

11202

108

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "BERNARDO SEPULVEDA"  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
ANESTESIOLOGIA

"CAMBIOS EN LA FUNCION CARDIOVASCULAR Y  
RESPIRATORIA DEL ANESTESIOLOGO DURANTE LA  
REALIZACION DE LA LARINGOSCOPIA E  
INTUBACION DE LA TRAQUEA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO ANESTESIOLOGO  
P R E S E N T A :  
MARIO DAVID SANTAMARIA DURAN

ASESOR DE TESIS: DR. RAUL CASTAÑEDA TRUJILLO



IMSS



Universidad Nacional  
Autónoma de México

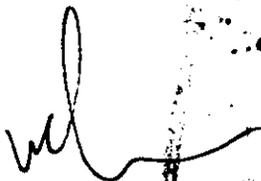


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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



---

DR. NIELS H. WACHER RODARTE  
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION MEDICA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C.M.N. S. XXI I.M.S.S.



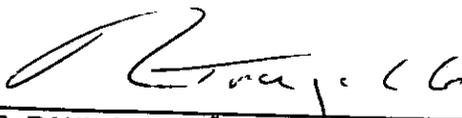
---

DR. ALFONSO QUIROZ RICHARDS  
MEDICO ANESTESIOLOGO JEFE DEL SERVICIO DE  
ANESTESIOLOGIA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C.M.N. S. XXI I.M.S.S.



---

DR. TOMAS L. DECTOR JIMENEZ  
MEDICO ANESTESIOLOGO TITULAR DEL CURSO DE  
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGIA.  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C.M.N. S. XXI I.M.S.S.



---

DR. RAUL CASTAÑEDA TRUJILLO  
MEDICO ANESTESIOLOGO ASESOR DE TESIS  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C.M.N. S. XXI I.M.S.S.

## **DEDICATORIA:**

A mi Esposa que gracias a su apoyo durante la realización de la especialidad, a su comprensión y amor, ha sido parte importante para el logro de esta meta.

- A mis Padres, que no tengo con que agradecerles, todo el apoyo y cariño que me brindaron desde el inicio de mi vida.

A mis hermanos, en especial Rodrigo que en medida de sus posibilidades me ha apoyado.

A mis Tíos Martha y Raúl.

A Mafer y Gaby.

## INDICE

1. Introducción .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Problema .....	2
1.3 Hipótesis .....	3
1.4 Objetivos .....	3
2. Métodos .....	5
2.1 Descripción general del material .....	5
2.2 Tratamiento .....	5
2.3 análisis estadístico .....	5
3 Resultados .....	6
4. Discusión .....	7
5. Conclusiones .....	8
6. Cuadros y Figuras .....	9-16
7. Bibliografía .....	17-19

# CAMBIOS EN LA FUNCION CARDIOVASCULAR Y RESPIRATORIA DEL ANESTESIOLOGO DURANTE LA REALIZACION DE LA LARINGOSCOPIA E INTUBACION DE LA TRAQUEA.

\*DR. MARIO DAVID SANTAMARIA DURAN.

\*\*DR. RAUL CASTAÑEDA TRUJILLO.

\*\*\*DR. ALFONSO QUIROZ RICHARDS.

\*\*\*\*DR. TOMAS L. DECTOR JIMENEZ.

\*\*\*\*\*DR. MARIO V. PINEDA.

## RESUMEN.

Se valoran los cambios en la función cardiovascular y respiratoria del anestesiólogo asociados con la laringoscopia e intubación traqueal, con el objeto de establecer los niveles de estrés que estas maniobras desencadenan; para lo cual se estudió una muestra aleatoria de 28 anestesiólogos sanos, sin enfermedad cardiovascular, a quienes se les registró las siguientes variables: frecuencia cardiaca (FC), presión arterial (TA), frecuencia respiratoria (FR) y pulsooximetría (sPO2); antes de realizar la laringoscopia e intubación y después (1,5,10,15 y 30 minutos) de realizar dichas maniobras. Se obtuvieron los valores absolutos ( $\bar{x} \pm DE$ ) de estas variables, y el contraste de las diferencias se hizo por ANOVA. Se encontró un aumento significativo ( $p < 0.01$ ) de la FC, tensión arterial sistólica (TAS) y tensión arterial diastólica (TAD) por un lapso de hasta 10 minutos; la FR y sPO2 no presentaron cambios significativos; la experiencia del anestesiólogo, estado físico preoperatorio y condiciones de intubación de los pacientes, y el tipo de cirugía no influyeron sobre la magnitud de los cambios. Se concluye que las fases de laringoscopia e intubación traqueal del procedimiento anestésico se relacionan con un episodio transitorio de estrés que aumenta la función cardiovascular del anestesiólogo.

