



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

11202  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES

174

SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA  
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA

CAMBIOS HEMODINÁMICOS DURANTE LA  
INDUCCIÓN ANESTÉSICA, ESTUDIO  
COMPARATIVO PROPOFOL-EFEDRINA  
VS ETOMIDATO.

291693  
**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO EN LA ESPECIALIDAD  
DE ANESTESIOLOGÍA  
PRESENTA

**DR. HÉCTOR VELÁZQUEZ GÓMEZ**

ASESOR  
**DR. JESÚS RAFAEL PERAZA**

HERMOSILLO, SONORA FEBRERO DEL 2001.





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.

**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO  
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA**



---

**DR. JOSE GUSTAVO SAMANO TIRADO.  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION.**

---

**DR. VICTOR MANUEL BERNAL DAVILA.  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA**

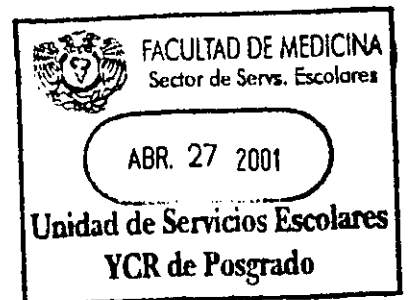
---

**DR. JESUS RAFAEL PERAZA OLIVAS.  
TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGIA  
Y ASESOR DE TESIS**

---

**DR. HÉCTOR VELÁZQUEZ GÓMEZ.  
RESIDENTE DE TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGIA**

**HERMOSILLO, SONORA A NOVIEMBRE DE 1999.**



## **D E D I C A T O R I A**

**CON TODO RESPETO Y CARIÑO A ESE SER DIVINO DIOS,  
QUIEN ME HA DADO LA OPORTUNIDAD DE VIVIR Y ENTENDER,  
APRENDER PARA PODER LOGRAR SER LO QUE SOY.**

**CON TODO CARIÑO Y AMOR A MIS PADRES Y HERMANOS, POR  
BRINDARME SU APOYO Y NOBLEZA, QUE DE UNA MANERA  
IMPORTANTE , FUE EL IMPULSO CONSTANTE E  
INQUEBRANTABLE PARA PODER CULMINAR MI CARRERA  
COMO MEDICO .**

**A MI ESPOSA QUIEN ME BRINDO SU AYUDA, AMOR Y  
COMPAÑÍA CUANDO MAS LO NECESITE.,GRACIAS.**

**A MIS HIJOS JOVANY E IUNIVA, CON TODO MI AMOR.**

**A MI ALMA MATER , MAXIMA CASA DE ESTUDIOS,  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO POR ABRIRME SUS  
PUERTAS EL CONOCIMIENTO Y FORJARME COMO MEDICO.**

**A MIS MAESTROS QUIENES A TRAVEZ DE SU ENSEÑANZA Y  
DESTREZA TUVIERON LA NOBLEZA DE BRINDARME UN POCO  
DE SUS CONOCIMIENTOS A DR. PERAZA ADEMÁS POR HABER  
SACRIFICADO GRAN PARTE DE SU TIEMPO Y ESFUERZO A LA  
REALIZACION DE ESTE TRABAJO..**

**A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE ESTUDIO QUIENES  
COMPARTIERON LOS MOMENTOS DUROS, ALEGRES Y TRISTES  
DE ESTA LARGA BRECHA, SINUOSA QUE AUN NO TERMINA.**

## INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION .....	2
MATERIAL Y METODOS.....	4
RESULTADOS.....	5
DISCUSIÓN.....	13
CONCLUSIONES.....	14
BIBLIOGRAFIA.....	15

