

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Vol. 41, No. 1 Enero-Marzo 2018

pp 18-23

# Ventajas del laringoscopio óptico Airtraq® en el abordaje de la vía respiratoria anatómicamente difícil

Dr. Andrés Camilo Campos-Cortés,\* Dra. Idoris Cordero-Escobar,\*\* Dra. Isabel Mora-Díaz\*\*\*

- \* Especialista en Anestesiología y Reanimación.  
 \*\* Especialista en Anestesiología y Reanimación. Profesora titular y consultante. Investigadora titular. Doctora en Ciencias (PhD). Vicepresidenta de la SCAR.  
 \*\*\* Especialista en Bioestadística. Máster en Economía de la Salud.

Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras.  
 La Habana, Cuba.

## Solicitud de sobretiros:

Dra. Idoris Cordero-Escobar  
 San Lázaro 701, entre Marques González y Belascoain  
 Cento Habana, La Habana, Cuba, C.P. 10300.  
 E-mail: ice@infomed.sld.cu

Recibido para publicación: 07-06-2017

Aceptado para publicación: 09-01-2018

Este artículo puede ser consultado en versión completa en  
<http://www.medigraphic.com/rma>

## RESUMEN

**Introducción:** Las características del Airtraq® constituyen una buena opción para situaciones en las cuales la laringoscopia directa podría resultar difícil o imposible. **Objetivo:** Describir los resultados del uso del laringoscopio óptico Airtraq® en el abordaje de la vía respiratoria difícil. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo, de corte transversal en pacientes que se les diagnosticó una vía respiratoria difícil para cualquier proceder quirúrgico, electivo o de urgencia, en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, en el período comprendido entre enero del 2012 y enero del 2015. Después de la inducción anestésica, se insertó la hoja del Airtraq® en la boca por la línea media. La punta se colocó en la valécula para que se levantara la epiglotis. Se identificó la úvula y la epiglotis mientras se introdujo el tubo por el canal, lo que permitió la exposición de las cuerdas vocales. Se intubó e insufló el manguito del tubo endotraqueal. Se conectó al circuito de respiración y se comprobó mediante auscultación y por la visualización de la curva de capnografía la correcta intubación. **Resultados:** El 67.1% fueron mujeres. El 31.5% tenía entre 50 y 59 años. El 37% tenían sobrepeso y el 42.5% ASA II. En el 94.5% se visualizó la glotis en menos de 30 segundos. En el 91.8% fue intubado en igual tiempo. El 97.3% se logró en el primer intento. El 2.7% requirió de maniobras adicionales para la intubación. En el 100% la intubación fue exitosa y eficaz. Sólo 4.1% presentó algún tipo de complicación menor. **Conclusiones:** La intubación con el Airtraq® fue eficaz en todos los pacientes con vía respiratoria anatómicamente difícil.

**Palabras clave:** Airtraq®, intubación difícil, complicaciones.

## SUMMARY

**Introduction:** The characteristics of the Airtraq®, are a good choice for situations in which direct laryngoscopy could be difficult or impossible. **Objective:** To describe the results of using the Airtraq® optical laryngoscope in the difficult airway approach. **Material and methods:** An observational, descriptive, prospective, cross-sectional study was performed in patients who were diagnosed with a difficult respiratory pathway for any elective or emergency surgical procedure at the Hermanos Ameijeiras Clinical Surgical Hospital in the period between January of 2012 and January of 2015. After the anesthetic induction, the sheet of the Airtraq® was inserted in the mouth by the middle line. The tip was placed in the valecula to raise the epiglottis. The uvula and epiglottis were identified while the tube was inserted through the canal, allowing exposure of the vocal cords. The endotracheal tube was intubated and inflated. It was connected to the breathing circuit and the correct intubation was checked by auscultation and by the visualization of the capnography curve. **Results:** Were women in 67.1%, 31.5% were between 50 and 59 years old. 37%

