



**DIVISION DE ESTUDIOS DE  
POSTGRADO FACULTAD DE  
MEDICINA**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y  
SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO**



**HOSPITAL GENERAL  
“DR FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ”  
ISSSTE**

**COMPARACION DE LOS EFECTOS HEMODINÁMICOS DE LA INTUBACIÓN  
OROTRAQUEAL CON LARINGOSCOPIO MACINTOSH VERSUS AIRTRAQ EN  
PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL.**

**T E S I S**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:  
**ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA**

PRESENTA:

**DRA. ERENDIRA VICENCIO ROSAS**

Director y supervisor de Tesis:

Dr. Armando Ávila López

Profesor titular del curso

No. Registro UNAM:

México D. F. 2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TESIS DE ESPECIALIDAD****COMPARACION DE LOS EFECTOS HEMODINÁMICOS DE LA INTUBACIÓN  
OROTRAQUEAL CON LARINGOSCOPIO MACINTOSH VERSUS AIRTRAQ EN  
PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL.**

Aprobada por:

DR EMILIO MONTES NUÑEZ  
JEFE DE ENSEÑANZA

DR. DAVID M. GONZALEZ  
BOBADILLA  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO  
DE ANESTESIOLOGIA  
Y PRIMER VOCAL DEL JURADO

DR. ARMANDO ÁVILA LÓPEZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
COORDINADOR DE TESIS  
PRESIDENTE DEL JURADO

DR. JESUS MERCADO CASTILLO  
MEDICO ADCRITO AL SERVICIO  
DE ANESTESIOLOGIA  
Y SEGUNDO VOCAL DEL JURADO

DR. M. JORGE ROSAS GARCÍA  
JEFE DEL SERVICIO DE  
ANESTESIOLOGIA  
SECRETARIO DEL JURADO

***Este trabajo fue realizado en el Hospital General “ Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez” del ISSSTE bajo la Dirección y Supervisión del Dr. Armando Ávila López, Profesor Titular del Curso de Especialización en Anestesiología .***

## **DEDICATORIA**

# **A LA BASE DE MI VIDA: MI FAMILIA**

"Enseñarás a volar,  
pero no volarán tu vuelo.

Enseñarás a soñar,  
pero no soñarán tu sueño.

Enseñarás a vivir,  
pero no vivirán tu vida.

Sin embargo...  
en cada vuelo,  
en cada vida,  
en cada sueño,  
perdurará siempre la huella  
del camino enseñado."

Madre Teresa De Calcuta

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS POR DARME LA OPORTUNIDAD DE LLEGAR A CULMINAR MI CARRERA, QUE SIEMPRE ESTUVO PRESENTE EN LOS MOMENTOS MÁS DIFÍCILES GUIÁNDOME POR EL CAMINO MÁS CORRECTO.

A MI MADRE, SOLEDAD, POR CADA UNO DE TUS SACRIFICIOS, POR TU AMOR Y TUS CONSEJOS, PORQUE ME ACOMPAÑAS A CADA INSTANTE DANDOME ANIMOS PARA SEGUIR ADELANTE.

A MIS HERMANOS, MONSERRATH Y RICARDO PORQUE SU ENTUSIASMO Y CARIÑO SON UN ALICIENTE PARA SUPERARME DIA A DIA Y SER MEJOR PERSONA

A MI MAESTRO, DR. ARMANDO ÁVILA LÓPEZ POR QUE SUS ENSEÑANZAS PERDURARAN TODA MI VIDA, POR LOS SECRETOS DE PROFESIÓN COMPARTIDOS, POR VERNOS COMO FUTUROS COLEGAS, POR SU APOYO PERO SOBRE TODO POR LA AMISTAD BRINDADA

Y A TODOS MIS PROFESORES QUE APORTARON SUS CONOCIMIENTOS PARA MI FORMACIÓN

A MI COMPAÑERA EN ESTA ETAPA DE VIDA, FRICIA, QUE SIGUIO A MI LADO ESTA AVENTURA Y QUE NO DUDO, PERMANECERA COMO UNA FIEL AMIGA.

**.....!GRACIAS!**

**ERENDIRA VICENCIO ROSAS  
2010**

## INDICE

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Glosario.....                    | I   |
| Resumen .....                    | II  |
| Abstract.....                    | III |
| 1. Introducción.....             | 4   |
| 2. Problema .....                | 10  |
| 3. Justificación.....            | 10  |
| 4. Hipótesis.....                | 11  |
| 5. Objetivos .....               | 12  |
| 5.1 Objetivo General .....       | 12  |
| 5.2 Objetivos Particulares ..... | 12  |
| 6. Material y Métodos .....      | 13  |
| 7. Resultados .....              | 21  |
| 8. Discusión y Conclusiones..... | 23  |
| 9. Bibliografía .....            | 25  |
| 10. Anexos .....                 | 26  |

## I.-GLOSARIO

|       |  |
|-------|--|
| IOT:  | Intubación orotraqueal                                   |
| TET:  | Tubo endotraqueal  |
| ACTH: | Hormona Adrenocortropica                                 |
| TSH:  | Hormona Estimulante de Tiroides                          |
| GTH:  | Hormona del Crecimiento                                  |
| ADH:  | Hormona Anti diurética                                   |
| V/Q:  | Relación ventilación-perfusión                           |
| CO2:  | Bióxido de carbono                                       |
| AGB:  | Anestesia General Balanceada                             |
| ASA:  | Estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología |
| VMC:  | Ventilación Mecánica Controlada                          |
| BIS   | Indice Biespectral                                       |



## RESUMEN

**Introducción:** La intubación endotraqueal mediante laringoscopia directa sigue siendo el *gold standard* entre todas las técnicas de aislamiento de la vía aérea.

Dicho manejo habitual trae consigo cambios fisiológicos y neuroendocrinos que constituyen una de las muchas respuestas inespecíficas del organismo frente al estrés; y aunque se trata de una maniobra segura, en ocasiones puede convertirse en una situación de extrema emergencia ante pacientes con comorbilidades agregadas y vías aéreas difíciles imprevistas.

El laringoscopio Airtraq representa una nueva herramienta a utilizar en el paciente; su fácil aprendizaje y sencillo manejo lo convierten en un práctico dispositivo que ha mostrado ventajas frente al laringoscopio Macintosh en pacientes con limitación de la movilidad cervical, embarazadas y obesos en los que tanto su estabilidad hemodinámica como su vía aérea se encuentran comprometidos.

**Objetivo:** Evaluar y comparar la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación orotraqueal secundaria al uso de laringoscopio Airtraq y laringoscopio Macintosh en pacientes manejados bajo Anestesia General.

**Material y Métodos:** De abril a junio del 2010 se estudiaron 40 pacientes de 20 a 60 años de edad de ambos sexos que fueron sometidos a cirugía de tipo electiva abdominal bajo anestesia general balanceada. Se integraron en 2 grupos de estudio de 20 pacientes cada uno, los cuales de forma aleatoria fueron manejados durante la laringoscopia e intubación orotraqueal con el laringoscopio convencional Macintosh y el laringoscopio óptico Airtraq. Se realizó una exhaustiva evaluación clínica de la vía aérea superior así como un minucioso registro de la frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno e índice biespectral en cinco momentos precisos.

**Resultados:** No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la demografía de los pacientes de ambos grupos. En cuanto a la valoración de la vía aérea, se obtuvo una mejor visualización del anillo glótico del grupo manejado con el dispositivo Airtraq ( $p < 0.001$ ). El tiempo necesario para llevar a cabo la intubación orotraqueal fue menor para el grupo Airtraq con  $13.2 \pm 5.4$  segundos ( $p < 0.05$ ), comparado con los  $20.3 \pm 12.2$  segundos del grupo manejado con laringoscopio Macintosh.

En referencia a la variabilidad hemodinámica de ambos grupos, el manejo con dispositivo Airtraq mostro menores alteraciones en la frecuencia cardíaca ( $84.24 \pm 15.50$  vs.  $88.25 \pm 14.91$  lat/min) ( $p = 0.02$ ), presión arterial sistólica ( $114.38 \pm 23.59$  vs.  $132.29 \pm 17.96$  mmHg) ( $p = 0.045$ ), presión arterial media ( $80.36 \pm 16.65$  vs.  $94.24 \pm 14.98$  mmHg) ( $p = 0.04$ ) e índice biespectral ( $p = 0.001$ )

**Conclusiones:** El laringoscopio óptico Airtraq ofrece mayores ventajas en cuanto a mantenimiento de estabilidad hemodinámica durante la respuesta adrenérgica desencadenada tras la laringoscopia e intubación orotraqueal además de una significativa relevancia en el manejo óptimo en casos de vía aérea difícil.

## ABSTRACT

**Introduction:** Endotracheal intubation using direct laryngoscopy remains the *gold standard* among all the techniques of isolation of the airway. The current management brings physiological and neuroendocrine changes that constitute one of many agency-specific responses to stress, and although it is a safe operation, it might become a situation of extreme emergency to aggregate comorbidities and patients with airways unexpected difficult. Airtraq The laryngoscope is a new tool to use in the patient learning easy and simple operation make it a handy device that has shown advantages over the Macintosh laryngoscope in patients with limited cervical mobility, pregnant women and obese in both its their hemodynamic stability are compromised airway.

**Objective:** To evaluate and compare the hemodynamic response to laryngoscopy and tracheal intubation secondary to Airtraq laryngoscope and Macintosh laryngoscope in patients operated under general anesthesia.

**Material and Methods:** From April to June 2010 we studied 40 patients 20-60 years old of both sexes who underwent elective abdominal surgery type under general anesthesia. Were integrated into two study groups of 20 patients each, which were managed randomly during laryngoscopy and tracheal intubation with laryngoscope and Macintosh laryngoscope conventional optical Airtraq.

We performed a thorough clinical evaluation of the upper airway as well as a thorough search of the heart rate, blood pressure, oxygen saturation and bispectral index in five key moments.

**Results:** There were no significant differences in the demographics of patients in both groups. Regarding the assessment of the airway, we obtained a better visualization of the glottic group ring with the device operated Airtraq ( $p < 0.001$ ).

The time required to perform tracheal intubation was lower for the group Airtraq with  $13.2 \pm 5.4$  seconds ( $p < 0.05$ ), compared with  $20.3 \pm 12.2$  seconds the group Referring to the hemodynamic variability in both groups, the device handled Airtraq showed minor alterations in the heart rate ( $84.24 \pm 15.50$  vs.  $88.25 \pm 14.91$  rate/min) ( $p = 0.02$ ), systolic blood pressure ( $114.38 \pm 23.59$  vs.  $132.29 \pm 17.96$  mmHg ) ( $p = 0.045$ ), mean arterial pressure ( $80.36 \pm 16.65$  vs.  $94.24 \pm 14.98$  mmHg) ( $p = 0.04$ ) and bispectral index ( $p = 0.001$ ).

**Conclusions:** The optic laryngoscope Airtraq offers greater advantages in maintaining hemodynamic stability during adrenergic response triggered after the laryngoscopy and tracheal intubation and a significant relevacia in the optimal management in cases of difficult airway.

**Key words:** Airtraq. Difficult airway. Optical laryngoscope. Airway management. Hemodynamic response.

---

## 1.- INTRODUCCION

### 1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL MANEJO DE LA VÍA AÉREA

La intubación traqueal continua siendo el “*gold standard*” de la protección de la vía aérea. Supone una habilidad de crucial importancia no solamente para los anestesiólogos sino también para especialistas en medicinas de urgencias, en traslados de pacientes críticos y en cuidados intensivos.<sup>(1)</sup>

Desde los albores de la medicina se conoce la importancia y trascendencia tanto del abordaje como del mantenimiento de la vía aérea el más importante reto de la anestesiología ha sido siempre mantener un adecuado intercambio gaseoso de los pacientes en cualquier circunstancia.

