados, para distribuciones tipo normal (Paramétricas) se usó la prueba de t student. Se utilizó la prueba PH para diferencia de medias con varianzas desconocidas pero iguales con muestra aleatoria de tamaño n=21 y la prueba diferencia de medias con varianzas desconocidas y diferentes (Prueba de Satterhwaite) con una muestra aleatoria de tamaño n=21.

### Resultados.

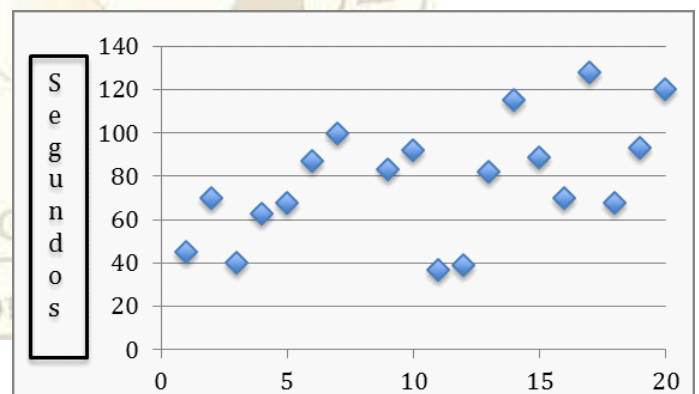
De un total de 21 pacientes, predominó el género masculino con 13 pacientes (61.9%) y 8 femeninas (38.1%). La edad promedio fue 3.11 años, con una talla media 110 cm, un peso promedio 14.8 kg, los datos demográficos se presentan en la (Tabla 1). La frecuencia

cardíaca previa a la inducción fue de 110.52 lpm (DE ± 16.94), al minuto fue de 113.04 lpm (DE ± 15.11), a los tres minutos de 111 lpm (DE ± 12.96) y a los seis minutos 106.8 lpm (DE ± 11.68), no observando diferencia significativa (p>0.05). La presión arterial media previa a la inducción fue 69.8 mm Hg ± 6.22, al minuto fue de 66.6 mm Hg ± 6.22, a los tres minutos fue de 66.5 mm Hg ± 9.35 y a los 6 minutos fue de 66.09 mm Hg ± 7.48, no siendo significativos (p>0.05).

Ninguno de nuestros pacientes tuvo una saturación de oxígeno menor de 90%, en ningún momento del estudio y en todos ellos se colocó la ML air-Q reutilizable al primer intento sin ninguna complicación, logrando realizar la intubación traqueal de forma exitosa en 20 pacientes, 15 al primer intento (75%), 4 al segundo intento (20%) y uno paciente al tercer intento (5%); tan solo en dos ocasiones no se logró realizar la intubación traqueal.

Al respecto del tiempo de intubación traqueal (figura 1), la media fue de 77.25 segundos ± 26.6, siendo el tiempo mínimo de intubación de 37 segundos y el tiempo máximo de 128 segundos.

Figura 1. Tiempo de Intubación Traqueal



En cuanto a la visualización de las estructuras laríngeas con el FB a través de la ML Air-Q dentro de la escala de Brimacombe, tenemos que en el 90.47% de los pacientes se lograron observar las cuerdas vocales y las estructuras laríngeas clasificándolas como *Brimacombe* grados IV y III, en tanto que en el 4.76% de los pacientes se clasificó como *Brimacombe* II, por lo que en este paciente se realizaron las maniobras de subluxación mandibular e hiperextensión del cuello para mejorar la visualización de las estructuras.





El 4.76% se visualizó un grado I. Las complicaciones (figura 2) no serias, se presentaron en 2 casos (9.5%), siendo éstas intubación esofágica que se diagnosticó rápidamente. Las dificultades técnicas que se presentaron fueron la mala posición de la ML air-Q, habiendo necesidad de reacomodarla.

Tabla 1: Variables demográficas

	Variable	N=21
Sexo:	Femenino	8(38.1%)
	Masculino	13(61.9%)
Edad: Años	Rango	1-6
	Promedio	3.11 +/-1.47
Peso	Rango	8.3-20.6
	Promedio	14.18+/-3.76

Tiempo promedio de Intubación orotraqueal:

Figura 2: Complicaciones de la ML

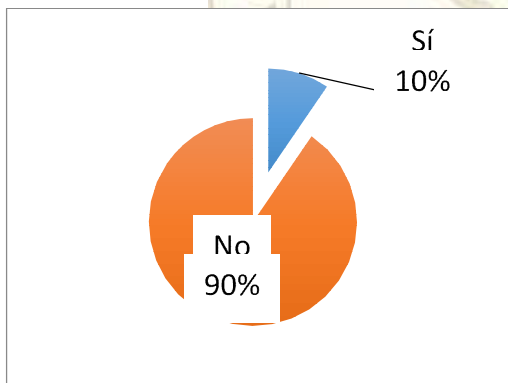


Figura 3: Mascarilla Laríngea Air-Q



Figura 4. Estilete de Bonfils



**Discusión.**

La ML representa el más importante desarrollo en el manejo de la vía aérea en los últimos 50 años. Dispositivo extraglotico mínimamente invasivo designado para mantener una vía aérea permeable y permitir ventilación pulmonar. La ML encaja perfectamente bien en el tejido periglótico ocupando el espacio de la hipofaringe que forma un sellado casi hermético por arriba de la glotis en lugar de meter un tubo dentro de la tráquea. Las ventajas de usar una ML son las siguientes; fácil y rápida su colocación, evitar la respuesta neuroendocrina evita traumatismos potenciales de la laringoscopia y de la intubación orotraqueal, menor incidencia de tos y laringoespasmos, menor elevación de la presión intraocular, y un costo efectividad favorable<sup>9</sup>.

Igualmente es un conducto efectivo para la intubación traqueal bajo visión directa con fibroscopia<sup>10</sup>.

Uno de los temas que más controversias ha generado el uso de la ML es la seguridad de la vía aérea respiratoria en caso de regurgitación o vómito, pero está demostrado que su incidencia de esta complicación es similar con el uso de ML y tubo endotraqueal<sup>11</sup>.

En el pediátrico hay que considerar las características anatómicas de la vía aérea, dentro de las más importantes tenemos las siguientes; la lengua del lactante es grande, la laringe es más alta limitando el rango de movilidad, la epiglotis es corta y rígida tiene la forma de una omega, y se proyecta posteriormente, las cuerdas vocales son cóncavas, el tejido linfóide está muy desarrollado entre los cuatro y los siete años de edad, la inserción puede presentar dificultad por estas situaciones. Por supuesto que esto nos obliga a recordar que uno de los aspectos esenciales en la selección de la ML apropiada es basándose en el peso del paciente y no en el género o la altura del niño, igualmente el volumen de inflado del rodete o



cazoleta y del tamaño del tubo endotraqueal o fibroscopio que puede ser pasado a través de la ML<sup>12</sup>.

La ML Air-Q reutilizable fue diseñada por el Dr. Cook en el 2007 con la característica de ser una ML de tercera generación, diseñada además para intubación a través de ella o para pasar un fibroscopio. Tiene una cazoleta más amplia que otras ML para facilitar la intubación, en la parte proximal poseen un talón acoplado para mejorar el sellado, una rampa elevadora que mejora la dirección del tubo endotraqueal a la entrada laríngea. En la porción distal de la cazoleta presenta tres anillos transversales que refuerzan la punta de la mascarilla, la asemejan anatómicamente a la faringe posterior y están diseñadas para dar una mayor estabilidad, permitir una inserción suave y mejorar la alineación con la vía aérea. El tubo de la vía aérea es hipercurvado en forma de una "J" el cual permite adaptarse a la anatomía de la faringe, diseñada para evitar que se doble. Presenta además un mordedor reforzado para evitar que se colapse el tubo de la vía aérea en caso de que sea mordido por el paciente. El tubo de vía aérea es también más amplio para poder introducir cualquier tipo de tubo endotraqueal<sup>13</sup>.

El estilete de fibra óptica de Bonfils es un dispositivo que viene en dos tamaños, el pediátrico con diámetro externo de 3.3 mm, se le puede colocar un tubo de 3.5. Posee una fibra de vidrio como transmisor de la imagen, además de 12 mil pixeles de resolución de la imagen. Un ángulo de visión de 90 grados y un ángulo fijo en la punta de 45 grados. Se le han descrito 3.7% de fallas en la intubación principalmente por presencia de secreciones. En el estudio actual las fallas de intubación fueron del 9.5%, principalmente intubaciones esofágica. Hay que considerar que fue por mala colocación de la ML. Otra limitante del Bonfils es que con este estilete, la imagen se pone borrosa 20%<sup>14,15</sup>.