*were overweight and 42.5% were ASA II. In 94.5% the glottis was visualized in less than 30 seconds. In 91.8% it was intubated in the same time. 97.3% were achieved on the first try. 2.7% required additional maneuvers for intubation. In 100% intubation was successful and effective. Only 4.1% presented some type of minor complication. **Conclusions:** Airtraq® intubation was effective in all patients with anatomically difficult airway.*

**Key words:** Airtraq®, intubation difficult, complications.

## INTRODUCCIÓN

El anestesiólogo en su práctica diaria se enfrenta a uno de los procedimientos más frecuentemente utilizado desde su formación: el abordaje de la vía respiratoria y más específicamente, la intubación endotraqueal (IET). Esta práctica se realiza con el fin de aislarla y procurar una ventilación artificial adecuada, mediante un tubo endotraqueal (TET), que satisfaga los requerimientos ventilatorios y de oxigenación del paciente anestesiado.

De forma rutinaria la IET se realiza durante la laringoscopia directa con la ayuda de un laringoscopio convencional con hoja de Macintosh. La mayoría de las veces dicha técnica concluye de forma exitosa y sin complicaciones. Sin embargo, existen pacientes en los cuales debido a dificultades anatómicas, la colocación de un TET mediante laringoscopia directa puede ser difícil o imposible<sup>(1)</sup>.

Las dificultades durante la IET representan gran parte de la morbilidad anestésica. Se ha estimado una incidencia global de dificultad de intubación de 5.8%<sup>(2)</sup>. Esta cifra aumenta en grupos específicos como obesos mórbidos, pacientes con enfermedades de la columna cervical, quemados y embarazadas por sólo citar algunas<sup>(3)</sup>.

La vía respiratoria anatómicamente difícil (VRAD), resulta un reto para los anestesiólogos. Ante una intubación fallida mediante laringoscopia directa en un paciente anestesiado y tras comprobar la adecuada ventilación con mascarilla facial, se han de utilizar métodos alternativos de IET<sup>(4)</sup>. Recientemente, se incorporaron a la práctica anestesiológica los videolaringoscopios. Dentro de ellos, el laringoscopio óptico Airtraq® (Prodol Meditec, Vizcaya, España), constituye una opción válida para abordar la tráquea en estas condiciones.

El Airtraq® es un laringoscopio óptico rígido, desechable, comercializado desde el año 2005. Está especialmente diseñado para facilitar la visualización completa de la vía respiratoria durante todo el proceso de IET. Consta de un sistema óptico de alta definición que incluye un visor, una luz fría (que funciona con baterías) y una lente con sistema antiempañamiento, así como un canal lateral donde se inserta y se desplaza el TET. El tamaño estándar para uso en adultos (no. 3), acepta TET de entre 7.0 y 8.5 mm de diámetro interno (DI). Existe un tamaño menor (tamaño 2) para TET entre 6 y 7 mm de DI. Recientemente, se han comercializado modelos

de uso pediátrico. Aún más novedosos son los modelos, tanto para adultos como infantil, diseñados para asistir la intubación nasotraqueal<sup>(5)</sup>.

La aparición en el mercado del laringoscopio óptico Airtraq® ha supuesto un cambio en la concepción morfológica y en la conducta del laringoscopio convencional. Su particularidad radica en el empleo de un juego de prismas para conseguir la visualización directa de la región glótica.

Con el uso del Airtraq®, los profesionales implicados en el abordaje de la vía respiratoria deben asimilar cierto cambio de perspectiva en la visión respecto a la laringoscopia directa. Los videolaringoscopios rígidos en general, requieren escasa manipulación y posicionamiento de la cabeza; pero en el caso del Airtraq® sólo precisa una mínima apertura bucal de 18 mm para el tamaño regular y de 16 mm para el tamaño pequeño<sup>(6-10)</sup>.

