

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**“LIDOCAÍNA VS ESMOLOL I.V. CAMBIOS HEMODINÁMICOS A LA  
LARINGOSCOPIA E INTUBACIÓN. EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL  
CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA, DELEGACIÓN DISTRITO FEDERAL”**

**HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA, DELEGACIÓN DISTRITO  
FEDERAL.**

**TESIS  
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA  
M.C. ANDRÉS VÁZQUEZ ARRIOLA**

**DIRECTOR DE TESIS  
ESP. ANEST. JOSÉ FERNANDO FERNÁNDEZ LÓPEZ**

**ASESOR DE TESIS  
ESP. ANEST. FAVIO C. PANCHI GONZÁLEZ**

**REVISORES DE TESIS  
ESP. ANEST. NICASIO ALBERTO DOMÍNGUEZ CADENA  
DR. EN F. JAVIER JAIMES GARCÍA.  
ESP. ANEST. ANGÉLICA RÍOS BAEZA  
ESP. ANEST. ROSA MARÍA VILLEGAS GOMEZ**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.**

**2013**

## **DEDICATORIA**

A mi familia, quienes entienden todo el sacrificio que ha significado concluir mis estudios de especialidad.

A mi novia, que siempre me ha apoyado y que nunca ha perdido la fe en mi capacidad como profesionista. Te amo Ceci...

A mi amigo Leroy, que ha sido un pilar importante en el sentido moral y psicológico de mi desarrollo profesional y personal, que al igual que mi familia supo entender mis ausencias. Gracias por eso...

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, quienes con todo su esfuerzo y sacrificios me dieron una educación y una instrucción satisfactorias que el día de hoy rinde frutos culminando con esta tesis para grado de especialidad.

A mi hermana, que me ha apoyado durante estos años de residencia.

A mi abuela, que me apoyo en muchas formas para que pudiera alcanzar este objetivo de vida profesional.

A Ceci, mi amiga, novia y compañera de vida que sin ella nada de esto sería posible. Gracias también a su familia por el apoyo brindado.

A la Universidad Autónoma del Estado de México que cumplió con su labor formativa para que adquiriera los conocimientos necesarios en esta especialidad.

A la Cruz Roja Mexicana por darme un espacio para aprender y desarrollar mis habilidades como especialista.

A mis maestros, profesores, médicos adscritos por compartir su conocimiento y experiencia conmigo, siempre de manera constructiva, con el fin ulterior del bienestar del paciente.

A mis compañeros de residencia que durante este tiempo de formación fueron como una segunda familia, con la que compartí todo tipo de experiencias.

A los pacientes quienes confiaron su vida en mis manos, para que yo pudiera aprender.

A todo aquel que se haya tomado un momento para leer esta tesis.

A Dios por estar conmigo siempre.

## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>RESUMEN</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>3</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>9</b>
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>13</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>17</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>20</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>25</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>26</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>27</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>36</b>

## RESUMEN

Vázquez-Arriola A, Fernández-López JF, Panchi-González FC.

**“Lidocaína vs Esmolol I.V. cambios hemodinámicos a la laringoscopia e intubación. Experiencia en el Hospital Central Cruz Roja Mexicana, Delegación Distrito Federal”**

**Introducción:** La respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación endotraqueal está relacionada con cambios cardiovasculares, representando una de las principales causas de morbimortalidad en el perioperatorio. **Objetivo:** Evaluar la eficacia del efecto de lidocaína vs esmolol I.V. para el control de los cambios hemodinámicos durante la laringoscopia e intubación en pacientes del Hospital Central Cruz Roja Mexicana, Delegación Distrito Federal. **Material y métodos:** Ensayo clínico no aleatorizado (experimental, longitudinal y comparativo), en el periodo del 01 de marzo al 31 de agosto de 2012. Se estudiaron a pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos que requirieron anestesia general de entre 18 y 45 años de edad, estableciéndose dos grupos de 49 pacientes cada uno, al grupo A se le administró Lidocaína y al grupo B Esmolol. **Análisis estadístico:** Para las variables cualitativas se calcularon frecuencias absolutas y relativas; para las variables cuantitativas: medias y desviación estándar. Para examinar la asociación en las variables de las muestras relacionadas se utilizó T de Student y ANOVA. Se consideró diferencia significativa cuando  $p < 0.05$ , se utilizó el paquete estadístico SPSS v16.0. **Resultados:** La frecuencia cardiaca aumentó 8.9% post-administración de lidocaína y 2% con esmolol, para la tensión arterial sistólica aumentó 2.6% con lidocaína y 1.1% con esmolol, la tensión arterial diastólica aumentó 4.5% con lidocaína y 1.5% con esmolol, para la tensión arterial media aumentó 3.7% con lidocaína y 0.5% con esmolol, en todos los casos con asociación estadística,  $p < 0.05$ . **Conclusiones:** La administración de esmolol es más eficaz para el control de los cambios hemodinámicos a la laringoscopia e intubación.

## INTRODUCCIÓN

La respuesta al estrés bajo anestesia ha sido un fenómeno universalmente reconocido que puede presentarse en la forma de una alteración endocrina o autonómica. Tanto la laringoscopia como la intubación endotraqueal inducen un aumento de la presión intracraneal (PIC), frecuencia cardíaca (FC), tensión arterial (TA), y catecolaminas séricas. El aumento de la PIC puede ser secundario a un aumento en el flujo sanguíneo cerebral después del aumento en la FC y TA asociadas con la manipulación laringotraqueal. La respuesta presora a la laringoscopia e intubación endotraqueal como taquicardia, hipertensión y arritmias puede ser potencialmente peligrosa. Estos cambios son máximos al minuto posterior a la intubación y duran por 5 o 10 minutos. <sup>(1, 2)</sup>

Fármacos cardiovasculares incluyendo lidocaína, esmolol, nitroprusiato, isosorbide, nitroglicerina, verapamilo, y clonidina han sido evaluados con respecto a su capacidad para atenuar la respuesta aguda hemodinámica a la intubación. La lidocaína intravenosa (IV) se sigue utilizando para este fin, sin embargo algunos estudios han puesto en duda su eficacia. El esmolol es un bloqueador beta 1 adrenérgico de corta duración. Esta tiene un efecto predominante en los receptores beta y no posee actividad estabilizadora significativa. Es de inicio rápido y corta duración de la acción; significativamente más efectivo en controlar la taquicardia y más efectivo que la lidocaína para minimizar la hipertensión causada por la intubación, es el fármaco de elección para mantener la estabilidad hemodinámica durante la intubación y laringoscopia. <sup>(1, 3)</sup>