Se sabe que la primera intubación oral de la tráquea humana fue descrita por el médico árabe Avicena (980-1037). Siglos más tarde, Andreas Vesalio(1514-1564) comprobó que después de realizar toracotomías en animales se produce colapso pulmonar, y para evitarlo realizó ventilación mediante un fuelle o simplemente soplando por una caña previamente introducida en la tráquea a través de un orificio de traqueostomía. Parcelso también describió en el siglo XVI, el uso de fuelles domésticos para reanimar persona, y fabrico un dispositivo para realizar insuflaciones pulmonares tras conectar el fuelle a una sonda bucal que también podía introducirse a través de un orificio de traqueostomía.

En 1743 L. Heister aconsejaba abrir la tráquea de los ahogados introducir un tubo e insuflar aire a través del mismo. A partir de 1773, año en que se fundó la Sociedad de Amsterdam para la Reanimación de personas Ahogadas, comienzan a crearse asociaciones humanitarias con esta finalidad, y algunas de ellas entre sus recomendaciones incluían la intubación traqueal. John Hunter describía en 1776, la utilidad de conectar un fuelle de doble acción a un orificio de traqueostomía para ventilar artificialmente a los ahogados con presiones positiva y negativa. En 1778, Kite propuso el empleo de una especie de pipa de madera para insuflar los pulmones por vía oral. También propuso el uso de un tubo de piel con boquilla de marfil y otro que podía utilizarse por vía nasal para la reanimación de los ahogados estos tubos los colocaban guiándose con el tacto. Casi simultáneamente Curry y Fine, en 1792, diseñan y fabrican sondas para intubación oral, nasal o través de traqueostomía. En 1796, Herholdt y Raffin describieron una técnica de intubación a ciegas en víctimas de ahogamiento.

Pierre J. Desault (1744-1795) y Marie F. Bichat (1771-1802) fueron precursores de la intubación para resolver los cuadros ocasionados por la obstrucción laríngea. Chaussier en 1800, Loiseau en 1840 y Bouchu en 1858, también preconizaron la intubación laríngea en el diftérico.

Durante muchos años, los que administraban las anestесias únicamente intubaban la tráquea en los pacientes con fines reanimatorios cuando ya había ocurrido un paro cardiorrespiratorio, pues tanto el éter como el cloroformo se administraban con mascarilla. Incluso, la ventilación a través de tubo endotraqueal y la respiración boca a boca fueron cuestionadas y cayeron en desuso.

En los comienzos de la administración de la anestesia inhalatoria mediante intubación traqueal destaca la figura del anestesiólogo inglés John Snow, quien en 1852 intubó la tráquea en animales traqueostomizados con la finalidad de administrarles vapores anestésicos. En 1871 Trendelenburg utilizó el mismo método en seres humanos para intervenciones de la boca, recurriendo a un manguito hinchable para ocluir completamente la tráquea.

En 1880 William MacEwen publicó en el *British Medical Journal* su “Técnica para introducir tubos traqueales sin necesidades de traqueostomía o laringotomía” que realizaba desde 1878 por vía oral en pacientes conscientes. A través del tubo administraba cloroformo para la anestesia de intervenciones de la boca. Utilizaba también una esponja para taponar la laringe y así evitar la broncoaspiración.

Posteriormente Franz Kuhn, que utilizaba esta técnica desde 1901, publica en Berlín su libro dedicado a la intubación orotraqueal, el cual describe su sistema, totalmente táctil, para introducir de forma incruenta tubos metálicos flexibles dentro de la tráquea a través de la boca y la laringe. Kuhn realizaba la intubación ayudándose digitalmente y una vez colocado o introducido el tubo se conectaba a otra tubuladora lateral en cuyo extremo distal existía un embudo recubierto de gasa sobre la que se hacía gotear el anestésico. A la vez, el embudo tenía conectado otro tubo de goma que iba hasta la oreja del “anestesiador”, lo que se puede considerar como uno de los primeros intentos de monitorización intra-anestésica.

En 1907, Samuel J. Meltzer (1851-1920) y John Auer (1875-1948) fisiólogos del Instituto Rockefeller de Nueva York, son considerados pioneros de la anestesia por insuflación traqueal en animales (1909). Elsberg (1871-1948) ese mismo año empleó esta técnica en seres humanos y en 1912, R. Kelly la introdujo en Reino Unido.

Hasta el inicio del siglo XX todas las técnicas de intubación se practicaban a ciegas guiándose por palpación con los dedos, pues no se habían desarrollado los procedimientos de laringoscopia directa. Manuel García (1805-1906) en 1848 inventó el “espejillo laríngeo” o laringoscopio de visión indirecta. En 1899 un otorrinolaringólogo estadounidense, Chevelier Jackson, fabricó en Filadelfia el que se considera el primer laringoscopio de visión directa.

Por último, tres grandes anestesiólogos ingleses: Harold Gillies, Edgar Rowbotham e Iván Magill (1888-1986) sistematizaron la intubación traqueal diseñando laringoscopios, tubos, conexiones y toda clase de aparatos y accesorios.

## 1.2. RESPUESTA FISIOLÓGICA Y NEUROENDOCRINA A LA LARINGOSCOPIA E INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.

Uno de los procedimientos más habituales con los que se enfrenta el anestesiólogo en su práctica diaria es el manejo de la vía aérea, específicamente, la intubación endotraqueal. Esta práctica se realiza con el fin de aislar la vía aérea, disminuir el espacio muerto anatómico y procurar una ventilación artificial externa, mediante un tubo endotraqueal (TET), que satisfaga los requerimientos ventilatorios y de oxigenación del paciente anestesiado. <sup>(2)</sup>

Dicho manejo habitual trae consigo cambios fisiológicos y neuroendocrinos que constituyen una de las muchas respuestas inespecíficas del organismo frente al estrés, la cual está mediada por el hipotálamo y comprende dos sistemas eferentes, el sistema nervioso vegetativo y el endocrino. <sup>(3)</sup>

El mecanismo nervioso actúa inespecíficamente por medio del hipotálamo, los nervios vegetativos, la médula suprarrenal y los órganos cromafines. Los estímulos descienden a través de los nervios autónomos y espláncnicos a la médula suprarrenal con la consiguiente afluencia de adrenalina y noradrenalina al torrente sanguíneo.

El mecanismo hormonal actúa igual que el mecanismo nervioso, de forma inespecífica. Su base esencial es la descarga masiva de ACTH, TSH y posteriormente corticoides.

Este proceso hormonal tiene 4 niveles perfectamente bien definidos:

1. Prehipofisario.
2. Hipofisario.
3. Suprarrenal.
4. Escalón periférico.

El escalón prehipofisario, constituye la vía de conducción del estímulo a la hipófisis. El hipofisario está representado por el lóbulo anterior de la hipófisis y reacciona liberando ACTH y TSH, al mismo tiempo que disminuyen la GTH. La ACTH estimula la producción de glucocorticoides y mantiene el trofismo de las suprarrenales. La TSH, estimula la producción de mineralocorticoides.

El estrés también actúa sobre los núcleos supraóptico y paraventriculares del ADH, produce oliguria al actuar sobre los túbulos contorneados distales y el túbulo colector del riñón.

El escalón suprarrenal está constituido por la corteza suprarrenal, que bajo la influencia de la ACTH y la TSH segrega corticoides, los que inhiben dicha secreción a nivel del lóbulo anterior de la hipófisis.

El nivel periférico está conformado por los órganos y aparatos de la economía y su medio interno.

Estos estímulos nociceptivos periféricos llegan al sistema nervioso central, por fibras nerviosas mielínicas de pequeño tamaño (A delta), y por fibras amielínicas, a través del haz espinothalámico lateral, hasta los núcleos ventral y posterior del tálamo.

La traducción sistémica radica en un estado predominantemente catabólico, con elevación de las concentraciones plasmáticas de catecolaminas, cortisol y glucagón, hipoinsulinemia y caída de los valores plasmáticos de hormonas tiroideas.

La respuesta fisiológica a la laringoscopia e intubación orotraqueal a nivel cardiovascular suele ser de breve duración. En niños predomina la respuesta parasimpática manifestada por bradicardia, hipotensión, apnea y palidez; en adultos se manifiesta por taquicardia e hipertensión arterial mediada por el simpático. Esta respuesta comprende, como se hace referencia anteriormente, al incremento de la actividad cardioaceleradora, liberación de adrenalina, noradrenalina y activación del sistema renina- angiotensina –aldosterona. Traduciendo en un incremento del índice cardiaco y del consumo miocárdico de oxígeno, con la consiguiente aparición de arritmias, isquemia y lesión miocárdica.<sup>(4)</sup>

En diversos estudios se ha observado que el incremento de la presión arterial y catecolaminas circulantes es similar después de la laringoscopia sola o seguida de intubación traqueal, sin embargo ésta última se asocia con aumento significativo de la frecuencia cardiaca que no se observa después de solo la laringoscopia.<sup>(5)</sup>

A nivel respiratorio los efectos se traducen en hiperreactividad bronquial, redistribución de la perfusión pulmonar, trastornos de la relación V/Q y taquipnea por aumento en el CO<sub>2</sub>.

La respuesta refleja a la laringoscopia e intubación traqueal también repercute sobre el cerebro provocando un aumento de la actividad electroencefalográfica y de los potenciales evocados<sup>(2)</sup>. Se incrementa el consumo de oxígeno cerebral y el flujo sanguíneo cerebral que conlleva un aumento de la presión intracraneal. Así mismo se produce aumento de la presión intraocular.

En pacientes con patología intracraneal ocupante como tumores cerebrales, hidrocefalia y edema cerebral, el riesgo de herniación cerebral está aumentado durante la intubación traqueal, sobre todo si se desencadena la tos. Los pacientes con aneurismas intracraneales que han sangrado y se han de intervenir, es fácil que produzcan un nuevo sangrado ocasionado por el aumento de tensión arterial después de la intubación traqueal y dejar secuelas graves.

El control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación traqueal debe conseguirse en todos los pacientes, obteniendo un plano anestésico en la inducción con profundidad suficiente<sup>(4)</sup> De forma rutinaria la intubación orotraqueal

se lleva a cabo durante la realización de una laringoscopia directa con la ayuda de un laringoscopio convencional con pala de Macintosh. La mayoría de las veces dicha técnica concluye de forma exitosa y sin complicaciones. Sin embargo, existen casos, generalmente debidos a dificultades anatómicas, en los que la colocación de un tubo endotraqueal mediante laringoscopia directa puede ser difícil o imposible. Estas dificultades en la intubación orotraqueal representan gran parte de la morbi-mortalidad anestésica. Se ha estimado en un 5.8% la incidencia global de dificultad de intubación, aumentando llamativamente esta cifra en grupos específicos como grandes obesos y embarazadas.<sup>(6)</sup>

En las últimas décadas se han diseñado varios métodos y dispositivos para realizar una intubación mínimamente invasiva en estos pacientes. Estos incluyen, los dispositivos flexibles o rígidos de fibra óptica, las técnicas retrógradas, la intubación nasotraqueal a ciegas y la intubación con estilete luminoso. La elección entre una y otra técnica depende de las limitaciones de cada una, de factores propios del paciente y del entrenamiento del operador.<sup>(2,7,8)</sup>

### 1.3.LARINGOSCOPIO OPTICO AIRTRAQ

El laringoscopio óptico AIRTRAQ(fig. 1) es un dispositivo para manejo tanto de la vía aérea normal como difícil, está diseñado para proporcionar una vista de la apertura de la glotis sin alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo. (9,10,11,12,13,14,15,16) En comparación con la laringoscopia directa convencional, los video-laringoscopios rígidos requieren una mínima manipulación y posicionamiento de la cabeza. Requiere un mínimo de apertura bucal de 18mm para el tamaño regular y 16mm para el tamaño pequeño.