# **CAMBIOS HEMODINAMICOS DURANTE LA INDUCCION ANESTESICA, ESTUDIO COMPARATIVO PROPOFOL-EFEDRINA VS ETOMIDATO.**

## **RESUMEN:**

### **ANTECEDENTES:**

La inducción anestésica es la fase del evento anestésico de mayor riesgo, por las acciones farmacodinámicas de los inductores de uso actual tomando desde el punto de parámetros hemodinámicos. Objetivo: investigar si al aplicar un simpaticomimético (efedrina), al inductor (propofol) se mantiene gasto cardiaco durante la inducción, comparado con el uso de etomidato solo. Material y métodos: se estudiarán 50 pacientes divididos en 2 grupos de 25 cada uno, ASA I y II, un grupo fue manejado con mezcla de propofol mas efedrina y otro con etomidato. Comparándose variables hemodinámicas como son PA sistólica, diastólica y FC, al 0, 1, 3, 5 y 10 minutos respectivamente. Analizándose las variables por medio de T de students. Resultados: no se encontraron diferencias clínicas y estadísticas en ambos grupos con una  $p < 0.05$ , presentándose una mayor incidencia de nauseas y vomito postoperatorio en el grupo manejado con etomidato. Conclusiones: ambas técnicas resultaron equicomparables con relación a parámetros hemodinámicos con mayor incidencia de efectos colaterales en el grupo 2.

**PALABRAS CLAVES:** Inducción anestésica, propofol, etomidato, efedrina, cambios hemodinámicos.

## **INDUCCION.**

Durante la inducción anestésica, suelen presentarse eventos adversos por efectos de la acción farmacológica de los inductores anestésicos. La gran mayoría de estos efectos repercuten sobre la función cardiovascular traducidos por la disminución del gasto cardiaco por alteración en cualquier de los factores que mantienen este último. Los inductores utilizados últimamente tienen gran repercusión sobre tal sistema, por lo que se menciona que no existe un inductor ideal (Mantenimiento gasto cardíacos) ya que unos ofrecen ventajas y desventajas en uno u otro factor según experiencias y estudios previos de la gran mayoría de inductores. Su acción está relacionada con hipotensión y bradicardias severas con lo cual en un paciente con baja reserva cardiovascular puede producirse en él hasta un colapso circulatorio, siendo más tolerable dicho evento en pacientes con riesgo anestésicos ASA I o II.(1,2,3,4,17,18)

En la actualidad en un paciente que se sospeche aun mínima alteración cardiovascular, es de rutina la utilización de etomidato dadas las características farmacodinámicas de este fármaco, anteponiendo los efectos adversos provocados, como son mioclonias, náuseas, vómitos postquirúrgicos, así como supresión de glándulas suprarrenales, reportándose además últimamente que dicho medicamento produce efecto inotrópico negativo por bloqueo de canales de calcio a nivel cardíacos y a nivel cerebral favorece acidosis láctica, desarrollándose zonas isquémicas cerebrales, reportándose que su uso en Europa está relacionado con un aumento de la mortalidad de pacientes manejados en la terapia intensiva.(5,6,7,8)

Otros de los inductores de aparición reciente son el propofol que es un hipnótico y sedante, utilizado también para el mantenimiento anestésico a infusión continua, que dadas sus características farmacodinámicas ha despertado temor en una gran mayoría de los anestesiólogos, por presentarse durante su aplicación disminución de las tensiones arteriales y bradicardia con la consecuente disminución del gasto cardiaco por mecanismos de disminución de precarga vasodilatación, posible efecto vagotónico, acción directa sobre función miocárdicas, etc.(9,10,11,12,13)

Sin embargo, se reporta que el propofol ofrece ventajas farmacocinéticas, no reportándose efectos colaterales importantes durante el postoperatorio.(14,16)

En este estudio pretendemos evitar o disminuir los efectos farmacodinámicos del propofol agregando una dosis ya establecidas por otros investigadores de efedrina, para atenuar las ventajas farmacocinéticas del propofol.



## **MATERIAL Y METODOS.**

Se estudiarán 50 pacientes comprendidos de los 16 a 70<sup>a</sup>, catalogados como ASA I y II, sin importar peso, sexo, procedimientos quirúrgicos y que requiera anestesia general para su procedimiento. Dichos pacientes serán divididos en 2 grupos de 25 cada uno.