Cuando se administran por vía intravenosa 3 minutos antes de la intubación, esmolol y lidocaína parecen tener eficacias similares para atenuar alteraciones hemodinámicas moderadas secundarias a la intubación de emergencia.<sup>(2)</sup>

## MARCO TEÓRICO

La anestesia general representa una agresión a la homeostasis del paciente y, como cualquier otro método no está exenta de complicaciones. Dentro de las complicaciones inmediatas que pueden presentarse durante la anestesia general, la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación endotraqueal, representa una de las principales causas de morbimortalidad en el perioperatorio y está relacionada con cambios cardiovasculares que son capaces de desencadenar un evento isquémico agudo. <sup>(4-6)</sup>

Estos cambios hemodinámicos fueron descritos por King y cols. desde 1951, siendo el inicio de estudios de diversas técnicas y fármacos que pudieran evitarla o controlarla. <sup>(7)</sup>

La laringoscopia e intubación endotraqueal producen aumento de catecolaminas plasmáticas, principalmente norepinefrina, elevando la FC y la TA con aumento de la actividad miocárdica, del consumo tisular de oxígeno y alteraciones en la PIC, efectos que tienen una duración aproximada de cinco minutos. <sup>(7-9)</sup>

La taquicardia e hipertensión transitoria causada por la laringoscopia fue descrita por primera vez hace 47 años. Esta respuesta tiene un pico máximo de uno a dos minutos y, aunque usualmente puede ser tolerada, es perjudicial en pacientes con enfermedad coronaria, isquemia preexistente, enfermedad vascular cerebral, hipertensión arterial y presión intracraneal aumentada. <sup>(9-13)</sup>



La hipertensión arterial y taquicardia resultado de la laringoscopia e intubación endotraqueal son atribuidas a un incremento en la actividad simpática, causada por la estimulación directa del tracto respiratorio alto y de las estructuras faríngeas y laríngeas, lo que ocasiona un aumento en las concentraciones de norepinefrina plasmática. <sup>(12, 14-16)</sup>

En un organismo sano se desencadenan una serie de mecanismos de autorregulación dirigidos a contrarrestar los efectos adversos secundarios a la descarga adrenérgica provocada por la laringoscopia e intubación endotraqueal, sin embargo en aquellos pacientes con alteraciones cardiovasculares previas como hipertensión arterial, elevación de la PIC o antecedente de cardiopatías, los cambios hemodinámicos pueden repercutir sobre el miocardio como eventos de isquemia, arritmias cardiacas o incluso paro cardiaco. <sup>(16-18)</sup>

Diferentes agentes farmacológicos como lidocaína, agentes vasodilatadores que inhiben la respuesta simpático-adrenal, alfa bloqueadores, beta bloqueadores y opioides pueden ser administrados previo a la intubación traqueal con el fin de prevenir las respuestas hemodinámicas. <sup>(19-22)</sup>

Los beta bloqueadores son usados para reducir la necesidad de drogas anestésicas por sus propiedades sedativas y reducción de respuestas hemodinámicas no deseadas. <sup>(23,24)</sup>

El infarto al miocardio postoperatorio (IMP) es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, su etiología incluye a la isquemia prolongada, debido a la taquicardia. Se han recomendado fármacos beta bloqueadores para reducir la incidencia del IMP porque reduce el consumo de oxígeno del miocardio y por lo tanto la incidencia y el grado de isquemia. El nivel de protección proporcionado por los beta bloqueadores está directamente relacionado con el grado de reducción del ritmo cardíaco. <sup>(25, 26)</sup>

El esmolol es un fármaco beta-selectivo de acción corta (vida media efectiva de 9 minutos), al que se puede individualizar su dosis por titulación, para obtener una respuesta hemodinámica específica, proporcionando de este modo cardioprotección, minimizando la bradicardia e hipotensión inducida por fármacos. <sup>(27)</sup>

El esmolol pertenece al grupo de beta bloqueadores selectivos de los receptores B<sub>1</sub>; sus características farmacocinéticas como un rápido inicio de acción, vida media corta, eliminación plasmática y posibilidad de administración por vía intravenosa, lo han convertido en los últimos años en el beta bloqueador más utilizado en el campo de la anestesiología. <sup>(11, 28)</sup>

El nombre químico del esmolol es metil p-2-hidroxi-3-(isopropilamina)-propoxil, con vida media de distribución de dos minutos, volumen de distribución de 2 litros/kg. El efecto pico del esmolol es en 2 minutos desde la administración intravenosa. Es metabolizado por esterasas en el citosol de los eritrocitos, resultando en una duración corta de acción (9 a 15 minutos). Estas características hacen del esmolol

un medicamento útil para atenuar el incremento de la frecuencia cardíaca y la presión sanguínea que ocurren durante los eventos estimulantes asociados con la inducción de la anestesia general. <sup>(29, 30)</sup>

La inhibición de los receptores beta 1 adrenérgicos provoca los efectos inotrópico y cronotrópico negativos: disminución de la frecuencia cardíaca en reposo y ejercicio, de la taquicardia ortostática refleja, de la contractilidad miocárdica, del aumento de la presión del ventrículo izquierdo y del índice cardíaco. <sup>(12, 31)</sup>

El esmolol disminuye efectivamente el ritmo cardíaco y la presión arterial de forma dosis-dependiente, sin embargo, se asocia con una mayor incidencia de hipotensión no planificada. La incidencia de hipotensión se reduce cuando el esmolol se administra en infusión continua, así como tiene el potencial de ser seguro y eficaz en la protección contra la isquemia miocárdica en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca. <sup>(12, 31-34)</sup>

El mejoramiento de la taquicardia asociada a la intubación fue estudiado por Oxorn et al. usando dosis en bolo de 100 a 200mg de esmolol; ambos grupos tuvieron disminución en la respuesta a la frecuencia cardíaca a la intubación comparados con el grupo placebo. La disminución en la frecuencia cardíaca fue igualmente efectiva en ambos grupos. <sup>(35)</sup>

Como los efectos beta bloqueantes del esmolol no son absolutos este debe ser usado con precaución en pacientes con enfermedad bronco espástica, también el esmolol puede exacerbar síntomas de falla cardíaca en aquellos pacientes que tienen falla cardíaca congestiva. <sup>(30)</sup>

