

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

HOSPITAL CENTENARIO MIGUEL HIDALGO

**ESTABILIDAD HEMODINÁMICA DURANTE LA INTUBACIÓN
ENDOTRAQUEAL EN ANESTESIA GENERAL USANDO EL
LARINGOSCOPIO AIRTRAQ VS. LARINGOSCOPIO CON HOJA
MACINTOSH EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

Que presenta:

DRA. MAYRA LUCÍA MORENO PEREA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
ANESTESIOLOGÍA

Asesores:

Dra. María de la Luz Torres Soto

Dr. Víctor Manuel Díaz Pérez

AGUASCALIENTES, AGS., 14 de ENERO de 2013.



**PROGRESO
para
todos**

GOBIERNO DE AGUASCALIENTES

Liberación de tesis:



[Handwritten signature]

Dr. Felipe de Jesús Flores Parkman

Jefe de enseñanza e investigación del C.H.M.H.

[Handwritten signature]

Dr. Paul López Chávez

Jefe del servicio de Anestesiología del C.H.M.H.

[Handwritten signature]

Dra. María de la Luz Torres Soto

Profesor titular de la especialidad de Anestesiología del C.H.M.H

[Handwritten signature]

Dr. Victor Manuel Díaz Pérez

Profesor titular de la especialidad de Anestesiología del C.H.M.H





**PROGRESO
para
todos**

GOBIERNO DE AGUASCALIENTES

Aguascalientes, Ags. 3 de Enero de 2013

**DR CARLOS A. DOMINGUEZ REYES
SECRETARIO TECNICO DEL SUBCOMITE DE INVESTIGACION Y ETICA
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

Estimado Dr. Domínguez:

En respuesta a la petición hecha a la Dra. Mayra Lucía Moreno Perea, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

“ Estabilidad hemodinámica durante la intubación endotraqueal en anestesia general usando el laringoscopio Airtraq Vs laringoscopio con hoja Macintosh en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo ”

Me permito informarle que una vez leído el documento, considero que llena los requisitos para ser aceptado por el Subcomité y encuadrado como trabajo final.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**Dra. María de la Luz Torres Soto
Profesora Titular del Posgrado en Anestesiología
Asesor de Tesis
Centenario Hospital Miguel Hidalgo**



c.c.p. Jefatura de Enseñanza e Investigación. CHMH
c.c.p. Archivo



www.aguascalientes.gob.mx/HospitalHidalgo/

C. Galeana Sur 465, Colonia Obraje | Aguascalientes, Ags. | C.P. 20230
Tel: 01 (449) 994 67 20 | Fax: 01 (449) 994 67 48

Centenario
**HOSPITAL
MIGUEL HIDALGO**



MAYRA LUCÍA MORENO PEREA
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

“ESTABILIDAD HEMODINÁMICA DURANTE LA INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL EN ANESTESIA GENERAL USANDO EL LARINGOSCOPIO AIRTRAQ VS. LARINGOSCOPIO CON HOJA MACINTOSH EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Anestesiología

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“SE LUMEN PROFERRE”
Aguascalientes, Ags., 9 de Enero de 2013.

DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios por haberme permitido culminar una de las etapas más importantes de mi vida; al igual que a mi madre y mi hermana por su apoyo incondicional.

A mis grandes maestros por su paciencia y enseñanza compartidas.



DEDICATORIA

A mi mami Bertha Perea por su gran apoyo, con el cual fue posible concluir mis objetivos

Y a Gerardo por estar siempre a mi lado y por mi gran impulso que es.



INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG
Índice general.....	1
Índice de tablas.....	4
Índice de gráficas.....	5
Índice de figuras.....	6
Resumen.....	7
Abstract.....	9
Planteamiento del problema.....	11
Marco teórico.....	12
Antecedentes.....	12
Anatomía de la vía aérea.....	12
Valoración de la vía aérea.....	21
Laringoscopia.....	26
Laringoscopia de Macintosh.....	28
Laringoscopia Airtraq.....	29
Justificación.....	38
Hipótesis general.....	39
Hipótesis Alternativa.....	39
Hipótesis Nula.....	39
Objetivos.....	40
Objetivo General.....	40

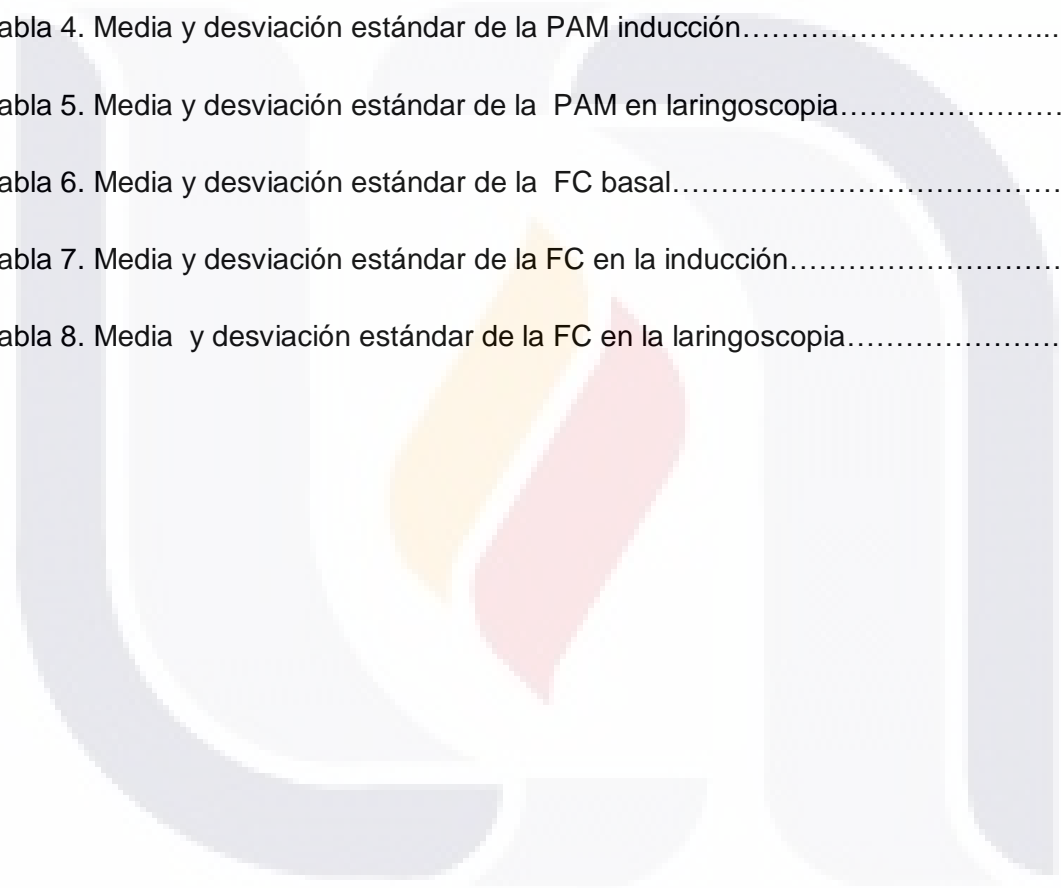
Objetivo Específico.....	40
Tipo de estudio.....	41
Diseño de estudio.....	42
Definición del Universo.....	42
Criterios.....	43
Criterios de inclusión.....	43
Criterios de exclusión.....	43
Criterios de eliminación.....	43
Variables.....	44
Variables dependientes.....	44
Variables independientes.....	44
Material y Métodos.....	45
Procesamiento y presentación de la información.....	46
Recursos.....	47
Recursos humanos.....	47
Recursos materiales.....	47
Análisis estadístico.....	48
Resultados.....	49
Discusión de resultados.....	57
Conclusiones.....	58
Glosario.....	59
Referencias bibliográficas.....	60

ANEXO A..... 62



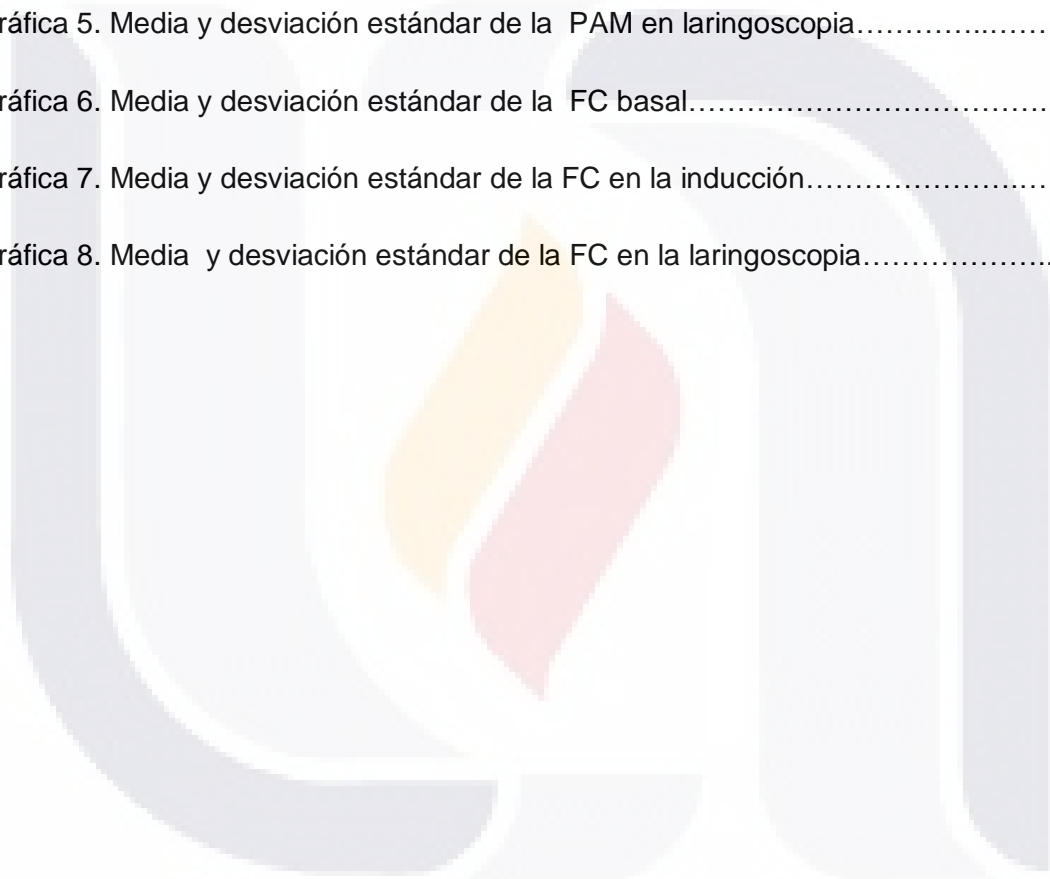
ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO.....	PÁG
Tabla 1. Género y total de pacientes.....	49
Tabla 2. Media de edad y desviación estándar por edad.....	50
Tabla 3. Media y desviación estándar según la PAM basal.....	51
Tabla 4. Media y desviación estándar de la PAM inducción.....	52
Tabla 5. Media y desviación estándar de la PAM en laringoscopia.....	53
Tabla 6. Media y desviación estándar de la FC basal.....	54
Tabla 7. Media y desviación estándar de la FC en la inducción.....	55
Tabla 8. Media y desviación estándar de la FC en la laringoscopia.....	56



ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Género y total de pacientes.....	49
Gráfica 2. Media de edad y desviación estándar por edad.....	50
Gráfica 3. Media y desviación estándar según la PAM basal.....	51
Gráfica 4. Media y desviación estándar de la PAM inducción.....	52
Gráfica 5. Media y desviación estándar de la PAM en laringoscopia.....	53
Gráfica 6. Media y desviación estándar de la FC basal.....	54
Gráfica 7. Media y desviación estándar de la FC en la inducción.....	55
Gráfica 8. Media y desviación estándar de la FC en la laringoscopia.....	56



ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO.....	PÁG
Figura 1. Vista posterior de la faringe y su división.....	15
Figura 2. Vista externa anterior (izquierda) y lateral (derecha) de la faringe.....	16
Figura 3. Vista posterior de la laringe.....	17
Figura 4. División esquemática de la inervación de la vía aérea.....	18
Figura 5. Inervación de la nasofaringe.....	19
Figura 6. Inervación tercio posterior de la orofaringe.....	20
Figura 7. Nervio vago y sus ramas.....	21
Figura 8. Clasificación de Mallampati modificada.....	22
Figura 9. Clasificación Patil-Aldrete.....	23
Figura 10. Clasificación Distancia esternomentoniana	23
Figura 11. Clasificación Distancia interincisivos.....	24
Figura 12. Clasificación Bell-House Doré	25
Figura 13. Test de la mordida del labio superior.....	25
Figura 14. Clasificación Cormarck-Lehane.....	26
Figura 15. Laringoscopia con hoja Macintosh.....	28
Figura 16. Airtraq.....	30
Figura 17. Técnica de intubación con Airtraq.....	33

ESTABILIDAD HEMODINÁMICA DURANTE LA INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL EN ANESTESIA GENERAL USANDO EL LARINGOSCOPIO AIRTRAQ VS. LARINGOSCOPIO CON HOJA MACINTOSH EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

M .L. Moreno, MR, M.L. Torres, MB, V.M Díaz, MB

RESUMEN

Introducción: La laringoscopia y la intubación endotraqueal son procedimientos cuya realización aumenta la seguridad del paciente durante el acto quirúrgico. En la mayoría de pacientes la respuesta hemodinámica no conlleva a ningún trastorno ni secuela, pero en determinadas patologías la respuesta a la laringoscopia y a la intubación endotraqueal puede provocar consecuencias catastróficas. ⁽⁸⁾

Objetivo: Identificar cambios hemodinámicos durante la intubación endotraqueal en anestesia general comparando el uso de laringoscopio Airtraq v/s laringoscopio con hoja Macintosh.

Material y métodos: En un periodo de 6 meses, se realizó un estudio comparativo, prospectivo y transversal con análisis descriptivo en universo de 47 pacientes tratados con anestesia general ASA I y II conformando 2 grupos de asignación aleatoria para laringoscopia con Airtraq y con laringoscopio con hoja Macintosh. Se tomó la presión arterial basal y la frecuencia cardíaca, posteriormente se realizó inducción con midazolam, fentanil, cisatracurio y propofol y se tomó presión arterial y frecuencia cardíaca de inducción y también al realizar la laringoscopia. Los resultados se registran en hoja de vaciamiento de datos.

Resultados: PAM basal no fue significativa ($p=0.058$) al igual que la PAM de inducción ($p=0.40$), sin embargo la PAM laringoscopia reportó una p significativa ($p=0.001$). La FC basal no significativa, así mismo la FC inducción y la FC a la laringoscopia se observa resultado significativo ($p=0.000$), mostrando un resultado significativo

Conclusiones: Se encontró que el uso de nuevas tecnologías para la intubación endotraqueal, como es el laringoscopio Airtraq, genera menor riesgo cardiovascular debido a menores cambios hemodinámicos. Así mismo que requiere el uso de otros

aditamentos, concluyendo que a pesar de requerir mayor experiencia para su uso conserva la cualidad de mantener mayor estabilidad hemodinámica en comparación con la hoja Macintosh convencional

Palabras clave: Vía aérea difícil, laringoscopia, laringoscopia con hoja Macintosh, laringoscopia Airtraq, cambios hemodinámicos.



STABILITY HEMODIMAMYCS DURING ENDOTRACHEAL INTUBATION
 IN GENERAL ANESTHESIA UNING LARYNGOSCOPE AIRTRAQ VS.
 LARYNGOSCOPE BLADE MACINTOSH AT THE CENTENARIO MIGUEL
 HIDALGO

M .L. Moreno, MR, M.L. Torres, MB, V.M Díaz, MB

ABSTRACT

Introduction: The laryngoscopy and endotracheal intubation are procedures which increases the safety of the patient during the surgical Act. In most patients the hemodynamic response does not lead to any disorder or sequel, but in certain pathologies to the laryngoscopy and endotracheal intubation response can result in catastrophic consequences. ⁽⁸⁾

Objective: Identify hemodynamic changes during intubation in general anesthesia tracheal comparing the use of laryngoscope Airtraq v/s with sheet Macintosh laryngoscope.

Material and methods: in a period of 6 months, conducted a cross-sectional, prospective and comparative study with descriptive analysis in universe of 47 patients treated with general anesthesia ASA I and II comprising 2 groups of random assignment for laryngoscopy with Airtraq and laryngoscope blade Macintosh. Took the baseline blood pressure and heart rate, subsequently carried out with midazolam, fentanyl and cisatracurium propofol induction and takes blood pressure and heart rate of induction and also perform the laryngoscopy. The results are recorded in clearing of data sheet.

Results: Basal PAM was not significant ($p = 0.058$) like the PAM of induction ($p = 0.40$), however the PAM laryngoscopy reported a significant p ($p = 0.001$). The non-significant basal FC, likewise the FC induction and the FC to the laryngoscopy is observed significant outcome ($p = 0.000$), showing a significant result.