Tiene una rama la cual posee un canal que actúa como reservorio para la colocación y la inserción de un tubo endotraqueal, mientras que otro canal termina en una lente distal.

Una luz tipo LED de baja temperatura que opera a batería, en la punta de la rama, proporciona iluminación para un máximo de hasta 90 minutos. La imagen se transmite a un visor proximal a través de una combinación de lentes y un prisma, permitiendo la visualización de la glotis, estructuras vecinas y la punta del tubo endotraqueal; cuenta además con un sistema antiempañamiento.

El AIRTRAQ funciona con cualquier estilo de tubo endotraqueal: estándar, reforzado y pre-forma. El tamaño estándar para uso en adultos (tamaño 3), acepta TET de 7 a 8.5 mm de diámetro interno. Existe un tamaño menor (tamaño 2) para TET entre 6 y 7 mm de diámetro interno. Recientemente se han comercializado modelos de uso pediátrico: tamaños 1 y 0, para TET entre 3.5 y 5.5mm y 2.5-3.5 mm de diámetro interno respectivamente. (6)



FIGURA 1.-  
LARINGOSCOPIO AIRTRAQ

Los estudios más notables sobre el uso de este dispositivo para manejo de la vía aérea han sido descritos por Maharaj y colaboradores quienes han realizado ensayos aleatorizados y controlados, que evalúan el comportamiento de este dispositivo en diferentes escenarios de intubación. (11,12) Estos trabajos demostraron que el AIRTRAQ es un dispositivo fácil de usar con un proceso de aprendizaje mínimo y requiere menores tiempos de intubación en escenarios de vía aérea normal y difícil.

Otros ensayos demuestran que este dispositivo puede tener ventajas en diferentes escenarios donde la laringoscopia directa convencional



puede ser técnicamente difícil o riesgosa como pacientes con laringe anterior, pacientes con quemaduras de cabeza y cuello, trauma de la vía aérea, artrosis de la articulación temporo-mandibular, micrognatia, pacientes con cardiopatías y con trauma cervical. <sup>(10,12,14,15,16)</sup>

La mejoría reportada en cuanto a la exposición glótica y facilidad de la intubación con AIRTRAQ le otorga una ventaja sutil a este dispositivo sobre la laringoscopia convencional en la práctica anestésica diaria.

## 2. PROBLEMA

¿Cuáles serán los cambios hemodinámicos generados por la respuesta adrenérgica en la intubación orotraqueal con laringoscopio Macintosh versus laringoscopio Airtraq así como su funcionalidad en pacientes sometidos a anestesia general?

## 3. JUSTIFICACION

Las indicaciones básicas para la intubación traqueal en el quirófano incluyen oxigenación o ventilación inadecuadas, pérdida de los mecanismos protectores de la laringe, traumatismo sobre la vía aérea y como método diagnóstico o terapéutico. Además aporta ventajas como control de la vía aérea, disminución del espacio muerto anatómico, evita el paso de aire al estomago e intestinos, facilita la aspiración de secreciones bronquiales y permite la ventilación en posiciones inusuales.

La anestesia general se ve acompañada de múltiples grados de estrés en los diferentes momentos del acto anestésico a los que se asocia con una serie de cambios neuroendocrinos y hemodinámicos. Se ha demostrado que tanto la laringoscopia como la intubación endotraqueal constituyen uno de esos momentos importantes en los que las mejores condiciones determinan una reducción en la morbilidad asociada a estos procedimientos.

La prevención de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación traqueal debe conseguirse en todos los pacientes, obteniendo un plano anestésico en la inducción con profundidad suficiente. En aquellas intervenciones que requieren una anestesia superficial o en pacientes que por patología son susceptibles de presentar serios trastornos hemodinámicos, pueden utilizarse técnicas o fármacos que modifiquen dicha respuesta. Es aquí donde ocupan un lugar importante los dispositivos como el Airtraq, pero más importante aun es su uso en el manejo de la vía aérea difícil, en cuyo algoritmo puede desempeñar un papel importante.

Reconociendo estas respuestas, así como la falta de estudios de este tipo en nuestro país se evalúo de manera comparativa los efectos hemodinámicos ante la intubación orotraqueal con laringoscopio Macintosh contra Airtraq, así como su eficacia en el manejo rutinario de la vía aérea en pacientes sometidos a anestesia general.

## 4. HIPOTESIS

Si se utiliza el laringoscopio Airtraq para el manejo de la vía aérea durante la Anestesia General entonces habrá disminución de la respuesta hemodinámica.

Si se utiliza el laringoscopio Airtraq para el manejo de la vía aérea durante la Anestesia General entonces no habrá disminución de la respuesta hemodinámica.

Si se utiliza el laringoscopio Macintosh para el manejo de la vía aérea durante la Anestesia General entonces habrá disminución de la respuesta hemodinámica.

Si se utiliza el laringoscopio Macintosh para el manejo de la vía aérea durante la Anestesia General entonces no habrá disminución de la respuesta hemodinámica.

Si se utiliza el laringoscopio Airtraq para el manejo de la vía aérea durante la Anestesia General comparado con el uso del laringoscopio Macintosh no habrá una diferencia significativa de la respuesta hemodinámica y funcionalidad.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Se evaluó la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación orotraqueal con dos dispositivos en el manejo de la vía aérea en pacientes manejados bajo Anestesia General.

### **5.2. OBJETIVOS PARTICULARES**

1. Se describieron y analizaron las características generales de los grupos de estudio.
2. Se comparo el comportamiento hemodinámico durante la laringoscopia e intubación orotraqueal secundaria al uso de laringoscopio Airtraq y laringoscopio Macintosh.
3. Se contrasto la funcionalidad que proporciona el laringoscopio Airtraq versus laringoscopio Macintosh en el manejo de la vía aérea en pacientes sometidos a Anestesia general.
4. Se obtuvieron conclusiones del estudio.

## 6. MATERIAL Y METODOS

El presente estudio de investigación fue realizado con la población adscrita al Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez” del I.S.S.T.E., que fue sometida a cirugía electiva de región abdominal, bajo anestesia general Balanceada.

### 6.1 TIPO DE INVESTIGACION

Se trato de un ensayo clínico controlado aleatorizado de tipo observacional, comparativo, prospectivo y longitudinal.

### 6.2 TAMAÑO Y TIPO DE MUESTRA

Tipo de Muestra: Población adscrita al Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez” sometida a Anestesia General Balanceada

Tamaño de la muestra: Total de pacientes: 40, (20 por grupo de estudio) adscritos a esta unidad sometidos a Anestesia General Balanceada

### 6.3 GRUPOS DE ESTUDIO

**Grupo problema I INTUBACIÓN OROTRAQUEAL CON LARINGOSCOPIO MACINTOSH (M o Macintosh)** que incluyo a 20 pacientes ASA I y II con edades de entre 20-60 años sometidos a procedimiento quirúrgico bajo anestesia general.

**Grupo problema II INTUBACIÓN OROTRAQUEAL CON LARINGOSCOPIO AIRTRAQ (A o Airtraq)** que incluyo a 20 pacientes ASA I y II con edades de entre 20-60 años sometidos a procedimiento quirúrgico bajo anestesia general.

## **6.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

### **6.4.1. CRITERIOS DE INCLUSION**

1. Pacientes de ambos sexos
2. Edad de entre 20 a 60 años
3. Índice de masa corporal <35
4. Pacientes ASA I/II
5. Sometidos a Anestesia General Balanceada
6. Procedimiento quirúrgico de tipo Electivo de región abdominal de tipo abierto y laparoscópico
7. Paciente que acepten el procedimiento mediante el consentimiento informado

### **6.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSION**

1. Menor de 20 años y mayores de 60 años
2. Ayuno menor de 8hrs
3. Pacientes ASA III o mayor
4. Pacientes embarazadas
5. Índice de masa corporal >35
6. Enfermedades cardíacas no controladas
7. Pacientes que no acepten el procedimiento anestésico o consentimiento informado
8. Evaluación clínica predictiva de vía aérea difícil

## **6.5 RECURSOS**

### **6.5.1 HUMANOS**

Personal adscrito al servicio de anestesiología del Hospital General "Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez"

### **6.5.2 FISICOS**

- Laringoscopio con hoja Macintosh N. 3 y 4
- Laringoscopio Airtraq
- Tubos endotraqueales tipo Murphy calibres 6.5 a 9
- Mascarillas laríngeas de diferentes tamaños
- Guía Metálica

- Maquina Datex- Homeda equipada para monitoreo tipo I e invasivo y VMC (Monitor EKG ,DII/V5; Baumanometro automático programable, Oximetría de pulso, Capnografo, Espirómetro, TOF, BIS)
- Vaporizadores para Halogenado
- Cedula de recolección de datos elaborada por el investigador (Anexo 1)
- Hoja de Registro Anestésico (SM-1-22)
- Hoja de Consentimiento Informado
- Fármacos necesarios para la anestesia general balanceada

### 6.5.3 COSTO DE LA INVESTIGACIÓN

Se utilizaron recursos propios del hospital a excepción del Laringoscopio Airtraq el cual fue aportado por el investigador.

### 6.6 DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO

Una vez aprobado el estudio por el comité de Ética del Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez” del ISSSTE, el presente trabajo se realizo en el periodo comprendido del 1º de Abril del 2010 al 30 de junio del mismo año.

El estudio incluyo 40 pacientes de 20 a 60 años de edad de ambos sexos que fueron sometidos a cirugía de tipo electiva abdominal bajo anestesia general balanceada.

Los pacientes se integraron en 2 grupos de estudio de 20 pacientes cada uno, seleccionados para la técnica en forma aleatoria, por método de sorteo:

**Grupo problema I INTUBACIÓN OROTRAQUEAL CON LARINGOSCOPIO MACINTOSH (M o Macintosh)**

**Grupo problema II INTUBACIÓN OROTRAQUEAL CON LARINGOSCOPIO AIRTRAQ (A o Airtraq)**

Una vez ingresados al área de quirófanos se llevo a cabo una minuciosa revisión del expediente clínico y se realizo una evaluación clínica de la vía aérea superior que incluía:

#### ***1.-Clasificación de Mallampati modificada por Samsoon y Young***

Valora visualización de estructuras anatómicas faríngeas con el paciente en posición sentada y la boca completamente abierta. Sensibilidad del 60%, especificidad del 70% y valor predictivo de acierto de un 13%.

- Clase I. Visibilidad del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos.
- Clase II. Visibilidad de paladar blando y úvula

- Clase III. Visibilidad del paladar blando y base de la úvula.
- Clase IV. Imposibilidad para ver el paladar blando

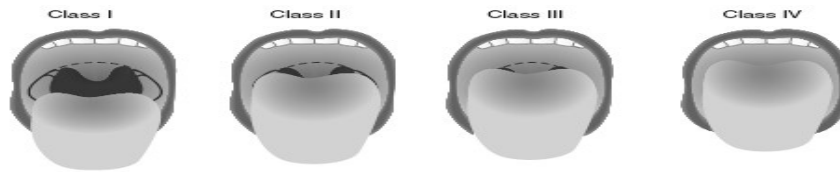


Fig n.2

## 2.-Distancia Tiromentoniana (Patil-Aldrete)

Valora la distancia que existe entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón, en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada. Sensibilidad de 60%, especificidad de 65%, predicción de un 15%.