La lidocaína pertenece al grupo de anestésicos locales tipo amida, posee un enlace amida entre un grupo aromático y amino; tiene un inicio de acción y una duración del efecto intermedios. Se metaboliza en el hígado hasta monoetilglicinxilidida y glicinxilidida; se excreta en la orina y sus efectos tóxicos se observan con dosis mayores de 7 mg/ kg, produciendo depresión cardiovascular y convulsiones debido a toxicidad en el sistema nervioso central. (2, 34,36-39)

La lidocaína apareció en el mercado en 1948 y en 1950 se demostró su utilidad por vía intravenosa para inhibir algunos tipos de arritmias cardíacas, lo que dio origen a su empleo como agente anestésico general a partir de 1951, a partir de entonces se han reportado múltiples estudios que demuestran su utilidad como adyuvante en la anestesia general a través de su efecto como bloqueador de los canales de sodio y calcio. Es en la actualidad el anestésico local de mayor uso y es considerado un anti arrítmico clase IB. (34, 40, 41)

Su sitio de acción primaria es la membrana celular, bloquea los canales de sodio disminuyendo el incremento transitorio de la permeabilidad de dicho ion, esto produce un bloqueo en la conducción nerviosa de los estímulos sensoriales, autonómicos y motores, lo que clínicamente se traduce en anestesia de la zona contigua al sitio de administración.

Siendo la lidocaína un fármaco económico y disponible en todos los sitios, resulta importante verificar su efecto. Como la ventana terapéutica de la lidocaína endovenosa es amplia, se permitiría usar dosis más altas sin alterar significativamente sus efectos adversos. (40-42)

## JUSTIFICACIÓN

La laringoscopia e intubación endotraqueal durante la inducción de la anestesia cambia el estado hemodinámico, incluyendo no sólo la hipertensión sino también la taquicardia. Modificar esta respuesta hiperdinámica es uno de los principales objetivos en el acto anestésico.

Resulta importante evaluar de manera comparativa el uso intravenoso en bolo, del esmolol y la lidocaína simple ya que ambos representan, por sus perfiles farmacológicos, opciones para prevenir los eventos cardiacos como la arritmia y la isquemia.

El conocimiento y uso de medicamentos que atenúan la respuesta adrenérgica a la laringoscopia y la intubación, deberían ser extendidos y generalizados en todos los servicios que otorgan anestesia en las instituciones de salud del país. Prevenir esta respuesta influye de manera positiva en la morbimortalidad perioperatoria.

La literatura de nuestro país carece de información suficiente sobre el manejo de este tipo de medicamentos, por lo cual es importante conocer de manera precisa los cambios hemodinámicos que presentan los pacientes de nuestra población, sometidos a estos procedimientos comunes en la especialidad de anestesiología.

Esto se toma como base de este proyecto teniendo como objetivo evaluar la efectividad del esmolol vs lidocaína intravenosa en bolo a la laringoscopia e intubación para disminuir de respuesta adrenérgica, lo cual tendrá impacto sobre el manejo inicial del paciente sometido a anestesia general.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los momentos críticos en la anestesia es sin duda durante la realización de la laringoscopia, ya que constituye el punto de mayor descontrol en la liberación de catecolaminas y de respuesta adrenérgica; estos cambios son traducidos en hipertensión arterial, taquicardia y arritmias ventriculares.

Tanto la administración de lidocaína intravenosa, como la administración de esmolol intravenoso han sido probadas en múltiples ocasiones como métodos para controlar la respuesta adrenérgica al acto de la laringoscopia y la intubación; ambos medicamentos han demostrado su utilidad, sin embargo, no se tiene el conocimiento cierto de que alguno sea más efectivo que el otro ya que se encuentran en la literatura resultados contradictorios acerca del uso de estos medicamentos.

Estos dos medicamentos representan una opción terapéutica más que repercute en la evolución perioperatoria de los pacientes sometidos a eventos quirúrgicos que implican una anestesia general, por lo que es necesario conocer cual ofrece mayores beneficios al paciente.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué fármaco, lidocaína o esmolol I.V. es más eficaz para el control de los cambios hemodinámicos durante la laringoscopia e intubación en pacientes del Hospital Central Cruz Roja Mexicana, Delegación Distrito Federal?

## **HIPÓTESIS**

La administración de esmolol I.V. es más eficaz que la administración de lidocaína I.V. para el control de los cambios hemodinámicos a la laringoscopia e intubación en pacientes del Hospital Central Cruz Roja Mexicana, Delegación Distrito Federal.



## OBJETIVOS

### Objetivo general:

Evaluar la eficacia del efecto de lidocaína vs esmolol I.V. para el control de los cambios hemodinámicos durante la laringoscopia e intubación en pacientes del Hospital Central Cruz Roja Mexicana, Delegación Distrito Federal.

### Objetivos específicos:

- Comparar la eficacia del efecto de lidocaína vs esmolol I.V. para el control de la hipertensión arterial sistémica relacionada con la laringoscopia e intubación.
- Comparar la eficacia del efecto de lidocaína vs esmolol I.V. para el control de la taquicardia relacionada con la laringoscopia e intubación.
- Determinar reacciones adversas medicamentosas y complicaciones derivadas del uso lidocaína y esmolol I.V.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un ensayo clínico no aleatorizado (experimental, longitudinal y comparativo), el cual se llevó a cabo en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana, Delegación Distrito Federal, en el periodo comprendido del 01 de marzo al 31 de agosto de 2012. La población de estudio fueron pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos que requirieron anestesia general y que fueron ingresados a dicho Hospital.

Los criterios de selección fueron los siguientes:

### **Criterios de Inclusión**

- Pacientes de 18 a 45 años de edad ingresados al Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana, Delegación Distrito Federal.
- Ambos sexos.
- Sometidos a procedimientos quirúrgicos que ameritaron anestesia general.
- Valoración ASA I a II.
- Que acepten participar en el estudio.

### **Criterios de Exclusión**

- Pacientes con previa alteración de ritmo cardiaco (bloqueos auriculoventriculares, bloqueo de rama derecha o izquierda del Haz de His y bradicardia sinusal).
- Antecedentes de asma bronquial y diabetes mellitus.

- Contraindicación para la administración de lidocaína y esmolol.
- Reacciones de hipersensibilidad previa a lidocaína y esmolol.
- Tratamiento previo con algún fármaco tipo beta-bloqueador.
- Inestabilidad hemodinámica (estado de choque o hipotensión).

### **Criterios de Eliminación**

- Más de dos intentos de intubación.
- Reacciones de hipersensibilidad a lidocaína o esmolol.