Este dispositivo fue diseñado para proporcionar bajo visión directa la glotis sin necesidad de alinear el eje oral, faríngeo y laríngeo, necesario para la laringoscopia directa convencional. Su uso fue descrito para intubaciones orales en maniqués, sin que existieran en ese momento publicaciones relacionadas con estudios de su aplicación en pacientes. A partir de entonces, se comenzó a utilizar en sujetos sanos para obtener habilidades con el mismo<sup>(6)</sup>.

Este dispositivo se debe preparar antes de utilizarlo. Posee una luz tipo LED de baja temperatura que opera por batería en la punta de la rama. Dicha lente proporciona iluminación para un máximo de 90 minutos y se encenderá durante 30 segundos o más, antes de su uso, para evitar que se empañe. Así mismo, se identificará el tamaño adecuado del tubo endotraqueal, desinflar el manguito, lubricarlo y colocarlo en el canal.

Una cámara de video se encuentra en el visor proximal y puede transmitir la imagen a una pantalla a través de un cable y mostrarlas en un monitor, de modo que puedan ser vistas por más de una persona, por lo que es útil para propósitos de enseñanza<sup>(4-9)</sup>.

Según el fabricante, funciona con cualquier estilo de tubo endotraqueal: estándar, reforzado, espiralado o con preforma. El convencional puede utilizar tubos cuyo diámetro interno (DI) oscile entre 7.0 y 8.5 mm y para una apertura bucal mínima de 18 mm. Para el pequeño se pueden utilizar tubos de 6.0 y 7.5 mm de DI y una apertura bucal mínima de 16 mm<sup>(6-12)</sup>.

Las características del Airtraq® constituyen una buena opción para diversas situaciones como en los pacientes con laringe anterior, inestabilidad de la columna cervical, pacientes en posición de sedestación, quemaduras de la mitad superior corporal, trauma, inmovilidad de la articulación temporomandibular y micrognatia, entre otras<sup>(13-17)</sup>.

Constituye el objetivo de esta investigación describir el uso del laringoscopio óptico Airtraq® para el abordaje de la vía respiratoria anatómicamente difícil. Identificar la presencia y el tipo de complicaciones secundarias a su uso, así como evaluar la eficacia del Airtraq® en la intubación orotraqueal difícil.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño metodológico.** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo, de corte transversal en pacientes con VRAD que requirieron anestesia general para cualquier proceder quirúrgico, programados de forma electiva o de urgencia, en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, en el período comprendido entre enero del 2012 hasta enero del 2015.

**Criterios de inclusión.** Pacientes mayores de 20 años, de cualquier género, a los cuales durante la laringoscopia directa se les constataron un Cormack y Lehane III-IV.

**Criterios de exclusión.** Pacientes que fueron intervenidos bajo anestesia general endovenosa, que se abordara la vía respiratoria con un dispositivo supraglótico o pacientes intervenidos de cirugía torácica y que requirieran un tubo de doble luz.

**Técnica anestésica.** Se realizó una inducción anestésica clásica con hipnóticos, opioides y bloqueadores neuromusculares. Se realizó ventilación manual para preoxigenar durante cinco minutos y se procedió a realizar laringoscopia directa.

**Descripción de la técnica.** A todos los pacientes se les monitorizaron para la vigilancia intraoperatoria la frecuencia cardíaca (FC), la presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), el trazado electrocardiográfico (ECG), pulsioximetría (SpO<sub>2</sub>) y capnografía (etCO<sub>2</sub>).

Se realizó una inducción convencional y laringoscopia con laringoscopio de Macintosh. El grado de dificultad para abordar la vía respiratoria se evaluó según la prueba de Cormack y Lehane que se clasificó en cuatro grados: Grado I: se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil). Grado II: sólo se observa la comisura o mitad superior del anillo glótico (difícil), Grado III: sólo se observa la epiglottis sin visualizar orificio glótico (muy difícil) y Grado IV: imposibilidad para visualizar incluso la epiglottis (intubación sólo posible con técnicas especiales)<sup>(17)</sup>.