Conclusions: It was found that the use of new technologies for endotracheal intubation, as it is the Airtraq laryngoscope, generates less cardiovascular risk due to minor haemodynamic changes. Likewise requiring the use of other attachments, concluding that

despite requiring greater expertise for use preserves the quality of maintaining hemodynamic stability in comparison with the conventional Macintosh blade.

Key words: airway difficult laryngoscopy, laryngoscope blade Macintosh laryngoscope Airtraq, hemodynamic changes.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el tipo de laringoscopia que genera menores cambios hemodinámicos en anestesia general, comparando el uso de laringoscopio Airtraq v/s laringoscopio con hoja Macintosh?



MARCO TEÓRICO

Una de las responsabilidades fundamentales del anestesiólogo es establecer y mantener la vía aérea permeable en cualquier situación clínica que conlleve un compromiso de la misma (anestesia, urgencias, reanimación, etc). ⁽¹⁾

ANTECEDENTES

La primera intubación comunicada en un ser humano corresponde a Avicenna en el año 1000 y la primera instrumentación de la vía aérea similar a la técnica actual corresponde a William MacEwen en 1800. En 1900 Meltzer y Auer demuestran en Nueva York que la colocación de un catéter en la laringe hasta la bifurcación de la tráquea y por el cual se administra aire, permitía la dilatación de los pulmones aun con el tórax abierto. Los trabajos de Flagg (1911), Jackson (1912), Magill (1914), Guedel (1928) y muchos más abren la puerta del desarrollo de la instrumentación de la vía aérea; el cual aún no ha terminado. ^(2, 4)

Las primeras comunicaciones a la sociedad médica sobre la laringoscopia directa fueron las de Green en 1852. Luego Killian diseñó el laringoscopio en suspensión a finales del siglo XIX adaptando la luz eléctrica en 1897. Burnings en Europa y Jackson en EEUU, entre otros, popularizan la laringoscopia directa a comienzos del siglo XX. Kleinsasser divulga y estandariza la microlaringoscopia directa intervencionista en los años 1960. ⁽³⁾

ANATOMÍA DE LA VÍA AEREA

Dentro de nuestra especialidad, uno de los puntos críticos es el manejo de la vía aérea. Es precisamente este tema el que representa una causa importante de morbimortalidad directamente atribuible a la anestesia. Es así, que para realizar un manejo seguro y responsable de la vía aérea, es esencial contar con un conocimiento básico de su anatomía. ⁽¹²⁾

Por lo que se presenta brevemente aquellos factores anatómicos que son de mayor relevancia para el manejo de la vía aérea, desde la boca hasta la laringe. Y también se menciona la inervación de la vía aérea, con el fin de esquematizarlo y facilitar su comprensión. ⁽¹²⁾

BOCA

La boca se extiende entre los labios por anterior y los pliegues palatoglosos por posterior. El techo de la boca está formado por el paladar duro y blando. En su interior se encuentran la lengua (el órgano más grande dentro de la boca), cuyos 2/3 anteriores forman su piso, y los dientes, que son un factor importante a considerar durante la laringoscopia rígida. La lengua, debido a su tamaño, movilidad, inserción en mandíbula, hioides y epiglotis juega un rol fundamental en la mantención de una vía aérea permeable.⁽¹²⁾

NARIZ

La nariz comprende la cavidad que va desde las narinas por anterior hasta las coanas por posterior, que dan paso al inicio de la nasofaringe. El paladar duro constituye el piso de la nariz y la separa de la cavidad oral. La cavidad nasal está dividida en 2 cámaras por el tabique nasal. Las paredes laterales tienen 3 proyecciones óseas denominadas cornetes, debajo de los cuales se sitúan las turbinas (espacio que permite el paso del aire). Especialmente importante son el cornete inferior y su respectiva turbina, puesto que es por este espacio, y pegado al piso de la nariz que debe pasar cualquier dispositivo o instrumento que usemos con el fin de permeabilizar la vía aérea.

La irrigación de la cavidad nasal está dada principalmente por la arteria maxilar y su rama esfenopalatina, y en la superficie externa está a cargo de arteria facial. Estas dos arterias se anastomosan y forman el plexo de Kisselbach en la pared medial, cerca de las narinas. Es este sitio el lugar más común de sangrado al instrumentalizar la nariz, por lo que la aplicación de vasoconstrictores locales en esta área es de gran utilidad.⁽¹²⁾

FARINGE

La faringe es un tubo que mide entre 12 y 15 cm de longitud, y que se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel del cuerpo de C6 (correspondiente al nivel del cartílago cricoides), donde se continúa con el esófago. Está formada por 3 músculos constrictores (superior, medio e inferior), que se superponen como capas y al contraerse permiten el paso del bolo alimenticio al esófago. Además, la parte baja del constrictor inferior se inserta en el cartílago cricoides y origina el músculo cricofaríngeo, que actúa como esfínter a la entrada del esófago, siendo considerado como la última barrera a la regurgitación de contenido gástrico.⁽¹²⁾

Con la anestesia y el inicio de la inconciencia, este músculo pierde su tonicidad y cualquier contenido regurgitado puede ser aspirado.

La faringe se comunica anteriormente con la nariz, boca y laringe, lo que permite dividirla en los respectivos segmentos (Fig 1.):

- Comunicación con nariz: nasofaringe
- Comunicación con boca: orofaringe
- Comunicación con laringe: laringofaringe

1. Nasofaringe

Por nasofaringe se entiende el tramo comprendido entre la base del cráneo y el paladar blando. Hacia posterior está al nivel de C1 y por anterior se comunica con la cavidad nasal a través de las coanas. Tiene 2 estructuras de importancia: la entrada al conducto auditivo a través de la trompa de Eustaquio, que se encuentra en la pared lateral, y los adenoides, un grupo de tejido linfoide presente en la pared posterior y que va involucionando con la edad. En caso de aumento de tamaño de este tejido, se produce una obstrucción parcial de la vía aérea y dificulta el paso de tubos nasotraqueales. ⁽¹²⁾

2. Orofaringe

La orofaringe va desde el paladar blando hasta la punta de la epiglotis. Hacia posterior están los cuerpos de C2 y C3, y hacia anterior se abre hacia la cavidad oral y toma contacto con el tercio posterior de la lengua. Lateralmente se encuentran las amígdalas y sus pilares. Las paredes de la orofaringe no son rígidas, por lo que colapsan ante el desarrollo de presiones negativas o disminución en el tono muscular de las estructuras que la forman. ⁽¹²⁾

3. Laringofaringe

Constituye la porción más distal de la faringe y comprende el segmento que está entre la punta de la epiglotis y el cartílago cricoides. Algunos autores proponen una subdivisión de la laringofaringe en:

- Laringofaringe (propriadamente tal), que se abre a la laringe y va entre la punta de la epiglotis y el borde superior de los cartílagos aritenoides.
- Hipofaringe, que va desde el borde superior de los aritenoides hasta el nivel del cricoides, donde se iniciaría el esófago.

En toda su extensión, por la parte posterior se corresponde con los cuerpos vertebrales de C4 a C6. Sin lugar a duda, su estructura más importante es la apertura glótica. ⁽¹²⁾

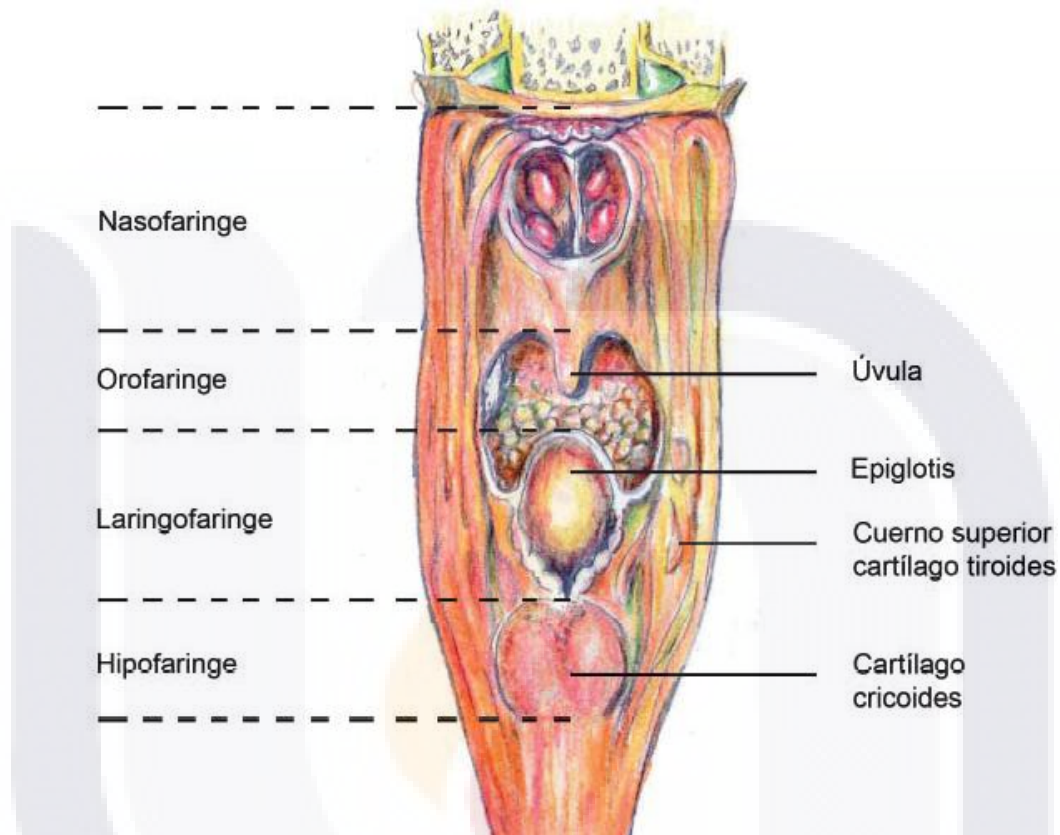


Fig. 1 Vista posterior de la faringe y su división

LARINGE

Es la porción del tracto respiratorio que va entre la laringofaringe y la tráquea. En los adultos mide aproximadamente 5 a 7 cm de longitud y se encuentra ubicada entre C4 y C6. En las mujeres suele ser más corta y en los niños está ubicada en una posición más alta en el cuello. Por anterior está cubierta por los músculos infrahioideos y hacia lateral por los lóbulos de la tiroides y vaina carotídea. Estructuralmente está conformada por cartílagos, ligamentos y músculos. Aunque no forma parte de la laringe propiamente tal, se incluirá el hioides, que es el hueso encargado de mantener la laringe en su posición (Fig. 2). ⁽¹²⁾

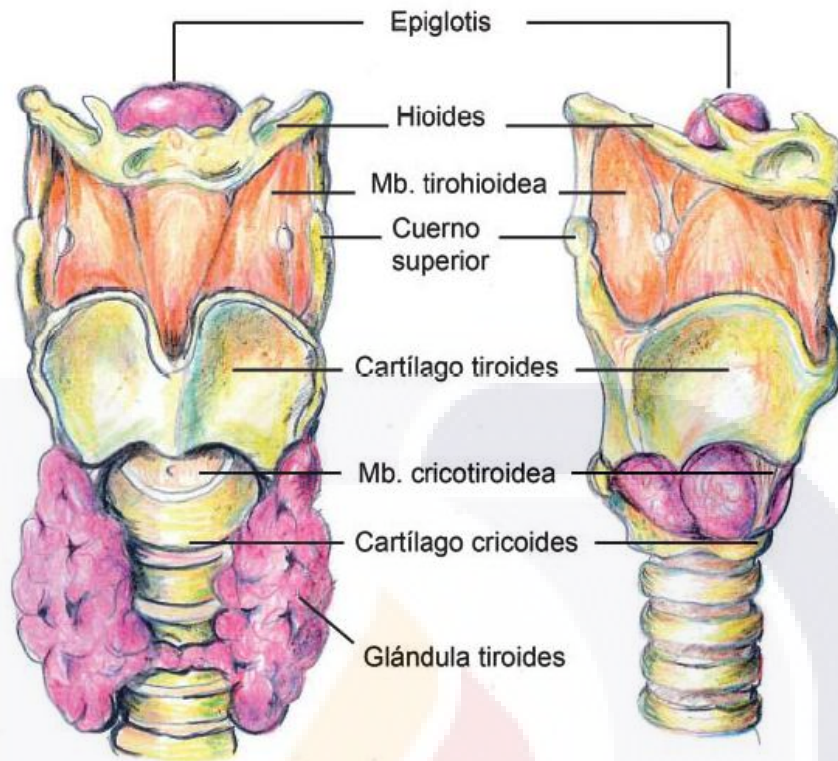


Fig. 2 Vista externa anterior (izquierda) y lateral (derecha) de la faringe.

1. Cartílagos

Son los encargados de darle el soporte estructural a la laringe. Incluyen 3 cartílagos únicos (tiroides, cricoides y epiglotis) y 3 pareados (aritenoides, corniculados y cuneiformes). El cartílago tiroides es el más grande, está formado por 2 láminas y mide aproximadamente 3 cm. En el espacio que se forma entre las láminas del tiroides, descansa la glotis. El cricoides es un anillo que se ubica 15 mm por debajo de la cuerdas vocales, con un arco angosto (5 a 7 mm) por anterior y ancho (20 a 30 mm) y laminar hacia posterior. Los aritenoides tienen forma piramidal, y articulan con el cricoides.

En algunos casos de intubaciones traumáticas se puede producir luxación de los cartílagos aritenoides, lo que constituye una urgencia. En su vértice están ubicados los cartílagos corniculados. En su conjunto, los aritenoides y corniculados se encuentran incluidos en el pliegue ariepiglótico, y son la prominencia que se observa en la parte posterior de la apertura glótica (Fig. 3).⁽¹²⁾

2. Ligamentos

De los existentes, merece destacar la membrana cricotiroidea, que como su nombre lo indica va entre los cartílagos tiroides y cricoides y es el punto de abordaje para numerosos procedimientos como la ventilación jet, la intubación retrógrada y la cricotirotomía, que permiten establecer una vía aérea de urgencia o emergencia. Además, la inyección translaringea de anestésicos locales también se realiza a través de esta membrana. ⁽¹²⁾

4. Músculos

Se dividen en un grupo intrínseco y uno extrínseco. El intrínseco se inserta en la cara interna de la laringe y tiene básicamente 2 funciones: abrir y cerrar la glotis, y tensar las cuerdas vocales. El grupo extrínseco es el responsable de los movimientos de la laringe durante la deglución. ⁽¹²⁾

5. Hioides

Es un hueso en forma de U que sostiene la laringe a través de la membrana tirohiodea y de los músculos que se insertan en su cara interna. Se encuentra a nivel de C3. Sus extremos posteriores forman los cuernos superiores e inferiores, y en su concavidad descansa libremente el borde superior de la epiglotis (Fig 3). ⁽¹²⁾

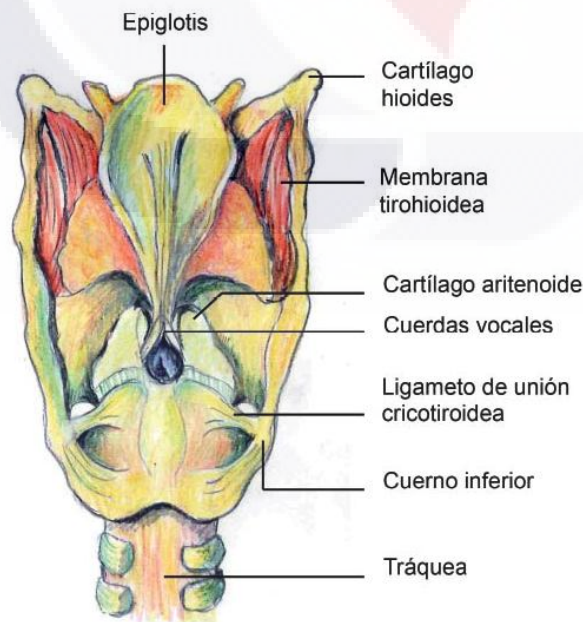


Fig.3 Vista posterior de la laringe

INERVACIÓN DE LA VÍA AÉREA

La inervación de la vía aérea superior está a cargo de 3 nervios: *trigémino*, *glossofaríngeo* y *vago*. Como se mencionó previamente, es posible dividir esquemáticamente la vía aérea según su inervación, coincidiendo esta división en la práctica con la que se hace de la faringe (Fig. 4). Es así que se puede simplificar, con fines meramente docente, la inervación de la vía aérea de la siguiente manera:

- Nasofaringe = Trigémino
- Orofaringe = Glossofaríngeo
- Laringofaringe y tráquea = Vago

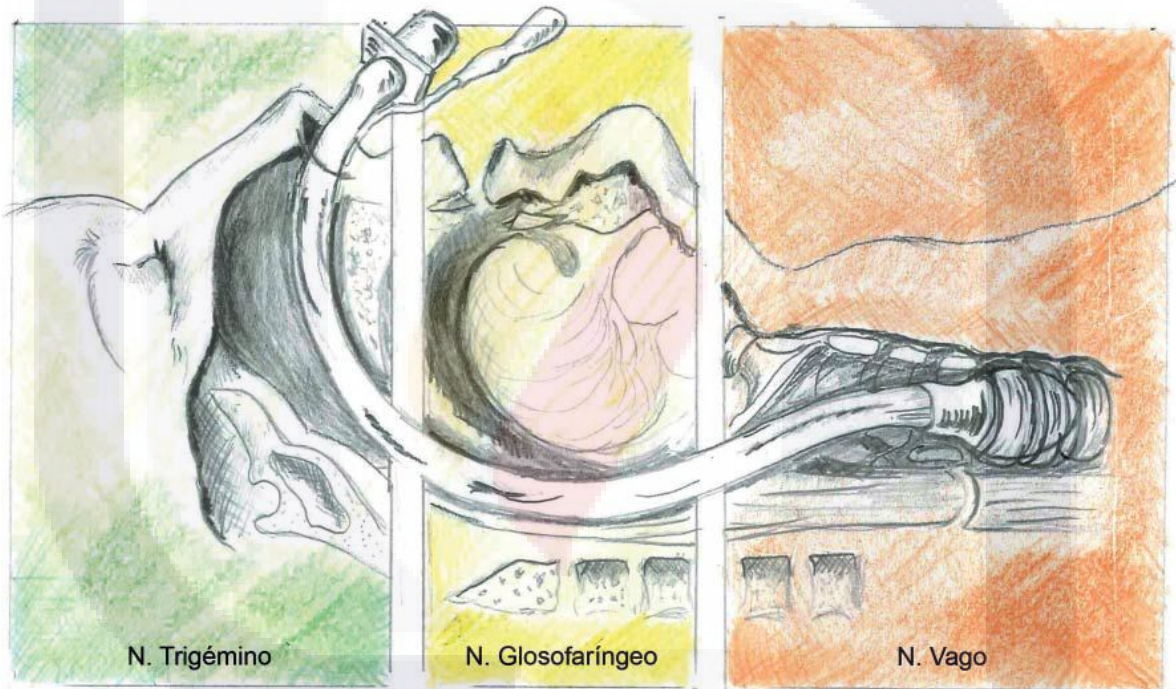


Fig. 4 División esquemática de la inervación de la vía aérea.