### **Muestra**

Se determinó el tamaño de la muestra mediante la fórmula. <sup>(43)</sup>

$$n = \frac{[z_{\alpha} (2pq)^{1/2} - z_{\beta} (p_e q_e + p_c q_c)^{1/2}]^2}{(p_e - q_c)^2}$$

Donde el resultado fue de n= 49 pacientes por grupo. Se obtuvo una muestra total de 98 pacientes, se dividieron aleatoriamente los pacientes en 2 grupos, el grupo A (lidocaína) y el grupo B (esmolol) incluyendo 49 pacientes cada uno respectivamente.

## **METODOLOGÍA**

Según la aleatoriedad a cada grupo se incluyó a cada paciente comenzando en la etapa preoperatoria. Se monitorizó a todos los pacientes estando en el quirófano de manera no invasiva para obtener las cifras de tensión arterial sistólica (TAS), diastólica (TAD) y tensión arterial media (TAM) mediante el esfigmomanómetro de los monitores electrónicos del quirófano correspondiente, se obtuvo la FC y el ritmo cardiaco a través del monitor de electrocardiografía y pulsioximetría. De 30 a 60 segundos antes de la inducción se administró el anestésico local lidocaína al 2% 1.5mg/ Kg IV en dosis única (DU) para el grupo A, para el grupo B se administró el fármaco beta-bloqueador esmolol 100mg IV en DU y se recolectaron los datos de FC, TA y TAM, posteriormente se realizó la inducción de anestesia general a base de midazolam a dosis de 30mcg/ Kg IV, nalbufina 200mcg/ Kg, propofol 2mg/ Kg IV y rocuronio 600mcg/ Kg IV, se realizó laringoscopia directa e intubación orotraqueal durante el procedimiento se recolectaron FC, TAS, TAD y TAM, posteriormente se tomaron signos vitales a los 5 minutos después de realizar ésta con atención de aparición de efectos secundarios a la administración de los fármacos estudiados, los datos obtenidos fueron llevados a un modelo de recolección de datos.

### **Análisis estadístico de los resultados.**

Se calculó mediante frecuencias relativas, medidas de tendencia central y de dispersión. Para examinar la asociación en las variables de las muestras

relacionadas se utilizó T de Student y análisis de varianza con ANOVA. Se consideró diferencia significativa cuando  $p < 0.05$ , se utilizó el paquete estadístico SPSS v16.0.

## RESULTADOS

De la población total estudiada se encontraron 40 mujeres y 58 hombres, en el grupo A (lidocaína) 22 fueron mujeres y 27 hombres, se encontró un promedio de edad de 38 años y para el grupo B (esmolol) 18 fueron mujeres y 31 hombres, con un promedio de edad de 42 años.

Los pacientes con ASA I en el grupo A fue el 43%, y en el B 51%, con ASA II en el grupo A fue el 57%, y en el B 49%.

Para la FC en el grupo A hubo un rango basal de 56-96 latidos por minuto (lpm), durante la administración de lidocaína fue de 53-89 lpm, a la laringoscopia de 58-96 lpm y a los 5 minutos de 57-87 lpm, hubo aumento del 8.9% de FC a la laringoscopia con respecto a la administración del fármaco; en el grupo B el rango basal fue de 58-96 lpm, a la administración y durante la laringoscopia fue de 50-76 lpm, y a los 5 minutos de 56-80 lpm, con aumento del 2% de FC a la laringoscopia con respecto a la administración, asociación estadística significativa. (Tabla 1)

Con respecto a la TAS en el grupo A hubo un rango basal de 93-138 mmHg, con la administración de lidocaína fue de 91-120 mmHg, a la laringoscopia de 91-122 mmHg y a los 5 minutos de 93-138 mmHg, la TAS aumentó un 2.6% a la laringoscopia con respecto a la administración; en el grupo B el rango basal fue de 93-138 mmHg, a la administración de esmolol fue de 80-110mmHg, durante la

laringoscopia de 83-110 mmHg, y a los 5 minutos de 93-130 mmHg, con aumento del 1.1% de TAS a la laringoscopia con respecto a la administraci3n de esmolol, con asociaci3n estadística significativa. (Tabla 1)

La TAD en el grupo A tuvo como rango basal 53-88mmHg, a la administraci3n 51-84mmHg, en la laringoscopia 51-86mmHg y a los 5 minutos 51-86mmHg, la TAD aument3 4.5% a la laringoscopia con respecto a la administraci3n; en el grupo B el rango basal fue de 54-92mmHg, a la administraci3n fue de 41-69mmHg, durante la laringoscopia de 45-69mmHg, y a los 5 minutos de 53-88mmHg, con aumento del 1.5% de TAD a la laringoscopia con respecto a la administraci3n de esmolol, con significancia estadística. (Tabla 1)

Para la TAM en el grupo A el rango basal fue de 69-100, durante la administraci3n de lidocaína fue de 65-95, a la laringoscopia de 65-96 y a los 5 minutos de 65-99, aument3 3.7% de TAM a la laringoscopia con respecto a la administraci3n; en el grupo B el rango basal fue de 67-105, a la administraci3n de esmolol 55-82 y durante la laringoscopia fue de 55-82, y a los 5 minutos de 68-97, con aumento del 0.5% de TAM a la laringoscopia con respecto a la administraci3n de esmolol, con asociaci3n estadística significativa. (Tabla 1)

El númer3 de casos adversos fueron 2 (4.1%) pacientes con hipotensi3n manejados con lidocaína y 7 (14.3%) con esmolol, 2 (4.1%) con bradicardia manejados con lidocaína y 3 (6.1%) con esmolol.

**Tabla 1. Comparación entre la administración de lidocaína y esmolol.**

Variables	Grupo A (Lidocaína) (n= 49)				Grupo B (Esmolol) (n= 49)				Grupo A- Grupo B ANOVA
	Media	DE	T	p	Media	DE	t	p	
<b>FC</b>									
Basal	73.08	9.93	NA	NA	74.55	9.74	NA	NA	
Administración	67.02	8.16	-6.034	0.000	61.86	6.39	-5.365	0.000	0.000
Laringoscopia	72.98	8.27			63.08	5.95			
5 minutos	69.84	6.81	NA	NA	67.08	6.38	NA	NA	
<b>TAS</b>									
Basal	112.39	10.84	NA	NA	112.39	10.84	NA	NA	
Administración	105.55	8.22	-4.339	0.000	96.43	8.54	-3.040	0.004	0.000
Laringoscopia	108.33	7.78			97.45	7.62			
5 minutos	112.71	10.67	NA	NA	107.94	7.89	NA	NA	
<b>TAD</b>									
Basal	68.90	9.29	NA	NA	71.76	11.10	NA	NA	
Administración	66.27	8.69	-3.972	0.000	56.27	5.98	-3.374	0.001	0.000
Laringoscopia	69.27	9.07			57.10	6.18			
5 minutos	69.78	9.10	NA	NA	68.90	9.29	NA	NA	
<b>TAM</b>									
Basal	83.08	8.88	NA	NA	84.98	10.40	NA	NA	
Administración	79.04	8.01	-4.303	0.000	69.29	6.30	-3.243	0.002	0.000
Laringoscopia	81.96	8.02			69.67	6.00			
5 minutos	83.76	8.78	NA	NA	81.67	7.95	NA	NA	

DE= Desviación Estándar; NA= No aplica.