Fig. n.3

Clase I. Más de 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal muy probablemente sin dificultad)

Clase II. De 6 a 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal con cierto grado de dificultad)

Clase III. Menos de 6 cm (intubación endotraqueal muy difícil o

## 3.-Apertura bucal

Distancia existente entre los incisivos superiores y los inferiores, con la boca completamente abierta. Si el paciente presenta adoncia se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media. La clase I representa facilidad a la intubación orotraqueal.

- Clase I. Más de 3 cm
- Clase II. 2.6 a 3 cm
- Clase III. De 2 a 2.5 cm
- Clase IV. Menor a 2cm

## 4.- Extensión de la articulación Atlanto-Occipital (Bellhouse-Doré).

Grados de reducción de la extensión de la articulación atlanto-occipital en relación a los 35° de normalidad.

- Grado I. Ninguna
- Grado II. 1/3
- Grado III. 2/3
- Grado IV. Completo



Los cuales fueron anotados por el anestesiólogo tratante en la cédula de recolección de datos.

Una vez ingresados en la sala de quirófano se les colocó monitoreo tipo I (ECG continuo en DII y V, presión arterial no invasiva (PANI), SPO2 por medio de oximetría de pulso, BIS, TOF y Capnografía) y monitoreo tipo II, de acuerdo con el criterio del anestesiólogo.

Contando con vía venosa permeable con una precarga de solución NaCl 0.9% a 10ml/kg I; se procedió a anestesia general balanceada.

## **TÉCNICA ANESTESICA**

Los pacientes fueron preoxigenados por medio de mascarilla facial y oxígeno al 100%, durante 3 a 5 minutos. Cuando la SPO2 se encontró por arriba del 90% se procedió a la medicación con: midazolam a 100mcg/kg, IV; fentanilo de 2 mcg/Kg, IV; propofol 2 mg/kg IV y Rocuronio a 0.8mcg/Kg ajustando a los requerimientos basales individuales de cada paciente.

Después de la administración de los fármacos se ventiló nuevamente al paciente por mascarilla facial durante 1 minuto antes de la laringoscopia e intubación orotraqueal. La intubación orotraqueal fue confirmada clínicamente a la exploración de campos pulmonares y por la detección de CO2 expirado por capnografía, se conectó a circuito anestésico semicerrado y se instaló ventilación mecánica controlada con volúmenes de 8 a 10 ml / kg ajustando hasta mantener una ETCO2 entre 25 y 35 mmHg. Se administró oxígeno al 100% a un flujo de 3 lts por minuto y se dio mantenimiento inhalatorio de halogenado e intravenoso con narcótico y relajante muscular de acuerdo a los requerimientos del paciente en particular y la cirugía.

Una vez extubados, los pacientes se trasladaron a la unidad de cuidados post anestésicos donde permanecieron con oxígeno suplementario, y vigilancia continua a través de electrocardiograma, presión arterial no invasiva y SPO2.

## **MANEJO DE LA VIA AEREA**

Para el **grupo I (M o Macintosh)** se utilizaron palas de laringoscopio tamaño 3 o 4 dependiendo de las características de cada sujeto y se procedió a realizar laringoscopia directa. Primeramente se alinearon los ejes oral, faríngeo y laríngeo del paciente y se colocó la cabeza en la clásica "posición de olfateo"; utilizando guantes, se sujetó el laringoscopio con la mano izquierda mientras que con los dedos de la mano derecha se abre la boca. La pala del laringoscopio se inserta con suavidad en el lado derecho de la boca del paciente para evitar los incisivos y permitir que el borde de la pala mantenga la lengua en el lado izquierdo. Debe evitarse ejercer presión sobre los dientes, encías o los labios. Tras la visualización de la epiglotis, el extremo distal de la pala curva se inserta en la vallécula y se empuja el laringoscopio hacia adelante y arriba para exponer la glotis.

El tubo traqueal, seleccionado para cada paciente de manera particular, se inserta por el lado derecho de la boca y se hace pasar a través de las cuerdas vocales bajo visión directa.

Para el **grupo II (A o Airtraq)** la técnica de intubación fue la siguiente: Idealmente el Airtraq debe ser preparado antes de ser utilizado; la luz del dispositivo debe ser previamente encendida durante 30 segundos, debe encontrarse cargado en el canal el TET de tamaño adecuado con el globo desinflado y lubricado con gel, la punta del Airtraq también deberá ser lubricada.

La cabeza del paciente debe situarse en posición neutra. La técnica estandar consiste en insertar la pala del Airtraq en la boca en la línea media y pasar sobre el centro de la lengua. Para contribuir con la introducción, se puede utilizar un dedo para abrir la boca. La progresión del Airtraq mientras se aplica cierta elevación de la pala permitirá usualmente a quien realiza la intubación identificar la úvula y luego la epiglotis a medida que avanza la rama. En ese momento el TET es avanzado por el canal, manteniendo al mismo tiempo la fuerza de elevación vertical que mantiene la exposición de las cuerdas vocales y el balón del TET puede ser observado pasando las cuerdas vocales. Una vez hecho esto se puede inflar el manguito del tubo endotraqueal y separarlo del canal guía colocando un dedo entre el canal y este y empujando hacia abajo la longitud del canal hasta separar completamente el TET del mismo. El Airtraq luego es retirado mientras se mantiene el TET en posición.

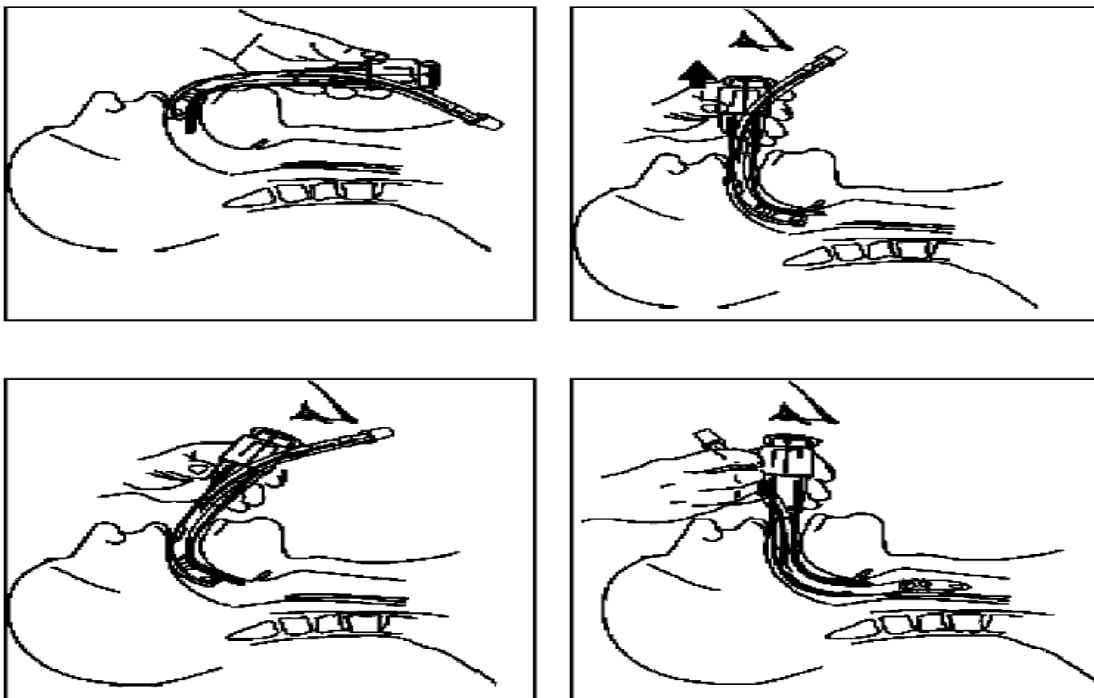


Fig. n. 4 Pasos en la inserción del Airtraq

En ambos grupos se evaluó la clasificación de *Cormack-Lehane* la cual valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que se visualicen.

- Grado I. Se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil).
- Grado II. Sólo se observa la comisura o mitad posterior del anillo glótico (cierto grado de dificultad)
- Grado III. Sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (intubación muy difícil pero posible)
- Grado IV. Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales)



Fig. n.5

### 6.7.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

A todos los pacientes se les llevo a cabo registro de conducción anestésica, así como evaluación constante en el postoperatorio asentando los incidentes, accidentes o eventualidades que se presenten durante todo el evento anestésico, a pesar de que esta información no sea tomada en cuenta para fines estadísticos.

El registro de variables se realizo de acuerdo al siguiente orden: T1 previo a la inducción, T2 inmediatamente después de la inducción, T3 durante la laringoscopia e intubación orotraqueal, T4 un minuto posterior a la intubación endotraqueal y T5 cinco minutos posterior a la intubación orotraqueal.

El registro se realizo en la hoja de recolección de datos que se muestra en la sección de anexos.

### 6.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se utilizaron métodos estadísticos para variables numéricas media y desviación estándar y para variables nominales frecuencias y porcentajes.

T de Student para variables nominales y datos pareados y su posible asociación con otras variables mediante coeficiente de correlación de Pearson (r).

Tomando como significativo una  $p < 0.05$

## 6.9 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Las técnicas anestésicas están científicamente aceptadas y han sido ampliamente utilizados a nivel nacional e internacional. Las mediciones que se realizaron son parte de la monitorización que requiere un paciente sometido a anestesia general balanceada; por lo que, ***a ningún paciente se le sometió a ningún riesgo adicional con motivo de la investigación.***

*El presente estudio se llevo a cabo de acuerdo con los a los principios de la Declaración de Helsinki en investigación biomédica adoptada por la 18ª Asamblea Medica Mundial, Helsinki, Finlandia en junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Medica Mundial Tokio, Japón, octubre 1975, la 35ª Asamblea medica Mundial de Venecia, Italia, Octubre 1983, y la 41ª Asamblea Medica Mundial Hong Kong, septiembre 1989 y Conforme reglamentos y regulaciones del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado en materia de investigación clínica.*

1.- Se explico a los pacientes sometidos a procedimiento anestésico de la manera descrita sobre el objetivo del estudio, beneficios y efectos secundarios así como de los posibles beneficios que se obtengan del presente estudio.

2.- Se explico a los pacientes que están en libertad de rechazar el estudio a realizar sin que esto afecte la calidad de atención.

3.- Se obtuvo consentimiento informado por parte de los pacientes que aceptaron ser parte del presente estudio.

## 7. RESULTADOS

Se estudiaron un total de 40 pacientes 23 mujeres y 17 hombres distribuidos de la siguiente manera: 20 sujetos en el grupo I, 11 del sexo femenino y 9 del masculino con edad promedio de  $45.7 \pm 16.4$  años y estado físico ASA I (20%) y II (80%); en el grupo II, se estudiaron 12 mujeres y 8 hombres con edad promedio  $43.6 \pm 19.4$  años, ASA I (25%) y II (75%).

El índice de masa corporal de los pacientes tuvo una variación entre  $26.4 \pm 4.4$   $\text{kg/m}^2$  para el grupo I y de  $24.4 \pm 3.1$   $\text{kg/m}^2$  para el grupo II.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la demografía de los pacientes de ambos grupos. Tabla 1.