A continuación se describirá un poco más detalladamente esta división.

1. Nasofaringe

Como ya se mencionó, su inervación tanto sensitiva como motora está dada por el trigémino en su totalidad, tanto por su rama oftálmica como maxilar. El tercio anterior de la nariz está inervado por el nervio etmoidal anterior (de la rama oftálmica) y el tercio

posterior está a cargo del ganglio esfenopalatino. Son estos puntos los que hay que bloquear cuando se pretende hacer un abordaje nasal de la vía aérea en un paciente vigil (Fig. 5).⁽¹²⁾

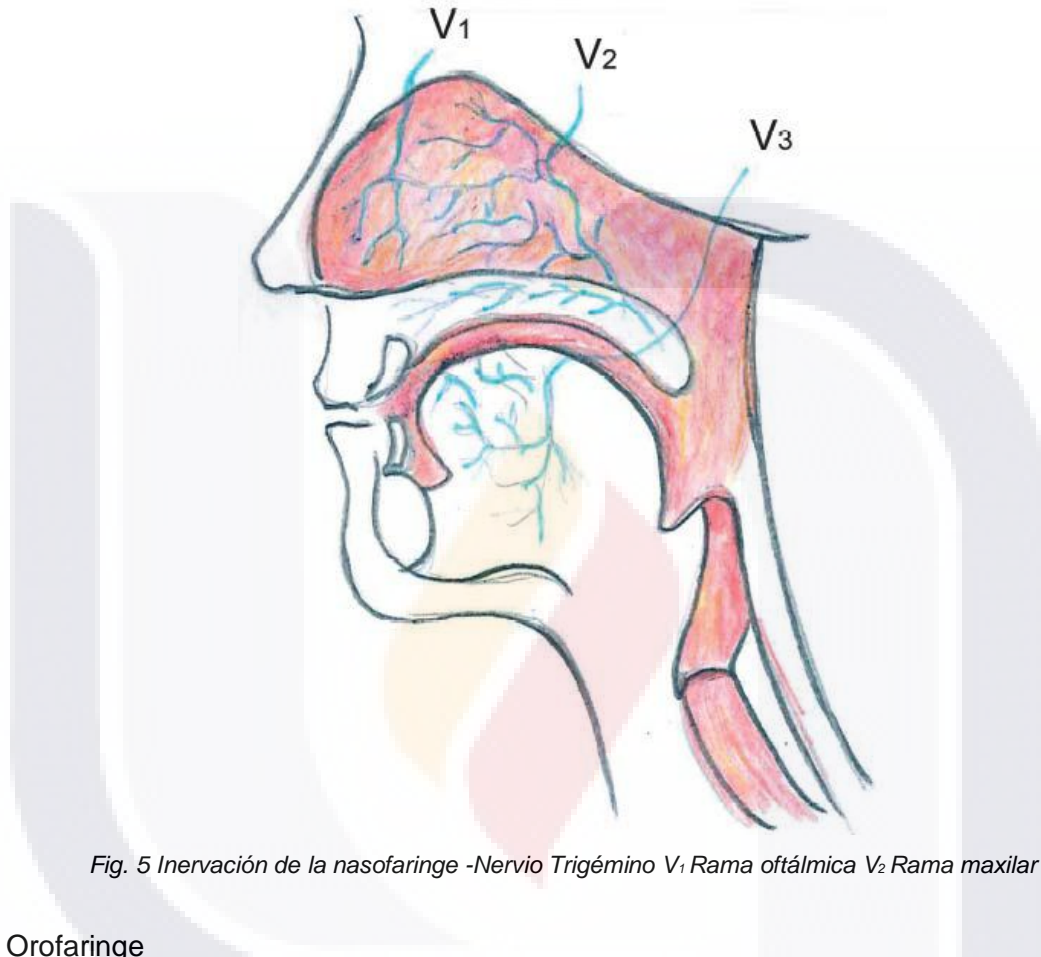


Fig. 5 Inervación de la nasofaringe -Nervio Trigémino V₁ Rama oftálmica V₂ Rama maxilar

2. Orofaringe

El glossofaríngeo es el responsable de la inervación del tercio posterior de la cavidad oral y de la orofaringe (Fig. 6). Los dos tercios anteriores están a cargo de la rama maxilar del trigémino.

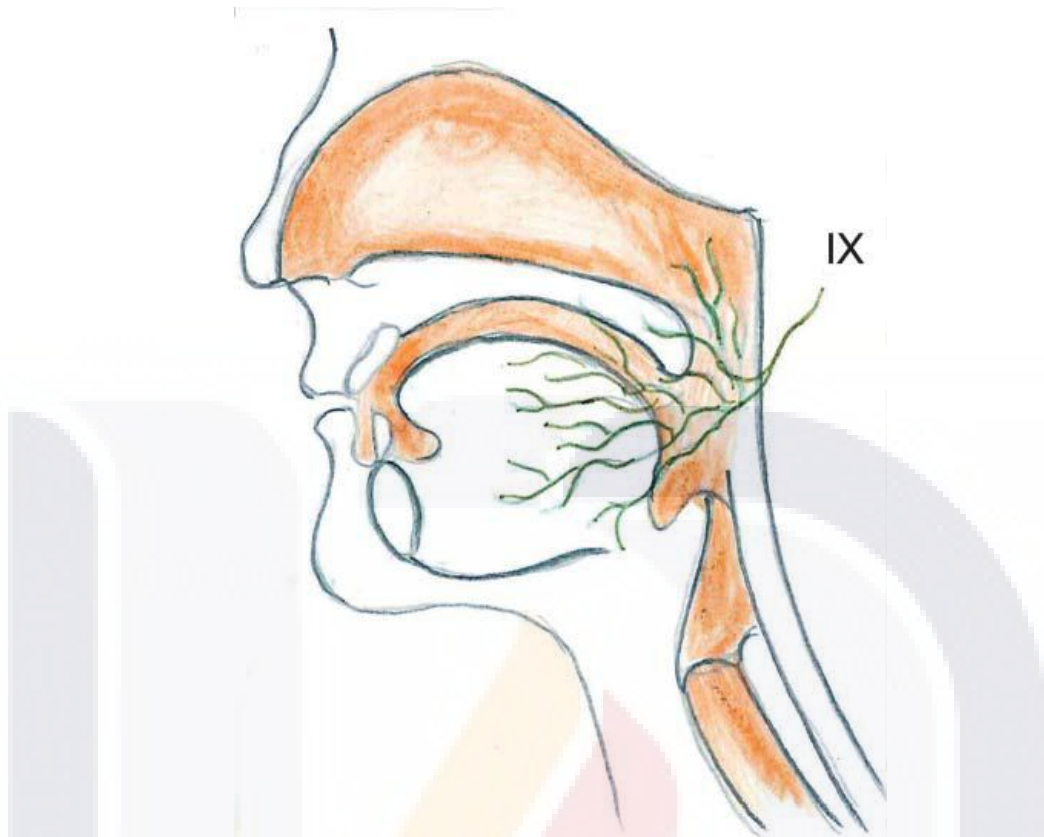


Fig. 6 Inervación tercio posterior de la orofaringe (IX: N. Glossofaríngeo).

Desde el punto de vista anestésico, lo importante es saber qué bloquear en caso de necesitar hacer una intubación vigil. Para esta situación, el componente motor no es necesario bloquearlo puesto que queda a cargo de la voluntad del paciente, y con alguna cooperación se logra que no movilice la lengua, que es lo más importante. Lo más trascendente es poder bloquear los reflejos de deglución, y el de náuseas y vómitos. La aferencia de ambos reflejos está a cargo del glossofaríngeo, por lo que bloqueándolo, puede abolirse esta parte del reflejo. Con respecto a la eferencia, está principalmente dada por el vago, por lo que se debe tener en mente para lograr abolir los reflejos.⁽¹²⁾

3. Laringofaringe y tráquea

En su mayoría, la inervación motora y sensitiva provienen del vago a través de los nervios laríngeo superior y laríngeo recurrente (Fig. 7).

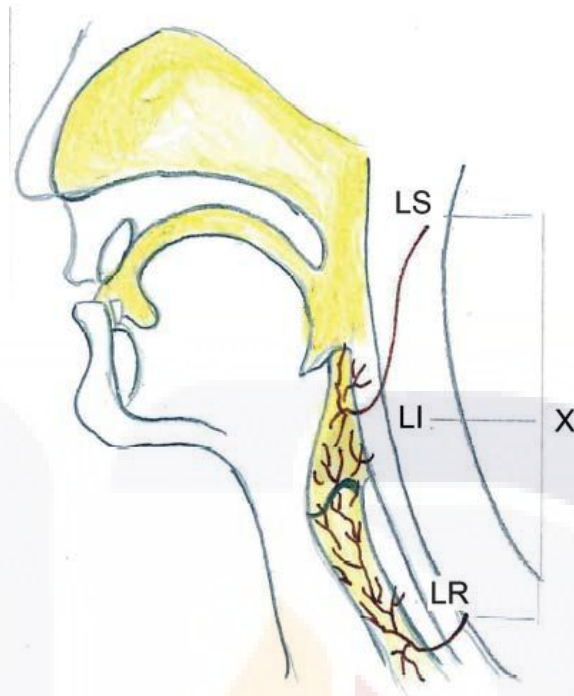


Fig. 7 Nervio vago y sus ramas X: N. Vago, LS: laringeo superior, LI: laringeo inferior, LR: laringeo recurrente.

Cabe destacar que la epiglotis es inervada por el glossofaríngeo. En este caso, el bloqueo necesario para acceder en un paciente vigil es tanto motor como sensitivo; puesto que es imprescindible bloquear la movilidad de las cuerdas para poder atravesarlas de manera segura. De la misma manera, es necesario suprimir el reflejo de la tos a nivel traqueal, el que desaparece si se logra un buen bloqueo del vago. ⁽¹²⁾

VALORACION DE LA VÍA AEREA

El objetivo principal de la evaluación clínica de la vía aérea es identificar factores que conducen a intubaciones fallidas o traumáticas, a cancelación de cirugías y a exposición del paciente a hipoxia, daño cerebral o muerte.

En 1992 la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) organiza el grupo de trabajo para el manejo de la vía aérea difícil y creó su Consenso Mundial (Task Force) en este tópico en particular, el cual observó y encontró que en los casos de reclamo por mala práctica, la incapacidad para manejar la vía aérea difícil había sido responsable de más de 30% de muertes totalmente atribuibles a la anestesia.

Para identificar factores predictores que indiquen dificultad para intubar, se analiza la historia clínica del paciente, sus antecedentes anestésicos en cirugías previas y presencia

de otras patologías. Es importante conocer si existen enfermedades sistémicas como insuficiencia respiratoria, enfermedades coronarias y reconocer a través del examen físico intencionado las variantes anatómicas y patológicas de la vía aérea del paciente.

Ninguna de las clasificaciones de la vía aérea difícil predicen la intubación difícil con una sensibilidad y valor predictivo absolutos, pues la intubación endotraqueal depende de factores anatómicos diversos, a continuación se presentan las evaluaciones predictivas mayormente usadas y las que cuentan con mayor número de estudios que las avalan mundialmente. ⁽¹³⁾

CLASIFICACIONES PREDICTIVAS DE VÍA AÉREA DIFÍCIL

Mallampati modificada por Samsoon y Young

Técnica: paciente en posición sentada, con la cabeza en extensión completa, efectuando fonación y con la lengua fuera de la boca (Fig 8). ⁽¹³⁾



Fig. 8 clasificación de Mallampati modificada

- 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 paladar blando.

Escala Patil-Aldrete (distancia tiromentoniana)

Técnica: paciente en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada, valora la distancia que existe entre el cartílago tiroideos (escotadura superior) y el borde inferior del mentón (fig.9). ⁽¹³⁾

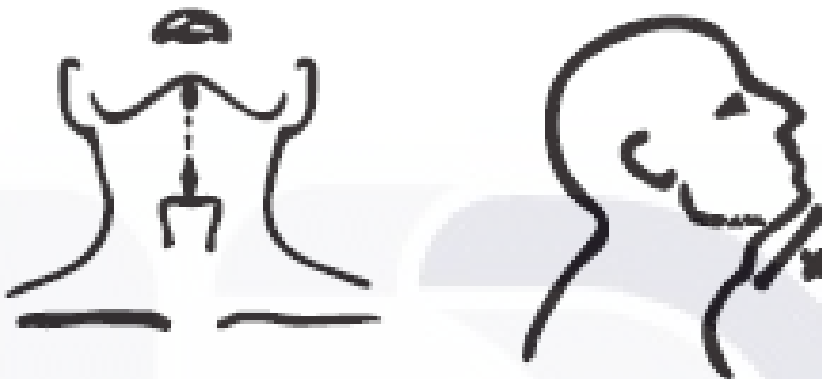


Fig. 9 Clasificación Patil-Aldrete

- Clase I: más de 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal sin dificultad).
- Clase II: de 6 a 6.5 cm (laringoscopia e intubación con cierto grado de dificultad).
- Clase III: menos de 6 cm (laringoscopia e intubación muy difíciles).

