



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

TITULO:

**IMPACTO SOBRE LA ENTROPÍA DE LA ADMINISTRACIÓN DE LIDOCAÍNA  
POR VÍA ENDOVENOSA VS. LARINGOTRAQUEAL DURANTE LA  
LARINGOSCOPIA E INTUBACIÓN OROTRAQUEAL**

TESIS QUE PRESENTA  
**DR. LENIN YERVES GONZALEZ**  
PARA OBTENER EL DIPLOMA  
EN LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA

ASESORES: SUSANA MACIAS PEREZ  
MARIA ELENA ISABEL RENDÓN ARROYO



MEXICO D.F.

FEBRERO 2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

DOCTORA

**DIANA G. MENEZ DIAZ**

JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACIÓN EN SALUD  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

DOCTOR

**ANTONIO CASTELLANOS**

JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES UMAE CMNSXXI

DOCTORA

**SUSANA MACÍAS PÉREZ**

JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA HOSPITAL GENERAL DE  
ZONA CLINICA 8

DOCTORA

**MARIA ELENA ISABEL RENDÓN ARROYO**

JEFE DE SERVICIO DEL HOSPITAL DE ONCOLOGIA UMAE CMNSXXI,  
IMSS

## AGRADECIMIENTOS

A LA DRA. SUSANA Y A LA DRA. MARIA ELENA POR DEJARME  
APRENDER Y AMAR LO QUE HAGO

A IRAN POR SOPORTAR EL TRABAJO EXTRA QUE IMPLICO TERMINAR  
EL PROYECTO

AL DR. CASTELLANOS POR RECORDARME QUE EL CONOCIMIENTO SE  
OBTIENE INVESTIGANDO Y EL VALOR DEL MISMO ESTA POR ENCIMA DE  
TODO

A LA DRA. BRIGIDO, LA DRA AMELIA. Y AL DR. BRISEÑO POR HACERME  
VER QUE EL LIMITE NO EXISTE

## INDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
HIPOTESIS	9
OBJETIVO	9
MATERIAL, PACIENTES Y METODOS	10
RESULTADOS	17
DISCUSION	23
CONCLUSION	25
ANEXO A	26
ANEXO B	27
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	28

## RESUMEN

**Objetivos:** Comparamos los efectos hipnóticos de la lidocaína intravenosa y laringotraqueal, medidos con dos entropías; entropía de estado (ES) y entropía de respuesta (ER), antes, durante y 5 minutos posteriores a la laringoscopia y la intubación orotraqueal.

**Metodología:** Dos grupos de 13 pacientes aleatorizados, después de recibir una inducción controlada, recibieron; 1.5 mg / kg de lidocaína intravenosa o 2 disparos de lidocaína laringotraqueal al 10% en spray. Se midieron ES, ER, presión sistólica, diastólica y la frecuencia cardíaca en estado basal, antes y posterior a la inducción, durante la laringoscopia e intubación orotraqueal y cada minuto hasta 5 minutos posteriores a esta.

**Resultados:** Las medias de los valores obtenidos en Entropía de respuesta postinducción, durante la laringoscopia, al minuto 1 y 5 posteriores a la misma fueron;  $44.53 \pm 14.88$ ,  $45.15 \pm 16.19$ ,  $48.92 \pm 13.98$  y  $47.92 \pm 13.87$  en el grupo de lidocaína IV, mientras que para el grupo de lidocaína laringotraqueal en spray fueron;  $50.38 \pm 16.60$ ,  $46.30 \pm 15.47$ ,  $53.92 \pm 18.97$  y  $48.15 \pm 11.26$  respectivamente.

Las medias para los valores obtenidos de entropía de estado en el grupo de lidocaína IV en estado postinducción, laringoscopia, al minuto 1, y 5 posteriores a la misma fueron;  $40.76 \pm 12.79$ ,  $39.84 \pm 13.08$ ,  $43.38 \pm 12.18$  y  $44.61 \pm 11.75$  y para el grupo de lidocaína laringotrqueal fueron;  $46 \pm 15.75$ ,  $41.38 \pm 13.37$ ,  $48.61 \pm 17.42$ , y  $44.07 \pm 10.92$  respectivamente.

En ninguna de las mediciones se encontró diferencia significativa (Valor de  $P > 0.05$ ) en ES, ER, presión sistólica y diastólica ni en la frecuencia cardíaca. Sin embargo, todos los valores de ES y ER después de la laringoscopia y la intubación orotraqueal estuvieron por debajo de 60 microVolts.

**Conclusión:** Concluimos que no hay diferencia significativa de la respuesta hipnótica en los dos grupos durante y hasta los 5 minutos posteriores a la laringoscopia e intubación orotraqueal. Y en este estudio tampoco hubo diferencia significativa de la respuesta presora entre ambos grupos.

**Palabras Clave:** Entropía, lidocaína, monitoreo, respuesta presora, respuesta hipnótica.

## ABSTRACT

**Objetives:** We compared the Intravenous and laryngotracheal lidocaine hypnotic effects measured with two spectral entropies, state entropy (SE) and response entropy (RE); before, during and 5 minutes after laryngoscopy and orotracheal intubation.

**Methods:** Two groups of 13 patients randomly allocated, after a controlled induction received intravenous lidocaine 1.5 mg /kg, 2 minutes before intubation or 2 spray shots of 10% laryngotracheal lidocaine. SE, RE, systolic and diastolic blood pressure and heart rate were measured at baseline, before induction, after induction, during laryngoscopy and orotracheal intubation and every minute until 5 minutes after orotracheal intubation.

**Results:** Postinduction, during laryngoscopy, minute 1 and 5 after laryngoscopy response entropy mean values obtained were;  $44.53 \pm 14.88$ ,  $45.15 \pm 16.19$ ,  $48.92 \pm 13.98$  and  $47.92 \pm 13.87$  for the Intravenous lidocaine;  $50.38 \pm 16.60$ ,  $46.30 \pm 15.47$ ,  $53.92 \pm 18.97$  and  $48.15 \pm 11.26$  for the laryngotracheal lidocaine respectively.

Postinduction, during laryngoscopy, minute 1 and 5 after laryngoscopy state entropy mean values obtained were;  $40.76 \pm 12.79$ ,  $39.84 \pm 13.08$ ,  $43.38 \pm 12.18$  and  $44.61 \pm 11.75$  for the Intravenous lidocaine;  $46 \pm 15.75$ ,  $41.38 \pm 13.37$ ,  $48.61 \pm 17.42$  and  $44.07 \pm 10.92$  for the laryngotracheal lidocaine respectively.