Palabras clave: Laringoscopia, intubación de la traquea, función cardiovascular.

• MEDICO RESIDENTE DEL TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

\*\* MEDICO ANESTESIOLOGO ADSCRITO AL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

\*\*\* MEDICO ANESTESIOLOGO JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

\*\*\*\* MEDICO ANESTESIOLOGO TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

\*\*\*\*\*MEDICO ANESTESIOLOGO JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE PEDIATRIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

# CHANGES IN THE CARDIOVASCULAR AND BREATHING FUNCTION OF THE ANESTHESIOLOGIST DURING THE REALIZATION OF THE LARINGOSCOPY AND TRACHEAL INTUBATION.

\*DR. MARIO DAVID SANTAMARIA DURAN.

\*\*DR. RAUL CASTAÑEDA TRUJILLO.

\*\*\*DR. ALFONSO QUIROZ RICHARDS.

\*\*\*\*DR. TOMAS L. DECTOR JIMENEZ.

\*\*\*\*\*DR. MARIO V. PINEDA.

## SUMMARY

The changes are valued in the cardiovascular and breathing function of the anesthesiologist associated with the laryngoscopy and tracheal intubation, in order to the stress levels that these maneuvers unchain settling down; for that which an aleatory sample of 28 healthy anesthesiologists was studied, without cardiovascular illness. Following variables were registered: heart frequency (HF), arterial pressure (TA), breathing frequency (BR) and pulsooximetry (sPO<sub>2</sub>); before carrying out the laryngoscopy and intubation and later (1, 5, 10, 15 and 30 minutes) of carrying out this maneuvers. The absolute values were obtained ( $\bar{x} \pm DE$ ) of these variables, and the contrast of the differences was made by ANOVA. A significative increased ( $p < 0.01$ ) of the HF, systolic arterial tension (SAT) and diatolic arterial tension (DAT) for a lapse of up to 10 minutes; the BR and sPO<sub>2</sub> didn't present significant changes; the experience of the anesthesiologist, state physical preoperatory and conditions of the patients intubation, and the surgery type didn't influence on the magnitude of the changes. In conclusion the laryngoscopy and tracheal intubation phases of the anesthetic procedure are related with a transitory episode of stress that the cardiovascular function of the anesthesiologist increases.

Words Key: Laringoscopy, tracheal intubation, cardiovascular function.

\* MEDICO RESIDENTE DEL TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

\*\* MEDICO ANESTESIOLOGO ADSCRITO AL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

\*\*\* MEDICO ANESTESIOLOGO JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

\*\*\*\* MEDICO ANESTESIOLOGO TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

\*\*\*\*\*MEDICO ANESTESIOLOGO JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE PEDIATRIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 ANTECEDENTES

Cuando existen períodos de estrés mental se desencadenan una serie de respuestas neuroendocrinas, cardiovasculares y metabólicas que aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares.<sup>1-5</sup> Así Steptos y col. <sup>6</sup> estudiaron el efecto del estrés sobre algunas variables cardiovasculares en una muestra de 132 sujetos adultos, de ambos sexos, encontrando un aumento significativo de la frecuencia cardiaca y la presión arterial tanto en hombres como en mujeres; la presión arterial sistólica se incrementó con la edad en las mujeres pero no en hombres; no obstante, en hombres de edad madura el estrés exageró la respuesta cardiovascular.

A nivel renal el estrés ocasiona una disminución del flujo plasmático renal, aunque se mantiene la filtración glomerular. La respuesta hemodinámica renal inducida por el estrés mental es una compleja reacción en la que participan la endotelina-1, las prostaglandinas y presumiblemente el óxido nítrico.<sup>7</sup>

Otras alteraciones que se observan cuando un individuo está bajo estrés incluyen un aumento en los factores de la coagulación (Factores VII y VIII), fibrinógeno, cuenta de trombocitos y trombina, y adenosín difosfato; condiciones que aumentan la agregación plaquetaria y de este modo, favorecen el desarrollo de enfermedad coronaria. <sup>8</sup>

Los niveles de estrés han sido valorados por pruebas psicológicas y también por los cambios en la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, presión arterial y niveles de catecolaminas; encontrando una estrecha correlación con los aumentos de la frecuencia cardiaca. <sup>9</sup> Stamler y col. <sup>10</sup> estudiaron el efecto del estrés y la fatiga sobre el ritmo cardiaco en un grupo de médicos internos observando diferentes bradi- y taquidisritmias tanto de origen ventricular como supraventricular.