En cuanto a la valoración de la vía aérea, se obtuvo una mejor visualización del anillo glótico del grupo manejado con el dispositivo Airtraq conforme el grado de Cormack-Lehane va en aumento, lo que lo hace un dispositivo útil para el manejo de la vía aérea difícil. ( $p < 0.001$ ). Tabla 2. Gráfico 1.

El tiempo necesario para llevar a cabo la intubación orotraqueal fue menor para el grupo de Airtraq con  $13.2 \pm 5.4$  segundos ( $p < 0.05$ ), comparado con los  $20.3 \pm 12.2$  segundos del grupo manejado con laringoscopio Macintosh. Asimismo el número de intentos para completar la intubación orotraqueal fue de 90% al primer intento para el grupo manejado con laringoscopio Airtraq comparando con el 85% en el primer intento de los pacientes manejados con Macintosh. Tabla 3. Gráfico 2.

Es importante recalcar que el trauma dental fue mínimo para ambos grupos.

En cuanto a los cambios hemodinámicos; no encontramos parámetros de significancia estadística, ni clínica para ambos grupos en los periodos previos a la laringoscopia e intubación orotraqueal ( $p = 0.84$ ).

En relación a la variabilidad de la frecuencia cardiaca, los cambios significativos se dan durante el momento 3 (laringoscopia e intubación orotraqueal) hasta los primeros 5 minutos postintubación siendo mayor el incremento para el grupo manejado con laringoscopio Macintosh con una media de  $88.25 \pm 14.91$  latidos/min, en comparación al grupo Airtraq con una media de  $84.24 \pm 15.50$  latidos/min y una estadística significativa de  $p = 0.02$ . Tabla 4. Gráfico 3.

Con respecto a la presión arterial sistólica, diastólica y media la mayor variación se presentó para ambos grupos en los momentos 3 y 4.

Para el grupo I se encontró para la Presión Arterial Sistólica una media de  $132.29 \pm 17.96$  mmHg durante la laringoscopia e intubación orotraqueal y una media de  $130.15 \pm 12.31$  mmHg al primer minuto postintubación orotraqueal que equiparados con el grupo II con una media de  $114.38 \pm 23.59$  mmHg y de  $111.77 \pm 22.81$  mmHg respectivamente; muestran al grupo I con un significativo aumento de dicho parámetro que el grupo II el cual se mantiene con una estabilidad relativa ( $p = 0.045$ ). Tabla 5. Gráfico 4.

No así para la Presión Arterial Diastólica, en la que en los momentos 3 y 4 encontramos para el grupo I una media de  $75.21 \pm 14.29$  mmHg y de  $71.69 \pm 8.14$  mmHg respectivamente y para el grupo II de  $63.35 \pm 12.73$  mmHg y  $64.81 \pm 13.75$  mmHg, que aunque clínicamente como se muestra en el gráfico 4 representa un aumento en la diastólica mayor para el grupo I (Macintosh) estadísticamente no es significativo para uno y otro grupo. ( $p=0.060$ ). Tabla 6. Gráfico 5.

En cuanto a la Presión Arterial Media el momento significativo para los grupos de estudio es el momento 3 ( $p=0.04$ ) con una media para el grupo I de  $94.24 \pm 14.98$  mmHg y para el grupo II de  $80.36 \pm 16.65$  mmHg. Tabla 7. Gráfico 6.

Lo referente a la Saturación Parcial de Oxígeno no muestra diferencia significativa para los grupos estudiados teniendo medias para el grupo I en los momentos críticos de postinducción, laringoscopia e intubación orotraqueal de  $99.9 \pm 0.5$  % y de  $98.7 \pm 1.4$  % y para el grupo II de  $100$  % y  $99.4 \pm 0.7$  %. Tabla 8. Gráfico 7,8 y 9.

En cuanto al Índice Biespectral encontramos un incremento mayor durante la intubación orotraqueal en el grupo manejado con laringoscopio Macintosh comparado con el grupo Airtraq ( $p < 0.001$ ). Tabla 9. Gráfica 10.

En ninguno de los pacientes se presentó alguna complicación quirúrgica ni anestésica asociada ni mortalidad.

## 8. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El propósito de este estudio en primera instancia fue evaluar y comparar el comportamiento hemodinámico durante la laringoscopia e intubación orotraqueal tras el uso de laringoscopio Airtraq contra el laringoscopio Macintosh y de manera secundaria la eficacia de ambos dispositivos.

La literatura más reciente arroja estudios y casos que ponen de manifiesto las importantes ventajas del empleo de Airtraq en distintos tipos de pacientes y escenarios clínicos. Se menciona su utilidad en casos de vía aérea difícil prevista o inesperada con excelentes resultados.

En este estudio se logró comprobar su efectividad frente al laringoscopio Macintosh en cuanto a visualización de la vía aérea difícil en pacientes con un grado de Cormack-Lehane III o IV ya que se necesitaron un menor número de intentos y de tiempo empleado para la intubación orotraqueal, así como la capacidad de ver durante todo el proceso de intubación las estructuras anatómicas implicadas.

Otra ventaja observada frente al laringoscopio Macintosh es la laringoscopia e intubación sin necesidad de hiperextensión cervical, así como el ser mínimamente traumático lo que lo hace un elemento de gran utilidad en pacientes con lesión cervical.

Y aunque muestra una tasa de éxitos mayor al laringoscopio convencional su correcto manejo necesita una práctica continua. En esta experiencia se debieron realizar alrededor de 20 intubaciones endotraqueales previas al estudio para dominarlo y sacar el máximo posible, sobre todo en casos de intubación difícil donde su mal uso empeoraría dicho panorama. Autores como Marahaj y Hirabayashi han publicado diversos artículos respecto a este punto colocándolo como un dispositivo útil en manos no expertas afirmando que en cerca del 87% de los casos se logra la intubación orotraqueal tras sólo un intento sin embargo dichos resultados se arrojan de estudios realizados en maniqués la cual considero una limitante importante ya que no toman en cuenta las comorbilidades (obesidad, pacientes politraumatizados, HAS, embarazadas) y características de la vía aérea de los pacientes presentes en la práctica clínica diaria.

En cuanto a la respuesta hemodinámica durante la laringoscopia e intubación orotraqueal y los primeros cinco minutos posteriores a estos momentos críticos el laringoscopio Airtraq mostro una significativa ventaja frente al grupo manejado con laringoscopio Macintosh sobre todo en parámetros como frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, presión arterial media e índice bispectral en los que la estimulación fue menor lo cual puede ser muy ventajoso en pacientes con enfermedad coronaria, evento vascular cerebral o arritmias.

En lo referente a la saturación de oxígeno no se mostro un cambio significativo entre los grupos estudiados, sin embargo existen artículos publicados como el de Dhonneur y cols. en el que sus grupos incluyen obesos mórbidos y embarazadas y en los que el laringoscopio Airtraq se ha mostrado superior frente al laringoscopio convencional a la hora de realizar la intubación orotraqueal. En estos pacientes, la tasa de desaturación fue significativamente menor. Tal así que debería considerarse como una de las opciones primarias ante estos casos.

Dentro de las desventajas del Airtraq se encuentran su costo y uso único, así que su introducción en instituciones públicas de salud aún dista para ser usado en la práctica rutinaria.

En conclusión, el laringoscopio óptico Airtraq ofrece una alternativa que vale la pena considerar en pacientes en los que la excesiva respuesta adrenérgica a la laringoscopia e intubación orotraqueal ponga en riesgo su estabilidad hemodinámica transanestésica, además de permitir un manejo óptimo en casos de vía aérea difícil.

De igual manera se espera que aumente el número de estudios en nuestro país en diferentes contextos clínicos que permitan mejores conclusiones sobre este tema.



## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Mesa, M.A: Manual Clínico de la Vía Aérea, 1999; México: Ed. JGH. p. 447.
2. Elizondo, Z.R.; Prieto, D.L.: Guía Práctica para el Manejo de la Vía Aérea, 2006; México: Ed. Prado p. 201
3. Codero E.I.: Respuesta Fisiológica al estrés anestésico quirúrgico. *Acta Médica*,2002,10(1):1-6
4. Gal, T.J.: Control de las Vías Respiratorias. En: Miller, R. *Anestesia*. 6ª ed. España: Elseiver,2005.p 1617-1652.
5. Kihara,S.,et al. :Hemodynamic Responses Among Three Tracheal Intubation Devices in Normotensive and Hypertensive Patients. *Anesth Analg*, 2003;96:890-5.
6. Castañeda, M., et al.: Laringoscopio Optico Airtraq. *An. Sist. Sanit. Navar.* 2009;32(1): 75.83
7. Marco, C.A.;Marco,A.P.: Airway Adjuncts.*Emerg Med Clin N Am*,2008;26:1015-1027
8. Fiadjoe,J;Sticker,P.:Pediatric Difficult Airway Management: Current Devices and Techniques. *Anesthesiology Clin*,2009;27: 185–195.
9. Hirabayashi,Y.N.:Airtraq optical laryngoscope: tracheal intubation by novice laryngoscopists.*Emerg Med J*, 2009;26:112–113.
- 10.Ndoko,S.K., et al.:Tracheal intubation of morbidly obese patients: a randomized trial comparing performance of Macintosh and AirtraqTM laryngoscopes.*British Journal of Anaesthesia*, 2008; 100 (2): 263–8
- 11.Maharaj,C.H., et al.:Tracheal intubation by inexperienced medical residents using the Airtraq and Macintosh laryngoscopes—a manikin study. *American Journal of Emergency Medicine*,2006; 24, 769–774
- 12.Maharaj, C.H., et al:Endotracheal Intubation in Patients with Cervical Spine Immobilization. A Comparison of Macintosh and Airtraq Laryngoscopes. *Anesthesiology*,2007; 107:53-9
- 13.Yatabe,T;Yokoyama T.:Endotracheal intubation using airtraq,airway scope or machintosh laryngoscope- a maniki study.*Anesthesiology*, 2007;107:A601
- 14.Dhonneur,G, et al.:Tracheal Intubation Using the Airtraq\_ in Morbid Obese Patients Undergoing Emergency Cesarean Delivery. *Anesthesiology*, 2007; 106:629–30
- 15.Turskstra,T, et al;:Cervical Spine Motion. A fluoroscopic comparison of the Airtraq Laryngoscope versus the Macintosh Laryngoscope.*Anesthesiology*,2009; 111:97-101
- 16.Nasim,S., et al:Comparison of the Airtraq® and Truview® laryngoscopes to the Macintosh laryngoscope for use by Advanced Paramedics in easy and simulated difficult intubation in manikins. *BMC Emergency Medicine*, 2009; 9:2

## 10. ANEXOS

### CEDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Instituto de Seguridad  
y Servicios Sociales  
de los Trabajadores  
del Estado

Hospital General "Dr. Fernando Quiroz ISSSTE"

#### CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

**COMPARACION DE LOS EFECTOS HEMODINÁMICOS DE LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL CON LARINGOSCOPIO MACINTOSH VERSUS AIRTRAQ EN PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL.**

N. de Paciente \_\_\_\_\_

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_

Expediente \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_ ASA \_\_\_\_\_

Diagnóstico Preoperatorio: \_\_\_\_\_

Cirugía Programada: \_\_\_\_\_

**GRUPO DE ESTUDIO: MACINTOSH (M)**

**AIRTRAQ (A)**

VALORACIÓN DE VÍA AEREA (Marcar la clase correspondiente)

|                |   |    |     |    |
|----------------|---|----|-----|----|
| Mallampati     | I | II | III | IV |
| Patil-Aldrete  | I | II | III |    |
| Apertura Bucal | I | II | III | IV |
| Bellhouse-Doré | I | II | III | IV |
| Cormack-Lehane | I | II | III | IV |

TIEMPO PARA LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL: \_\_\_\_\_

| TIEMPOS | FC<br>Lat/min | TA<br>MmHg | SPO2<br>% | BIS |
|---------|---------------|------------|-----------|-----|
| T1      |               |            |           |     |
| T2      |               |            |           |     |
| T3      |               |            |           |     |
| T4      |               |            |           |     |
| T5      |               |            |           |     |

T1 previo a la inducción (basales)

T2 inmediatamente después de la inducción

T3 durante la laringoscopia e intubación orotraqueal

T4 1 minuto posterior a la intubación orotraqueal

T5 5 minutos posterior a la intubación orotraqueal

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Dr. Armando Ávila López Coordinador de la Especialidad de Anestesiología. Dra. Erendira Vicencio Rosas R3A.