In anyone of the measured points we found significant difference (P value > 0.05) on the SE, RE, Systolic and diastolic pressure or heart rate. But all the means values in SE and RE after laryngoscopy and laryngotracheal intubation were under 60 microVolts.

**Conclusion:** We conclude that there was not significant difference between the two groups in the hypnotic response during and until 5 minutes after laryngoscopy and orotracheal intubation. And in this study neither was a significant difference in the pressure response between both groups.

**Keywords:** Entropy, lidocaine, monitoring, presure response, hipnotic response

### 1. DATOS DEL ALUMNO

YERVES

GONZALEZ

LENIN

01.595.95.500.59

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

MEDICO CIRUJANO, ESPECIALIDAD ANESTESIOLOGIA

096102394

### 2. DATOS DE LOS ASESORES

MACÍAS

PÉREZ

SUSANA

RENDON

ARROYO

MARIA ELENA ISABEL

### 3. DATOS DE LA TESIS

IMPACTO SOBRE LA ENTROPÍA DE LA ADMINISTRACIÓN DE  
LIDOCAÍNA POR VÍA ENDOVENOSA VS. LARINGOTRAQUEAL  
DURANTE LA LARINGOSCOPIA E INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

30 p

2008

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Una de las metas dentro de la anestesiología es disminuir la respuesta adrenérgica, causar el menor estímulo durante la intubación y laringoscopia. En 1951 King y colaboradores describieron por primera vez la respuesta refleja de la laringoscopia y la intubación. Shribman<sup>1</sup> y col encontraron que durante la laringoscopia hay un aumento de la TAS y aun mayor de la TAD, hasta 24 % en la laringoscopia y 36 % durante la intubación sobre los valores previos a la inducción anestésica, estos incrementos disminuyeron posteriores a los cinco minutos de intubación o laringoscopia. En cuanto a la frecuencia cardiaca, solo hubo aumento de 19% después de la intubación, no encontrando un aumento significativo en la laringoscopia. También midieron las concentraciones de noradrenalina y adrenalina encontrando un aumento al minuto de la laringoscopia que duró hasta tres minutos posteriores. Encontrando entonces que el mayor estímulo está dado en la laringoscopia y el pasar el tubo a través de las cuerdas e insuflar el globo en la región infraglótica solo contribuye minimamente al estímulo.

En 1981 Hammill y col.<sup>2</sup> Reportaron una comparación entre intubación endotraqueal precedida por lidocaína IV o lidocaína laringotraqueal, encontrando que la lidocaína IV lograba disminuir la presión intracraneal (PIC), pero no el estímulo cardiovascular, aumentando la frecuencia cardiaca (FC) y la presión arterial media (PAM) hasta un minuto después de la laringoscopia, mientras que la lidocaína laringotraqueal no tuvo efecto sobre la PIC y aumento la FC y la PAM hasta dos minutos posteriores a la laringoscopia. Estos cambios cardiovasculares, son transitorios y probablemente no tendrán mucha

repercusión en la mayoría de los pacientes, sin embargo, en pacientes con riesgo de presentar hipertensión intracraneal, hipertensión arterial o isquemia miocárdica, esta respuesta puede llegar a ocasionar la muerte.

La lidocaína IV suprime el reflejo de la tos y previene o mitiga la hipertensión arterial y la taquicardia que se presenta durante la intubación endotraqueal. Niveles en sangre de 3 a 6 mcg/ml se sabe, potencian el efecto del N<sub>2</sub>O y reducen de 10 a 28 % el MAC (concentración alveolar mínima) del halotano. Se ha encontrado que se observan niveles de 3.2 mcg / ml ± 0.6 DE en pacientes después de 1.5 minutos de administrar un bolo de lidocaína de 1.5 mg / kg. Produce una disminución del 10 a 27 % del CMRO<sub>2</sub> (consumo metabólico cerebral de O<sub>2</sub>)

La lidocaína IV suprime los reflejos de tos, reflejo espiratorio y el de espasmo a los 2 minutos de administrarse<sup>3</sup> (cuadro 1.1), con concentraciones plasmáticas que excedan 4.7 mcg / ml pero no suprime el reflejo de apnea después de irritación traqueal.

Supresión de reflejo	Concentración plasmática
Espasmo	2.2
Tos	2.3
Espiratorio	3.5

**Cuadro 1.1** Concentraciones plasmáticas de la lidocaína necesarios para suprimir diversos reflejos.

La lidocaína en spray para administración laringotraqueal logra una anestesia tópica máxima a los 60 segundos de administrada, mientras que las concentraciones en sangre se elevan lentamente encontrando un pico entre 1 y 2.7 mcg / ml entre los 4 y 15 minutos de aplicada.

En anestesiología el monitoreo del paciente y sus respuestas ante los estímulos externos siempre ha sido de gran interés e investigación. Constantemente se desarrollan equipos de monitoreo y técnicas para lograr mantener al paciente lo más estable posible durante el evento quirúrgico. La medición de la profundidad anestésica ha sido un enigma desde que se introdujeron los medicamentos que hacen permanecer inconciente a los pacientes. Se han introducido varios monitores neurofisiológicos para medir el estado anestésico, uno de los más usados es el encefalograma y de ahí han derivado otros. Dos de estos monitores son el BIS (Índice biespectral) y el módulo de entropía.

El BIS es un parámetro derivado del electroencefalograma que ha sido optimizado para correlacionar el nivel de sedación y pérdida de la conciencia y está asociado al componente hipnótico del estado anestésico<sup>4</sup>.

En el 2006 Woon Young y col <sup>5</sup> publicaron un estudio en el que encontraron que la administración de lidocaína IV previo a la laringoscopia y la intubación orotraqueal no prevenía un incremento en los valores del índice biespectral (BIS) durante estos procedimientos. Pese que se ha demostrado que la lidocaína puede suprimir o aminorar los cambios hemodinámicas producidos en la laringoscopia e intubación este estudio de Woon Young demuestra una disminución de la hipnosis medida con BIS. El BIS es una medición empírica derivada de un electroencefalograma multifocal que se traduce en números entre 0 y 100 que se correlacionan con la hipnosis (cuadro 1.2).

La Entropía es un concepto que especifica aleatoriedad y predictibilidad en los sistemas físicos y se usa para caracterizar comportamientos caóticos en series temporales <sup>6-7</sup>.