El anestesiólogo es uno de los profesionales de la salud que está sometido a niveles más altos de estrés, a lo cual contribuye el avance tecnológico que ha hecho posible cirugías más complejas que requieren, asimismo, de tratamientos anestésicos más completos y estresantes.

Toung y col. <sup>11</sup> reportan un aumento significativo de la frecuencia cardíaca en médicos anestesiólogos asociado con la inducción de la anestesia, y este incremento fué menor a medida que aumentaban los años de experiencia en la práctica clínica.

En 1989 Samano y col. <sup>12</sup> investigaron la incidencia de cardiopatía isquémica en una muestra de médicos especialistas del Instituto Mexicano del Seguro Social encontrando 6 casos positivos, 3 eran anestesiólogos, 2 cirujanos y uno con especialidad no quirúrgica, concluyendo que el estrés es uno de los factores de riesgo más importante para la aparición de esta enfermedad. En relación con este reporte William y col. <sup>13</sup> demostraron la presencia de necrosis miocárdica inducida por catecolaminas en 26 casos de muerte súbita de una población sujeta a situaciones de angustia y excitación.

Finalmente, Arrocena y col. <sup>14</sup> realizaron un estudio de Holter en médicos residentes de anestesiología, reportando un aumento significativo de la frecuencia cardíaca relacionado principalmente con la aplicación de un procedimiento anestésico general.

Con base en estos antecedentes se planeó el presente estudio encaminado a valorar los cambios en la función cardiovascular y respiratoria del anestesiólogo durante las fases de laringoscopia e intubación traqueal como parte del procedimiento anestésico general; y asimismo, demostrar la influencia de la experiencia, condiciones de intubación, estado físico preoperatorio del paciente y tipo de cirugía sobre la magnitud de estos cambios.

## 1.2 PROBLEMA

### Definición de variables

- Variable dependiente: respuesta cardiovascular (frecuencia cardíaca y presión arterial) y respiratoria (frecuencia respiratoria y pulsoximetría).
- Variables independientes: laringoscopia e intubación traqueal, experiencia del anestesiólogo, estado físico preoperatorio (ASA), condiciones de intubación (Mallampati) y tipo de cirugía.

### Planteamiento

¿La laringoscopia e intubación traqueal aumentan la función cardiovascular y respiratoria del médico anestesiólogo que las realiza?

Otros factores como la experiencia clínica del anestesiólogo, el estado físico preoperatorio de los pacientes, el conocimiento previo de las condiciones de intubación y el tipo de cirugía, ¿influyen en la magnitud de estos cambios?

## 1.3 HIPOTESIS

Hipótesis nula ( $H_0$ ): La laringoscopia e intubación traqueal no aumentan las variables cardiovasculares (frecuencia cardíaca y presión arterial) y respiratorias (frecuencia respiratoria y pulsoximetría) del anestesiólogo que realiza estas maniobras.

### Hipótesis alternas ( $H_1$ ):

- La laringoscopia e intubación traqueal aumentan las variables cardiovasculares y respiratorias del anestesiólogo que realiza estas maniobras.
- La experiencia del anestesiólogo en la realización de estas maniobras debe amortiguar la magnitud de este aumento.
- El conocimiento previo del grado de dificultad para realizar la laringoscopia e intubación traqueal (Mallampati) también deben influir en la magnitud del aumento.
- El estado físico preoperatorio (ASA) y el tipo de cirugía son factores que deben contribuir para el aumento de la función cardiovascular y respiratoria.

## 1.4 OBJETIVOS

### Objetivo general

Establecer la influencia de la laringoscopia e intubación traqueal sobre la función cardiovascular y respiratoria del anestesiólogo que realiza estas maniobras como parte del procedimiento anestésico general.

### Objetivos específicos

- Demostrar que la laringoscopia e intubación traqueal aumentan las variables cardiovasculares y respiratorias del anestesiólogo.
- Demostrar que los años de experiencia del anestesiólogo influyen en la magnitud de este aumento.
- Demostrar que el conocimiento previo de las condiciones de intubación influye sobre la magnitud de este aumento.
- Demostrar que las condiciones físicas preoperatorias (estado físico, ASA) y el tipo de cirugía influyen en la magnitud de este aumento.

## 2. METODOS

### 2.1 DESCRIPCION GENERAL DEL MATERIAL

Después de obtener la aprobación del Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades "Bernardo Sepúlveda" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" y el consentimiento informado se estudió una muestra aleatoria de 28 médicos anesthesiólogos sanos, sin antecedentes de enfermedad cardiovascular ni farmacoterapia crónica, 14 mujeres y 14 hombres, con una edad promedio de  $32 \pm 6$  años y con un número variable de años de práctica clínica (cuadro I).