# CONSENTIMIENTO INFORMADO



Instituto de Seguridad  
y Servicios Sociales  
de los Trabajadores  
del Estado

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores  
del Estado

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

(AUTORIZACION DE PROCEDIMIENTOS MEDICO – QUIRURGICOS)

DE ACUERDO AL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE PRESTACION DE SERVICIOS DE ATENCION MEDICA,  
CAPITULO IV, ARTS. 80, 81, 82, 83.

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ REGISTRO: \_\_\_\_\_

¿La edad y el estado de conciencia del paciente le permite firmar este documento? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

DIAGNOSTICO (S) PRINCIPAL (ES) \_\_\_\_\_

PROCEDIMIENTO (S) ANESTESICO (S) \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN PROPORCIONA LA INFORMACION Y REALIZARA EL (LOS) PROCEDIMIENTO (S)

\_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad en pleno uso de mis facultades, reconozco que se me explicó y entendí **SATISFACTORIAMENTE** el (los) procedimiento (s) que se me propone (n), quedando ENTERADO (A) de los **BENEFICIOS** para mi salud, entendiendo a la vez los **RIESGOS** propios del (los) procedimiento (s) así como de (los) medicamentos que se utilice (n), las secuelas y las complicaciones que se pueden presentar con relación a la técnica anestésica, así como de los medicamentos utilizados, considerando que el balance entre riesgo y beneficio es positivo para mi salud. En pleno conocimiento de lo anterior, y al estar de acuerdo, **DOY MI CONSENTIMIENTO EN FORMA VOLUNTARIA Y POR DECISION PROPIA PARA QUE SE REALICE EL (LOS) PROCEDIMIENTO (S) EXPLICADO (S) Y LOS QUE RESULTEN COMPLEMENTARIOS A PARTIR DEL MISMO, ASI COMO EL (LOS) PROCEDIMIENTO (S) DE URGENCIA QUE PUDIERAN REQUERIRSE; DE LA MISMA MANERA PUEDO DESISTIRME A LOS PROCEDIMIENTOS, HACIENDO MANIFESTA MI DECISION POR ESCRITO SIN QUE ESTO AFECTE LA CALIDAD DE ATENCION QUE PARA MI INTERVENCION QUIRURGICA - ANESTESICA SE REQUIERA.**

Por lo anterior, firmo al margen y al calce para la constancia y efectos legales a que haya lugar.

### AUTORIZO

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL PACIENTE O REPRESENTANTE LEGAL

TUTOR O FAMILIAR, PARENTESCO

IDENTIFICACION \_\_\_\_\_

TESTIGOS (NOMBRE COMPLETO Y FIRMA)

**TABLA 1.- VARIABLES DEMOGRAFICAS DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS.**

| <b>VARIABLES</b>                                 | <b>MACINTOSH (M) n=20</b> |           | <b>AIRTRAQ (A) n=20</b> |           |
|--|---------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| <b>HOMBRE:MUJER</b>                              | <b>9:11</b>               |           | <b>8:12</b>             |           |
| <b>EDAD (AÑOS)</b>                               | <b>45.7±16.4</b>          |           | <b>43.6±19.4</b>        |           |
| <b>CLASIFICACION DE LA ASA</b>                   |                           | <b>%</b>  |                         | <b>%</b>  |
| <b>I</b>   | <b>4</b>                  | <b>20</b> | <b>5</b>                | <b>25</b> |
| <b>II</b>  | <b>16</b>                 | <b>80</b> | <b>15</b>               | <b>75</b> |
| <b>INDICE DE MASA CORPORAL, kg/m<sup>2</sup></b> | <b>26.4±4.4</b>           |           | <b>24.4±3.1</b>         |           |

DE± o PORCENTAJES

ASA=American Society of Anesthesiologists Physical Status

**TABLA 2.- CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS  
(VALORACIÓN DE LA VÍA AEREA)**

| <b>VALORACIÓN DE LA VÍA AEREA</b> | <b>MACINTOSH (M) n=20</b> |           | <b>AIRTRAQ (A) n=20</b> |           |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| <b>PATIL-ALDRETI</b>              | <b>6.5±0.6</b>            |           | <b>6.4±0.4</b>          |           |
|                                   |                           | %         |                         | %         |
| <b>I</b>                          | <b>4</b>                  | <b>40</b> | <b>2</b>                | <b>10</b> |
| <b>II</b>                         | <b>16</b>                 | <b>80</b> | <b>17</b>               | <b>85</b> |
| <b>III</b>                        | <b>0</b>                  |           | <b>1</b>                | <b>5</b>  |
| <b>APERTURA BUCAL</b>             | <b>4.8±0.7</b>            |           | <b>4.6±0.6</b>          |           |
|                                   |                           | %         |                         | %         |
| <b>I</b>                          | <b>11</b>                 | <b>55</b> | <b>13</b>               | <b>65</b> |
| <b>II</b>                         | <b>9</b>                  | <b>45</b> | <b>6</b>                | <b>30</b> |
| <b>III</b>                        | <b>0</b>                  |           | <b>1</b>                | <b>5</b>  |
| <b>MALLAMPATI</b>                 |                           | %         |                         | %         |
| <b>I</b>                          | <b>13</b>                 | <b>65</b> | <b>12</b>               | <b>60</b> |
| <b>II</b>                         | <b>7</b>                  | <b>35</b> | <b>8</b>                | <b>40</b> |
| <b>III/IV</b>                     | <b>0</b>                  |           | <b>0</b>                |           |
| <b>CORMACK-LEHANE</b>             |                           | %         |                         | %         |
| <b>I</b>                          | <b>15</b>                 | <b>75</b> | <b>11</b>               | <b>55</b> |
| <b>II</b>                         | <b>4</b>                  | <b>20</b> | <b>5</b>                | <b>25</b> |
| <b>III</b>                        | <b>1</b>                  | <b>5</b>  | <b>3</b>                | <b>15</b> |
| <b>IV</b>                         | <b>0</b>                  |           | <b>1</b>                | <b>5</b>  |
| <b>BELLHOUSE-DORÉ</b>             |                           | %         |                         | %         |
| <b>I</b>                          | <b>19</b>                 | <b>95</b> | <b>17</b>               | <b>85</b> |
| <b>II</b>                         | <b>1</b>                  | <b>5</b>  | <b>2</b>                | <b>10</b> |
| <b>III</b>                        | <b>0</b>                  |           | <b>1</b>                | <b>5</b>  |

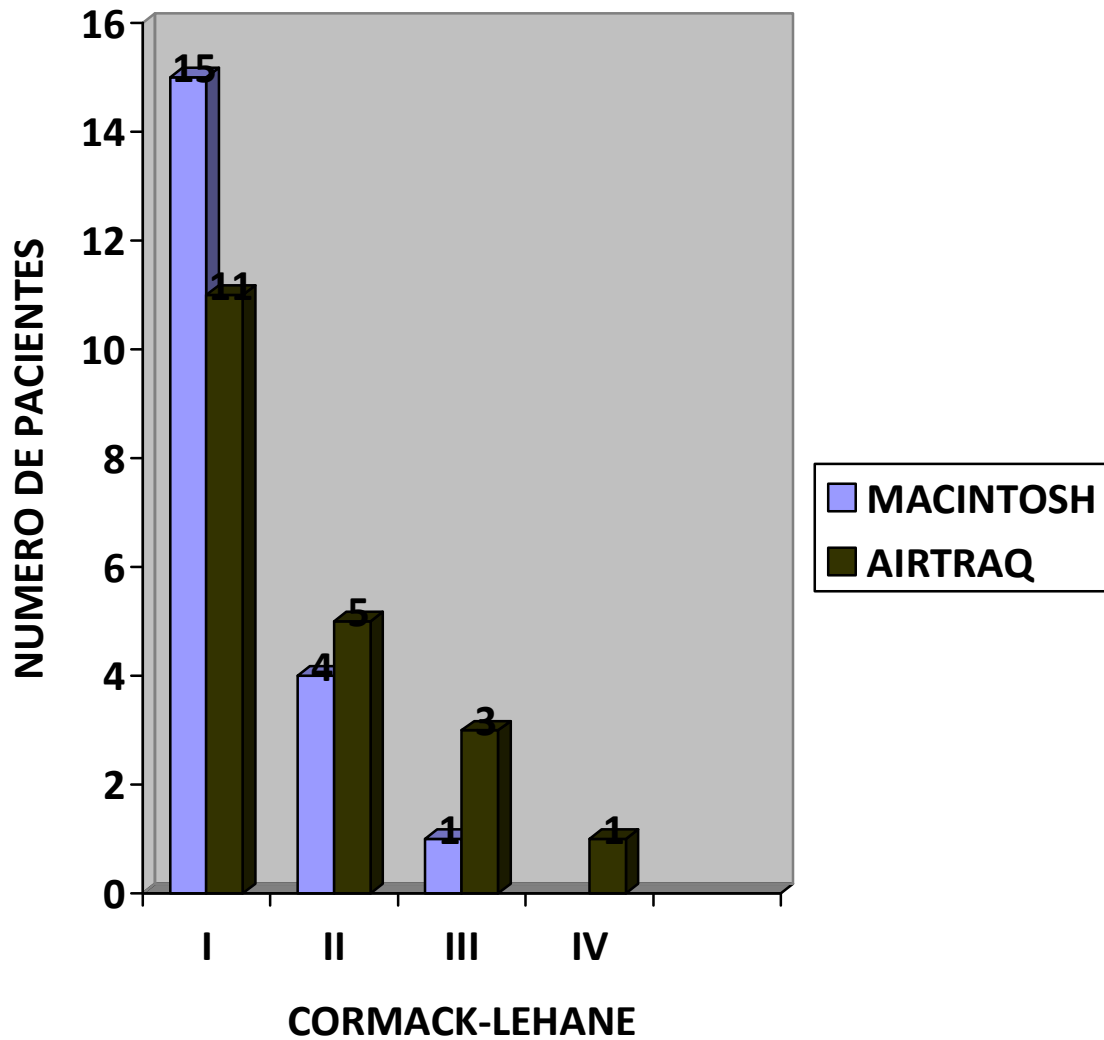


Gráfico 1: Grado de visualización del anillo glótico durante el primer intento de intubación del laringoscopio Airtraq vs Macintosh.