Distancia esternomentoniana

Técnica: paciente en posición sentada, cabeza en completa extensión y boca cerrada, valora la distancia de una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón (fig.10). ⁽¹³⁾

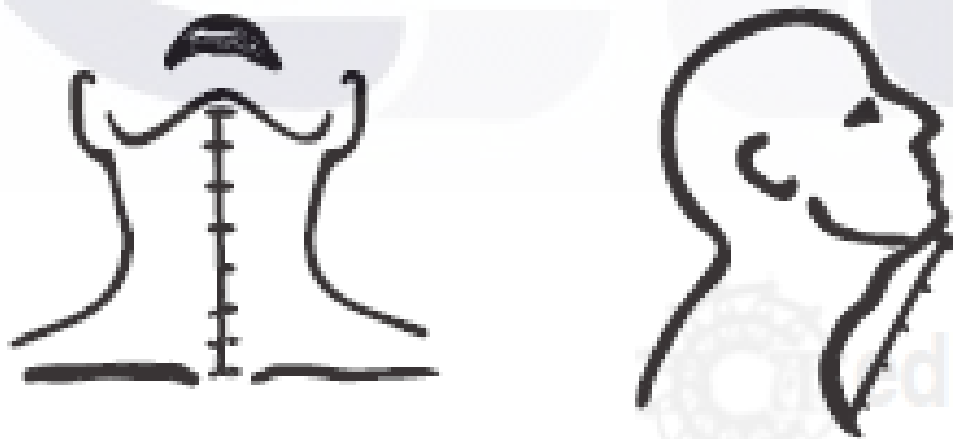


Fig. 10 Clasificación Distancia esternomentoniana

- Clase I: más de 13 cm
- Clase II: de 12 a 13 cm
- Clase III: de 11 a 12 cm
- Clase IV: menos de 11 cm

Distancia interincisivos (apertura bucal)

Técnica: paciente con la boca completamente abierta, valora la distancia entre los incisivos superiores e inferiores, si el paciente presenta adoncia se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media (fig. 11). ⁽¹³⁾

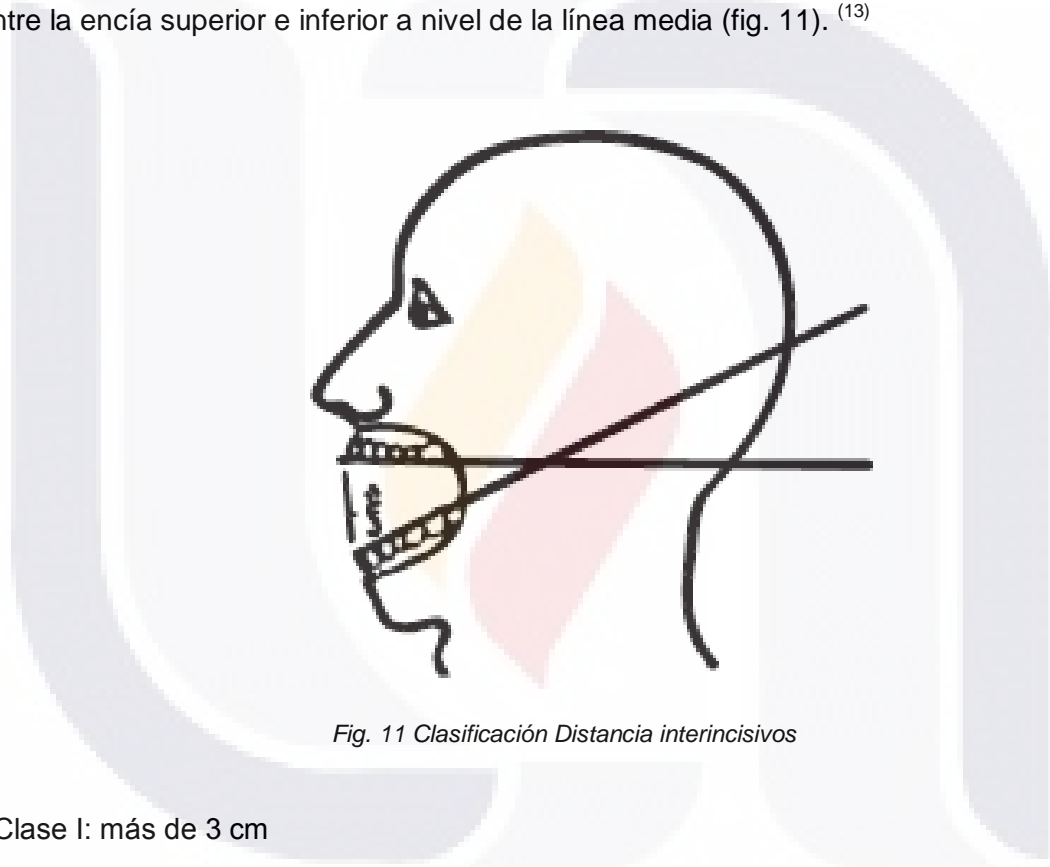


Fig. 11 Clasificación Distancia interincisivos

- Clase I: más de 3 cm
- Clase II: de 2.6 a 3 cm
- Clase III: de 2 a 2.5 cm
- Clase IV: menos de 2 cm

Clasificación de Bellhouse-Dore (grados de movilidad articulación atlanto-occipital)

Técnica: paciente en posición sentada con cabeza en extensión completa, valora la reducción de la extensión de la articulación atlanto-occipital en relación a los 35° de normalidad (fig.13) ⁽¹³⁾

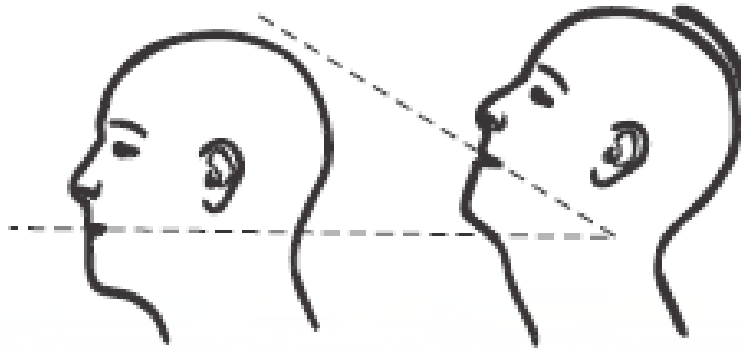


Fig. 12 Clasificación Bell-House Doré

- Grado I: ninguna limitante
- Grado II: 1/3 de limitación
- Grado III: 2/3 de limitación
- Grado IV: completa limitante

Protusión mandibular (Test de la mordida del labio superior)

Es el test más moderno, publicado en el 2003. Se basa en la importancia que tiene para la visión laringoscópica la libertad del movimiento mandibular y la test depende menos de la valoración del observador. Se le pide al paciente que muerda con su dentadura inferior el labio superior y se divide en tres clases (fig 14):⁽³⁾



Fig. 13 Test de la mordida del labio superior

Clase I: los incisivos superiores muerden el labio superior, dejando la mucosa del labio superior totalmente invisible.

Clase II: visión parcial de la mucosa.

Clase III: los incisivos inferiores no pueden morder el labio superior. Una mordida clase III se relaciona con intubación difícil.

Clasificación de Cormarck-Lehane

Técnica: realizar laringoscopia directa, valora el grado de dificultad para lograr una intubación endotraqueal, según las estructuras anatómicas que se visualicen (fig. 15).^(3, 13)

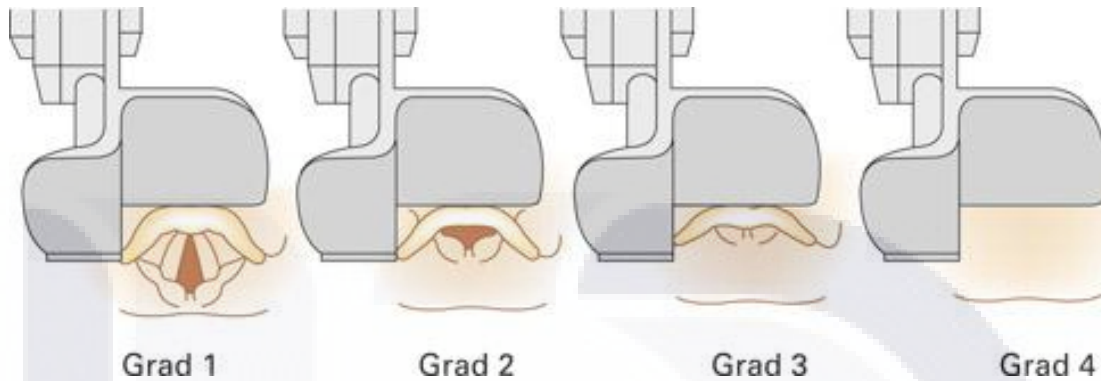


Fig. 14 Clasificación Cormarck-Lehane

- 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 epiglotis sin visualizar orificio glótico (muy difícil).
- Grado IV: imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales).

LARINGOSCOPIA

La laringoscopia y la intubación traqueal son procedimientos cuya realización se aumenta la seguridad del paciente durante el acto quirúrgico. En la mayoría de pacientes la respuesta hemodinámica no conlleva a ningún trastorno ni secuela, pero en determinadas patologías: hipertensión arterial, accidente cerebrovascular, lesiones aneurismáticas, insuficiencia cardíaca congestiva, infarto del miocardio, glaucoma, etc., la respuesta a la laringoscopia y a la intubación endotraqueal puede provocar consecuencias catastróficas.⁽⁸⁾

La hipertensión y la taquicardia que se presentan después de la laringoscopia y la intubación endotraqueal han sido bien documentadas. El primer trabajo descrito fue realizado por King et. al., en 1951.^(8, 9)

La respuesta refleja a la laringoscopia y a la intubación endotraqueal es una de las muchas respuestas inespecíficas que desarrolla el organismo frente al estrés. ⁽¹⁰⁾

La respuesta cardiovascular está mediada por el sistema nervioso simpático, observándose: taquicardia, hipertensión, arritmias, depresión del segmento ST del ECG e isquemia. ^(8, 9)

Las respuestas cardiovasculares a la laringoscopia e intubación traqueal se manifiesta frecuentemente por hipertensión arterial y taquicardia. Estas alteraciones hemodinámicas son generalmente bien toleradas por los pacientes sanos. Sin embargo, el paciente con una presión intracraneal elevada con mínima reserva de la distensibilidad intracraneal a causa de patología cerebral, presenta un riesgo elevado de herniación del tronco cerebral edema cerebral, hemorragia intracraneal y muerte súbita durante la laringoscopia y la intubación. Durante este período, considerado como el de mayor riesgo en los pacientes con patología intracraneal, se puede provocar un incremento inesperado de la Presión Intracraneal y Flujo Sanguíneo Cerebral debido a los aumentos de la actividad metabólica cerebral y a los efectos cardiovasculares sistémicos, ya que el mecanismo normal de la autorregulación puede no ser eficaz a causa de la enfermedad o debido a que puede haberse superado su límite superior de presión. ^(9, 10)

Durante la intubación se han descrito casos de isquemia miocárdica, lo que ha contribuido a efectos adversos en el postoperatorio inmediato. En 1979, Roy, Edelist y Gilbert reportaron que la intubación endotraqueal puede precipitar periodos de isquemia miocárdica. ⁽¹⁵⁾

Entre los factores que condicionan aumento de la presión arterial y frecuencia cardíaca a la intubación, se han mencionado dosis insuficientes de fármaco, periodo de latencia corto, laringoscopías repetidas que por sí mismas condicionan una respuesta presora significativa, probablemente por estímulo de la región supraglótica y una preoxigenación deficiente. Se habla de isquemia miocárdica cuando el aporte de sangre arterial es insuficiente para cumplir con las demandas metabólicas que el tejido requiere para una función adecuada. Slogoff y Keats mostraron que la isquemia miocárdica perioperatoria está relacionada significativamente con episodios de taquicardia, pero no con hipertensión, estableciéndose una relación causa-efecto. ⁽¹⁵⁾

LARINGOSCOPIO DE MACINTOSH

La intubación endotraqueal, además de salvaguardar la vía aérea, permitió que el anestesista se alejara de la cabecera del paciente, por lo que se pudieron realizar bajo anestesia general todos los procedimientos craneofaciales que hasta entonces debían practicarse bajo anestesia local. Sin embargo, su práctica antes de la aparición de los curares resultaba muy difícil, tal como hizo constar Macintosh en varias ocasiones. ⁽⁶⁾

Macintosh intentó mejorar la técnica de intubación endotraqueal, pues consideraba que cualquier anestesista que se preciara de serlo, debía saber realizarla con holgura. En 1943, diseñó un nuevo laringoscopio, basado en exhaustivos estudios anatómicos y técnicos, que mejoró en gran medida la visibilidad de la glotis. La idea de diseñar este nuevo laringoscopio nació en el quirófano de otorrinolaringología, tal como relató Jephcott: Robert Macintosh describió una hoja con curvatura, esbozada para ejercer la fuerza en la base de la lengua y la epiglotis, colocando la punta del nuevo laringoscopio, en su base (fig. 16), representó un gran avance en la intubación endotraqueal, pues el estímulo era menor y podía ser empleado en un plano anestésico más superficial que los otros modelos. ^(5, 6)



Fig. 15 Laringoscopio con hoja Macintosh

Han transcurrido más de 50 años desde que este laringoscopio fue diseñado, y sigue siendo de uso habitual en la práctica anestesiológica. Por ello, es probablemente uno de los instrumentos médicos de uso habitual que ha perdurado activo más tiempo en la historia de la medicina. ^(5, 6)

LARINGOSCOPIO AIRTRAQ

Fue diseñado por un médico español, el Dr. Pedro Acha. Este laringoscopio óptico de único uso, cuenta con una anchura de 1.8 cm y una altura de 2.8 cm, diseñado para proporcionar una vista de la apertura de la glotis sin la necesaria alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo. El Airtraq requiere un mínimo de apertura bucal de 18 mm para el tamaño regular y de 16 mm para el tamaño pequeño. ^(5, 6)

La rama del Airtraq posee un canal que actúa como reservorio para la colocación y la inserción del tubo endotraqueal (TET), mientras que otro canal termina en una lente distal (FIG.17). Utiliza espejos y lentes para visualización a través de un canal óptico curvo, que emula la forma de la laringe. Funciona con una batería de uso único, tiene un promedio de duración de 90 minutos y puede esterilizarse en seco, lo cual permite hacer varios usos del mismo, suministra energía suficiente para una intubación. Tiene una fuente de luz de baja temperatura y sistema antiempañamiento. El operador puede visualizar la vía aérea por el canal óptico, o conectar un adaptador para obtener la imagen en un monitor de video. En la experiencia de los autores, el Airtraq es de fácil uso, aunque se puede presentar confusión debido a que la orientación espacial con el dispositivo es diferente a la de una laringoscopia directa convencional y el operador requiere adquirir habilidades nuevas para la introducción del instrumento en la boca y el cálculo de la proximidad del punta del tubo a la glotis. ^(7, 8, 11)

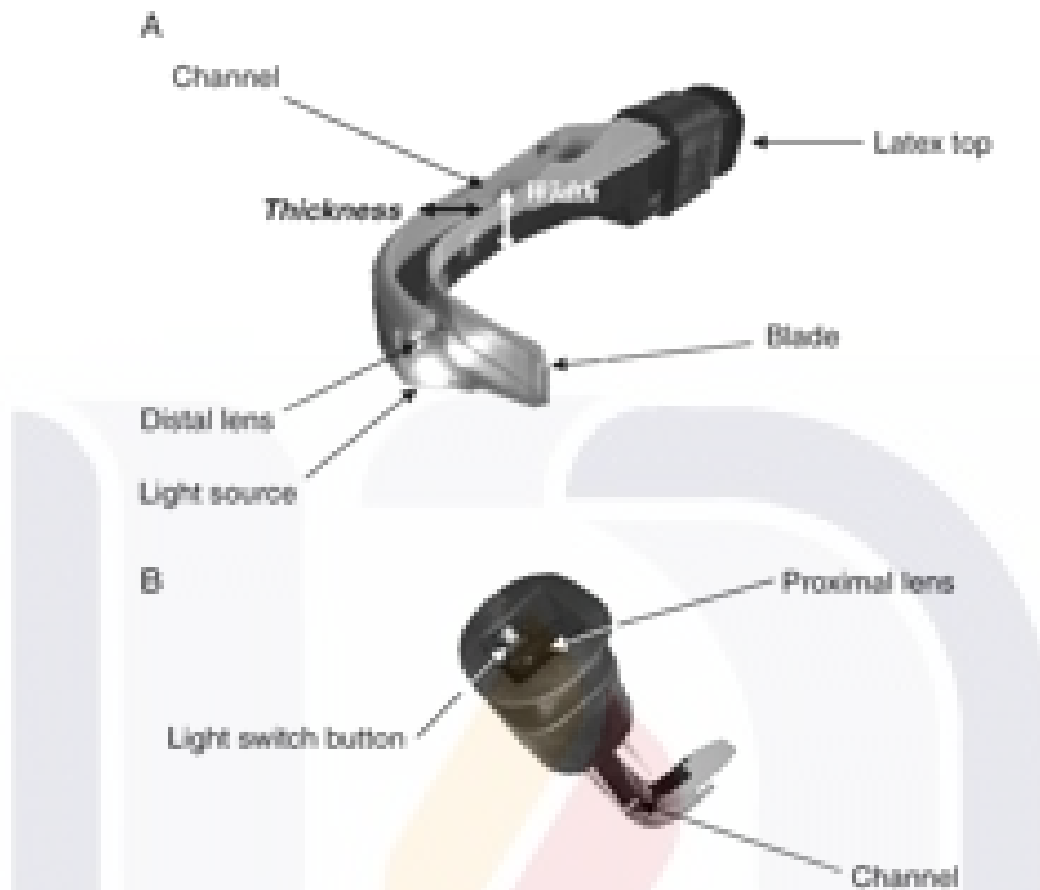


Fig. 16 Airtraq

Desde el 2006 se está estudiando el beneficio del Airtraq en la comunidad de anestesiólogos y emergencistas a nivel mundial y se ha demostrado su beneficio en cuanto a rapidez de intubación, éxito de la misma y una incidencia menor de complicaciones en pacientes con signos predictivos de VAD cuando se compara con el laringoscopio Macintosh. ^(7, 8)

Maharaj y colaboradores han realizado tres ensayos pequeños, aleatorizados, y controlados, que evalúan el comportamiento de este dispositivo en diferentes escenarios de intubación. ⁽¹¹⁾

Los dos primeros estudios publicados compararon el Airtraq con la laringoscopia convencional con valva Machintosh, en diferentes escenarios de intubación difícil simulada en maniqués, tanto por personal experto como inexperto en el manejo de la vía aérea. 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 vía aérea difícil. Específicamente en escenarios de intubación difícil se consiguen más intubaciones en el primer intento, se reduce la necesidad de usar maniobras adicionales de intubación y se disminuye el riesgo de ocasionar trauma dental.⁽¹¹⁾