Como los sistemas neuronales tienen un comportamiento no lineal y las ondas del EEG se comportan como un modelo caótico<sup>8</sup>, se pueden aplicar métodos matemáticos de la teoría de la dinámica no lineal para analizar las señales del EEG.

La anestesia produce un aumento en la regularidad de las señales del EEG, por lo que se podría aplicar el algoritmo de Entropía Aproximada, útil para realizar el cálculo rápido de la regularidad de señales biológicas.

El monitor S/5 de entropía (GE Healthcare, USA) calcula dos índices: la entropía de estado y la entropía de respuesta. El cálculo de la entropía de respuesta incluye las frecuencias del EEG hasta los 47Hz con el objetivo de reflejar la actividad de los músculos faciales y lograr una respuesta más rápida

ENTROPIA	ESTADO
100	CONCIENCIA COMPLETA
60-40	ESTADO ANESTESICO
0	SUPRESION CORTICAL

CUADRO1.2 VALORES DE ENTROPIA

El módulo de entropía puede registrar diferentes rangos de frecuencias a comparación del BIS, separa las altas frecuencias (> 35 Hz) de las bajas frecuencias (< 35 Hz), esto tiene algunas ventajas; puede dar datos de altas frecuencias en menor tiempo que las de baja frecuencia, esto acelera la respuesta encontrando y la separación también da una indicación de donde viene la contribución primaria de la respuesta ya sea del EEG o del electro miógrafo (EMG). La entropía espectral nos da dos indicadores a considerar: la

entropía de estado (ES) con frecuencias dominantes del EEG (0.8 - 32 Hz) y el rango completo de frecuencias (0.8 – 47 Hz) llamado Entropía de respuesta (RE) que incluye ambos componentes el EEG y el EMG6, la parte de EMG frecuentemente indica respuesta del paciente a estímulos externos como el dolor que puede ocurrir con niveles bajos de analgesia.

### **Entropía del EEG**

Los estudios existentes comparando entropía y BIS durante la inducción<sup>9-10</sup>, son en otras comunidades y no hay estudios de entropía valorando los efectos de lidocaína IV o laringotraqueal previo a la laringoscopia e intubación orotraqueal por lo que es importante realizarlo ya que estos medicamentos son de fácil acceso en nuestro lugar de trabajo y los beneficios son múltiples al producir mayor estabilidad hemodinámica al paciente.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Habría mayor estabilidad en la entropía en los pacientes a los que se les administre lidocaína IV vs lidocaína laringotraqueal previo a la laringoscopia e intubación orotraqueal?

## **HIPÓTESIS**

La administración de lidocaína IV a los pacientes antes de la laringoscopia e intubación orotraqueal produce mayor estabilidad en la entropía que en aquellos a los que se administre lidocaína laringotraqueal

## **OBJETIVO**

Demostrar que la lidocaína IV administrada previamente a la laringoscopia e intubación orotraqueal logra mayor estabilidad en la entropía que la administración de lidocaína laringotraqueal.

## **MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS**

1. Diseño de estudio: Ensayo Clínico Abierto
2. Universo de trabajo: Pacientes programados para cirugía oncológica con anestesia general.

**Población de estudio.** Previa autorización del Comité Local de Investigación y consentimiento informado se tomará una muestra representativa en forma aleatoria simple de pacientes sometidos a cirugía oncológica bajo anestesia general balanceada y con intubación orotraqueal que reúnan los criterios de inclusión del hospital de Oncología de UMAE CMNS XXI . El control se realizará en la sala quirúrgica.

### **3. Descripción de las variables, según la metodología**

Variable independientes: **dosis de lidocaína** (variable cuantitativa continua, medida en escala de razón o razón, mg.)

Definición conceptual. Anestésico local derivado amida con rápido inicio de acción. Estabiliza la membrana neuronal inhibiendo el flujo de sodio requerido para la iniciación y conducción de los impulsos. Es antiarrítmico clase 1B que suprime la automaticidad y acorta el periodo refractario efectivo y la duración del sistema His – Purkinje. La lidocaína intravenosa y endotraqueal disminuyen la respuesta presora evocada durante la intubación endotraqueal<sup>11</sup>. Administrado IV tiene efecto analgésico y el efecto anestésico local (reflejado al

distribuirse en el altamente vascularizado árbol bronquial). Tiene una eliminación hepática y pulmonar.

Definición operacional Lidocaína IV anestésico local que se presenta en frasco ampula de 50 ml con 20 mg de lidocaína por ml se administrara de 1.5 – 2 mg / kg 2 a 3 minutos antes de la laringoscopia.

Definición operacional. Lidocaína Laringotraqueal Anestesico local que se presenta en frasco spray (solución 10 %) se administrará 2 mg / kg translaringea justo antes de la intubación.

Variable dependiente **Valores de entropía**

Definición conceptual La entropía es una forma de valorar la perdida de conciencia que cuantifica el grado de integración temporal y espacial de la actividad neuronal cerebral usando los principios de entropía. La pérdida de la actividad neuronal integral ha sido relacionada al nivel de conciencia durante la anestesia <sup>12</sup>.

Definición operacional, La medición es llevada acabo con una diadema de entropía conectada a un modulo Datex Ohmeda Division (Helsinki, Finlandia, E-Entropy M 1026016ES) que transfiere los datos a un monitor que registra e interpreta los datos y los presenta con valores numéricos en microVolts, la pérdida de la conciencia o perdida de la respuesta a comandos verbales y a la agitación gentil del hombro se da cuando el modulo registra un RE de 40 (23 – 76) y un ES de 34 (17 – 70) después de administrar propofol a menos de 2.5

mg / kg. Por lo que se tomaron como niveles de sedación una entropía RE y SE entre 30 y 60.

#### 4. Muestra

De acuerdo a la literatura la lidocaína IV producirá una mayor estabilidad en los parámetros de entropía <sup>5</sup>

$$N/\text{grupo} = \frac{2 (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{\Delta}$$

$$2 = \frac{(1.96 + 1.282) 0.8^2}{.15}$$

$$2 = 13$$

Criterios de selección:

a) Inclusión

Pacientes ASA I – III

Pacientes que serán manejados con Anestesia General e intubación orotraqueal

Cirugía oncológica electiva.