Se muestra el número de pacientes sobre cada barra.  $P < 0.001$  entre los grupos

Prueba T de Student 0.87401184

**TABLA 3.- CARACTERISTICAS SOBRE LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO**

| PARAMETROS                       | MACINTOSH (M) n=20 |    | AIRTRAQ (A) n=20 |    |
|----------------------------------|--------------------|----|------------------|----|
| DURACIÓN DE LA IOT (en segundos) | 20.3±12.1          |    | 13.2±5.4         |    |
| No. DE INTENTOS PARA LA IOT (%)  |                    | %  |                  | %  |
| 1                                | 17                 | 85 | 18               | 90 |
| 2                                | 2                  | 10 | 1                | 5  |
| 3                                | 1                  | 5  | 1                | 5  |

DE± o PORCENTAJES (%)

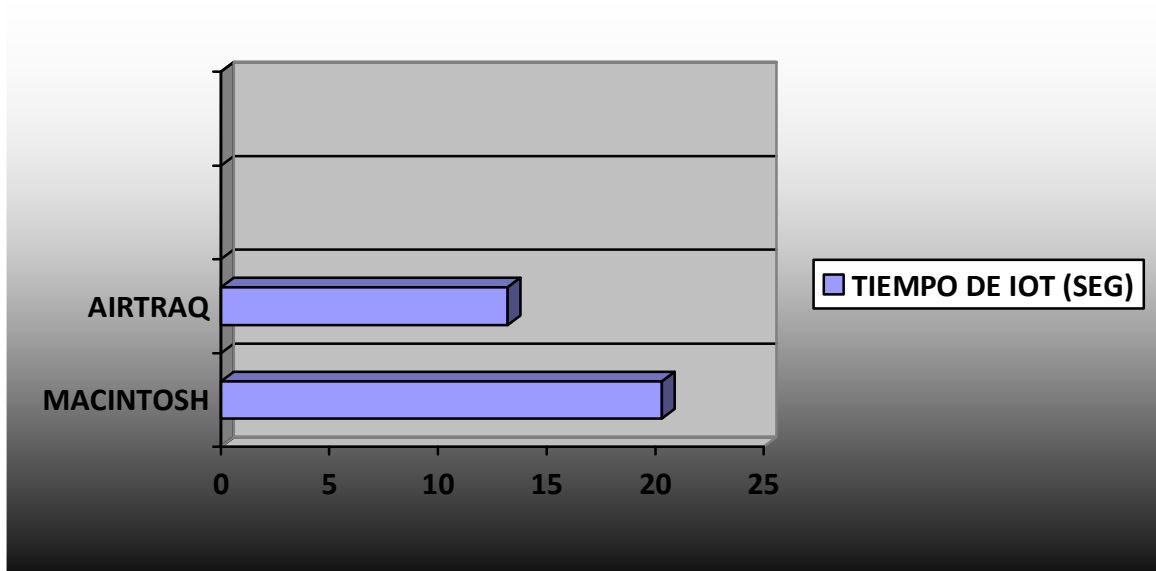


Gráfico 2: Tiempo necesario para llevar a cabo la intubación orotraqueal; grupo de Airtraq con 13.2 + 5.4 segundos  $p(<0.05)$ , comparado con los 20.3±12.2 segundos del grupo manejado con laringoscopio Macintosh

| TABLA 4. COMPARACION DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO |           |                 |         |                 |
|---|-----------|-----------------|---------|-----------------|
| TIEMPOS   | MACINTOSH |                 | AIRTRAQ |                 |
|   | MEDIA     | DE <sub>±</sub> | MEDIA   | DE <sub>±</sub> |
| T1  | 80.21     | 15.89           | 78.19   | 14.51           |
| T2  | 83.29     | 15.61           | 81.42   | 12.38           |
| T3  | 88.25*    | 14.91           | 84.23*  | 15.50           |
| T4  | 87.05*    | 15.58           | 83.38*  | 12.30           |
| T5  | 83.46     | 15.51           | 80.85   | 11.44           |

T1 previo a la inducción (basales)

T2 inmediatamente después de la inducción

T3 durante la laringoscopia e intubación orotraqueal

T4 1 minuto posterior a la intubación orotraqueal

T5 5 minutos posterior a la intubación orotraqueal

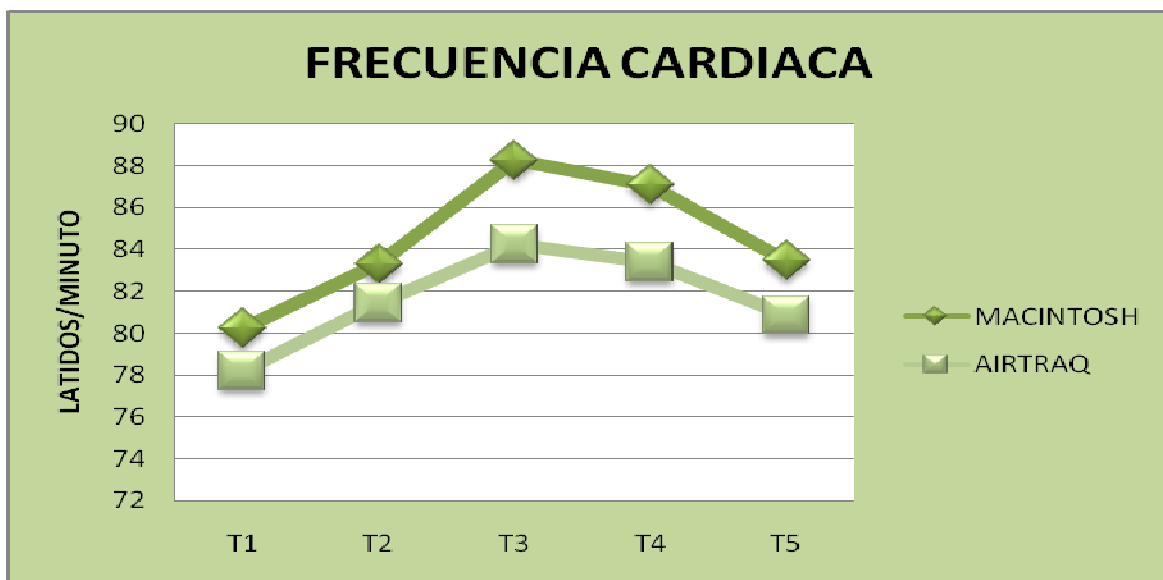


Gráfico 3: Representa los cambios en la frecuencia cardíaca durante los momentos de estudio para ambos grupos. Se encuentra una significativa diferencia a partir de la laringoscopia e intubación orotraqueal (T3) comparando el grupo manejado con Airtraq ( $p=0.02$ ). Los datos se presentan como Media. Coeficiente de correlación de Pearson de 0.98699053



| TABLA 5. COMPARACION DE LA PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA EN AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO |           |          |         |          |
|--|-----------|----------|---------|----------|
| TIEMPOS  | MACINTOSH |          | AIRTRAQ |          |
|  | MEDIA     | DE $\pm$ | MEDIA   | DE $\pm$ |
| T1   | 109.50    | 15.92    | 111.73  | 20.20    |
| T2   | 103.04    | 14.51    | 104.46  | 15.79    |
| T3   | 132.29    | 17.96    | 114.38  | 23.59    |
| T4   | 130.15    | 12.31    | 111.77  | 22.81    |
| T5   | 114.38    | 23.59    | 103.96  | 16.62    |

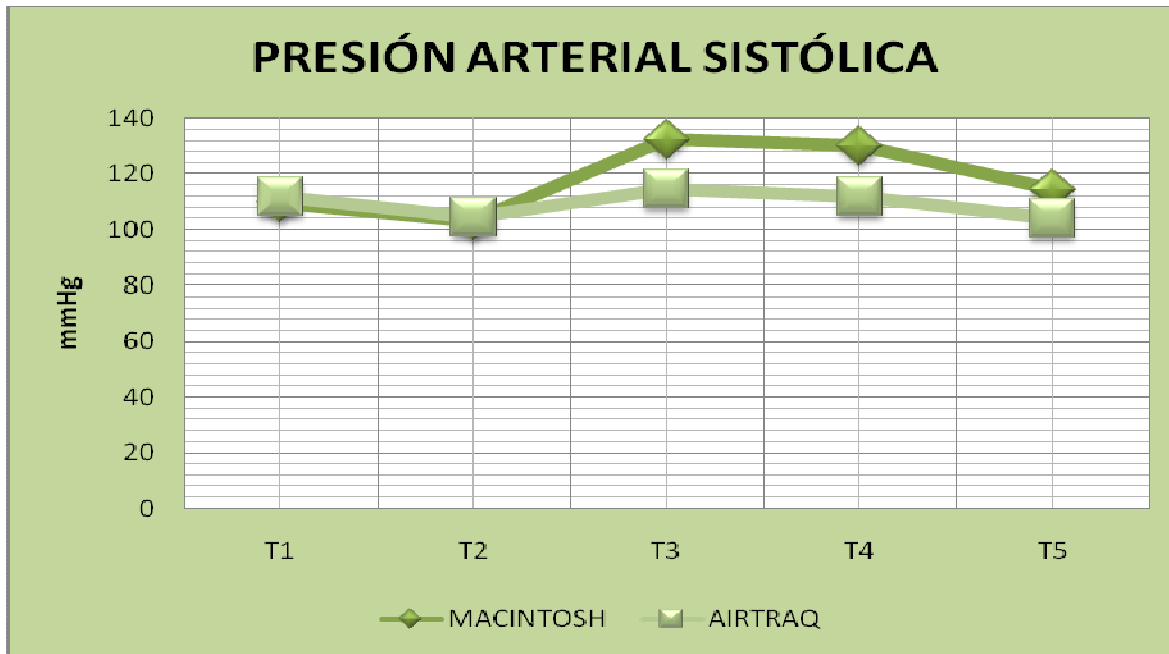
T1 previo a la inducción (basales)

T2 inmediatamente después de la inducción

T3 durante la laringoscopia e intubación oro-traqueal

T4 1 minuto posterior a la intubación oro-traqueal

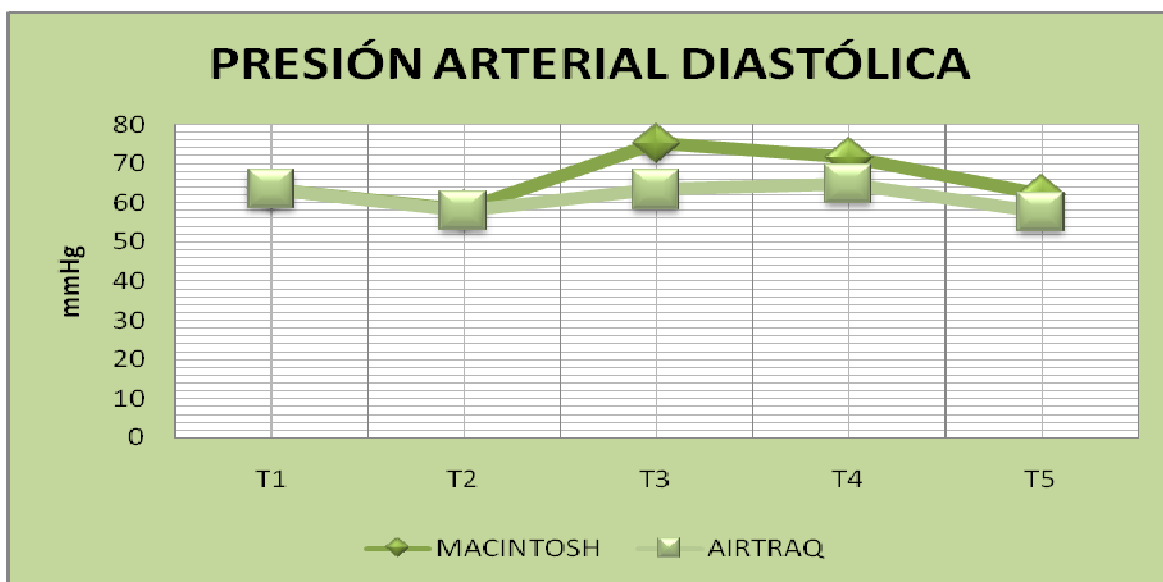
T5 5 minutos posterior a la intubación oro-traqueal