**Análisis estadístico.** Para todas las variables cualitativas se calcularon los porcentajes de cada grupo y se realizaron gráficos de pastel y de barras múltiples o compuestas. Se esti-

maron las proporciones de respuestas al final del tratamiento, se compararon mediante la prueba de  $\chi^2$  para contrastar la hipótesis de diferencia entre los grupos. El nivel de significación que se utilizó fue del 5% ( $\alpha = 0.05$ ) y el de confiabilidad fue del 95%.

**Consideraciones éticas.** El estudio se realizó de acuerdo con lo establecido en la Declaración de Helsinki, modificación de Hong Kong sobre las investigaciones en seres humanos con fines terapéuticos. Los pacientes incluidos pudieron recibir un beneficio dado por los efectos del Airtraq® en el abordaje de la vía respiratoria anatómicamente difícil.

## RESULTADOS

Se evaluaron los datos de 73 pacientes, incluidos en el período de enero del 2012 a enero del 2015.

La media de edad fue de  $55.2 \pm 11.3$  años y el grupo etario de mayor frecuencia fue el de 50 a 59 años. Predominó el sexo femenino en 49 pacientes (67.1%). Existió una mayor incidencia de sobrepeso en 37 enfermos (52.2%), seguidos de los normopeso con 22 (30.9%) y en tercer lugar los obesos tipo I con 12 pacientes (16.9%).

La distribución de los pacientes según estado físico de la ASA, mostró que 41 pacientes eran ASA I (49.31%), 22 pacientes ASA II (30.1%) y 15 ASA III (20.5%). No hubo ningún paciente clasificado como ASA IV ni V.

En 69 pacientes (94.5%) se logró visualizar la glotis en menos de 30 segundos, en 3 pacientes (4.1%) se logró entre 30 y 59 segundos y en un paciente (1.4%), se necesitaron entre 60 y 89 segundos para poder visualizar la glotis.

En el cuadro I, se expone el tiempo de intubación. En ella se observó que en 67 pacientes (91.8%), la intubación se logró en menos de 30 segundos, en otros 4 (5.5%), la tráquea se pudo intubar entre 30 y 59 segundos y en los 2 restantes (2.7%), se necesitó entre 60 y 89 segundos para alcanzar este objetivo.

**Cuadro I.** Distribución de los pacientes según tiempo de intubación.

Tiempo de intubación (segundos)	N	%	IC 95%	
			LI	LS
Menos de 30	67	91.8	86.4	96.1
Entre 30 y 59	4	5.5	0.0	10.6
Entre 60 y 89	2	2.7	0.0	7.3
Entre 90 y 119	-	-	-	-
120 y más	-	-	-	-
Total	73	100		

IC 95% = intervalo de confianza 95%; LI = límite inferior; LS = límite superior.

Fuente: Planilla de recolección de datos.

**Cuadro II.** Distribución de pacientes según número de intentos de intubación.

Número de intentos de intubación	N	%	IC 95%	
			LI	LS
1	71	97.2	92.8	100
2	2	2.8	0.0	7.3
3	-	-	-	-
Más de 3	-	-	-	-
Total	73	100		

IC 95% = intervalo de confianza 95%; LI = límite inferior; LS = límite superior.

Fuente: Planilla de recolección de datos.

**Cuadro III.** Distribución de los pacientes según necesidad y tipo de maniobras adicionales.

Necesidad de maniobras adicionales	N	%	IC 95%	
			LI	LS
Sí	2	2.8	0.0	7.3
No	71	97.2	92.8	100
Total	73	100		
Tipo de maniobras				
Reposicionar el laringoscopio	2	2.7	0.0	7.3
Presión cricoidea	-	-	-	-
Guía de Eschmann	-	-	-	-
Guía conductora metálica	-	-	-	-
Total	73	100		

IC 95% = intervalo de confianza 95%; LI = límite inferior; LS = límite superior.

Fuente: Planilla de recolección de datos.