### 2.2 TRATAMIENTO

Previa valoración preanestésica que incluyó la clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anesthesiólogos, ASA (cuadro II) y la prueba de Mallampati para establecer las condiciones de la intubación (cuadro III) se administró un método de anestesia general balanceada, a base de sevoflurano y fentanyl, a un grupo de 28 pacientes programados electivamente para diferentes procedimientos quirúrgicos (cuadro IV).

Al médico anesthesiólogo que realizó la laringoscopia e intubación traqueal se le registraron las siguientes variables: frecuencia cardiaca (FC), presión arterial (TA), frecuencia respiratoria (FR) y pulsoximetría (sPO2); en condiciones basales (antes de realizar las maniobras) y al minuto, 5, 10, 15 y 30 minutos después. De cada variable se obtuvo un promedio de 3 mediciones, en las mismas condiciones en que se practicaron las maniobras.

### 2.3 ANALISIS ESTADISTICO

El análisis de los resultados incluyó los valores absolutos ( $\bar{x} \pm DE$ ) de la FC (latidos.  $\text{min}^{-1}$ ), TA (mm Hg), FR (respiraciones.  $\text{min}^{-1}$ ) y sPO2 (%) en los tiempos en que se registraron. El contraste de las diferencias se hizo mediante análisis de la varianza (ANOVA) tomando como significativo un valor de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

Los anesestesiólogos que realizaron la laringoscopia e intubación traqueal presentaron un aumento significativo ( $p < 0.01$ ) de la FC y TA sistólica que se mantuvo por un lapso hasta de 10 minutos, la TA diastólica también aumentó de manera significativa ( $p < 0.01$ ), no obstante, regresó a valores basales antes de los 5 minutos. La FR y sPO2 no presentaron cambios significativos (Cuadro V, Figuras 1 a 5). Los años de práctica clínica, el estado físico preoperatorio, el conocimiento preanestésico de las condiciones de intubación y el tipo de cirugía, no influyeron de manera significativa en la magnitud de los cambios.

#### 4. DISCUSION

De acuerdo con nuestro estudio, durante la anestesia general balanceada las fases de laringoscopia e intubación traqueal se asocian con un aumento significativo de la FC y TA del anesthesiologo que realiza estas maniobras. Este resultado coincide con lo que han reportado otros autores <sup>11, 12, 14</sup> y se ha relacionado con un aumento transitorio del tono simpático como respuesta inicial al estrés; no obstante, debemos considerarla como un factor de riesgo importante para el desarrollo de diferentes enfermedades cardiovasculares que incluyen desde trastornos del ritmo cardiaco hasta episodios hipertensivos, que al acompañarse de aumentos bruscos de la FC pueden romper el equilibrio entre el consumo y el suministro miocárdico de oxígeno y precipitar isquemia miocárdica. William y col. <sup>13</sup> demostraron que el estrés y el aumento secundario de catecolaminas se asocian con necrosis miocárdica en sujetos sin enfermedad coronaria previa. Asimismo, Samano y col. <sup>12</sup> encontraron una mayor incidencia de cardiopatía isquémica en médicos anesthesiologos que en otros especialistas, y lo atribuyen directamente al estrés persistente que acompaña a la actividad clínica del anesthesiologo.

Con base en nuestros resultados, los años de práctica clínica del anesthesiologo no influyeron de una manera significativa sobre la magnitud de la respuesta cardiovascular. Toung y col. <sup>11</sup> reportaron un aumento en la FC del anesthesiologo durante la fase de inducción anestésica, y que este aumento mantenía una relación inversa con los años de experiencia. En contraposición, Septos y col. <sup>6</sup> encontraron que la respuesta cardiovascular al estrés es mayor en sujetos de edad madura. Es probable que el anesthesiologo con mayor experiencia maneje efectivamente niveles más bajos de estrés durante la laringoscopia e intubación traqueal pero suficientes para desencadenar una respuesta cardiovascular mayor, de acuerdo con su estado funcional.

El estado físico preoperatorio (ASA), las condiciones de intubación (Mallampati) y el tipo de cirugía no influyeron, aparentemente, en la magnitud de la respuesta cardiovascular. A este respecto, es probable que la suma de todos estos factores sea la que determine la respuesta cardiovascular final.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo con nuestros resultados, podemos apoyar las siguientes conclusiones:

- La laringoscopia e intubación traqueal se asocian con un aumento transitorio pero significativo de la FC y TA del anesthesiologo.
- La función respiratoria aparentemente no presenta cambios significativos durante estas fases.
- La experiencia del anesthesiologo, estado físico preoperatorio del paciente, condiciones de intubación y tipo de cirugía no tuvieron una influencia significativa en la magnitud de los cambios.