Edad 18 a 75 años

Sin patología cardíaca congestiva o bloqueo AV

Sin patología pulmonar

Sin enfermedad neurológica

Acepten y autoricen participar en el estudio

b) No inclusión

Pacientes con enfermedad neurológica,  
Con patología cardiaca congestiva o bloqueo AV  
Menores de 18 años y mayores de 75 años  
Cirugía de Urgencia  
Pacientes ASA IV, V y VI  
Intubación selectiva de un solo pulmón

b) Exclusión o eliminación

Más de un intento para intubar al paciente  
Espasmo Laríngeo durante la inducción  
Reacción alérgica a medicamentos

5. Procedimiento:

A los pacientes oncológicos programados para cirugía y que cumplían con los criterios de selección, se les invitó y explicó en que consistía el estudio durante la visita preanestésica, aquellos que aceptaron se les dio a firmar una carta de consentimiento informado para ingresar al estudio, una vez aceptado el procedimiento fueron integrados de manera aleatoria a uno de los dos grupos de estudio (mediante un sorteo externo, que realizó una persona ajena al estudio).

Ambos grupos no recibieron medicación preanestésica, se realizó el monitoreo estándar del servicio de anestesiología del hospital de Oncología de CMNSXXI (PANI –presión arterial no invasiva-, Cardioscopio, TOF -train of four-, oxímetro

de pulso y entropía) y se tomaron los signos vitales basales. La inducción anestésica se realizó con midazolam 0.5 a 1 mg IV, propofol 1- 2 mg / kg, fentanilo 2 mcg / kg, Rocuronio 500 - 600 mcg / kg. La laringoscopia y la intubación fueron realizadas por un anestesiólogo adscrito al servicio de anestesiología del mismo hospital, al momento en el que el TOF marcaba valores óptimos para intubación posteriores de la administración del rocuronio (mas de 70 % de receptores ocupados).

Los pacientes del grupo 1 recibieron lidocaína IV a dosis de 1.5 mg 2 minutos antes de la intubación. Los pacientes del grupo 2 se les administro lidocaína en spray laringotraqueal (2 disparos de lidocaína al 10 %) al momento de hacer la laringoscopia y se espero 1 minuto para realizar la intubación.

Se tomaron registro de los signos vitales y los valores de entropía previos a la inducción, se tomaron nuevamente los valores posteriores a la inducción, al momento de la laringoscopia y a partir de ese momento cada minuto hasta los 5 minutos posteriores a la intubación orotraqueal (ver hoja de recolección de datos en anexo). En este momento culminó el estudio.

### **Análisis estadístico**

Los datos obtenidos se expresaron en frecuencia absolutas, promedio, proporciones y desviación estándar, previa determinación de normalidad. Las diferencias entre los grupos se contrastarán con un Análisis de varianza de dos

factores (Prueba de Friedmann). Se considerará estadísticamente significativo un valor de P menor a 0.05. Se utilizará el Programa SPSS 16

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

De acuerdo a la Ley General de Salud, la Declaración de Helsinki y los códigos de Nuremberg, se protegieron los derechos humanos de todos los pacientes a los cuales se les informó el objetivo de la investigación, el uso y los efectos esperados de la lidocaína IV y laringotraqueal. Se vigiló el bienestar de los pacientes de ambos grupos, evitando cualquier incidente, manteniendo cualquier resultado como confidencial. Los pacientes podían abandonar el estudio en cualquiera de las fases.

### **RECURSOS PARA EL ESTUDIO**

Recursos humanos: Médicos adscritos al servicio de anestesiología del hospital de ontología del Centro Médico nacional Siglo XXI, 2 residentes de anestesiología de segundo año, enfermeras, pacientes

Recursos materiales: hojas de recolección de datos, fármacos (lidocaína spray, lidocaína solución, midazolam, rocuronio, cisatracurio, propofol, fentanil) soluciones fisiológicas, Hartmann, equipos de venoclisis, jeringas, agujas, quirófanos, equipo de monitoreo (PANI, Cardioscopio, Saturometro, Entropía, TOF), computadora.

Recursos financieros no se requiere partida especial. Todo lo que se necesita se encuentra en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

## CRONOGRAMA

Mes >	OCT	NOV	ENE	FEB	MAR- JUNIO	JULIO
Revisión Bibliografica						
Elaboración de protocolo						
Entrega y revisión al comité de investigación						
Recolección de datos						
Análisis de resultados						
Presentación de tesis						

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 26 pacientes que reunieron los criterios de inclusión, divididos aleatoriamente, los grupos fueron similares en edad, sexo, peso, talla y duración de la laringoscopia (Cuadro 1.3). La distribución de género en el grupo 1 fue el 53.84 % hombres y el 46.15 % mujeres, mientras que en el grupo 2 el 46.15 % mujeres y el 53.84 % hombres.

Solo un paciente fue ASA 1, 8 ASA 2 y 17 ASA 3. De los 26 procedimientos (laringoscopia e intubación), 19 fueron realizados por anestesiólogos con menos de 5 años de experiencia, 1 con 5 a 10 años de experiencia, y 6 con 10 a 15 años de experiencia (Cuadro 1.4). Ningún paciente fue excluido del estudio.

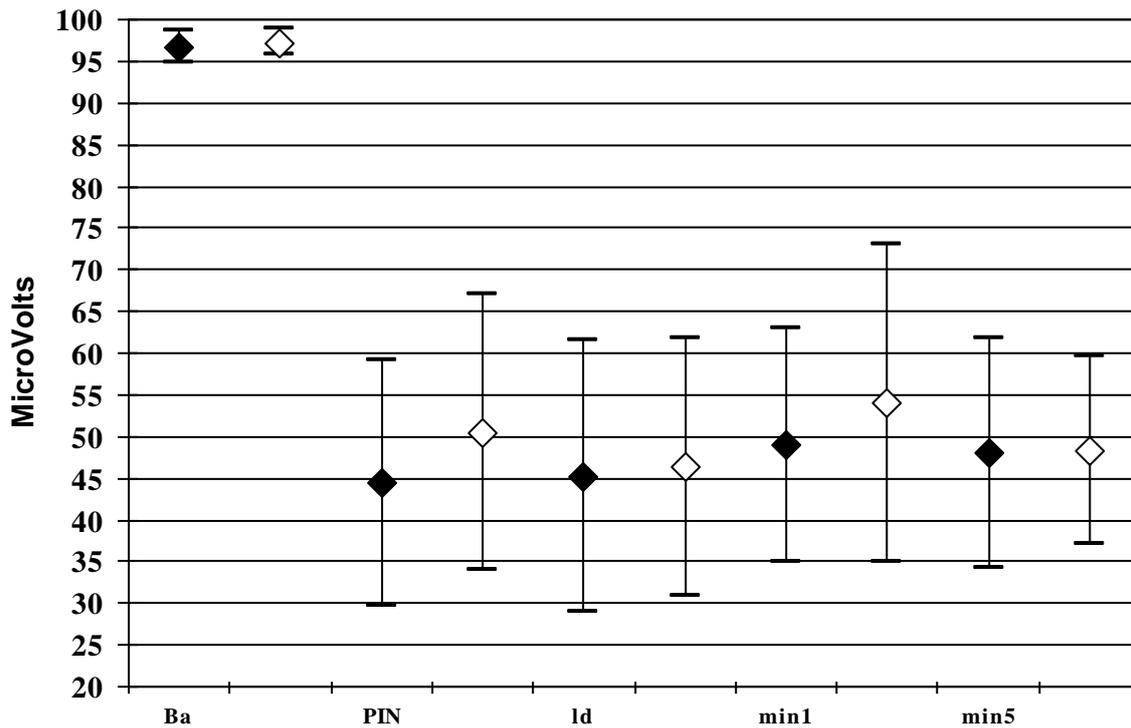
Cuadro 1.3 Datos demográficos. Características generales