Fuente: HCD-VAA.2012



## DISCUSIÓN

El uso de medicamentos para controlar la respuesta adrenérgica provocada por la laringoscopia e intubación, es cada vez más común, en algunos casos rutinario en las unidades hospitalarias del país.

Los parámetros hemodinámicos relacionados a la administración de estos medicamentos son la frecuencia cardiaca y la presión arterial, donde se observa que en el grupo A (lidocaína), la frecuencia cardiaca registrada en el momento de la laringoscopia se eleva con respecto a la basal en 8.9% mientras que en el grupo B (esmolol) la alteración de la frecuencia cardiaca tan sólo eleva 2%, concordando con datos similares observados por Singh <sup>(3)</sup>, de manera distinta, Levitt <sup>(2)</sup> no reporta diferencia entre sus grupos; Rocha <sup>(1)</sup> encontró en relación con la FC que en el grupo de esmolol hubo un aumento del 4%, hasta un 7% posterior a la intubación; en el grupo de lidocaína aumentó en 2% previo a la intubación y 5.9% posterior a la intubación endotraqueal, contrastando con este estudio.

El aumento de la presión arterial es secundario, no siendo a causa de un aumento de las resistencias periféricas, si no por un aumento del gasto cardiaco. En ambos grupos se observaron comportamientos similares en las cifras tensionales al momento de la laringoscopia y a los 5 minutos post-intubación, aunque en el grupo de esmolol se presentó en algunos casos hipotensión al momento de la intubación, mejorando a los 5 minutos, de manera similar estas características son

reportadas por Singh <sup>(3)</sup> y Levitt <sup>(2)</sup> no refiere cambios importantes entre sus grupos. Rocha <sup>(44)</sup> mencionó que con relación a presión arterial, observó disminución previa a la laringoscopia e intubación endotraqueal, en el grupo de esmolol (-11%, -14%), para Lidocaína (-15%, -17%), contrastando con este estudio, ya que a la laringoscopia con respecto a la administración de lidocaína la TAS aumentó un 2.6% y TAD aumentó 4.5%; para esmolol la TAS aumentó 1.1% y TAD aumentó 1.5%.

En el presente estudio la variación de la tensión arterial media con respecto a la basal no fue diferente, presentándose aumento de 2.7% en el caso del grupo A (lidocaína), y de 0.5% para el grupo B (esmolol), Singh <sup>(3)</sup> reporta en su estudio un aumento de aproximadamente 20% en ambos grupos a los 2 minutos de la laringoscopia con retorno a la basal entre los 3 y 5 minutos, aunque en el presente estudio no hubo mucha diferencia en las tensiones arteriales medias basales y a la laringoscopia, se observó que retornan a la basal a los 5 minutos. Otro estudio realizado por Splinter <sup>(45)</sup> demostró que 1,5 mg / kg de lidocaína I.V. podría atenuar el aumento de la TAM y el producto frecuencia-presión, pero no la TAS, TAD, o FC; Abou-Madi et al. <sup>(45)</sup> compararon 1,5 mg / kg de lidocaína I.V. con placebo en 30 pacientes y encontraron que el incremento medio de la TAS fue 10,3% para los pacientes tratados previamente con lidocaína y 56% para los pacientes que recibieron placebo; el incremento medio de la FC fue 16,8% para pacientes tratados previamente con lidocaína y el 38,8% de los pacientes que recibieron placebo. García <sup>(7)</sup> reportó que los resultados obtenidos en el control de las cifras tensionales durante los procedimientos de la laringoscopia e intubación traqueal

mostraron mejores efectos con el empleo del esmolol, pues las cifras de TAS, TAD y TAM en este grupo durante los diferentes momentos estuvieron más cercanas a las basales.

De los primeros estudios para evaluar la eficacia del esmolol vs lidocaína para atenuar la respuesta hemodinámica a la intubación fue el realizado por Helfman et al. <sup>(19)</sup> siendo un estudio doble ciego con pacientes sometidos a cirugía electiva no cardiaca, comparando lidocaína, fentanilo, y esmolol, encontrando que tanto lidocaína y fentanilo atenuaban la respuesta presora y el esmolol proporcionó una protección consistente y fiable contra los aumentos tanto en FC y TA. Posteriormente Kindler et al. <sup>(21)</sup> compararon esmolol con lidocaína en pacientes sometidas a cirugía electiva ginecológica en un ensayo doble ciego, encontrando que solo esmolol fue eficaz para la atenuación de la FC a la intubación, ni el esmolol ni la lidocaína solos atenuaron la TA, concluyendo que sólo la combinación de lidocaína y esmolol podrían atenuar la FC y la TA a la intubación. Estrada <sup>(47)</sup> , reportó que el uso de esmolol en bolo es tan eficaz como la lidocaína para inhibir la respuesta simpático-adrenal; por su corta duración de acción, contrastando con el presente estudio en el cual la administración de esmolol I.V. es más eficaz para el control de los cambios hemodinámicos a la laringoscopia e intubación que la administración de lidocaína I.V., concordando con los estudios realizados por Butrón <sup>(48, 49)</sup> y en un estudio realizado por Figueredo <sup>(12)</sup> en los cuales consideran al esmolol efectivo para atenuar la hipertensión y taquicardia derivadas de la inducción de la anestesia e intubación de la tráquea, así como

Sheppard <sup>(31)</sup> quien menciona la eficacia del uso de esmolol durante cortos períodos de estrés provocados por la anestesia.

Miller <sup>(32)</sup> demostró que la administración de lidocaína por vía intravenosa, en dosis de 1.5 mg/kg cinco minutos antes de la laringoscopia e intubación traqueal, disminuye la respuesta presora, contrastando con este estudio ya que hubo un aumento de la presión arterial mayor a 2.6% a la administración de lidocaína.