**Gráfico 4:**

Representa los cambios en la presión arterial sistólica durante los momentos de estudio para ambos grupos. Se encuentra una significativa diferencia a partir de la laringoscopia e intubación oro-traqueal (T3) comparando el grupo manejado con Airtraq ( $p=0.045$ ). Los datos se presentan como Media. Coeficiente de correlación de Pearson de 0.7130604

| TABLA 6. COMPARACION DE LA PRESIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA EN AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO |           |          |         |          |
|---|-----------|----------|---------|----------|
| TIEMPOS   | MACINTOSH |          | AIRTRAQ |          |
|   | MEDIA     | DE $\pm$ | MEDIA   | DE $\pm$ |
| T1  | 63.38     | 10.14    | 63.65   | 12.73    |
| T2  | 58.21     | 11.16    | 57.92   | 10.19    |
| T3  | 75.21     | 14.29    | 63.35   | 12.73    |
| T4  | 71.69     | 8.14     | 64.81   | 13.75    |
| T5  | 62.13     | 14.04    | 57.65   | 9.98     |

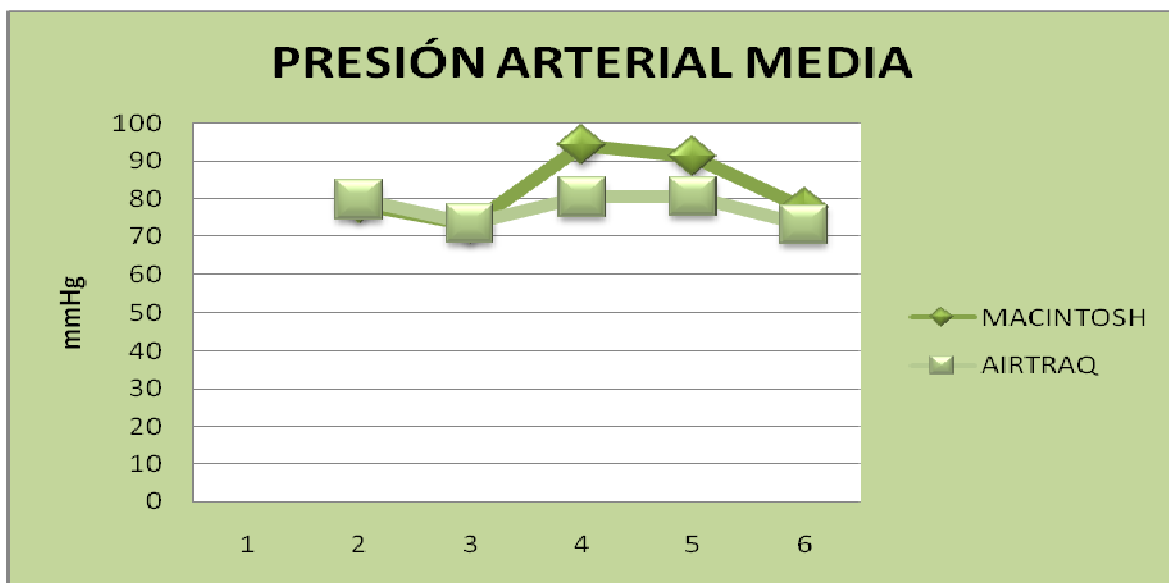


**Gráfico 5:**

Representa los cambios en la presión arterial sistólica durante los momentos de estudio para ambos grupos. Aunque clínicamente se presenta un aumento mayor en el grupo Macintosh durante la laringoscopia e intubación orotraqueal (T3) estadísticamente no es significativo comparando con el grupo manejado con Airtraq ( $p=0.060$ ). Los datos se presentan como Media.

Coefficiente de correlación de Pearson de 0.75696

| TABLA 7.<br>COMPARACION DE LA PRESIÓN ARTERIAL MEDIA EN AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO |           |          |         |          |
|---|-----------|----------|---------|----------|
| TIEMPOS   | MACINTOSH |          | AIRTRAQ |          |
|   | MEDIA     | DE $\pm$ | MEDIA   | DE $\pm$ |
| T1  | 78.75     | 11.4     | 79.68   | 14.72    |
| T2  | 73.15     | 11.78    | 73.44   | 11.67    |
| T3  | 94.24     | 14.98    | 80.36   | 16.65    |
| T4  | 91.18     | 8.25     | 80.46   | 16.28    |
| T5  | 75.53     | 15.03    | 73.09   | 11.89    |

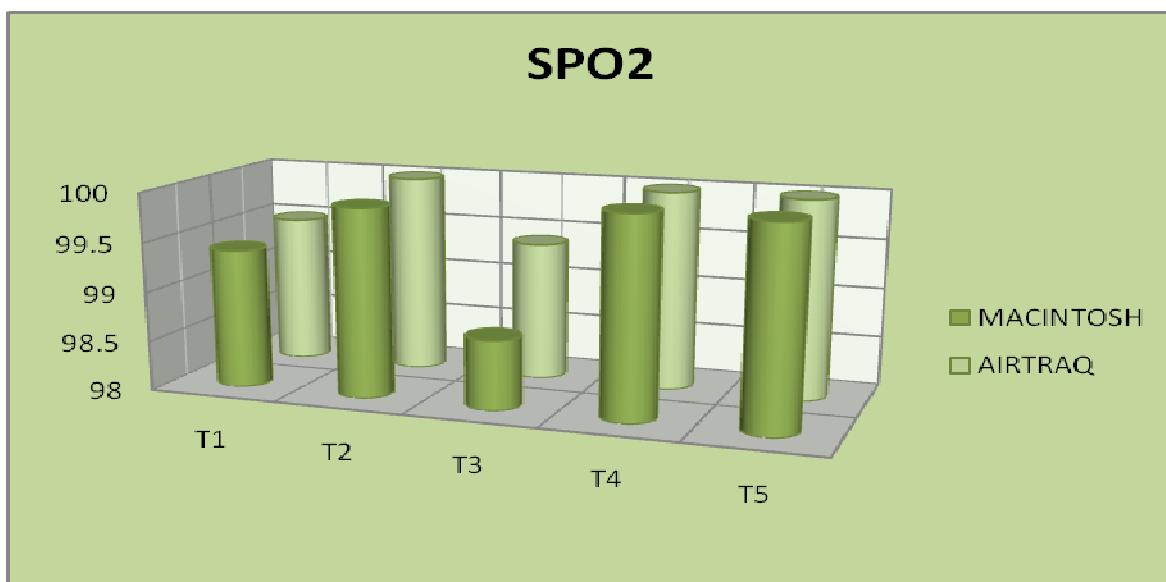


**Gráfico 6:**

Representa los cambios en la presión arterial sistólica durante los momentos de estudio para ambos grupos. Se encuentra una significativa diferencia a partir de la laringoscopia e intubación orotraqueal (T3) y al primer minuto de las mismas, comparando al grupo manejado con Airtraq ( $p=0.04$ ). Los datos se presentan como Media.

Coefficiente de correlación de Pearson de 0.79674751

| TABLA 8. COMPARACION DE LA SATURACION DE OXIGENO EN AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO |           |          |         |          |
|---|-----------|----------|---------|----------|
| TIEMPOS   | MACINTOSH |          | AIRTRAQ |          |
|   | MEDIA     | DE $\pm$ | MEDIA   | DE $\pm$ |
| T1  | 99.4      | 0.9      | 99.5    | 0.8      |
| T2  | 99.9      | 0.5      | 100     | 0        |
| T3  | 98.7      | 1.4      | 99.4    | 0.7      |
| T4  | 100       | 0        | 100     | 0        |
| T5  | 100       | 0        | 100     | 0        |



**Gráfico 7:**

Representa los cambios en la saturación parcial de oxígeno durante los momentos de estudio para ambos grupos. No se encuentra una significativa diferencia en los grupos estudiados.

Los datos se presentan como Media.

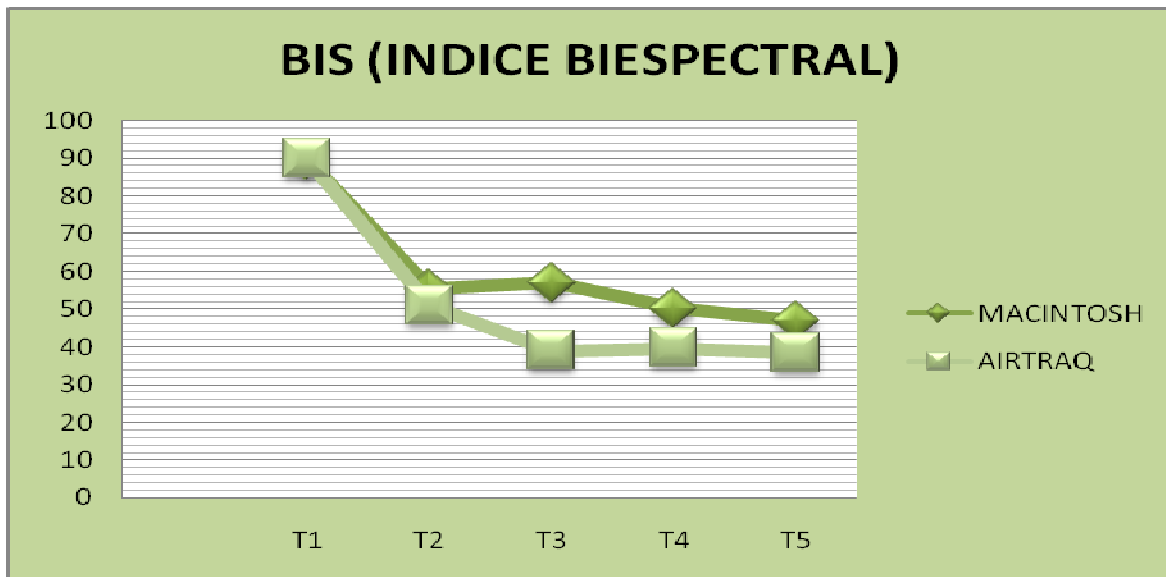
Coefficiente de correlación de Pearson de 0.93988



**Gráfico 8 y 9:**  
Se muestran las variaciones en la SPO2 en los grupos de estudio, se presentan los datos como Media, Desviación Estándar, mínimos y máximos.

**TABLA 9. COMPARACION DEL INDICE BIESPECTRAL EN AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO**

| TIEMPOS | MACINTOSH | AIRTRAQ |
|---------|-----------|---------|
|         | MEDIA     | MEDIA   |
| T1      | 89.7      | 90.1    |
| T2      | 55.3      | 51      |
| T3      | 57*       | 39*     |
| T4      | 50.1      | 39.7    |
| T5      | 48.8      | 38.6    |

**Gráfico 10:**

Coefficiente de correlación de Pearson de 0.96882, \*P<0.001

Representa los cambios en el índice biespectral durante los momentos de estudio para ambos grupos. Se encuentra una diferencia significativa entre ambos grupos durante la intubación orotraqueal. Los datos se presentan como Media