En el cuadro II se puede apreciar la distribución de los pacientes según el número de intentos necesarios para lograr la intubación. Se encontró que en 71 pacientes (97.2%) se logró la intubación en el primer intento y solamente dos (2.8%) necesitaron dos intentos para lograr la intubación.

En 71 pacientes (97.2%) no fue necesario el uso de maniobras adicionales y en 2 (2.8%), sólo se requirió de reposicionar el laringoscopio para realizar la intubación (Cuadro III).

En cuanto al éxito de la intubación, se puede observar que los 73 pacientes, fueron intubados exitosamente con el laringoscopio Airtraq® para 100% del total.

Solamente tres pacientes desarrollaron alguna complicación menor: taquicardia e hipertensión en un paciente (1.4%), trauma labial y presencia de sangre en la hoja del laringoscopio en un paciente (1.4%), respectivamente.

**Cuadro IV.** Distribución de los pacientes según eficacia del Airtraq®.

Eficacia del Airtraq®	N	%	IC 95%	
			LI	LS
Fácil	73	100	92.8	100
Medianamente difícil	-	-	-	-
Imposible	-	-	-	-
Total	73	100		

IC 95% = intervalo de confianza 95%; LI = límite inferior; LS = límite superior.

Fuente: Planilla de recolección de datos.

En el cuadro IV se puede observar la distribución de pacientes según la eficacia del Airtraq®. Se encontró que en los 73 pacientes estudiados (100%), la eficacia fue comprobada.

## DISCUSIÓN

Durán Martínez y cols.<sup>(7)</sup>, al evaluar los datos demográficos de los pacientes estudiados, encontraron que la edad media de los casos fue de  $50.27 \pm 13.35$  años, la distribución por sexos fue de 33 mujeres y 15 hombres, la media del IMC fue de  $26.73 \pm 5.1$  kg/m<sup>2</sup> y en cuanto a la relación de los pacientes según el estado físico de la ASA encontraron que 12 casos tenían un estado físico I, 28 un estado físico II y 8 un estado físico III. Los resultados de la muestra estudiada concuerdan con los de esta investigación, al igual que los estudios publicados por Hindman y cols.<sup>(8)</sup>, McElwain y Laffey<sup>(9)</sup>, Ferrando y cols.<sup>(10)</sup>, Baciarello y cols.<sup>(11)</sup>, Hamp y cols.<sup>(12)</sup> y Koh y cols.<sup>(13)</sup>.

La extrema curvatura de la lámina y de los componentes ópticos del laringoscopio Airtraq®, ayuda a la visualización de la glotis sin la necesidad de alinear los tres ejes (oral, faríngeo y laríngeo) de la vía respiratoria. Tampoco obstruye la visión endoscópica del pliegue vocal durante la laringoscopia, porque tiene un cable para la sonda endotraqueal, debido a esto, la laringoscopia directa se ve facilitada, lo que permite una mejor y más rápida visualización de la glotis y por consiguiente, menores tiempos de intubación.

Yi y cols.<sup>(14)</sup>, evaluaron la utilidad del Airtraq® para la intubación con tubo de doble luz. La media del tiempo de intubación fue de  $36.6 \pm 20.2$  segundos. Estos resultados confirman los hallazgos de esta investigación.

Dhonneur y cols.<sup>(15)</sup>, lo utilizaron en pacientes en posición sedente, ingresados en una Unidad de Cuidados Intensivos. El tiempo en segundos para lograr la intubación con el Airtraq® fue 19, 21, 14, 25, 33 y 31 segundos, respectivamente, con una media de 23.8 segundos, resultados similares a los de este estudio.

En un estudio realizado en el Hospital CIMEQ, de La Habana, Cuba, por Correa y cols.<sup>(16)</sup>, se concluyó que el tiempo

promedio de intubación con el laringoscopio Airtraq® fue de  $18.8 \pm 6.5$  segundos, con un rango entre 11 y 45 segundos. Se corroboraron resultados semejantes a los de esta serie.