Abou Madi et al. <sup>(46)</sup> concluyeron que la lidocaína ofreció cierta protección a la hipertensión y taquicardia asociada a la laringoscopia e intubación, mientras que otros estudios <sup>(50 - 55)</sup> han puesto en duda la eficacia de la lidocaína para atenuar los cambios hemodinámicos secundarios a estimulación laringotraqueal.

Miller <sup>(32)</sup> concluyó que 100mg en bolo de esmolol es seguro y eficaz para el control de la respuesta hemodinámica a la intubación traqueal, así como Trariq <sup>(56)</sup> y Parnass <sup>(57)</sup> refirieron que dicha dosis atenúa la taquicardia y la hipertensión después de la intubación traqueal, ambos concordando con el presente estudio. García <sup>(7)</sup> también encontró que el esmolol es efectivo en sus efectos de atenuar la respuesta refleja a la laringoscopia e intubación traqueal en los pacientes estudiados, logrando controlar la frecuencia cardíaca y las cifras tensionales, reportando baja incidencia de arritmias cardíacas.

En cuanto a los efectos adversos en este estudio se presentó hipotensión en 2 (4.1%) pacientes y bradicardia en 2 (4.1%) pacientes manejados con lidocaína; se presentó hipotensión en 7 (14.3%) pacientes y bradicardia en 3 (6.1%) pacientes manejados con esmolol, contrastando con lo reportado por Rocha <sup>(44)</sup> quien refiere

que no se presentó ninguna reacción adversa ni complicaciones, durante su estudio, Miller <sup>(32)</sup> reportó que la administración de lidocaína I.V., en dosis de 1.5 mg/kg no se observan concentraciones plasmáticas que pueden ser tóxicas para los pacientes, así como Rivera et al. <sup>(41)</sup> mencionan que no se evidenciaron efectos adversos dentro su estudio a pesar del incremento de la dosis de lidocaína a 2 mg/kg, contrastando con el presente estudio. Zangrillo <sup>(33)</sup> reportó que con el uso de esmolol aumento el índice de bradicardia; en su estudio Suárez <sup>(4)</sup> menciona que las complicaciones presentadas en el período peri inducción e intubación, con el uso de esmolol, son una incidencia mayor de bradicardia sinusal (47.5%) de los pacientes tratados con este beta bloqueador. Yu et al. <sup>(27)</sup> realizaron un meta-análisis de 67 ensayos clínicos controlados en 3,766 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca encontrando que el esmolol se asoció con un aumento en la incidencia de hipotensión no planificada.

Figueredo et al. <sup>(12)</sup> reportaron que para reducir al mínimo los efectos adversos se debe administrar, si se considera clínicamente apropiado, como un régimen de infusión continua, de la misma forma Yu et al. <sup>(27)</sup> mencionan que una dosis inicial baja en bolo de esmolol, con una estrategia de infusión continua, dieron como resultado un menor número de episodios de hipotensión, evidenciando así el potencial efecto cardioprotector de esmolol.

## CONCLUSIONES

- La administración de esmolol I.V. es más eficaz para el control de los cambios hemodinámicos a la laringoscopia e intubación que la administración de lidocaína I.V.
- La frecuencia cardiaca, tensión arterial y tensión arterial media a la laringoscopia e intubación tuvo un aumento  $<2\%$  a la administración de esmolol.
- La frecuencia cardiaca, tensión arterial y tensión arterial media a la laringoscopia e intubación tuvo un aumento  $>2.6\%$  a la administración de lidocaína.
- De la población total estudiada predominó el sexo masculino, con una edad promedio de 42 años y clasificación ASA II.
- Los efectos adversos fueron hipotensión y bradicardia predominantemente en pacientes manejados con esmolol.

## RECOMENDACIONES

Tanto la lidocaína como el esmolol administrados intravenosos en bolo para atenuar la respuesta adrenérgica a la laringoscopia e intubación son efectivos, aunque como se mostro en este estudio, el esmolol es más efectivo para atenuar dicha respuesta, por lo que su uso debería ser generalizado.

Es importante considerar el costo de los medicamentos, aunque no es el objetivo de este estudio, se considera que la lidocaína es un medicamento más barato y fácil de encontrar en las unidades hospitalarias del país por lo que el conocimiento de sus beneficios debe ser aplicado en beneficio del paciente, tomando en cuenta sus efectos negativos.

Debe considerarse que ambos medicamentos y sus efectos, han sido ya bien estudiados por separado, pero encontrándose poca bibliografía donde se comparen estos medicamentos, por lo que este estudio podría ser considerado como una pauta a seguir para estudios ulteriores.

Se debe recordar que la atenuación de la respuesta adrenérgica debe ser multimodal, apoyándose en el uso de otros medicamentos, como las benzodiazepinas y los opioides.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Gupta S, Tank P. A comparative study of efficacy of esmolol and fentanyl for pressure attenuation during laryngoscopy and endotracheal intubation. *Saudi J Anaesth* 2011; 5 (1): 2-8.
2. Levitt M. A, Dresden G. M. The efficacy of esmolol versus lidocaine to attenuate the hemodynamic response to intubation in isolated head trauma patients. *Acad Emerg Med*. 2001; 8:19–24.
3. Singh H, Vichitvejpaisal P, Gaines GY, White PF. Comparative effects of lidocaine, esmolol, and nitroglycerin in modifying the hemodynamic response to laryngoscopy and intubation. *J. Clin. Anesth*. 1995; 7:5-8.
4. Suárez A, Delgado G, Zaragoza D, Polanco R, Meana Z. Attenuation of pressor response to laryngoscopy with beta- blockers in videolaparoscopy surgery. Comparative study. *Rev Cuba Anesthesiol Reanim* 2004; 2 (2): 49-58.
5. Landesberg G, Beattie WS, Mosseri M, Jaffe AS, Alpert JS. Perioperative myocardial infarction. *Circulation* 2009; 119: 2936–44.
6. Landesberg G. Monitoring for myocardial ischemia. *Best Pract Res Clin Anesthesiol* 2005; 19:77–95.
7. García E, Guijarro D, Rodríguez E, Raola M. Esmolol versus nitrogliceryn, control of reflex response to laryngoscopy and endotraqueal intubation in hypertensive patients. *Rev Cub Med Mil* 2005; 34 (2): 1-8.