	<i>Grupo Lidocaína IV (n=13)</i>	<i>Grupo Lidocaína Spray (n=13)</i>	<b>P</b>
Sexo (M/F) (n) %	6/7 46.2/53.8	7/6 53.8/46.2	1
Edad (años)	56.76 ± 14.03	51.30 ± 14.40	0.33
Talla (cm)	159 ± 7.47	163.38 ± 10.47	0.23
Peso (kg)	62 ± 10.76	62.23 ± 12.12	0.95
Duración de Laringoscopia (min)	< 1	< 1	1
Los valores son medias ± DS. No hay diferencias estadísticas significativas entre los dos grupos (valor de P > 0.05).			

Cuadro 1.4 Datos demográficos.

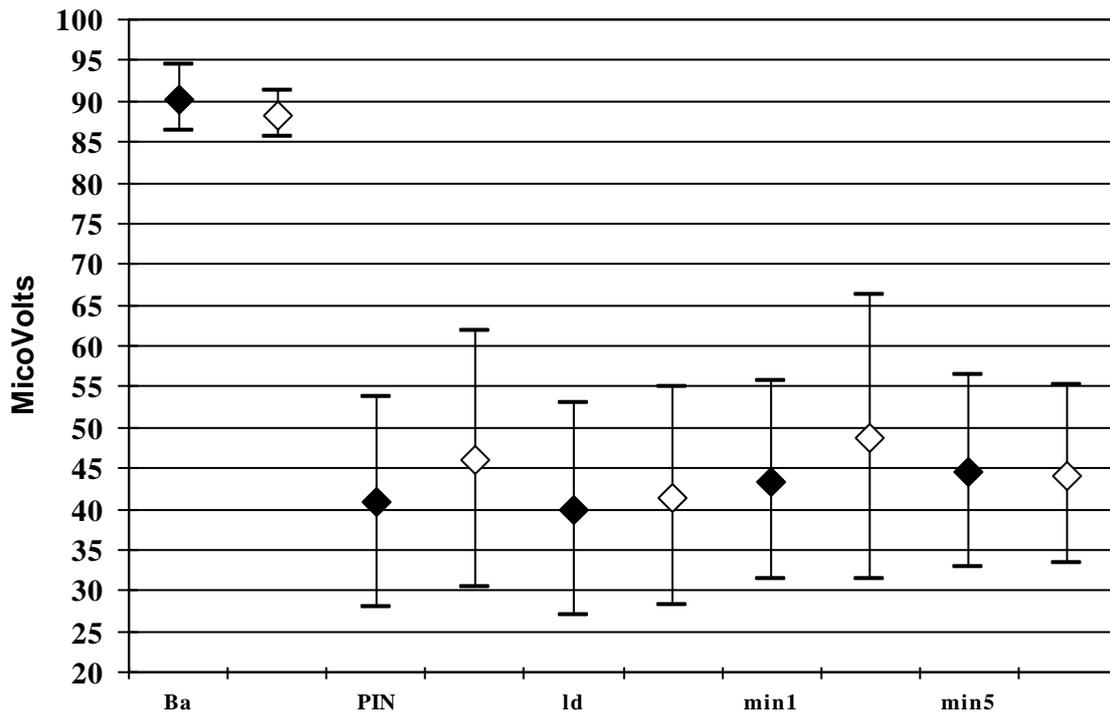
	ASA			<b>Años de experiencia De Anestesiólogos</b>		
	1	2	3	<5 años	5 -10 años	> 10 años
N	1	8	17	19	1	6
%	3.8	30.8	65.4	73.1	3.8	23.1
Distribución de los pacientes según el estado ASA y los años de experiencia del anestesiólogo que realiza laringoscopia e intubación.						

Para el grupo en el que se utilizó lidocaína IV, las medias de los valores obtenidos en Entropía de respuesta (Gráfico 1.1) para estado basal, preinducción, postinducción, laringoscopia, 1, 2, 3, 4 y 5 minutos después de la laringoscopia fueron;  $96.69 \pm 1.84$ ,  $95 \pm 2.67$ ,  $44.53 \pm 14.88$ ,  $45.15 \pm 16.19$ ,  $48.92 \pm 13.98$ ,  $50.67 \pm 14.20$ ,  $48.61 \pm 14.02$ ,  $48.69 \pm 12.55$  y  $47.92 \pm 13.87$  respectivamente, mientras que para el grupo de lidocaína laringotraqueal en spray fueron;  $97.15 \pm 1.57$ ,  $95.15 \pm 2.76$ ,  $50.38 \pm 16.60$ ,  $46.30 \pm 15.47$ ,  $53.92 \pm 18.97$ ,  $50.23 \pm 14.61$ ,  $48.76 \pm 8.95$ ,  $49.84 \pm 9.39$  y  $48.15 \pm 11.26$  respectivamente, por lo que no hubo diferencia estadística significativa entre ambos grupos para el valor P.