El tercer estudio evaluó la utilidad del dispositivo en la práctica clínica diaria cuando es utilizado por anestesiólogos expertos en el uso de ambos dispositivos (más de 500 intubaciones con valva Machintosh, mínimo de 50 usos del Airtraq en maniqués y 20 en pacientes). El ensayo incluyó a 60 pacientes sanos programados para cirugía electiva, ASA I-III, que requerían intubación orotraqueal y tenían bajo riesgo de intubación difícil. Los resultados del trabajo fueron que el Airtraq es similar a la valva Machintosh en cuanto a la duración de los intentos de intubación pero genera una modesta mejoría en las condiciones de intubación, mayor facilidad en los procedimientos.⁽¹¹⁾

En un estudio realizado una vez en el quirófano se monitorizó a los pacientes con la monitorización básica, que incluyó frecuencia cardiaca (FC), saturación de oxígeno de la hemoglobina (SpO₂), tensión arterial no invasiva (TANI) y electrocardiografía (EKG).⁽⁵⁾

De acuerdo al grupo designado, se realizó la intubación orotraqueal con el laringoscopio Airtraq, según describe la guía del usuario o con el laringoscopio Macintosh con la técnica convencional. Estos procedimientos se realizaron en todos los pacientes por los autores de la investigación.⁽⁵⁾

Se midieron las variables de respuesta: tiempo de intubación traqueal (definido como el tiempo, medido en segundos, que transcurrió desde el momento en que se insertó la hoja del laringoscopio entre los dientes hasta que se colocó el tubo endotraqueal (TET) entre las cuerdas vocales, confirmado por la visualización directa por el anestesiólogo), éxito de la intubación (fue fallida si la misma requirió más de 120 segundos, más de tres intentos, o si fue accidentalmente esofágica en cualquiera de los intentos), así como las variables hemodinámicas: tensión arterial media y frecuencia cardiaca, las cuales fueron medidas antes de la inducción anestésica, durante la laringoscopia, durante la intubación y a los 3 minutos de realizada la misma.⁽⁵⁾

En ambos grupos se observó una distribución similar de la puntuación mínima de IPID. La mínima fue 4 puntos y la máxima de 11, la media 7.0 ± 1.9 en el grupo A y 7.4 ± 2.0 en el

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

M. el tiempo promedio de intubación en el grupo A fue de 18.8 ± 6.5 segundos, mientras en el grupo M fue de 35.9 ± 20.6 .⁽⁵⁾

En cuanto al éxito de la intubación, los 25 pacientes del grupo A fueron intubados exitosamente (100 %), mientras que en el grupo M la intubación fue exitosa en 17 pacientes (68 %), distribuidos de la siguiente manera: en 9 pacientes se necesitó más de 120 segundos para colocar el tubo endotraqueal (36 %), en otros 6 fue necesario realizar más de 3 intentos de intubación (24 %) y en los 2 restantes se colocó el TET en el esófago en alguno de los intentos de intubación (8 %), ambas variables resultaron significativas desde el punto de vista estadístico ($p=0,000$ y $p=0,007$) respectivamente.⁽⁵⁾

La intubación endotraqueal mediante laringoscopia directa es el *gold standard* entre todas las técnicas de aislamiento de la vía aérea. El laringoscopio Airtraq representa una nueva herramienta a utilizar en estos pacientes. Su fácil aprendizaje y sencilla manipulación lo convierten en un práctico dispositivo en muchas indicaciones de abordaje de la vía aérea.⁽⁵⁾

Este estudio demostró que el tiempo de intubación fue más corto y el mayor éxito de intubación alcanzado fue con el Airtraq. Este hallazgo se corresponde con los de Maharaj y cols. quienes simularon diferentes escenarios de vía aérea difícil y alcanzaron resultados semejantes.⁽¹¹⁾

Otra investigación realizada por el mismo autor, comparó diferentes dispositivos para abordar la vía aérea y obtuvieron semejantes resultados. Hirabayashi y Seo donde la laringoscopia fue realizada por médicos no entrenados en este proceder, lograron resultados similares, mientras que Savoldelli y col. compararon varios dispositivos y los resultados fueron menores tiempos de intubación con el Airtraq. Turkstra y col. también mostraron resultados similares a los de este estudio.⁽¹¹⁾

La incidencia de una menor tasa de complicaciones al utilizar el Airtraq se debe a que se debe realizar una menor fuerza para garantizar condiciones adecuadas de intubación cuando se realiza la laringoscopia con este dispositivo.^(6, 10)

Aunque algunos usuarios del dispositivo especulan que el Airtraq en poco tiempo pasará a ser el laringoscopio de elección en los pacientes traumatizados, esta afirmación aún es

prematura. Los trabajos que se han publicado hasta la fecha son escasos y han sido desarrollados por el mismo grupo de investigadores (lo que puede inducir sesgos).⁽¹¹⁾

Finalmente creemos que se requiere una cohorte más grande de pacientes y otros estudios comparativos para dar recomendaciones claras sobre el uso el Airtraq en diferentes escenarios de la vía área.⁽¹¹⁾

Técnica de intubación endotraqueal con Airtraq

Su modo de utilización es muy sencillo (fig.18). Tras encender la luz accionando el interruptor situado a la izquierda del visor, se inserta por la línea media de la boca del paciente deslizando por la lengua. En los primeros ejemplares de Airtraq, la luz parpadeaba varios segundos hasta quedar fija; los modelos actuales proporcionan una luz fija al encender el interruptor quedando operativos desde el primer momento.⁽¹⁴⁾

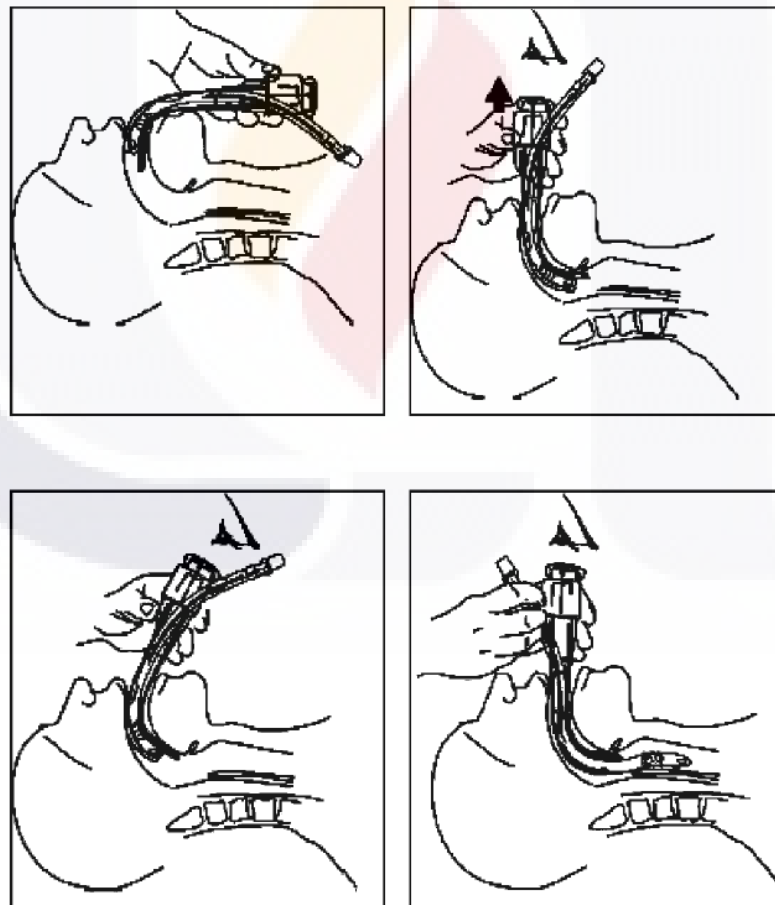


Fig. 17 Técnica de intubación con Airtraq

Se observa a través del visor antes de alcanzar el plano vertical para ver la hipofaringe e identificar estructuras; se sigue deslizando el Airtraq hasta reconocer la epiglotis y situar la punta en la vallécula. A continuación se realiza un movimiento de tracción vertical hacia arriba para visualizar las cuerdas vocales. Tras visualizar la apertura glótica, se desliza el TET por el canal lateral empujándolo hacia abajo y se confirma el paso a través de las cuerdas así como la longitud insertada. ⁽¹⁴⁾

Una generosa lubricación del TET y del canal lateral del dispositivo, facilitará la técnica de intubación sin dañar el TET mientras es deslizado hacia la glotis. ⁽¹⁴⁾

Ventajas

Respecto a la vía aérea difícil, en varios estudios controlados, Airtraq se ha mostrado más efectivo comparado con el laringoscopio Macintosh cuando ambos eran utilizados en pacientes con VAD simulada. En ellos se concluye que, al realizar la laringoscopia directa con Airtraq en casos de VAD prevista, se necesitan menor número de intentos y menor el tiempo empleado en la intubación; se provocan menos traumatismos bucales y el grado de estimulación hemodinámica (midiendo datos de frecuencia cardíaca y presión arterial durante la laringoscopia) es menor. ⁽¹⁴⁾

Existen grupos de población en los que la incidencia de una VAD es claramente más elevada, como son los pacientes obesos mórbidos y las embarazadas a término. Ello se debe a factores anatómicos que dificultan la laringoscopia (cuello corto y ancho, mucosa respiratoria edematizada, movilidad cervical disminuida, mamas hipertróficas, limitación en la apertura bucal, etc.) y presentan una rápida desaturación arterial debido a un mayor consumo de oxígeno y una menor capacidad residual funcional de oxígeno, con el consiguiente riesgo de sufrimiento fetal anóxico en el caso de las embarazadas. En dichos grupos, Airtraq también se ha mostrado superior al laringoscopio Macintosh a la hora de realizar una IET. En estos pacientes, la intubación con Airtraq fue más rápida, precisó menos intentos y la tasa de desaturación fue significativamente menor ($p < 0,05$). ⁽¹⁴⁾

Otro grupo de pacientes en los que puede ser relativamente frecuente encontrar una vía aérea difícil son aquellos con una lesión cervical posible o real, y pacientes con movilidad cervical muy disminuida. Una de las primeras ventajas que se vieron con el empleo del laringoscopio Airtraq, fue la capacidad de visualizar las estructuras glóticas sin necesidad de alinear los ejes oral, faríngeo y laríngeo. Estudios comparativos de intubación

endotraqueal entre Airtraq y Macintosh en pacientes con inmovilización de la columna cervical han mostrado una intubación más fácil, con menor número de intentos, menor necesidad de maniobras de ayuda externa y menor afectación hemodinámica durante la laringoscopia al realizarse con Airtraq. Controles radiológicos realizados de forma comparativa en ambos casos para evaluar el grado de extensión cervical ocasionada durante las maniobras de intubación, señalan una menor extensión (en grados) y un menor desplazamiento anterior de los cuerpos de las 4 primeras vértebras cervicales con Airtraq que con Macintosh. ⁽¹⁴⁾

Hirabayashi y col comprobaron que manteniendo una posición estable “en línea” de cabeza y cuello era más fácil realizar una intubación endotraqueal con Airtraq que con la posición de “olfateo” (ligera elevación e hiperextensión cervical) habitual. Este dato nos hace pensar en la conveniencia del empleo de Airtraq en pacientes con lesión cervical y potencial daño medular. ⁽¹⁴⁾

Este dispositivo tiene ventajas claras como el que requiere menos entrenamiento y es menos costoso que otros dispositivos para el manejo avanzado de la vía aérea. ⁽¹¹⁾

Ventajas del uso de Airtraq en la intubación endotraqueal

- Fácil uso y aprendizaje
- Visión directa durante todo el procedimiento
- Intubación sin necesidad de hiperextensión cervical
- Posibilidad de intubación guiada por fibroscopio
- Intubación en distintas posiciones
- Posibilidad de aporte de oxígeno durante el procedimiento
- Mínimamente traumático
- Un solo uso. Dispositivo desechable
- Sistema anti-empañamiento
- Bajo coste
- Posibilidad de sistema de video (tecnología Bluetooth)
- Mínimos cambios hemodinámicos durante las maniobras de laringoscopia-intubación

Posibles aplicaciones del laringoscopio Airtraq

- **Uso electivo o como rescate en casos de vía aérea difícil**
 - **Intubación en grandes obesos**
 - **Utilidad en emergencias extrahospitalarias**
 - **Intubación en casos de lesión cervical**
 - **Nuevo diseño para facilitar la intubación nasotraqueal**
 - **Tamaños pediátricos**
 - **Intubación en pacientes despiertos (VAD conocida)**
 - **Intubación de secuencia rápida (estómago lleno)**
 - **Localización y extracción de cuerpos extraños**
-

Desventajas

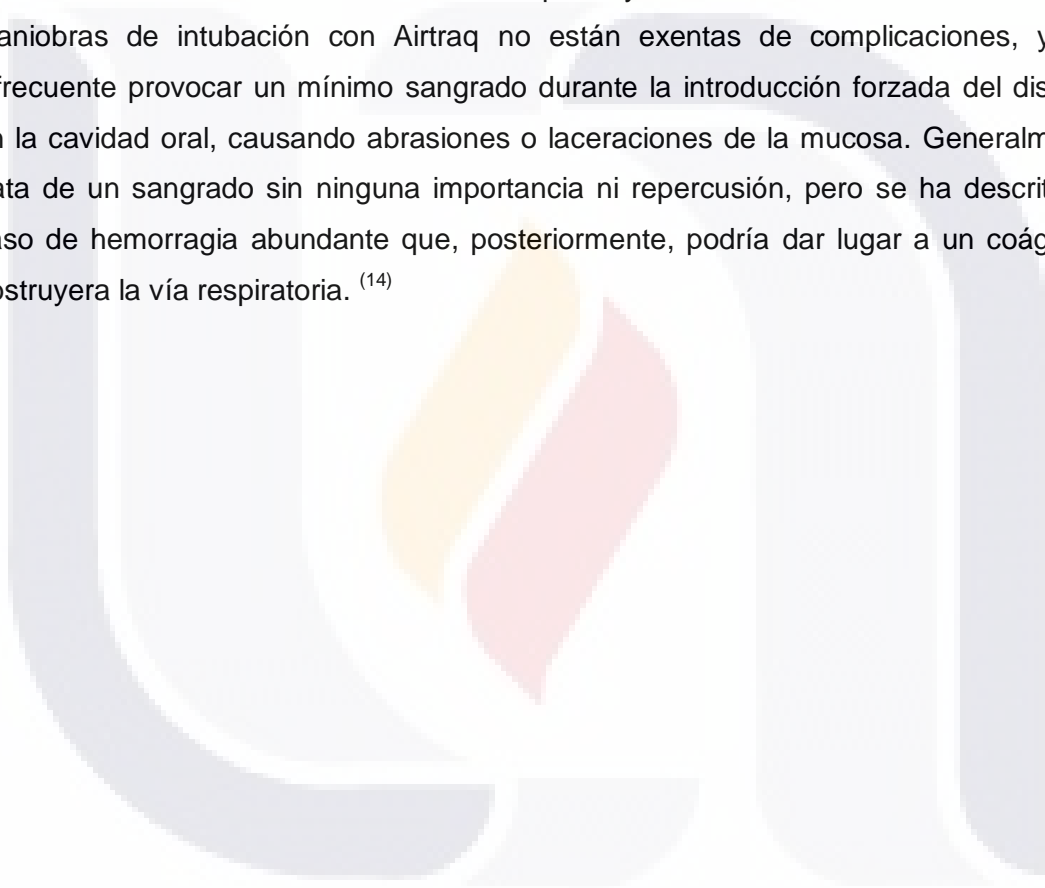
Las desventajas del dispositivo son el que solamente está diseñado para intubación y no permite ventilar al paciente; requiere una adecuada relajación muscular, por lo que no sería de elección en la mayoría de los casos de VAD anticipada; no permite la intubación nasotraqueal y no puede utilizarse en población pediátrica. ⁽¹¹⁾

En cuanto a las limitaciones que puede presentar el uso del Airtraq destaca sobre todas las demás, una apertura bucal mínima requerida de entre 18-20 mm para su inserción. Se trata de la principal limitación para su uso y puede ser causa de traumatismos dentales. Otras posibles limitaciones son: un tamaño grande de la lengua, una distancia esternomentoniana reducida y una visión deficiente en casos de abundantes secreciones o sangrado en la vía aérea superior. También es frecuente encontrar resistencia al avance del TET en algunos pacientes, en la mayoría de casos por choque del TET con el aritenoides derecho. Dicho problema se soluciona retirando ligeramente el Airtraq sin perder la visión de la glotis y avanzando el TET desde una posición más distal a las cuerdas vocales, o insertando en el canal lateral del dispositivo un TET de menor tamaño. Hemos observado que la excesiva inserción del laringoscopio Airtraq es la principal causa de esta dificultad de paso del TET. Conforme se va perfeccionando la técnica, se aprecia una disminución en la incidencia de este problema si se realizaba la laringoscopia

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

entrando lentamente y comenzando a avanzar el TET en cuanto se divisaran las cuerdas vocales. ⁽¹⁴⁾

Aparte de comprobar la limitación ya citada en casos de apertura bucal limitada, y la dificultad al paso del TET por el choque con distintas estructuras anatómicas (generalmente, contra el aritenoides derecho), en nuestra experiencia hemos observado ya 2 casos de fuga aérea por daño del balón de neumotaponamiento del tubo endotraqueal al ser deslizado por al canal del Airtraq, en probable relación con una insuficiente lubricación del tubo endotraqueal y del canal donde va colocado. Las maniobras de intubación con Airtraq no están exentas de complicaciones, y no es infrecuente provocar un mínimo sangrado durante la introducción forzada del dispositivo en la cavidad oral, causando abrasiones o laceraciones de la mucosa. Generalmente se trata de un sangrado sin ninguna importancia ni repercusión, pero se ha descrito algún caso de hemorragia abundante que, posteriormente, podría dar lugar a un coágulo que obstruyera la vía respiratoria. ⁽¹⁴⁾

A large, faint watermark logo of the University of Zaragoza is centered on the page. It features a stylized 'U' and 'Z' in a light blue color, with a central emblem consisting of two overlapping, curved shapes in yellow and red.