Cuadro I. Práctica clínica (años) del grupo total de anesthesiólogos

PRACTICA CLINICA	FRECUENCIA
1 a 5	15
6 a 10	9
11 a 15	3
16 a 20	1
Total	28

Cuadro II. Estado fisico preoperatorio (Clase, ASA) de los pacientes.

CLASE	FRECUENCIA
1	7
2	11
3	10
Total	28

Cuadro III. Condiciones de intubación (Clase, Mallampati) en el grupo total de pacientes.

CLASE	FRECUENCIA
1	18
2	10
Total	28

Cuadro IV. Tipo de cirugía (especialidad) en el grupo total de pacientes.

ESPECIALIDAD	FRECUENCIA
Neurocirugía	5
Gastrocirugía	10
Cirugía vascular	3
Urología	2
Oftalmología	1
Cirugía Pediátrica	7
Total	28

Cuadro V. Variables cardiovasculares y respiratorias ( $\bar{x} \pm DE$ ) de los anestesiólogos que realizaron la laringoscopia e intubación traqueal, en condiciones basales y después (1, 5, 10, 15 y 30 minutos) de las maniobras.

VARIABLES	BASAL	POSTINTUBACION (MINUTOS)				
		1	5	10	15	30
FC	79 $\pm$ 9	94 $\pm$ 11*	88 $\pm$ 9*	83 $\pm$ 9	80 $\pm$ 8	78 $\pm$ 8
TAS	112 $\pm$ 9	127 $\pm$ 8*	122 $\pm$ 9*	115 $\pm$ 7	112 $\pm$ 7	111 $\pm$ 8
TAD	76 $\pm$ 7	84 $\pm$ 5*	80 $\pm$ 5	75 $\pm$ 5	74 $\pm$ 6	73 $\pm$ 6
FR	13 $\pm$ .99	13 $\pm$ 2	13 $\pm$ 1	13 $\pm$ .94	13 $\pm$ .94	13 $\pm$ .97
SPO2	95 $\pm$ 1	94 $\pm$ 1	95 $\pm$ 1	95 $\pm$ 1	95 $\pm$ 1	95 $\pm$ 1

\* p < 0.01

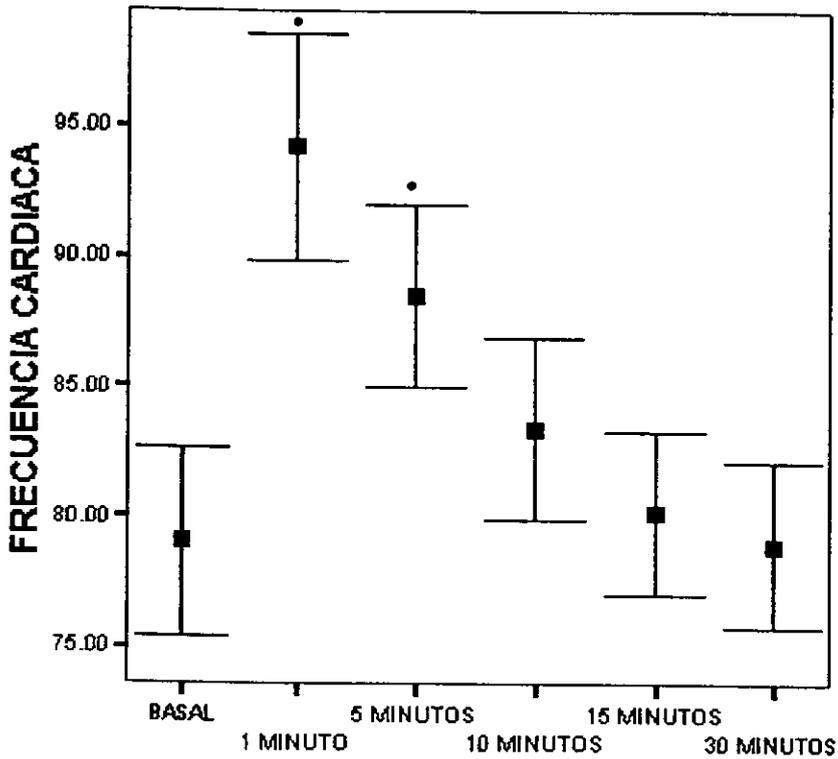


Figura 1. Cambios en la frecuencia cardíaca a partir del valor basal y después (1, 5, 10, 15 y 30 minutos) de la laringoscopia e intubación traqueal. Los cuadros son valores medios ( $\pm$  DE). \*  $p < 0.01$