El grupo 1, el cual reunirá las características ya descritas. Estos pacientes premedicados o no en la noche anterior a su llegada al quirófano, serán premedicados con 50mcg de fentanyl más 1 mg de midazolam IV; se realiza monitoreo estándar como serían TA (sistólica y diastólica, FC), tomándose como básicas. Posteriormente se procederá a completar una narcosis basal de 2mcg/Kg de fentanyl. Se aplicará una dosis de relajante neuromuscular (rocuronio a razón de 500mcg), propofol 2mg/Kg más 10mg de efedrina, previamente mezclados. Se valora TA sistólica y diastólica y FC a los 1, 3, 5 y 10 minutos de concluida la mezcla inductora.

El grupo 2 de características similares al grupo anterior, este será manejado de la misma forma a excepción de que el inductor consistirá en etomidato a una dosis de 300mcg/kg.

En ambos grupos se investigará la presencia de efectos colaterales en el postquirúrgico inmediato las 12hrs. Tales como náuseas y vómitos y se reportarán en caso de existir alguna complicación que se sospeche sean secundarias al método de inducción utilizado.

## RESULTADOS

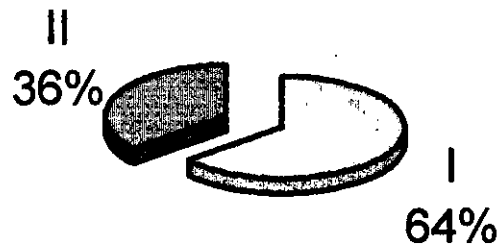
Las características demográficas de ambos grupos son las siguientes con relación al ASA, edad. Peso y sexo (ver tabla 1, gráficas 1 y 2).

**TABLA 1.**

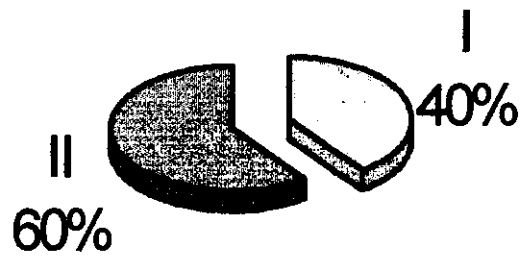
GRUPO I		GRUPO II
ASA I	16 (64%)	10 (40%)
ASA II	9 (36%)	15 (60%)
EDAD	31.6 ± 12.6	40.8 ± 17.1
MASC.	11 (44%)	19 (76%)
FEM.	14 (56%)	6 (24%)
PESO:	73.07 ± 14.7	71.1 ± 10.7