En una investigación realizada en maniqués por Schoettker y Corniche<sup>(18)</sup>, se demostró que el tiempo medio en segundos para visualizar la glotis con el Airtraq® fue de 5.3 con un rango de 3.9 a 8.4 segundos. El tiempo medio en segundos para ventilar ambos pulmones y considerar al paciente intubado fue de 16.6 con un rango de 11.9 a 21.1 segundos.

Wetsch y cols.<sup>(19)</sup>, simularon una vía aérea difícil en un escenario de difícil acceso en maniqués. La intubación se realizó con Airtraq®, por anestesiólogos de experiencia. El tiempo medio de intubación fue de 43 segundos, resultados que coinciden con los hallazgos de esta investigación.

Di Marco y cols.<sup>(20)</sup>, utilizaron laringoscopistas inexpertos para evaluar la utilidad del Airtraq®. Encontraron que el tiempo medio de la intubación en segundos fue de  $40 \pm 23$ .

Yi y cols.<sup>(14)</sup>, encontraron que al evaluar el número de intentos necesarios para realizar la intubación en el grupo Airtraq®, la intubación en un intento se logró en el 94%. Resultados semejantes fueron publicados por Di Marco y cols.<sup>(20)</sup> quienes intubaron en el primer intento en el 87.0%. Zhao y cols.<sup>(21)</sup>, en el 73.1%. Schälte y cols.<sup>(22)</sup>, lo lograron en el 95.9%, Ranieri Jr y cols.<sup>(23)</sup>, Durga y cols.<sup>(24)</sup>, en el 93.3% y Piraccini y cols.<sup>(25)</sup>, lograron el primer intento en el 100% de sus pacientes, este último superó los resultados de este estudio.

Algunos autores<sup>(3-5,26-30)</sup>, publicaron que no requirieron de maniobras adicionales para lograr la intubación en ninguno de los pacientes estudiados, resultados que no coinciden con los de esta investigación. Los autores consideran que esto se debió a una mayor experiencia de los laringoscopistas con este dispositivo.

Schälte y cols.<sup>(22)</sup>, requirieron maniobras adicionales para realizar la intubación con el Airtraq® en dos pacientes (1.6%), al igual que Durga y cols.<sup>(24)</sup>, Amor y cols.<sup>(27)</sup>.

Con el laringoscopio Airtraq® se reduce la dificultad para la intubación, ya que proporciona condiciones de intubación

superiores en pacientes con vía aérea normal, lo que redundó en mejores resultados en cuanto al éxito de la misma<sup>(30)</sup>.

McElwain y Laffey<sup>(9)</sup>, lograron el éxito de la intubación en el 93%, resultado que no coincide con los de esta investigación. Hamp y cols.<sup>(12)</sup>, tuvieron éxito de intubación en el 71% mientras que el éxito de Koh y cols.<sup>(13)</sup> fue del 96%. Por su parte, Correa y cols.<sup>(16)</sup>, Ranieri Jr y cols.<sup>(23)</sup> y Kaki y cols.<sup>(28)</sup> alcanzaron tasas del 100% de éxito en la intubación en los pacientes en los cuales se utilizó el laringoscopio Airtraq®, resultados que coinciden con los de este estudio.

La baja frecuencia de complicaciones hemodinámicas coincide con lo encontrado por Liu y cols.<sup>(29)</sup>, en metaanálisis, en el cual concluyen que el Airtraq® produce menores alteraciones hemodinámicas que otros laringoscopios. Esto se debe a que con este dispositivo se requiere aplicar menor fuerza para visualizar la glotis, por no necesitar alinear los ejes, lo que redundó en una menor activación del sistema nervioso autónomo.

Durán Martínez y cols.<sup>(7)</sup>, informaron que el trauma directo sobre la mucosa oral con el Airtraq® fue de 8.3%, resultados superiores a los de este estudio. White y cols.<sup>(30)</sup>, encontraron que el 36.7%, presentaron complicaciones del tipo de dolor de garganta y ronquera, y Schälte y cols.<sup>(22)</sup> encontraron lesiones mínimas de la mucosa oral, resultados que muestran alguna semejanza con los de esta investigación.