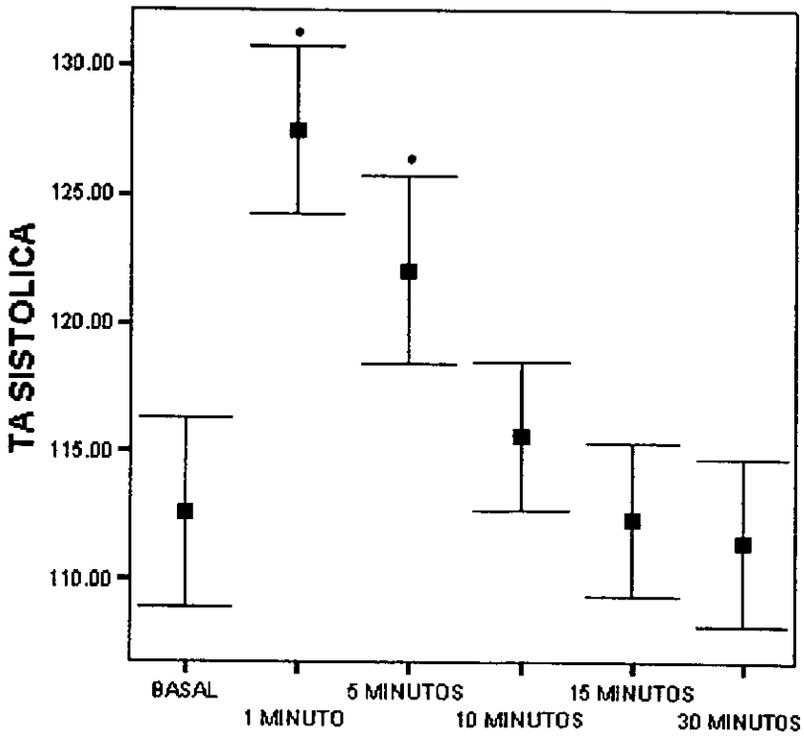


Figura 2. Cambios en la TA sistólica. La descripción es la misma que para la figura 1.

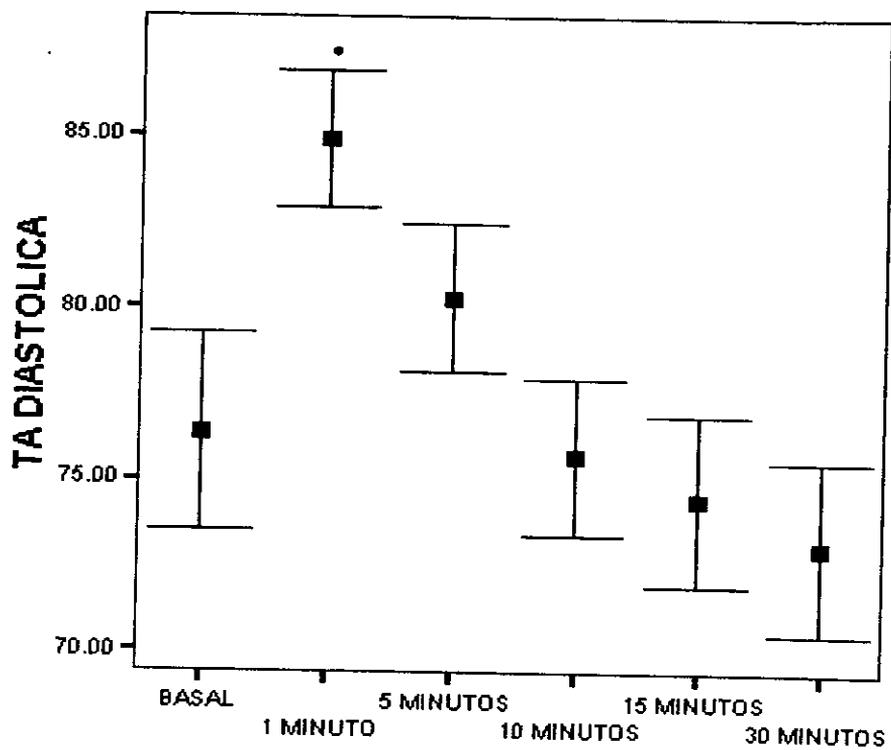


Figura 3. Cambios en la TA diastólica. La descripción es la misma que para la figura 1.