**RESULTADOS. GRAFICA 1: CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS.**

**GRUPO I: ASA**

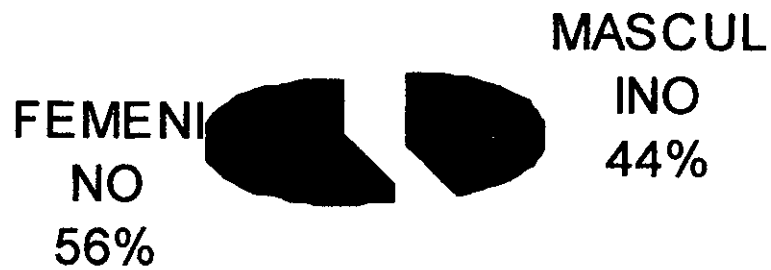


**GRUPO II: ASA**

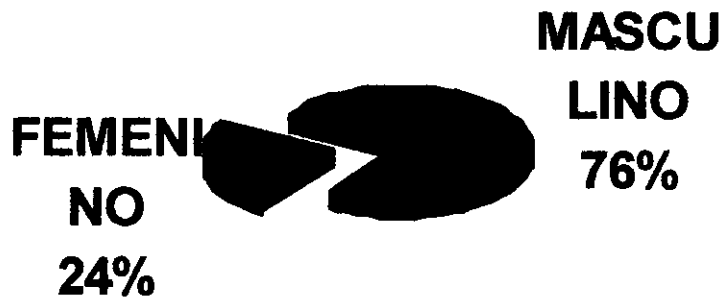


**RESULTADOS. GRAFICA 2: CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS.**

**GRUPO 1: SEXO**



**GRUPO 2: SEXO**



Iniciado el procedimiento anestésico con la inducción, se tomara como variables cambios hemodinámicos en ambos grupos, tomando como T0 a T4 como basal 1, 3, 5, 10 minutos respectivamente, observándose los siguientes resultados y midiéndose tensiones arteriales y frecuencia cardiaca. Obteniéndose los siguientes resultados por grupos individuales:

En el grupo 1, tiene valores de TA sistólica promedios de 128.7 y SD 20.3,  $128.5 \pm 20.67$ ,  $124.8 \pm 18.9$ ,  $120 \pm 21.9$ , como SD 116.3, con SD  $\pm 19.3$ .

La TA diastólica nos muestra un promedio de  $75.4 \pm$  una SD de 11.4,  $71.5 \pm 13.5$ ,  $70.5 \pm 13.0$ ,  $66.6 \pm 11.5$  y  $68.5 \pm 19.3$ .

La frecuencia cardiaca mostró una media de  $83.4 \pm 15.5$ ,  $87.7 \pm 14.5$ ,  $90.5 \pm 11.5$ ,  $89 \pm 12$ ,  $87 \pm 11.2$ , tales valores arrojados como básales a los tiempos establecidos. Respectivamente, no se observaron significancia clínica, ni estadística en este grupo (Ver tabla 2, gráficas 3 y4).