Con relación a la eficacia del Airtraq®, no se encontró en la literatura revisada ningún estudio que evaluara esta variable, a pesar de eso en esta investigación se encontró que el mismo fue eficaz para la intubación orotraqueal en el 100% de los casos estudiados.

Se concluye que en más de la mitad de los pacientes, el tiempo de visualización de la glotis y el tiempo de intubación fue menor de 30 segundos. Se necesitó sólo un intento para intubar y no se necesitaron de maniobras adicionales para realizarla. La intubación fue exitosa en todos los pacientes. La presencia de complicaciones fue baja y todas de carácter leve. El Airtraq® fue eficaz en todos los pacientes para lograr la intubación.

## REFERENCIAS

1. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. 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*. 2013;118:251-270.
2. Castañeda M, Batllori M, Gómez-Ayechu M, Iza J, Unzué P, Martín MP. Laringoscopio óptico Airtraq®. *Anales Sis San Navarra*. 2009;32:75-83.
3. Gravenstein D, Lampotang S. AIRTRAQ Laryngoscope [Internet]. [Consulta 1 marzo del 2009]. Disponible en: <http://vam.anest.ufl.edu/airwaydevice/airtraq/index.html>
4. Morgan Jr EG, Mikhail MS, Murray MJ. *Clinical Anesthesiology*. 5th edition. New York: Ed. Applertion & Lange; 2011. pp. 59-60.
5. Cook TM, Woodall N, Frerk C; Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011;106:617-631.
6. Márquez-Fernández X. Vía aérea difícil: separando la paja del grano. *Rev Mex Anest*. 2012;35:S372-S376.
7. Durán-Martínez F, Martínez-Rosete V, Athié-García JM. Éxito de la intubación traqueal con laringoscopio Airtraq Macintosh, en pacientes sometidos a cirugía general bajo anestesia general balanceada. *Acta Med*. 2011;9:119-123.
8. Hindman BJ, Santoni BG, Puttlitz CM, From RP, Todd MM. Intubation biomechanics: laryngoscope force and cervical spine motion during