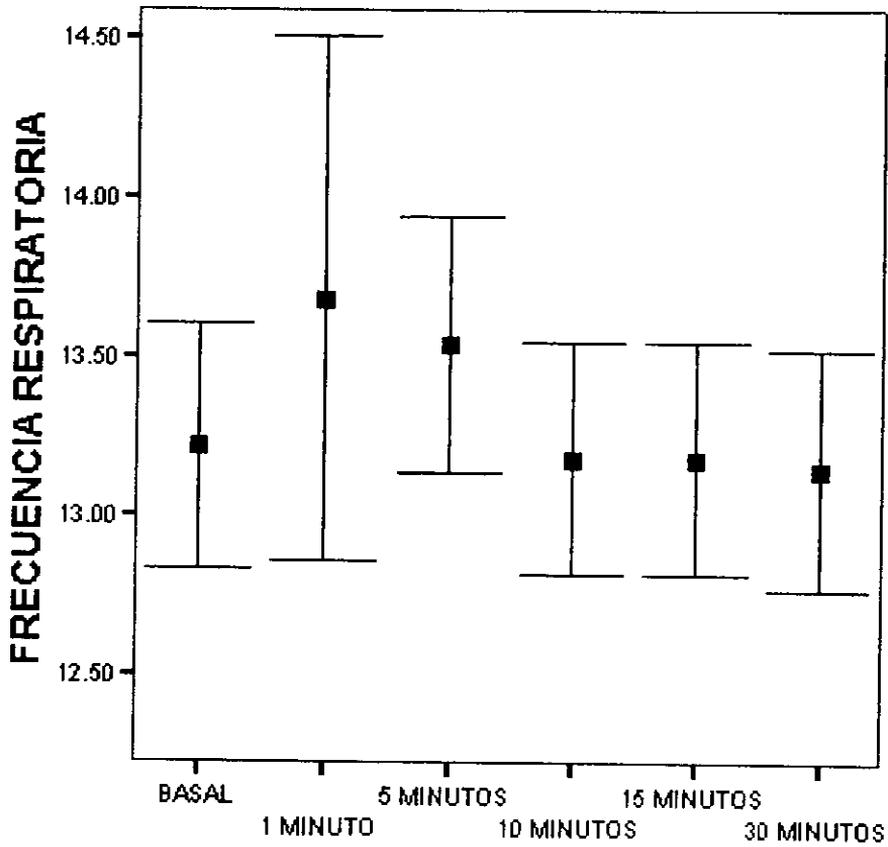


Figura 4. Cambios en la frecuencia respiratoria. La descripción es la misma que para la figura 1.

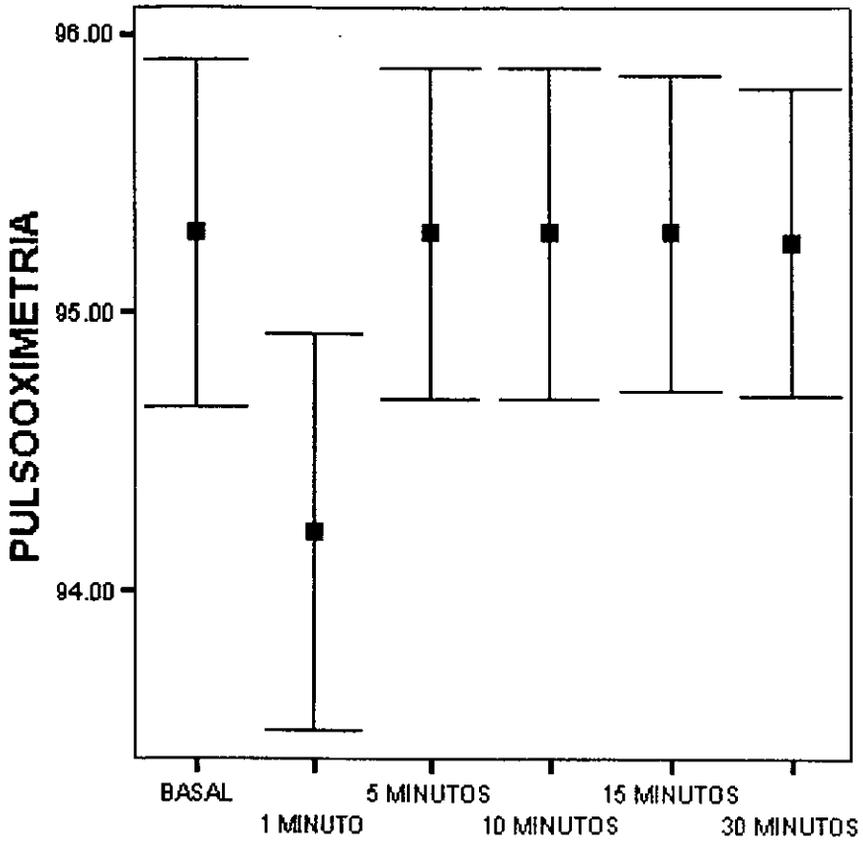


Figura 5. Cambios en la pulsooximetría. La descripción es la misma que para la figura 1.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