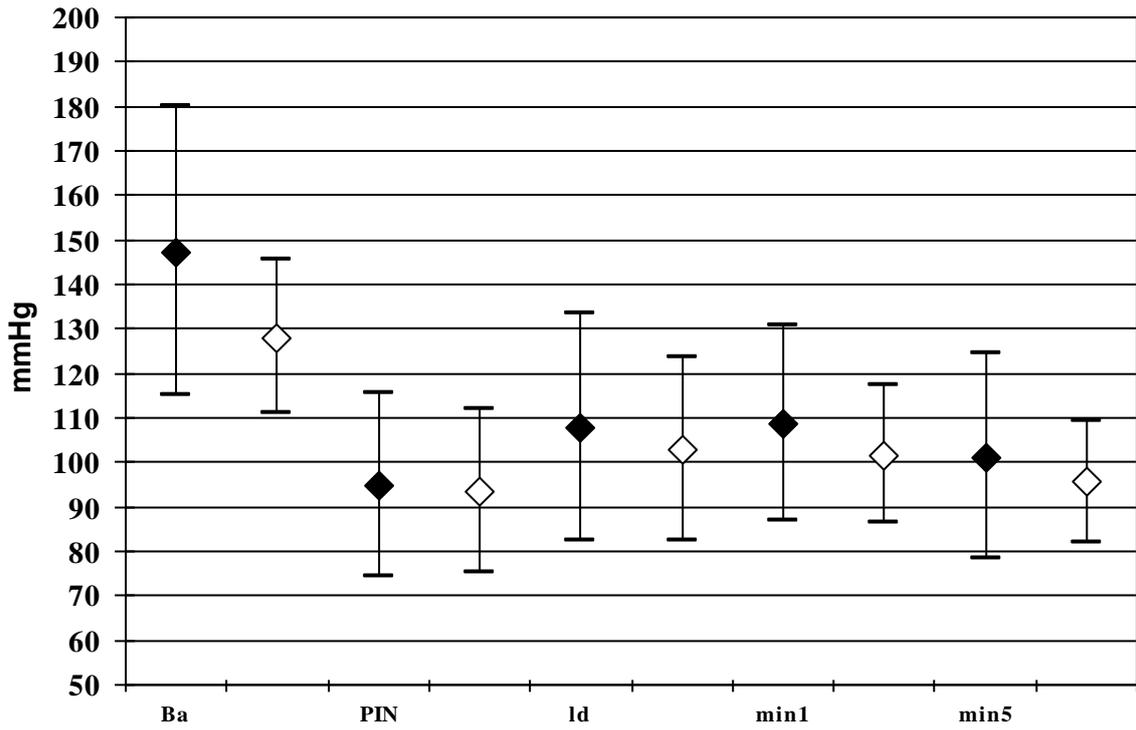
Gráfica 1. Representa el valor expresado en promedio  $\pm$  desviación estándar de la Entropía de respuesta, en MicroVolts. Los círculos negros corresponden al grupo tratado con Lidocaína IV y los blancos al grupo de Lidocaína laringotraqueal. (Ba, basal; PIN, Post inducción; Id, laringoscopia directa)

Las medias para los valores obtenidos de entropía de estado en el grupo de lidocaína IV (Grafico 1.2) en estado basal, preinducción, postinducción, laringoscopia, al minuto 1, 2, 3, 4 y 5 posteriores a la laringoscopia fueron;  $90.23 \pm 4.06$ ,  $89.15 \pm 5.88$ ,  $40.76 \pm 12.79$ ,  $39.84 \pm 13.08$ ,  $43.38 \pm 12.18$ ,  $45.92 \pm 12.63$ ,  $44.92 \pm 12.03$ ,  $45.23 \pm 11.19$ ,  $44.61 \pm 11.75$  respectivamente y para el grupo de lidocaína laringotrqueal fueron;  $88.33 \pm 2.78$ ,  $87.46 \pm 3.75$ ,  $46 \pm 15.75$ ,  $41.38 \pm 13.37$ ,  $48.61 \pm 17.42$ ,  $45.15 \pm 12.14$ ,  $45.15 \pm 9.25$ ,  $45.92 \pm 9.02$  y  $44.07 \pm 10.92$  respectivamente, no encontrando diferencia estadística significativa entre ambos grupos.

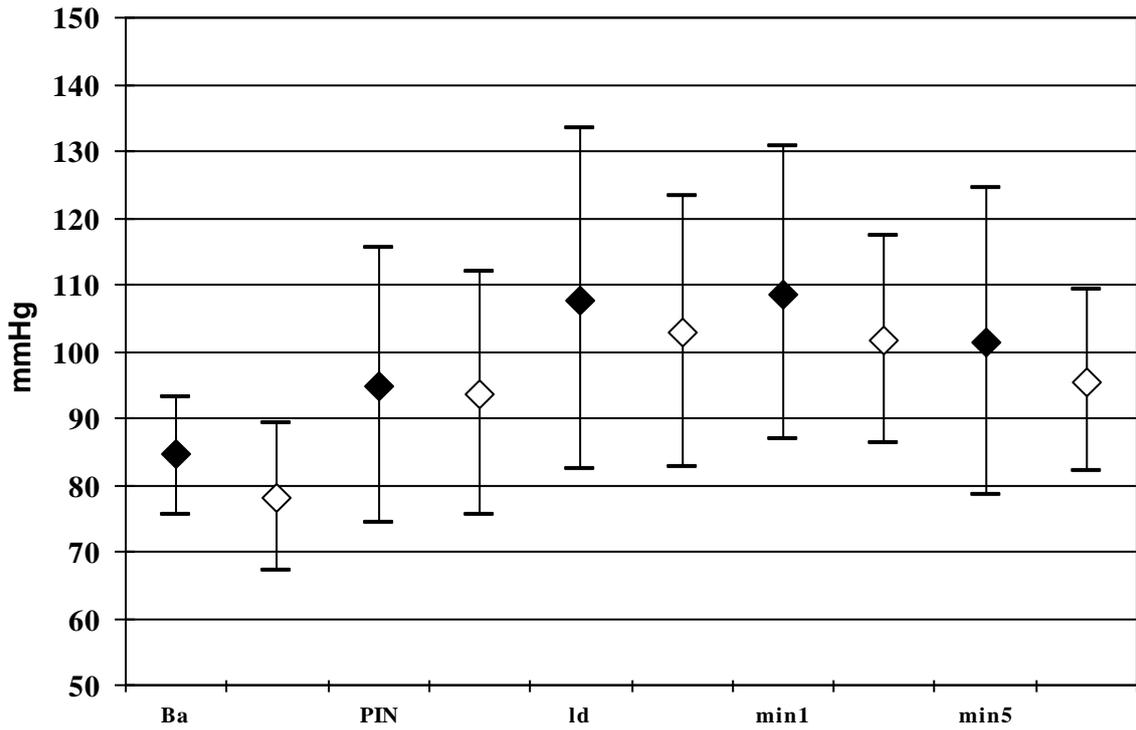


Gráfica 2. Representa el valor expresado en promedio  $\pm$  desviación estándar de la Entropía de estado en MicroVolts. Los círculos negros corresponden al grupo tratado con Lidocaína IV y los blancos al grupo de Lidocaína laringotraqueal. (Ba, basal; PIN, Post inducción; Id, laringoscopia)