Diversos estudios usando fibroscopía flexible<sup>2, 3, 6, 8</sup> a través de la ML Air-Q, reutilizable han mostrado buenos resultados. El número de intentos de intubación traqueal asociado al tiempo, nos llevan a considerar que es factible su uso en un rango de seguridad sin complicar al paciente. De acuerdo a lo reportado por Brain AL, et al. Quienes mostraron altas tasas de éxito de intubación a ciegas a través de la ML en pacientes adultos. Se requiere que el paciente se encuentre con niveles profundos de anestesia, para que las cuerdas vocales estén completamente relajadas e inmóviles, de otra manera puede existir espasmo laríngeo o riesgo de trauma laríngeo y e intubación esofágica<sup>16</sup>. La intubación con fibra óptica a

través de la ML puede ser clínicamente aceptable en pacientes con reserva cardiopulmonar normal, pero en pacientes con complicaciones cardiopulmonares puede no ser muy bien indicada, porque una mínima privación de oxígeno puede agravar su enfermedad. En el presente estudio el tiempo promedio de intubación fue de más de un minuto, quizás igual al tiempo que tardamos en hacer una intubación con laringoscopia convencional. Además de que durante la intubación a través de la ML Air-Q reutilizable, hay un periodo en el cual el paciente es desconectado del circuito de ventilación, este tiempo de intubación representa un "periodo de apnea" y el paciente se encuentra en riesgo de hipoxia. Dado que todos los pacientes fueron normales no se presentó esta complicación.

Una limitación importante del estudio es que se realizó en pacientes sanos, sin patología cardiovascular y sin problemas de vía aérea complicada. Sin embargo realizar un entrenamiento en vía aérea en estas circunstancias, es aprender una destreza necesaria para cuando nos enfrentemos a un verdadero caso de vía aérea complicada y en donde la intubación convencional es difícil.

Consideramos que esta es una alternativa para el manejo de la vía aérea en pacientes pediátricos, sin dejar de mencionar que la fibroscopía flexible continúa siendo el estándar de oro para el manejo de la vía aérea.

## Referencias.

1. Weeler M, Cote CJ, Todres D, "A Practice of Anaesthesia for Infants and Children", 4th. Edición, Philadelphia Saunders Company Ed.
2. Narasimhan J, Roth A, Sohn L, et al, The New air-Q Intubating Laryngeal airway for tracheal intubation in children with anticipated difficult airway: a case series", *Ped Anesth* 2010; 19:618-622.
3. Narasimhan J, Kho M, Kozlowsky R, et al. Retrospective audit of the air-Q intubating laryngeal airway as a conduit for tracheal intubation in pediatric patients with a difficult airway. *Ped Anesth* 2011;21:422-427.
4. Gempeler F, Díaz L, "Intubación nasotraqueal guiada por fibroscopio retromolar de Bonfils por vía oral". *Rev Col de Anest*, 2011;39:111-117.
5. Thong Y, Gar-Ling T, Clinical Uses of The Bonfils Retromolar Intubation Fiberscope: a Review. *Anesth Analg* 2012; 115:855-866.



6. Raouf A, Marzouk S, Abdelalem N, et al., Blind versus Fiberoptic laryngoscopic intubation through air-Q laryngeal mask airway, Egypt Journ of Anesth. 2011; 27:213-218.
7. Berthold B, Wortmann F, Meybohm P et al., Evaluation of the pediatric bonfils fiberscope for elective endotracheal intubation, Ped Anest. 2008; 18:1040-1044.
8. Sinha R, Ranjan B, Evaluation of air-Q intubating laryngeal airway as a conduit for tracheal intubation in infants – a pilot study. Ped Anesth 2012; 22:156-160.
9. Díaz V, “Características de la vía aérea”. Rev del Hosp del Niño. Univ de Pan 2006; 22: 21-31.
10. Abramson, S, Holmes, A, Hagberg, C, Awake insertion of the Bonfils Retromolar Intubation Fiberscope in Five Patient with Anticipated Difficult Airway. Anesth Analg 2008; 106:1215-1217.
11. Brimacombe JR Berry a. The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway: a meta-analysis of published literatura. J Clin Anesth 1995;7:297-305.
12. Ríos A, Gómez L, Aguirre O y cols. La vía aérea pediátrica: algunos conceptos para tener en cuenta en el manejo anestésico. Rev Col de Anest 2012; 40:199-202.
13. Jagannathan N, Shon LE et al. A randomized crossover comparison between the laryngeal mask airway-unique and the air-Q intubating laryngeal airway in children. Paediatr Anaesth 2012;22:161-167.
14. Referencia Xue F, Zhang Y, Liao X, et al. Measures to decrease failed intubation with pediatric Bonfils fiberscope by the obsscure visión. Ped Anesth 2009; 19:402-423.
15. Wortmann F. Bein, MD., “Bonfils intubating fiberscope in normal paediatric airways”. Brit J of Anesth 2010; 105:546-548.
16. Brain AI, Verghese C, Addy EV, Kapila A, Brimacombe J. The intubating laryngeal mask. II: a preliminary clinical report of a new means of intubating the trachea. Br J Anaesth 1997;79:704–709.