17

**BIBLIOGRAFIA.**

1. Fontana F, Bernardi P, Pich EM, Boschi S, De lasio R, Spampinato S. Opioid peptide modulation of circulatory and endocrine response to mental stress in humans, *Peptides* 1997; 18: 169-75.
2. Marrero AF, Al'Absi M, Pincomb GA, Lovallo WR. Men at risk for hypertension show elevated vascular resistance at rest and during mental stress, *Int. J. Psychophysiol*, 1997; 25:185-92.
3. Friedman EH. Increased activation of sympathetic nervous system and endothelin by mental stress in normotensive offspring of hypertensive patients, *Circulation*; 95: 1667-68.
4. Goldberg AD, Becker LC, Bonsall R, Cohen JD, Ketterer MW, Kaufman PG. Ischemic, hemodynamic, and neurohormonal responses to mental and exercise estrés. Experience from the Psychophysiological Investigations of Myocardial Ischemia Study (PIMI), *Circulation* 1996; 94: 2402-9.
5. Sloan RP, Shapiro PA, Bagiella E, Bigger JT Jr, Lo ES, Gorman JM. Relationships between circulating catecholamines and low frequency heart period variability as indices of cardiac sympathetic activity during mental stress, *Psychosom. Med.*, 1996; 58: 25-31.
6. Steptoe A, Fieldman G, Evans O, Perry L. Cardiovascular risk and responsivity to mental stress: The influence of age, gender and risk factors, *J. Cardiovasc. , Risk*, 1996 Feb; 3: 83-93.
7. Catellani S, Ungar A, La Cava G, Cantini C, Stefanile C, Camaiti A. Renal adaptation to stress: a possible role of endothelin release and prostaglandin modulation in the human subject, *J. Lab. Clin. Med.* 1997;129: 462-9.

8. Frimerman A, Miller HI, Laniado S, Keren G. Changes in hemostatic function at times of cyclic variation in occupational stress, *Am. J. Cardiol.* , 1997;79: 72-5.
9. Winger MB, England CE. Ergonomic and human factor affecting anesthetics vigilance and monitory performance in the operating room enviroment. *Anesthesiology* 1990; 73: 950-1021.
10. Stamler JS, Goldmann ME, Gons J, Matza D. The effect of stress and fatigue on cardiac ritm in Medical interns. *J. Electrocardiology* 1992; 25: 333-338.
11. Toung T, Donham R, Rogers M. Effect of previos medical training on the stress of giving anesthesia. *Anesthesiology* 1986; 65: A 473.
12. Samano IS, Suárez MM, Pombo GE, Sanchez MR, Kazuco KP. Incidencia de cardiopatía isquémica en Médicos especialistas del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Mex-anest*, 1989; 12: 86-92.
13. William A, Greene ME, Sidney G. Psychosocial aspects of student dath. A preliminary report. Rochester N.Y. *Arch Inter Med*, 1972; 129: 725-731.
14. Arroccena R, Guzmán JA. Estudio Holter en residentes de anestesiología. Tesis 1997.
15. Martin AA, Luna del CJ de D: Bioestadística para las Ciencias de la Salud. Ediciones Norma S.A., Madrid, 1989.
16. Daniel WW: Bioestadística. Base para el análisis de las Ciencias de la Salud. Edit. Limusa S.A., México, 1980.
17. Jinich H, Woolrich J, Chávez I, Tratado de medicina interna, academia nacional de Medicina, México D.F., edit. Manual moderno, 1988, paginas 568-570.
18. Kelen GE, Henkin RA, Lennon M, Bloomfiel DE, El Sherif N, Ambulatory ECG, recording, during competitive parachute junping in apparently health young men : More evidence for intermitent vagal, dominance during. Enheded sympathetic activity. *Eur Heart J.* 1986; 7: 110-4.

19. Fredman L, Nixon PG, Psychological stress and silent myocardial ischemia. *Am Heart J.* 1987; 114: 477-82.