8. Bossell G, Oka Y. Circulatory response to traqueal intubation in patients with coronary artery disease and valvular disease. *Bull N.Y. Acadm.* 1998; 54:842-848.
9. Singh S, Smith J, Vichitvejpaisal P, Gaines GY, White PF. Cardiovascular changes after the three stages of nasotracheal intubation. *BJA* 2003; 91 (5): 667-671.
10. Ovassapian A, Yelich SJ, Dykes MHM, Brunner EE. Blood pressure and heart rate changes during awake fiberoptic nasotracheal intubation. *Anesth Analg* 1983; 62: 951–954.
11. Fraga M, Pérez B. Caracterización de la respuesta cardiovascular (taquicardia e hipertensión) posterior a la intubación endotraqueal en pacientes pretratados con esmolol en dosis única. *Rev Anest Mex* 1994; 6 (3): 142-146.
12. Figueredo E, García F. Assessment to the efficacy of esmolol on the hemodynamic changes induced by laryngoscopy and tracheal intubation: A meta- Analysis. *Acta Anaesth Scan* 2001; 45(8): 1011-1022.
13. Feng CK, Chan KH, Lui KN, Or CH, Lee TY. A comparison of lidocaine, fentanyl, and esmolol for attenuation of cardiovascular response to laringoscopy and tracheal intubation. *Acta Anaesth Scan* 1996; 34 (2): 61-67.
14. Barash PG. *Anestesia clínica*. 3a ed. México: McGraw-Hill-Interamericana, 1997; 688-690.

15. Prengel AW, Rembecki M, Wenzel V, Steinbach G. A Comparison of the endotracheal tube and the laryngeal mask airway as a route for endobronchial lidocaine administration. *Anesth Analg* 2001; 92 (6): 1505-1509.
16. Nishikawa K, Kawana S. Comparison of the lightwand technique with the direct laryngoscopy for awake endotracheal intubation emergency cases. *J Clin Anesth* 2001; 13 (4): 447-454.
17. Takahashi S, Mitzutani T. Hemodynamic responses to tracheal intubation with laryngoscope versus lightwand intubation device (trachlight) in adults with normal airway. *Anesth Analg* 2002; 95 (29): 480-484.
18. Nishikawa K, Omote K, A comparison of hemodynamic changes after endotracheal intubation by using the lightwand device and the laryngoscope in normotensive and hypertensive patients. *Anesth Analg* 2000; 90 (5): 1203-1207.
19. Helfman SM, Gold MI, DeLisser EA, Herrington CA. Which drug prevents tachycardia and hypertension associated with tracheal intubation: lidocaine, fentanyl or esmolol? *Anesth Analg* 1991; 72: 482-6.
20. Mikawa K, Ikegaki J, Maekawa N, Goto R, Kaetsu H, Obara H. The effects of diltiazem on the cardiovascular response to tracheal intubation. *Anaesthesia* 1990; 45: 289-93.
21. Kindler CH, Schumacher PG, Schneider MC, Urwyler A. Effects of intravenous lidocaine and/or esmolol on hemodynamic responses to

- laryngoscopy and intubation: a double-blind, controlled clinical trial. *J Clin Anesth* 1996; 8: 491-6.
22. Saitoh N, Mikawa K, Kitamura S, Maekawa N, Goto R, Yaku H et al. Effects of trimetaphan on the cardiovascular response to tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1991; 66: 340-4.
23. Wolman RL, Fiedler MA. Esmolol and beta-adrenergic blockade. *AANA J* 1991; 59: 541-8.
24. Barbier GH, Shettigar UR, Appunn DO. Clinical rationale for the use of an ultra-short acting beta-blocker: esmolol. *Int J Clin Pharmacol Ther* 1995; 33: 212-8.
25. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *Anesth Analg* 2008; 106: 685–712.
26. Beattie WS, Wijeyesundera DN, Karkouti K, McCluskey S, Tait G. Does tight heart rate control improve beta-blocker efficacy? An updated analysis of the non cardiac surgical randomized trials. *Anesth Analg* 2008; 106: 1039–48.
27. Yu S, Gordon T, Karkouti K, Wijeyesundera D, McCluskey S, Beattie W.S. The safety of perioperative Esmolol: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesth Analg*. 2011; 112: 267– 81.

28. Taner T, Ismet T, Sabri O, Melek S. Effects of esmolol on hemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation in diabetic versus non diabetic patients. *Turk Journal Med Sci.* 2007; 37 (5): 289-296.
29. Lozano R, Moreno MA, Galván B. Valoración del esmolol en la prevención de taquicardia e hipertensión durante la intubación en el paciente cardíaca. *Rev Mex Anest.* 1990; 15: 189-193.
30. Bensky KP, Donahue-Spencer L, Hertz GE, Anderson MT, James R. The dose- related effects of bolus esmolol on heart rate and blood pressure following laryngoscopy and intubation. *A ANA Journal.* 2000; 68 (5): 437-442.
31. Sheppard S. A bolus dose o esmolol attenuates tachycardia and hypertension after tracheal intubation. *Can J Anaesth.* 1990; 37: 202-205.
32. Miller D. Bolus administration of esmolol for controlling the hemodynamic response to tracheal intubation: The Canadian Multicentre Trial. *Can J Anaesth.* 1991; 38: 849-858.
33. Zangrillo A, Turi S, Crescenzi G, Oriani A, Distaso F, Monaco F, et. al. Esmolol reduces ischemia in cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2009; 23: 625–32.
34. Lin PL, Wang Y. Lack of intravenous lidocaine effects on HRV changes of tracheal intubation during induction of general anesthesia. *Acta Anaesth Scan* 2001; 39 (2): 77-82

35. Oxorn D, Knox JW, Hill J. Bolus doses of esmolol for the prevention of perioperative hypertension and tachycardia. *Can J Anesth.* 1990; 37: 206-209.
36. Katzung GB. *Farmacología básica y clínica.* 7a ed. México: Manual Moderno, 1999; 497-506.
37. Hernández PJ, Tortosa SJA, García PC, Molero ME, Burguillos LS, Perez FD. Cardiovascular response to tracheal intubation in patients with intracranial tumor. Comparative study between uropidil and lidocaine. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2000; 47 (4): 146- 150.
38. Skalar BZ, Laurie S, Ezri T, Krichelli D, Savir Y, Soroker D. Nebulized lidocaine response to tracheal intubation. *J Clin Anesth* 1992; 4 (5): 382-385.
39. Groeben H, Groswendt T, Silvanus MT, Pavlakovic G, Peters J. Airway anesthesia alone does not explain attenuation of histamine- induced bronchospasm by local anesthetics: A comparison of lidocaine, ropivacaine and dyclonine. *Anesthesiology* 2001; 94 (3): 519-526.
40. Jaramillo-Magaña JJ, Igartua-García L, Fernández MA, González-Orozco E. Farmacocinética de la Lidocaína IV en pacientes neuroquirúrgicos. *Rev. Mex. Anest.* 1993; 16:163-168
41. Rivera-Tocancipá D, Parra-Silva LE. Lidocaína endovenosa en prevención de hipertensión arterial y taquicardia en pacientes intubados adultos ASA I y II bajo anestesia general. *RFS.* 2010; 2(1): 31-37.