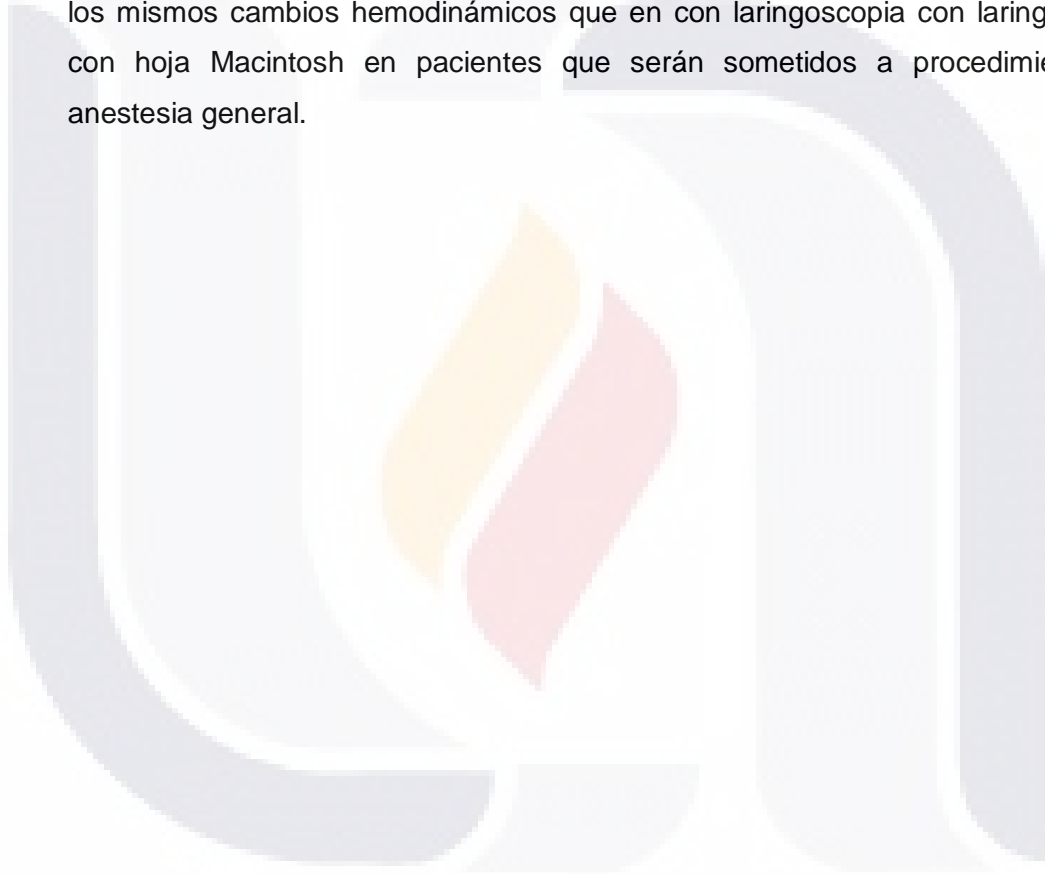
JUSTIFICACION

Dada la importancia que generan los cambios hemodinámicos en el momento de la laringoscopia se pretende conocer en el presente estudio que tipo de laringoscopia comparando laringoscopio Airtraq v/s laringoscopio con hoja Macintosh, genera menores cambios hemodinámicos, según se refiere en varios estudios.



HIPOTESIS GENERAL

- **HIPÓTESIS ALTERNA:** La laringoscopia realizada con laringoscopio Airtraq presenta menos cambios hemodinámicos en comparación con la laringoscopia con laringoscopio con hoja Macintosh en pacientes que serán sometidos a procedimiento de anestesia general.
- **HIPÓTESIS NULA:** La laringoscopia realizada con laringoscopio Airtraq presenta los mismos cambios hemodinámicos que en con laringoscopia con laringoscopio con hoja Macintosh en pacientes que serán sometidos a procedimiento de anestesia general.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Identificar qué tipo de laringoscopia con laringoscopio con hoja Macintosh v/s Airtraq genera menores cambios hemodinámicas en pacientes a los que se trata con procedimientos bajo anestesia general con un rango de edad de 18 a 60 años.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar la asociación de cambios en la tensión arterial utilizando laringoscopio con hoja Macintosh en pacientes que se tratan con procedimientos bajo anestesia general
- Identificar la asociación de cambios en la tensión arterial utilizando laringoscopio Airtraq en pacientes que se tratan con procedimientos bajo anestesia general
- Identificar la asociación de cambios en la frecuencia cardiaca utilizando laringoscopio con hoja Macintosh en pacientes que se tratan con procedimientos bajo anestesia general
- Identificar la asociación de cambios en la frecuencia cardiaca utilizando laringoscopio Airtraq en pacientes que se tratan con procedimientos bajo anestesia general

TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional, con participación de pacientes programados electivos que se trataran con procedimientos bajo anestesia general

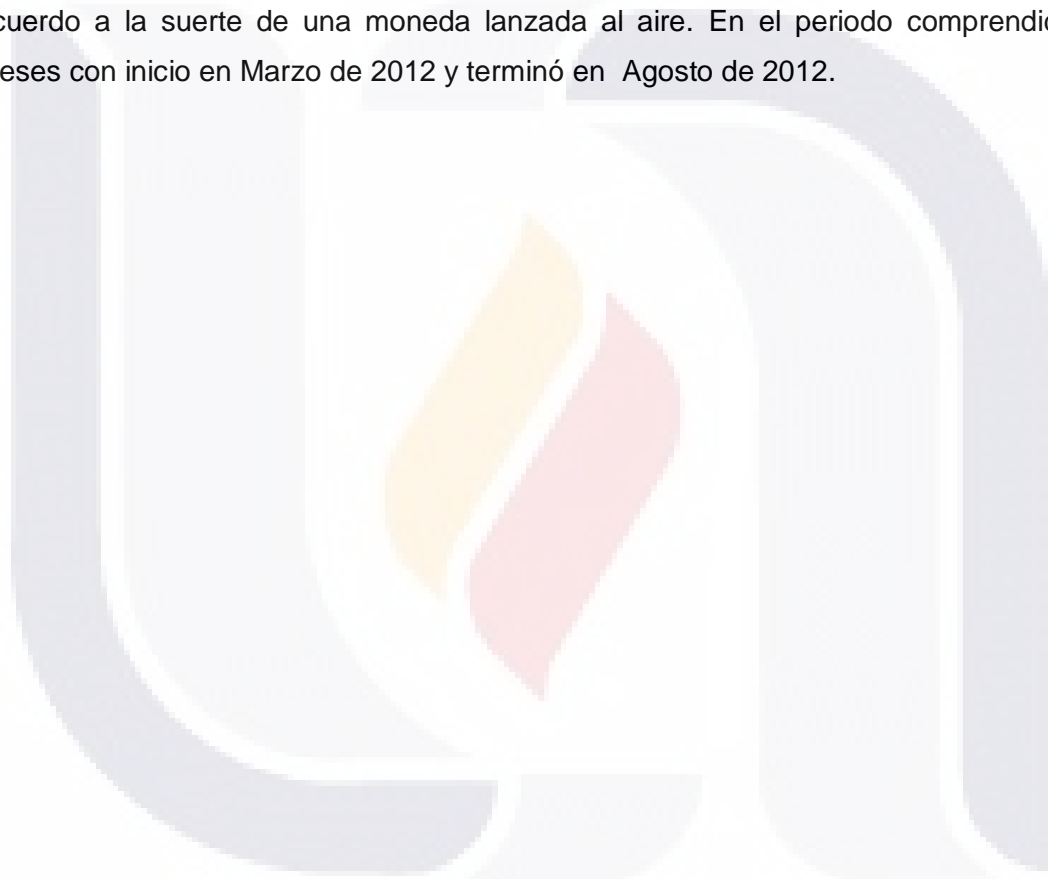


DISEÑO

Prospectivo, descriptivo y transversal.

Definición del universo.

Pacientes de 18 a 60 años, programados que se trataron con procedimientos bajo anestesia general, en el Hospital Centenario Miguel Hidalgo de la ciudad de Aguascalientes, Aguascalientes. Los cuales fueron definidos de manera aleatorizada de acuerdo a la suerte de una moneda lanzada al aire. En el periodo comprendido de 6 meses con inicio en Marzo de 2012 y terminó en Agosto de 2012.



CRITERIOS

Inclusión

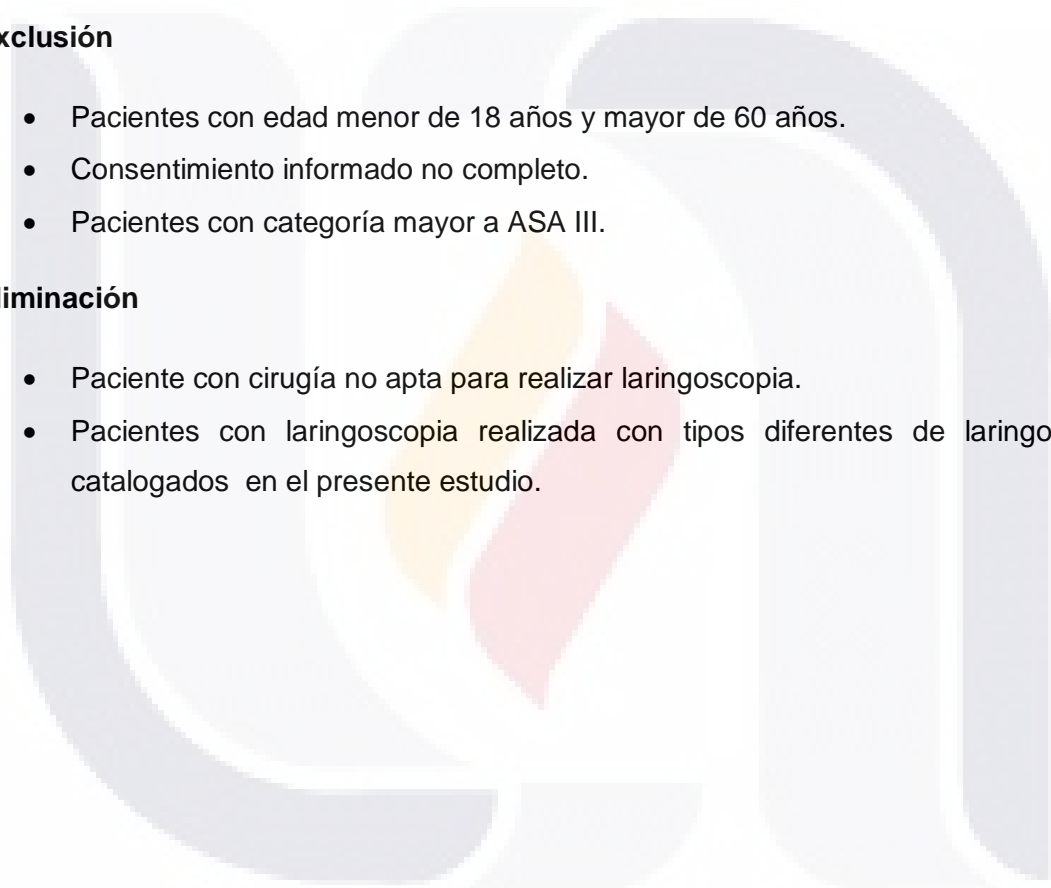
- Hombres y mujeres de 18 a 60 años.
- Cualquier patología que se tratara con procedimientos bajo anestesia general.
- Pacientes en categoría de ASA I y ASA II electivos.
- Consentimiento informado completo.

Exclusión

- Pacientes con edad menor de 18 años y mayor de 60 años.
- Consentimiento informado no completo.
- Pacientes con categoría mayor a ASA III.

Eliminación

- Paciente con cirugía no apta para realizar laringoscopia.
- Pacientes con laringoscopia realizada con tipos diferentes de laringoscopios catalogados en el presente estudio.



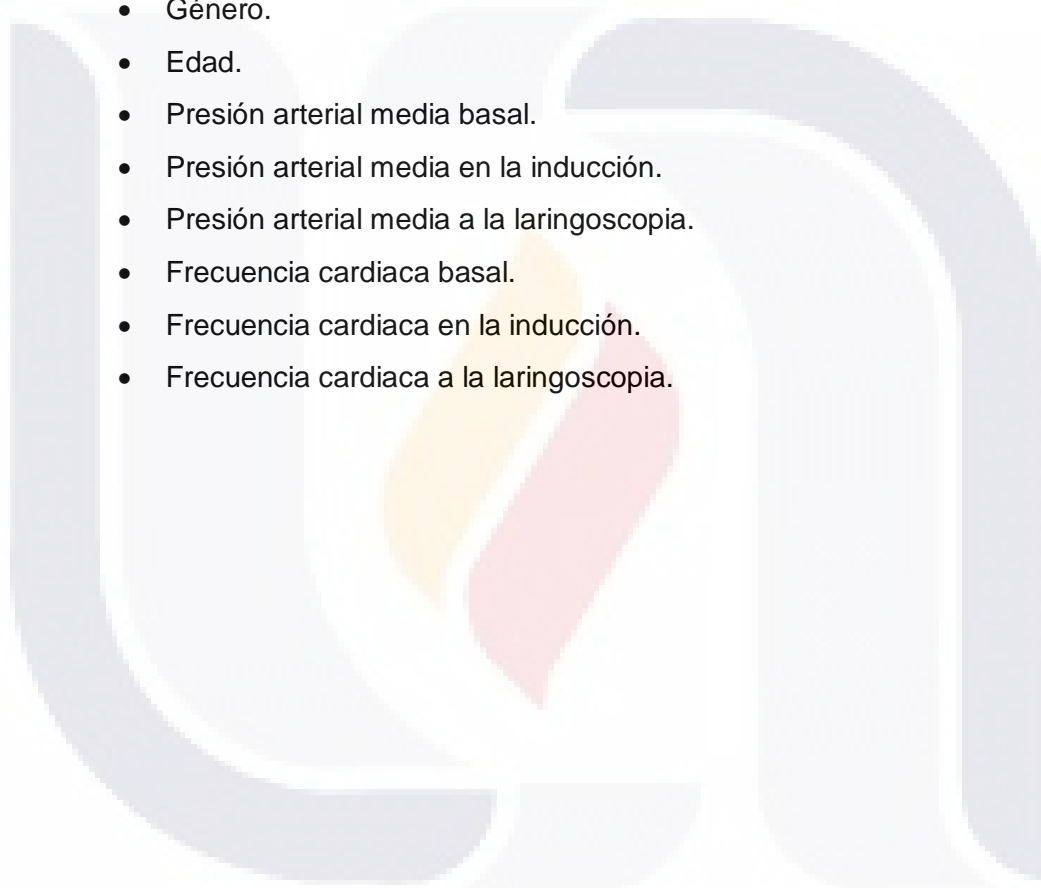
VARIABLES

DEPENDIENTES

- Cirugía programada para procedimiento bajo anestesia general.
- Edad: 18 a 60 años.

INDEPENDIENTES

- Género.
- Edad.
- Presión arterial media basal.
- Presión arterial media en la inducción.
- Presión arterial media a la laringoscopia.
- Frecuencia cardiaca basal.
- Frecuencia cardiaca en la inducción.
- Frecuencia cardiaca a la laringoscopia.



MATERIAL Y MÉTODO

Material

- Paciente programado que fue sometido a anestesia general.
- Consentimiento informado completo.
- Hojas de laringoscopia Macintosh numero 3.
- Laringoscopia Airtraq para adulto.
- Guía para tubo endotraqueal.
- Hoja de registro anestésico.
- Sistema de recopilación de datos y formula estadística SPSS.

Método

A los pacientes que se encontraron programados que fueron sometidos a procedimientos bajo anestesia general, se les realizó una inducción con benzodiazepinas (Midazolam), opioide (Fentanilo), inductor (Propofol) y relajante muscular (Cisatracurio), los anteriores se aplicaron a la dosis correspondiente al peso del paciente. Posteriormente se registró en hoja de vaciamiento de datos.