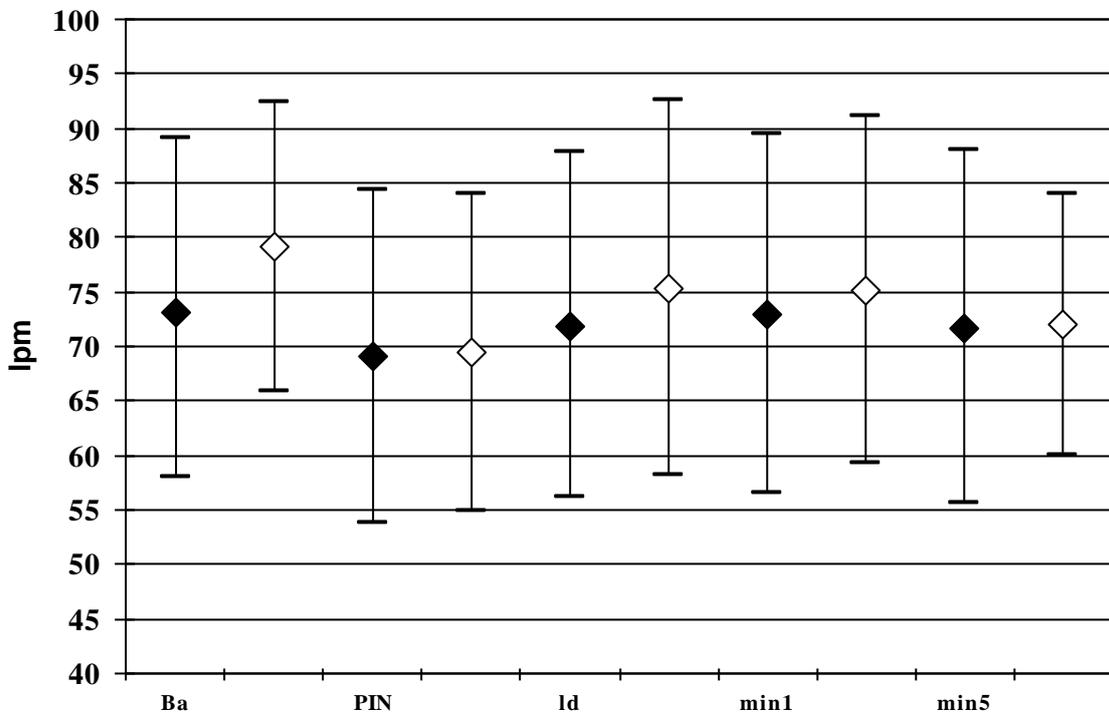
Los resultados obtenidos en la medición de TAS, TAD y frecuencia cardiaca, durante los diferentes puntos del estudio, se encuentran representados en los gráficos; 1.3, 1.4 y 1.5. En las cuales se puede observar que tampoco hubo diferencia estadística significativa.



Gráfica 3. Representa el valor expresado en promedio  $\pm$  desviación estándar de la Tensión arterial Sistólica, en mmHg. Los círculos negros corresponden al grupo tratado con Lidocaína IV y los blancos al grupo de Lidocaína laringotraqueal. (Ba, basal; PIN, Post inducción; ld, laringoscopia)



Gráfica 4. Representa el valor expresado en promedio  $\pm$  desviación estándar de la Tensión arterial diastólica, en mmHg. Los círculos negros corresponden al grupo tratado con Lidocaína IV y los blancos al grupo de Lidocaína laringotraqueal. (Ba, basal; PIN, Post inducción; ld, laringoscopia)



Gráfica 5. Representa el valor expresado en promedio  $\pm$  desviación estándar de la Frecuencia Cardíaca, en latidos por minuto (lpm). Los círculos negros corresponden al grupo tratado con Lidocaína IV y los blancos al grupo de Lidocaína laringotraqueal. (Ba, basal; PIN, Post inducción; ld, laringoscopia)

## DISCUSION

Este estudio fue diseñado para ver los efectos en los valores de entropía utilizando como variable independiente la vía de administración de lidocaína, ya fuese por vía intravenosa o laringotraqueal, durante la laringoscopia, y hasta 5 minutos posteriores a la misma. Sin embargo, los resultados obtenidos demostraron que no existe diferencia entre ambos grupos respecto a los valores de entropía tanto para RE y SE. No hay diferencia significativa entre ambos grupos, por lo que no se logró demostrar que la lidocaína IV fuera mejor que la laringotraqueal en la supresión de la respuesta hipnótica medida por la entropía.

Sin embargo a diferencia del estudio de Woon Young Kim <sup>5</sup>, en donde con el monitor BIS se registraron medias por arriba de 60 miniVolts posteriores a la administración de lidocaína IV y la laringoscopia, las medias para entropía de respuesta y de estado, permanecieron debajo de 60 miniVolts en ambos grupos. Sería importante realizar un nuevo estudio con un tercer grupo al cual no se le aplicara lidocaína para demostrar su eficacia en la prevención de un incremento en la entropía ya que en este estudio no encontramos diferencia significativa de la aplicación de la misma por vía IV laringotraqueal y aun queda la duda si es por la aplicación de lidocaína o por que se dieron los tiempos adecuados al medicamento en este estudio y la aplicación controlada de la lidocaína en spray. Varios autores han postulado la mejor sensibilidad del monitor de entropía sobre el BIS <sup>13,14</sup>, por lo que los datos arrojados por este monitor son más confiables.

Posterior a la inducción, en el grupo de lidocaína IV, hubo una reducción del 54 % de la entropía de respuesta respecto a valores basales, y un 49 % en el

grupo de lidocaína laringotraqueal, posterior a la administración de la lidocaína y antes de la laringoscopia directa en el grupo IV la disminución fue de 53.31 %, mientras que en el laringotraqueal la disminución fue de 52.35 %, es decir que la lidocaína IV no tuvo un efecto sumativo posterior a la inducción en la entropía de respuesta.