42. Briones G, Álvarez R, Baltazar V, Zambada C, González M, García M, et al. lidocaine to attenuate cardiovascular response of endotracheal intubation in hypertensive patients. Comparison of the three administration methods. *An Med Asoc Med Hosp ABC* 2005; 50 (4): 163-167.
43. Mateu E, Casal J. Tamaño de la muestra. *Rev. Epidem. Med. Prev.* 2003; 1: 8-14.
44. Rocha Vargas J. Esmolol vs lidocaína en la prevención de la hipertensión arterial y taquicardia asociada con la intubación endotraqueal en pacientes neuroquirúrgicos. (Tesis de posgrado). Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2002.
45. Splinter WM, Cervenko F. Hemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation in geriatric patients: effects of fentanyl, lidocaine and thiopentone. *Can J Anaesth.* 1989; 36:370–6.
46. Abou-Madi MN, Keszler H, Yacoub JM. Cardiovascular reactions to laryngoscopy and tracheal intubation following small and large intravenous doses of lidocaine. *Can Anaesth Soc J.* 1977; 24:12–9.
47. Estrada Utrera MS, Valerio Flores F. Esmolol vs. Lidocaína. Cambios hemodinámicos durante la intubación orotraqueal en neurocirugía. (Tesis de posgrado). Veracruz, México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 1995.
48. Butrón López FG, Chávez Macías A, Velázquez González JL. Efectos del esmolol sobre las respuestas hemodinámicas derivadas de la inducción de la anestesia y la intubación. *Rev Mex Anest.* 1992; 15: 7-13.

49. Butrón López FG, Ávalos Padilla A, Pozas López J, Martín Lugo D. Esmolol, bloqueador BETA adrenérgico de acción ultracorta en el tratamiento de la hipertensión arterial preoperatoria. *Rev Mex Anest.* 1992; 15: 47-57.
50. Chraemmer-Jørgensen B, Høilund-Carlsen PF, Marving J, Christenson V. Lack of effect of intravenous lidocaine on hemodynamic responses to rapid sequence induction of general anesthesia: a double-blind controlled clinical trial. *Anesth Analg.* 1986; 65:1037–41.
51. Splinter WM. Intravenous lidocaine does not attenuate the hemodynamic response of children to laryngoscopy and tracheal intubation. *Can J Anaesth.* 1990; 37: 440–443.
52. Miller CD, Warren SJ. I.V. lidocaine fails to attenuate the cardiovascular response to laryngoscopy and tracheal intubation. *Br J Anaesth.* 1990; 65:216–9.
53. Laurito CE, Baughman VL, Becker GI, Polek WV, Riegler FX, VadeBoncouer TR. Effect of aerosolized and/ or intravenous lidocaine on hemodynamic responses to laryngoscopy and intubation in outpatients. *Anesth Analg.* 1988; 4: 389–92.
54. White PF, Schlobohm RM, Pitts LH, Lindauer JM. A randomized study of drugs for preventing increases in intracranial pressure during endotracheal suctioning. *Anesthesiology.* 1982; 57: 242–4.
55. Pathak D, Slater RM, Sum Ping SST, From RP. Effects of alfentanil and lidocaine on the hemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation. *J Clin Anaesth.* 1990; 2(2): 81–5.
56. Trariq S, Aziz A, Wahid A. Attenuation of hemodynamic response to intubation with esmolol. 3<sup>rd</sup> ed. Saca Congress Karachi, 1997.

57. Parnass SM, Rothenberg DM, Kerchberger JP, Ivankovich AD. A single bolus dose of esmolol in the prevention of intubation- induced tachycardia and hypertension in an ambulatory surgery unit. *J Clin Anesth.* 1990; 2:232–237.



## **ANEXOS**

1. Consentimiento informado.
2. Hoja de recolección de datos.

## ANEXO 1



**CRUZ ROJA MEXICANA  
HOSPITAL CENTRAL,  
DELEGACIÓN DISTRITO FEDERAL  
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio: Lidocaína vs Esmolol I.V. cambios hemodinámicos a la laringoscopia e intubación.  
Experiencia en el Hospital Central Cruz Roja Mexicana, Delegación Distrito Federal.

Lugar y fecha: México, D.F. a marzo de 2012

Yo \_\_\_\_\_ he sido informado(a) de la realización del protocolo de investigación, en el cual he decidido mi participación de manera VOLUNTARIA, sin recibir ningún tipo de remuneración o incentivo.

Se me explicaron a detalle los riesgos y complicaciones posibles, haciendo énfasis de que no seré objeto de estudio de ningún medicamento o método que no haya sido previamente estudiado y aprobado para su uso en humanos, y que seré tratado (a) con respeto manteniéndose los principios de privacidad y confidencialidad.

Es de mi conocimiento que puedo solicitar y/o decidir en el momento que así lo considere ser excluido del estudio. En caso de no aceptar, la atención que como paciente recibo en esta institución no será afectada.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadores Responsables: Dr. José Fernando Fernández López, Dr. Andrés Vázquez Arriola.

\_\_\_\_\_  
Nombre del sujeto

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

## ANEXO 2

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>NOMBRE:</b>	<b>NO. EXPEDIENTE:</b>			
<b>SEXO:</b> F    M	<b>EDAD:</b>			
<b>DIAGNÓSTICO DE INGRESO:</b>				
<b>DIAGNÓSTICO DE EGRESO:</b>				
<b>CIRUGÍA PROGRAMADA:</b>				
<b>CIRUGÍA REALIZADA:</b>				
<b>MEDICAMENTO UTILIZADO:</b> LIDOCAÍNA <input type="checkbox"/> ESMOLOL <input type="checkbox"/>				
	<b>BASAL</b>	<b>ADMINISTRACIÓN</b>	<b>LARINGOSCOPIA</b>	<b>5 MIN</b>
<b>FRECUENCIA CARDIACA (lpm)</b>				
<b>TENSION ARTERIAL SISTÓLICA (mmHg)</b>				
<b>TENSIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA (mmHg)</b>				
<b>TENSIÓN ARTERIAL MEDIA</b>				
<b>COMPLICACIONES Y EFECTOS ADVERSOS:</b>				