- La presión arterial no invasiva (PANI) previo a la inducción, de la cual se obtuvo la presión arterial media basal (PAM bs) para realizar los cálculos estadísticos correspondientes.
- PANI en la inducción de la cual se obtuvo la presión arterial media de inducción (PAM i) para realizar los cálculos estadísticos correspondientes.
- PANI durante la laringoscopia de la cual se obtuvo la presión arterial media de laringoscopia (PAM l) para realizar los cálculos estadísticos correspondientes.
- La frecuencia cardiaca (FC bs) previo a la inducción.
- FC en la inducción (FC i).
- FC durante la laringoscopia (FC l)

PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se realizó el vaciamiento de los datos de cada paciente para su estudio en hoja conformada por una tabla (Anexo A), en la cual podemos encontrar los datos de nombre, edad, fecha, diagnóstico, tipo de laringoscopia, tensión arterial; basal, inducción y de laringoscopia. Frecuencia cardíaca; basal, inducción y de laringoscopia. Los datos de la presión arterial fueron modificados para obtener la presión arterial media de cada una de las tomas para el posterior procesamiento estadístico por medio del sistema SPSS.



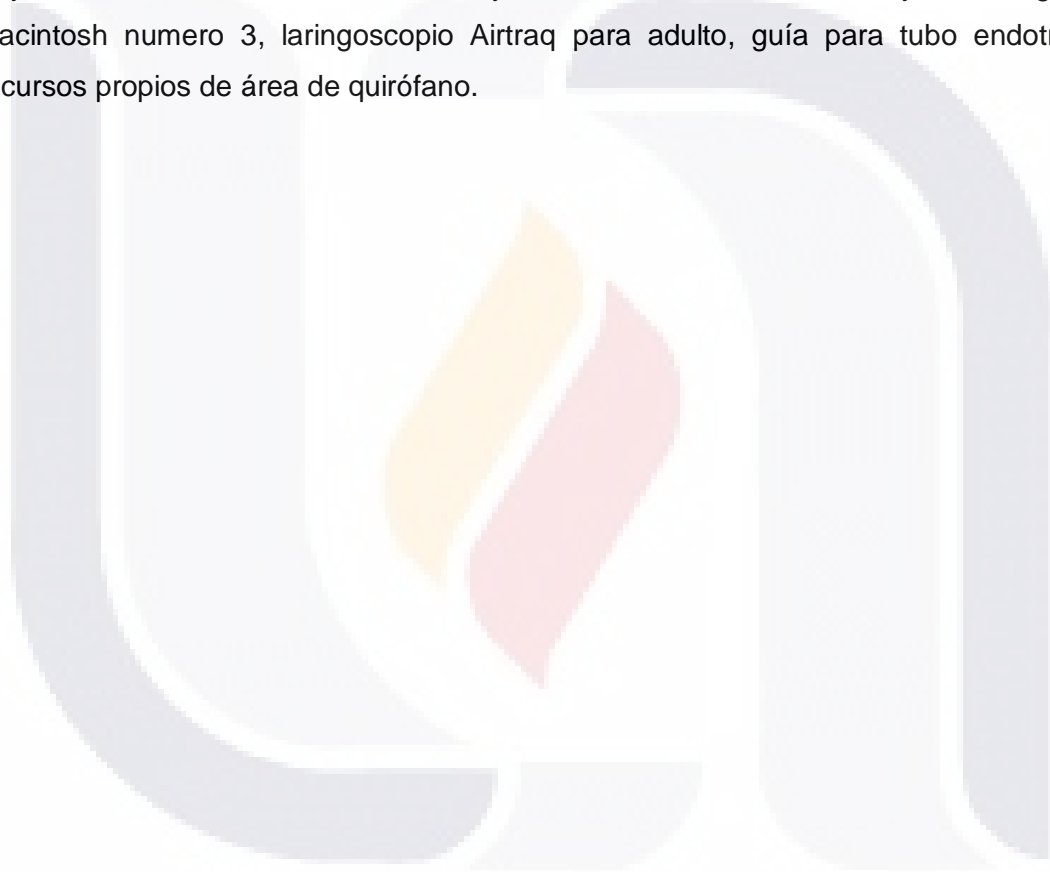
RECURSOS

RECURSOS HUMANOS.

Pacientes, investigador, asesores clínico y metodológico, personal de enfermería en área de quirófanos.

RECURSOS MATERIALES

Hojas de consentimiento informado, hoja de vaciamiento de datos, hoja de laringoscopia Macintosh numero 3, laringoscopia Airtraq para adulto, guía para tubo endotraqueal, recursos propios de área de quirófano.



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó el sistema informático SPSS para recopilación de datos así como para obtención de los resultados para su posterior comprobación de significancia por medio de pruebas de Chi square, prueba T para muestras independientes.



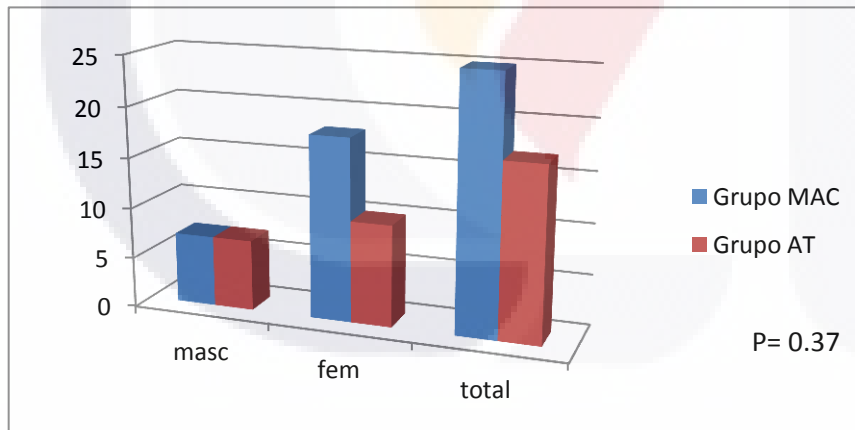
RESULTADOS

- El universo de estudio de nuestro trabajo fue de 42 pacientes de los cuales su distribución fue; 25 pacientes para uso de laringoscopio con hoja Macintosh de los cuales fueron 7 pacientes de género masculino y 18 femeninos; 17 pacientes para uso de laringoscopio Airtraq de los cuales fueron 7 pacientes de género masculino y 10 femeninos (Tabla y grafica 1).

Tabla 1. Género y total de pacientes de cada grupo de estudio.

SEXO	Grupo MAC	Grupo AT
MASCULINO	7	7
FEMENINO	18	10
total	25	17

Grafica 1. Género y total de cada grupo de estudio.



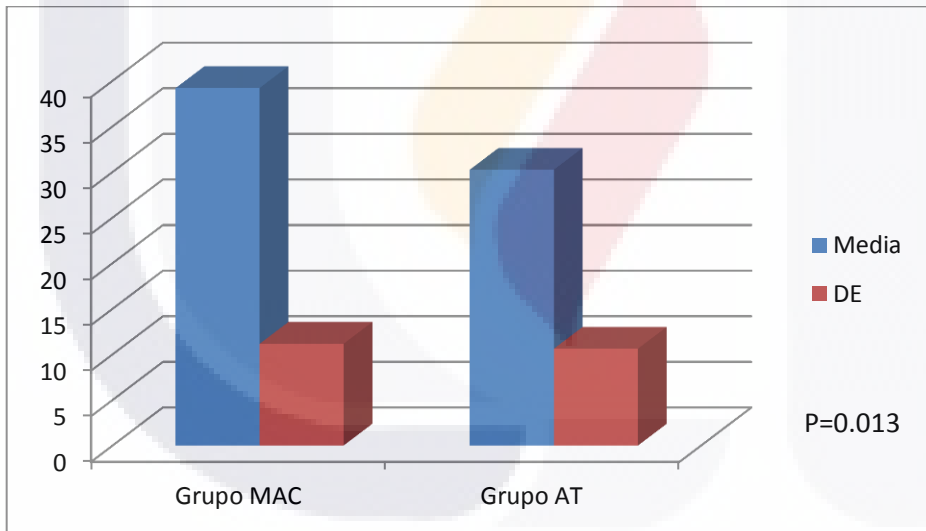
Nota; P resultante por Prueba Chi cuadrada, no significante

- La media y desviación estándar de la edad para cada uno de los grupos fue: 39.2, 11.158 para grupo con uso de laringoscopio con hoja Macintosh y 30.24 10.616 para grupo con uso de laringoscopio Airtraq respectivamente. Resultando de los datos anteriores una $P= 0.013$, por lo que demuestra una diferencia significativa para el estudio (tabla y grafica 2).

Tabla 2. Media de edad y desviación estándar por edad de pacientes en estudio

EDAD	Grupo MAC	Grupo AT
Media	39.2	30.24
DE	11.158	10.616

Grafica 2. Media y DE por edad de los pacientes en estudio.



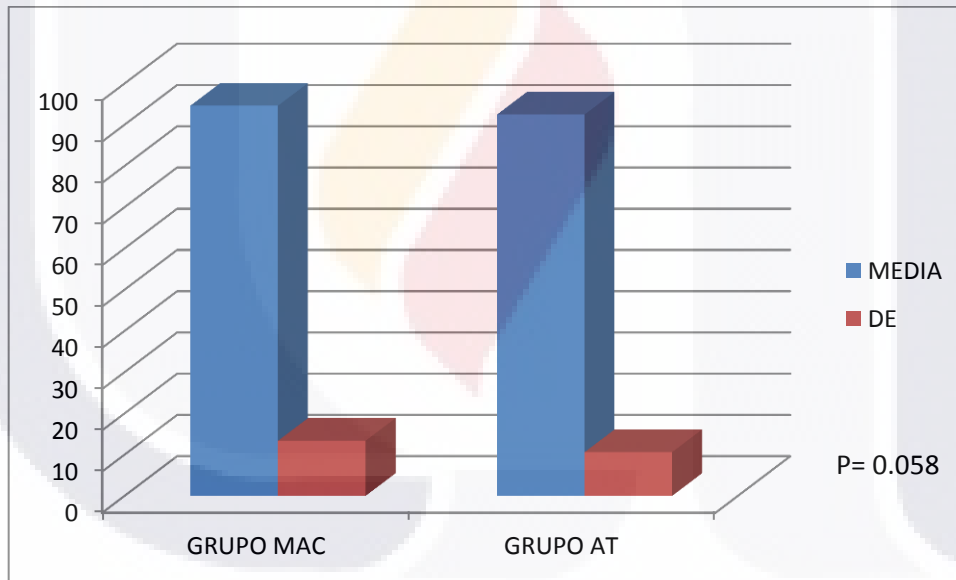
Nota; P resultante de prueba T para muestra independiente, diferencia significativa.

- La media y desviación estándar de la PAM bs para cada uno de los grupos fue: 94.6, 13.36 para grupo con uso de laringoscopio con hoja Macintosh y 92.47, 10.601 para grupo con uso de laringoscopio Airtraq respectivamente. Resultando una $P= 0.058$, por lo que no genera resultado significativo (Tabla y grafica 3, 3.1).

Tabla 3. Media y DE según la PAM basal de los pacientes en estudio.

PAM BASAL	GRUPO MAC	GRUPO AT
MEDIA	94.6	92.47
DE	13.36	10.601

Grafica 3. Media y DE de PAM basal de los pacientes en estudio.



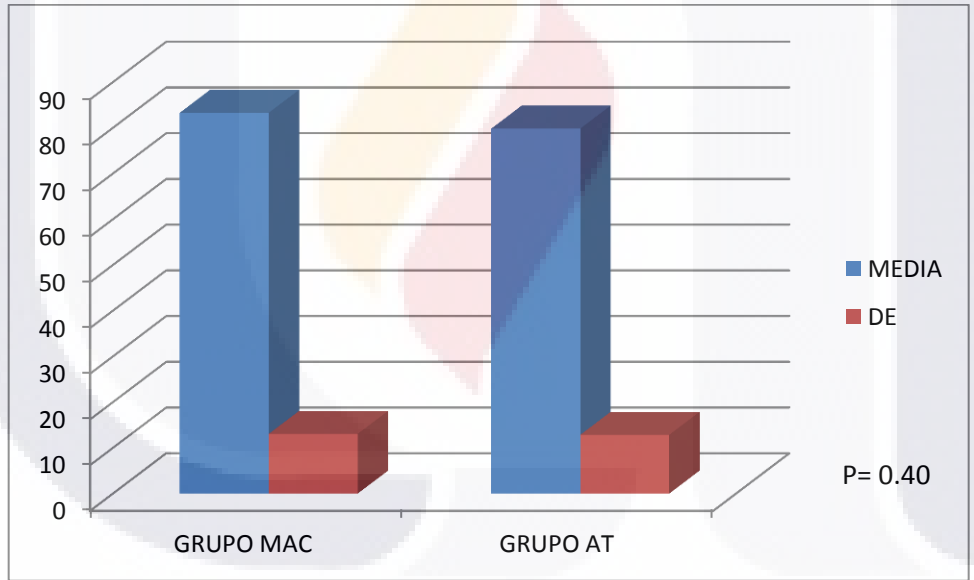
Nota; P resultante de prueba T para muestra independiente, no significativo

- La media y desviación estándar de la PAM i para cada uno de los grupos fue: 83.28, 13.046 para grupo con uso de laringoscopio con hoja Macintosh y 79.82, 12.837 para grupo con uso de laringoscopio Airtraq respectivamente. Resultando una P= 0.40, por lo que no genera resultado significativo (Tabla y grafica 4, 4.1).

Tabla 4. Media y DE de la PAM inducción de los pacientes en estudio.

PAM INDUCCION	GRUPO MAC	GRUPO AT
MEDIA	83.28	79.82
DE	13.046	12.837

Grafica 4. Media y DE de la PAM inducción de los pacientes en estudio.



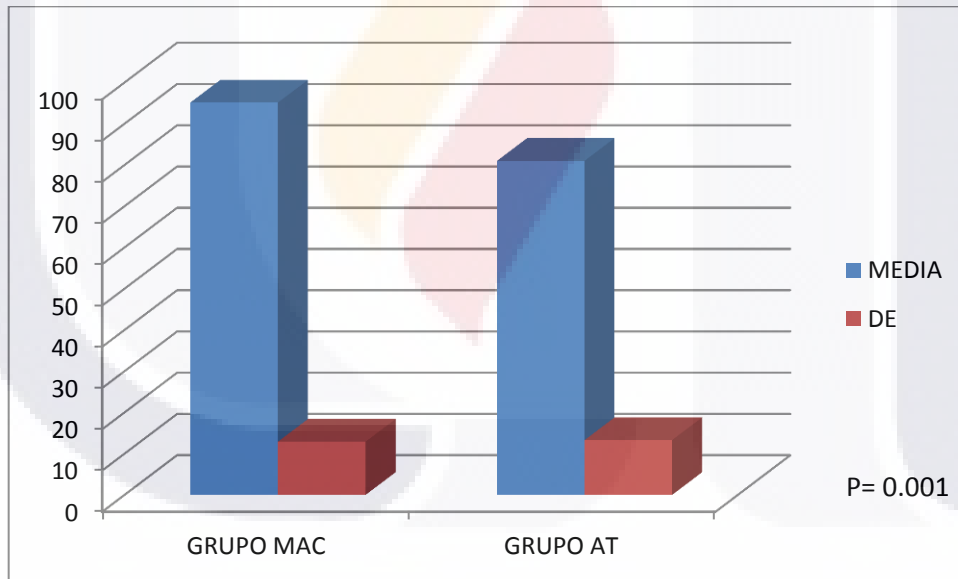
Nota; P resultante de prueba T para muestra independiente, no diferencia significativa.

- La media y desviación estándar de la PAM I para cada uno de los grupos fue: 95.12, 12.9 para grupo con uso de laringoscopio con hoja Macintosh y 81, 13.285 para grupo con uso de laringoscopio Airtraq respectivamente. Resultando una $P=0.001$, por lo que genera resultado significativo para la comprobación de hipótesis alterna de nuestro estudio (Tabla y grafica 5, 5.1).

Tabla 5. Media y DE de la PAM en laringoscopia de los pacientes en estudio.

PAM LARINGOSCOPIA	GRUPO MAC	GRUPO AT
MEDIA	95.12	81
DE	12.9	13.285

Grafica 5. Media y DE de la PAM en laringoscopia de los pacientes en estudio.



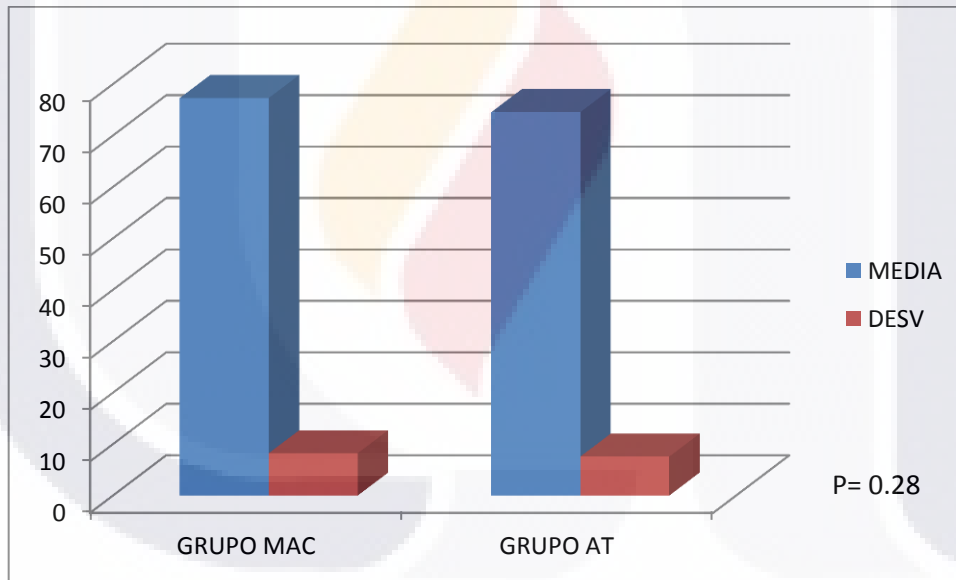
Nota; P resultante de prueba T para muestra independiente, Diferencia significativa

- La media y desviación estándar de la FC bs para cada uno de los grupos fue: 77.28, 8.224 para grupo con uso de laringoscopio con hoja Macintosh y 74.53, 7.559 para grupo con uso de laringoscopio Airtraq respectivamente. Resultando una $P= 0.28$, por lo que no genera resultado significativo (Tabla y grafica 6, 6.1)

Tabla 6. Media y DE de la FC basal de los pacientes en estudio.