- intubation with Macintosh and Airtraq laryngoscopes. *Anesthesiology*. 2014;121:260-271.
9. McElwain J, Laffey JG. Comparison of the C-MAC®, Airtraq®, and Macintosh laryngoscopes in patients undergoing tracheal intubation with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth*. 2011;107:258-264.
  10. Ferrando C, Aguilar G, Belda FJ. Comparison of the laryngeal view during tracheal intubation using Airtraq and macintosh laryngoscopes by unskillful anesthesiology residents: a clinical study. *Anesthesiol Res Pract*. 2011;2011:301057.
  11. Baciarello M, Zasa M, Manferdini ME, Tosi M, Berti M, Fanelli G. The learning curve for laryngoscopy: Airtraq versus Macintosh laryngoscopes. *J Anesth*. 2012;26:516-524.
  12. Hamp T, Stumpner T, Grubhofer G, Ruetzler K, Thell R, Hager H. Haemodynamic response at double lumen bronchial tube placement - Airtraq vs. MacIntosh laryngoscope, a randomised controlled trial. *Heart Lung Vessel*. 2015;7:54-63.
  13. Koh JC, Lee JS, Lee YW, Chang CH. Comparison of the laryngeal view during intubation using Airtraq and Macintosh laryngoscopes in patients with cervical spine immobilization and mouth opening limitation. *Korean J Anesthesiol*. 2010;59:314-318.
  14. Yi J, Gong Y, Quan X, Huang Y. Comparison of the Airtraq laryngoscope and the GlideScope for double-lumen tube intubation in patients with predicted normal airways: a prospective randomized trial. *BMC Anesthesiol*. 2015;15:58.
  15. Dhonneur G, Zraier S, Sebbah JL, Haouache H. Urgent face-to-face tracheal intubation using video-Airtraq™ in ICU patients placed in the sitting position. *Intensive Care Med*. 2014;40:625-626.
  16. Correa-Padilla JM, López-Cruz O, Ruiz-Gorrín MD. Uso del laringoscopia Airtraq. Una alternativa a la vía aérea difícil. *Rev Cuba Anestesiología Reanim*. 2011;10:113-121.
  17. Orozco-Díaz E, Álvarez-Ríos JJ, Arceo-Díaz JL, Ornelas-Aguirre JM. Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. *Cir Cir*. 2010;78:393-399.
  18. Schoettker P, Corniche J. The AirView study: comparison of intubation conditions and ease between the Airtraq-AirView and the King Vision. *Biomed Res Int*. 2015;2015:284142.
  19. Wetsch WA, Carlitschek M, Spelten O, Teschendorf P, Hellmich M, Genzwürker HV, et al. Success rates and endotracheal tube insertion times of experienced emergency physicians using five video laryngoscopes: a randomised trial in a simulated trapped car accident victim. *Eur J Anaesthesiol*. 2011;28:849-858.
  20. Di Marco P, Scattoni L, Spinoglio A, Luzi M, Canneti A, Pietropaoli P, et al. Learning curves of the Airtraq and the Macintosh laryngoscopes for tracheal intubation by novice laryngoscopists: a clinical study. *Anesth Analg*. 2011;112:122-125.
  21. Zhao H, Feng Y, Zhou Y. Teaching tracheal intubation: Airtraq is superior to Macintosh laryngoscope. *BMC Med Educ*. 2014;14:144.
  22. Schälte G, Scheid U, Rex S, Coburn M, Fiedler B, Rossaint R, et al. The use of the Airtraq® optical laryngoscope for routine tracheal intubation in high-risk cardio-surgical patients. *BMC Res Notes*. 2011;4:425.
  23. Ranieri D Jr, Filho SM, Batista S, do Nascimento P Jr. Comparison of Macintosh and Airtraq™ laryngoscopes in obese patients placed in the ramped position. *Anaesthesia*. 2012;67:980-985.
  24. Durga P, Kaur J, Ahmed SY, Kaniti G, Ramachandran G. Comparison of tracheal intubation using the Airtraq® and Mc Coy laryngoscope in the presence of rigid cervical collar simulating cervical immobilization for traumatic cervical spine injury. *Indian J Anaesth*. 2012;56:529-534.
  25. Piraccini E, Corso RM, Agnoletti V, Vicini C, Gambale G. Pediatric Airtraq for airway rescue in a developing world setting. *Minerva Anesthesiol*. 2011;77:660-661.
  26. Riad W, Moussa A, Wong DT. Airtraq™ versus Macintosh laryngoscope in intubation performance in the pediatric population. *Saudi J Anaesth*. 2012;6:332-335.
  27. Amor M, Nabil S, Bensghir M, Moussaoui A, Kabbaj S, Kamili ND, et al. A comparison of Airtraq™ laryngoscope and standard direct laryngoscopy in adult patients with immobilized cervical spine. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2013;32:296-301.
  28. Kaki AM, Almarakbi WA, Fawzi HM, Boker AM. Use of Airtraq, C-Mac, and Glidescope laryngoscope is better than Macintosh in novice medical students' hands: A manikin study. *Saudi J Anaesth*. 2011;5:376-381.
  29. Liu L, Tanigawa K, Kusunoki S, Tamura T, Ota K, Yamaga S, et al. Tracheal intubation of a difficult airway using Airway Scope, Airtraq, and Macintosh laryngoscope: a comparative manikin study of inexperienced personnel. *Anesth Analg*. 2010;110:1049-1055.
  30. White MC, Marsh CJ, Beringer RM, Nolan JA, Choi AY, Medlock KE, et al. A randomised, controlled trial comparing the Airtraq™ optical laryngoscope with conventional laryngoscopy in infants and children. *Anaesthesia*. 2012;67:226-231.