Para la entropía de estado, la disminución respecto a los estados basales posteriores a la inducción fue de 54.83 % y de 47.93 % para el grupo IV y laringotraqueal respectivamente, posterior a la administración de lidocaína y previo a la laringoscopia directa la disminución fue de 55.85 % y 53.16% respectivamente, encontrando entonces que hay mayor disminución porcentual tanto en ER y ES en el grupo de lidocaína IV, pero hay un mayor efecto sumativo de la lidocaína laringotraqueal en la reducción de la respuesta hipnótica.

Otro resultado que arrojo este estudio es que no hubo diferencia significativa entre ambos grupos en cuanto a TAS, TAD ni FC posteriores a la administración de lidocaína y la subsiguiente laringoscopia, esto contrasta con lo observado en otros estudios, en los que la lidocaína IV demostró mayor eficacia que la laringotraqueal para suprimir los reflejos presores ocasionados por la laringoscopia<sup>1,2</sup>. Esto a su vez demostraría que las practicas antes usadas en anestesiología, en la que se creía que una TAS, TAD y FC eran directamente proporcionales a la hipnosis o despertar del paciente son erróneas, por tanto estos resultados nos obligarían a utilizar siempre un monitor de hipnosis como lo es Entropía o BIS para una mejor calidad en la Anestesia.

## **CONCLUSION**

No existe diferencia estadísticamente significativa entre el uso de lidocaína IV y la lidocaína laringotraqueal con respecto a los valores de entropía de respuesta y de estado durante y hasta los 5 minutos posteriores a la laringoscopia e intubación orotraqueal. En ambos grupos se previno un incremento de los valores de entropía por arriba de 60 miniVolts, por lo que la lidocaína en ambas vías de administración suprime la respuesta hipnótica a la laringoscopia. En este estudio no hay diferencia estadísticamente significativa entre la vía de administración de la lidocaína y la respuesta presora a la laringoscopia.

**ANEXO A**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

México, D. F., a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008

Declaro libre y voluntariamente que mi nombre es \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ que tengo \_\_\_\_\_ años y  
que acepto participar en el protocolo de investigación de **Efectos en la Entropía de la lidocaína IV vs laringotraqueal durante la laringoscopia e intubación orotraqueal** registrado con el No \_\_\_\_\_ en el comité de ética e investigación del hospital, que se realiza en el Hospital General de Oncología Unidad de Medicina de Alta Especialización Centro Medico Nacional Siglo XXI

Se me ha explicado que consiste en valorar el uso de lidocaína para que durante la intubación orotraqueal no tenga respuesta hemodinámica y que en todo momento se me estará vigilando y en caso de que presente alguna respuesta no grata se me administrarán otros medicamentos.

Que es mi derecho de aceptar y / o retirarme del estudio en el momento en que yo lo decida.

Estoy consciente de que mi nombre no se incluirá en los resultados , es mi derecho de participar o no en el estudio, que esto no compromete la atención que recibiré en el IMSS.

PACIENTE

TESTIGO

\_\_\_\_\_  
Nombre firma

\_\_\_\_\_  
Nombre firma

## ANEXO B

HOJA DE CAPTURA DE DATOS										
Identificación: _____ Afiliación: _____										
Edad: _____ Sexo: _____ Peso: _____ Talla: _____										
ASA: _____										
Diagnóstico: _____										
Cirugía programada: _____										
Médico que realiza laringoscopia:										
Años de experiencia										
< 5 años			5-10 años			10 – 15 años		> 15 años		
		Basal	Pre inducción	Post inducción	laringoscopia	1 min	2 min	3 min	4 min	5 min
TA										
FC										
Sat O2										
TOF										
Entropía	RS									
	ES									
Duración de la laringoscopia:										
Grupo ① ②										

## Referencias Bibliograficas

1. **Shribman AJ, Smith G, Achola KJ.** Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with or without tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1987;59:295-9
2. **Hamill James F., Bedford Robert F., Weaver David C., Colohan Austin R.** Lidocaine before endotracheal intubation: intravenous or laryngotracheal? *Anesthesiology* 1981;55:578-81.
3. **Nishino T, Hiraga K, Sugimori K.** Effects of IV lignocaine on airway reflexes elicited by irritation of the tracheal mucosa in humans anesthetized with enflurane. *Br J Anesth* 1990;64:682-7
4. **Glass Peter S., Bloom Marc, Kearse Lee, Rosow Carl, Peter Sebel, Manberg Paul.** Biespectral analysis measures sedation and memory effects of propofol, midazolam, isoflurane, and alfentanil in healtht volunteers. *Anesthesiology* 1997; 86: 836-47
5. **Woon Young, Kim, Yoon Sook Lee, Se Jin Ok, Moon Seok Chang, Jae-Hwan Kim, Young-Cheol Park and Hye-Jae Lim.** Lidocaine does not prevent biespectral index increases in response to endotracheal intubation. *Anesth Analg* 2006;102:156-9
6. **Vanluchene A.L.G., Struys M.M.R.F., B.E.K. Heyse, E.P. Mortier.** Spectral entropy measurement of patient responsiveness during propofol and

- remifentanil. A comparison with the bispectral index. Br J Anaesth 2004;93:645-54.
7. **Grassberger P., Procaccia I.** Estimation of the Kolmogorov entropy from a chaotic signal. Phys Rev 1983;28:2591-93.
  8. **Elber T, Ray W, Kowalik Z, Skinner J, Graf K, Birbauer N.** Chaos and physiology: Deterministic chaos in excitable cell assemblies. Physiol Rev 1994; 74:1-47.
  9. **Anderson R.E., Jakobsson J.G..** Entropy of EEG during anaesthetic induction: comparative study with propofol or nitrous oxide as sole agent. Br J Anesth 2004;92:167-70.
  10. **Soto Roy, Nguyen Tam C., Smith Robert A.** A Comparison of Bispectral Index and Entropy, or How to Misinterpret Both. Anesth Analg 2005; 100: 1059-61
  11. **Sota Omoigui.** Anesthesia drugs handbook. Blackwell science. 3 edition. 1999. England.
  12. **Muñoz Cuevas Juan Eberto, Yañez Cortes Francisco Javier.** ¿Anestesia o Inmovilidad? Revista Mexicana de Anestesia 2006.
  13. **Muncaster AR, Sleight JW, Williams M.** Changes in consciousness, memory, and quantitative electroencephalographical measures during recovery from sevoflurane - and remifentanil based anesthesia. Anesth Analg 2003; 96: 720±5

14. **Paul F. White, Jun Tang, Gladys F. Romero , et al.** A comparison of state and response entropy versus Bispectral index values during the perioperative period. *Anesth Analg* 2006;102:160-7.