FC basal	GRUPO MAC	GRUPO AT
MEDIA	77.28	74.53
DESV	8.224	7.559

Grafica 6. Media y DE de la FC basal de los pacientes en estudio.



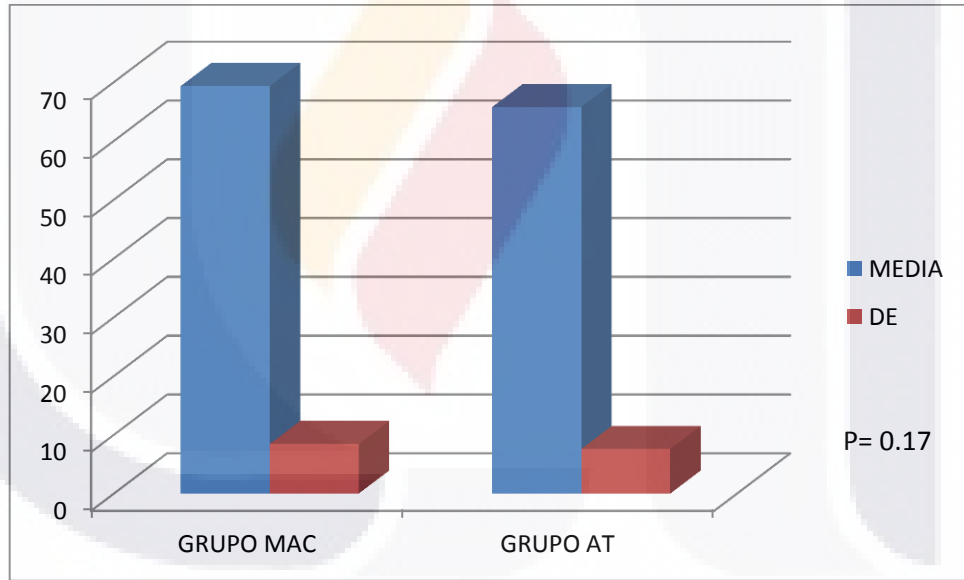
Nota; P resultante de prueba T para muestra independiente, no diferencia significativa.

- La media y desviación estándar de la FC i para cada uno de los grupos fue: 69.32, 8.42 para grupo con uso de laringoscopio con hoja Macintosh y 65.76, 7.571 para grupo con uso de laringoscopio Airtraq respectivamente. Resultando una $P= 0.17$, por lo que no genera resultado significativo (Tabla y grafica 7, 7.1).

Tabla 7. Media y DE de la FC en la inducción de los pacientes en estudio.

FC inducción	GRUPO MAC	GRUPO AT
MEDIA	69.32	65.76
DE	8.42	7.571

Grafica 7. Media y DE de la FC en la inducción de los pacientes en estudio



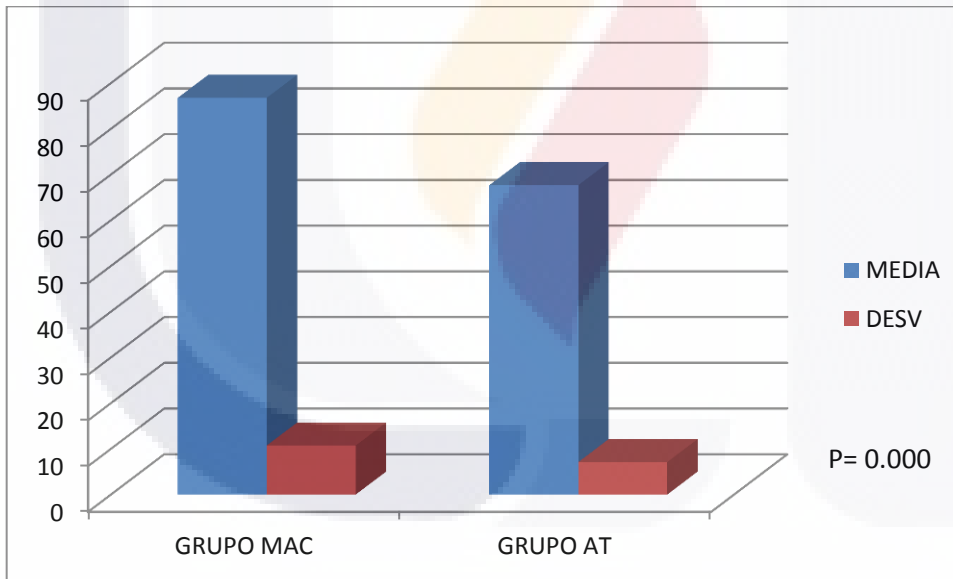
Nota; P resultante de prueba T para muestra independiente, no diferencia significativa

- La media y desviación estándar de la FC I para cada uno de los grupos fue: 86.76, 10.725 para grupo con uso de laringoscopio con hoja Macintosh y 67.65, 7.097 para grupo con uso de laringoscopio Airtraq respectivamente. Resultando una P= 0.000, por lo que si genera un resultado significativo para comprobación de nuestra hipótesis alterna (Tabla y grafica 8, 8.1).

Tabla 8. Media y DE de la FC en la laringoscopia de los pacientes en estudio

FC laringoscopia	GRUPO MAC	GRUPO AT
MEDIA	86.76	67.65
DESV	10.725	7.097

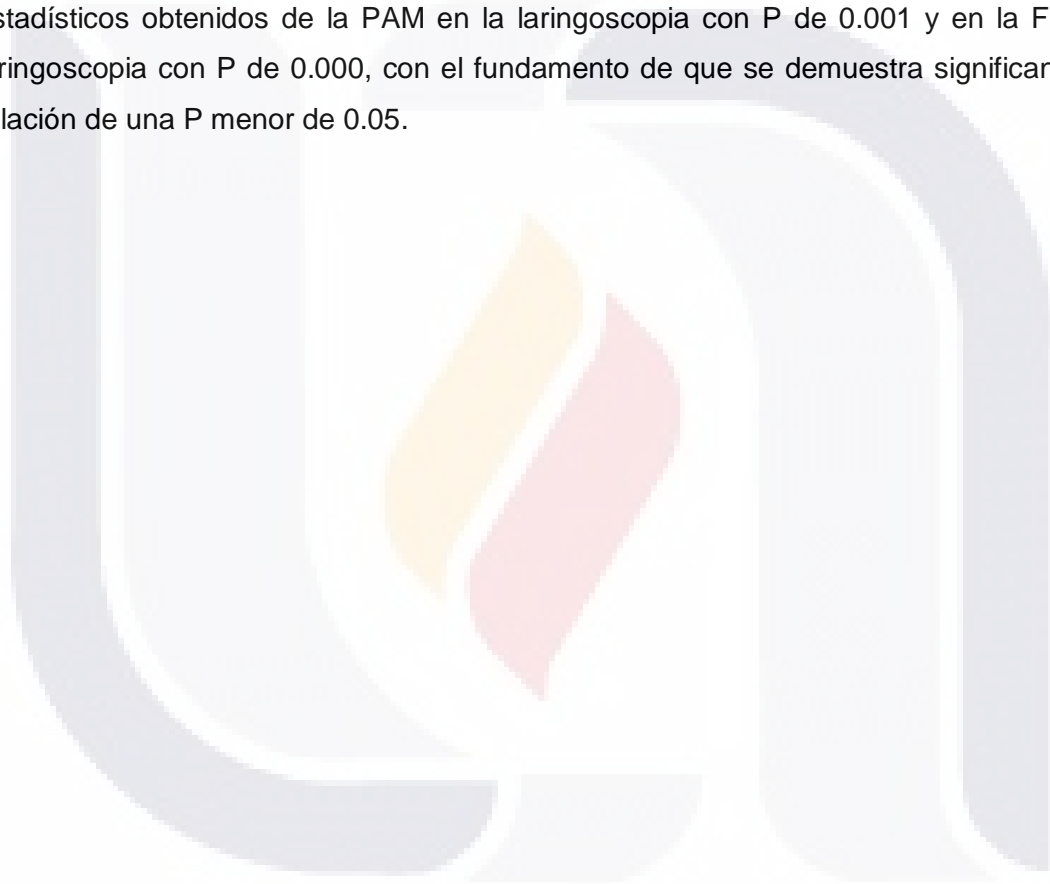
Grafica 8. Media y DE de la FC en la laringoscopia de los pacientes en estudio.



Nota; P resultante de prueba T para muestra independiente, Diferencia significativa

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como comparación de nuestros resultados con nuestra hipótesis alterna que menciona que el uso del laringoscopio Airtraq modifica de manera mínima el estado hemodinámico de un paciente en comparación con el uso del laringoscopio con hoja Macintosh tras el procedimiento de intubación endotraqueal, podemos mencionar que nuestro universo de estudio si fue concluyente en relación a obtención de mejores resultados con el uso de los nuevos dispositivos para la realización de la intubación, basándonos en los resultados estadísticos obtenidos de la PAM en la laringoscopia con P de 0.001 y en la FC en la laringoscopia con P de 0.000, con el fundamento de que se demuestra significancia con relación de una P menor de 0.05.



CONCLUSIONES

El uso de nuevas tecnologías para la realización de la intubación endotraqueal, que cabe mencionar es parte importante en el desarrollo de nuestro trabajo diario como anestesiólogos, ha demostrado que genera un menor riesgo cardiovascular debido a la obtención de menores cambios hemodinámicos en el inicio del manejo perioperatorio de un paciente tratado con por medio de la anestesia general.

Así mismo consideramos de gran importancia mencionar que el manejo del laringoscopio Airtraq nos fue difícil al inicio del desarrollo de nuestro estudio, probablemente influenciado por el déficit de experiencia en el uso de este material, y también es importante comentar que para realizar una intubación adecuada fue necesario el uso de una guía para tubo endotraqueal para poder abocar el tubo hacia vía aérea ya que de no utilizarla se realiza una intubación fallida. Sin embargo y como punto más importante creemos mencionar que a pesar de la falta de experiencia o la necesidad de la guía para intubación, nuestros resultados no fueron modificados y se comprobó que el uso de este dispositivo ocasiona menos cambios hemodinámicos en comparación al uso de dispositivos convencionales como lo es el laringoscopio con hoja Macintosh.

GLOSARIO

Hoja Macintosh: Se conoce como "hoja curva", con una curva parabólica con el tercio distal recto, que es la distancia entre dientes y cuerdas vocales y permite colocar la punta en el ángulo constituido por la epiglotis con la base de la lengua. La presión sobre el cartílago hioides permite a la epiglotis levantarse indirectamente y exponer a la vista las cuerdas vocales; el resto de la hoja se incurva ligeramente hacia arriba con lo que amplía el ángulo de visión.

Airtraq: Laringoscopio óptico desechable que permite la visualización de las cuerdas vocales sin necesidad de alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo.

Laringoscopia: La laringoscopia consiste la visualización de la laringe y de las cuerdas vocales mediante el empleo de un laringoscopio.

Predictores de la vía aérea difícil: examen físico de la vía aérea, de los cuales se en general fallan en la seguridad; tienden a diagnosticar muchos más casos de los existentes, es decir, tienen un bajo valor predictivo positivo.

Presión arterial media: es un parámetro cardiovascular importante ya que proporciona el valor de presión con que la sangre llega a los tejidos, es por lo tanto la fuerza efectiva que conduce la sangre a lo largo del sistema vascular.

Frecuencia cardíaca: es el número de contracciones del corazón por minuto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol_10_2_11/ane05211.htm
2. www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion.../historia_laringoscopia.pdf
3. M. Mariscal, A. Casillas, F. Rey; Via aérea; 2007 ERGON, pags. 1-5, 15,16, 71-79.
4. Dr. A. Covarrubias-G, Dr. J. L. Martínez-G, Dr. J. L. Reynada-T. Revista Mexicana de Anestesiología; Actualidades en la vía aérea difícil, *Vol. 27. No. 4 Octubre-Diciembre 2004 pp 210-218*
5. Dr. J. M. Correa Padilla, Dr.C. O. López Cruz, Dr. M. D. Ruiz Gorrín. Use of the Airtraq laryngoscope: an option for the difficult airway *MSc.*
6. Robert R. Macintosh y España: una relación fecunda. Revista Española de Anestesiología y Reanimación. 2001; 48: 21-28
7. Blog de anesthesiólogos mexicanos en internet, AC y congreso virtual mexicano de anestesiología. Editor: Luis Fernando Higgins Guerra, anesthesiólogo, Ciudad de México 27 de agosto de 2007. Vía aérea. EL laringoscopia
8. Yraima M. Mory Paredes. Efectos De La Nifedipina En La Respuesta Hemodinámica Durante La Laringoscopia Y La Intubación Traqueal. Revista colombiana de anestesiología 23; 401, 1995;
9. www.sedar.es/restringido/2000/abril/respuesta_cardiovascular.htm
10. Stoelting RK. Anestesia y enfermedad coexistente. Enfermedades en el sistema nervioso. 4ta edición, 2003 pags 269, 270.
11. <http://www.revcolanest.com.co/pdf/esp/2006/Reportedecasos.pdf>
12. Natalia Sologuren C. ANATOMÍA DE LA VÍA AÉREA. Revista Chilena de Anestesiología, 2009; 38: 78-83
13. Dr. Elian Ríos García, Dr. José Luis Reyes Cedeño. Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil. TRAUMA, Vol. 8, No. 3 Septiembre-Diciembre 2005 pp 63-70
14. M. Castañeda, M. Batllori, M. Gómez Ayechu, J. Iza, P. Unzué, M.P. Martín. Laringoscopia óptica Airtraq. An. Sist. Sanit. Navar. 2009, Vol. 32, Nº 1, enero-abril.
15. R. López García, N. L. Aguilar Gómez, J. J. Dosta Herrera, D. Flores López. Cambios Hemodinámicos E Isquemia Miocárdica Durante La Maniobra De

Intubación Y Extubación Endotraqueal. REV. ANEST. MEX. 1998; 10: 1:56-60



Anexo A: Hoja de vaciamiento de datos y consentimiento informado



REGISTRO DE ANESTESIA PARA TRABAJO DE
INVESTIGACION
"ESTABILIDAD HEMODINAMICA DURANTE LA
INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL EN ANESTESIA
GENERAL USANDO EL LARINGOSCOPIO AIRTRAQ
VS LARINGOSCOPIO CON HOJA MACINTOSH"
INVESTIGADOR PRINCIPAL; R3 ANESTESIOLOGIA
MAYRA LUCIA MORENO PEREA

NOMBRE	LARIN	EDAD	FECHA	DX	TA BS	TA IND	TALAR	FC BS	FC IND	FC L

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA

Título del protocolo:

ESTABILIDAD HEMODINAMICA DURANTE LA INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL EN ANESTESIA GENERAL USANDO EL LARINGOSCOPIO AIRTRAQ VS LARINGOSCOPIO CON HOJA MACINTOSH EN EL HOSPITAL CENTERIO MIGUEL HIDALGO

Investigador principal:

R3 DE ESPECIALIDAD ANESTESIOLOGIA, DRA. MAYRA LUCIA MORENO PEREA

Sede donde se realizará el estudio:

HOSPITAL CENTENARIO MIGUEL HIDALGO, AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO. Se pretende conocer en el presente estudio que tipo de laringoscopia comparando laringoscopio Airtraq v/s laringoscopio con hoja Macintosh cual genera menores cambios hemodinámicos.
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO. Identificar cambios hemodinámicos durante la intubación endotraqueal en anestesia general comparando el uso de laringoscopio Airtraq v/s laringoscopio con hoja Macintosh

3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Identificar los factores que conducen a intubaciones orotraqueales fallidas o traumáticas o cancelación de cirugías y la exposición del paciente a hipoxia, daño cerebral o muerte, y de este modo evitar una situación de riesgo

4. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO:

Durante la realización del procedimiento existen los riesgos propios de cualquier acto anestésico-quirúrgico como pueden ser: Hipoxia, broncoespasmo, broncoaspiración, laringoespasmo, arritmias, paro cardiorespiratorio y muerte.

5. ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- No recibirá pago por su participación.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

6. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante o del padre o tutor Fecha

Testigo 1 Fecha

Testigo 2 Fecha

He explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Firma del investigador

Fecha