## RESULTADOS

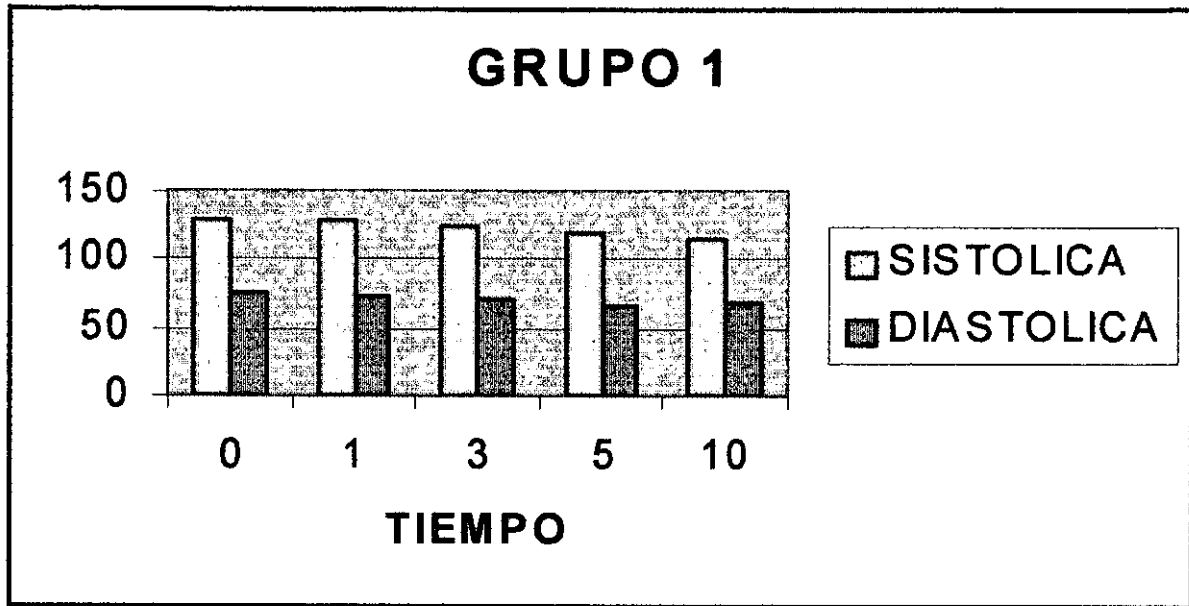
**TABLA 2. CAMBIOS HEMODINAMICOS:**

		T0	T1	T2	T3	T4
GRUPO 1	TA: SIST.	128.7+/-20.3	128.59+/-67	124.8+/-18.9	120+/-21.9	116.3+/-19.3
	TA: DIAST.	75.4+/-11.4	71.5+/-13.5	70.5+/-13	66.6+/-11.5	68.5+/-12.3
	FC	83.4+/-15.5	87.7+/-14.5	90.5+/-11.5	89.0+/-12	87+/-11.2
GRUPO 2	TA: SIST.	145.9+/-23.5	143.3+/-22.5	136+/-23.3	132.4+/-23.3	126.9+/-24.3
	TA: DIAST.	82.6+/-17.5	79+/-16.8	76.1+/-14.6	72.5+/-15.1	69.7+/-14.8
	FC	78.2+/-14	80.1+/-13.2	77.1+/-15.4	74.2+/-14.3	69.8+/-14.7

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

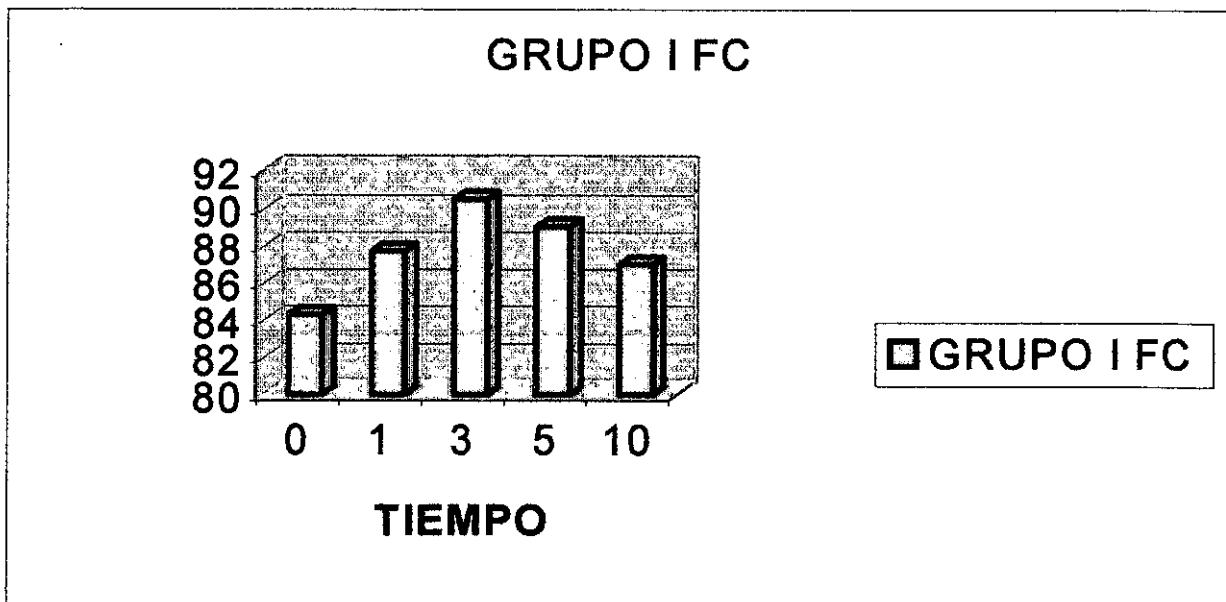
**RESULTADOS**

**GRAFICA 3. GRUPO 1. CAMBIOS HEMODINAMICOS TA SISTOLICA Y DIASTOLICA.**



**RESULTADOS**

**GRAFICA 4. GRUPO 1. CAMBIOS HEMODINAMICOS FC.**



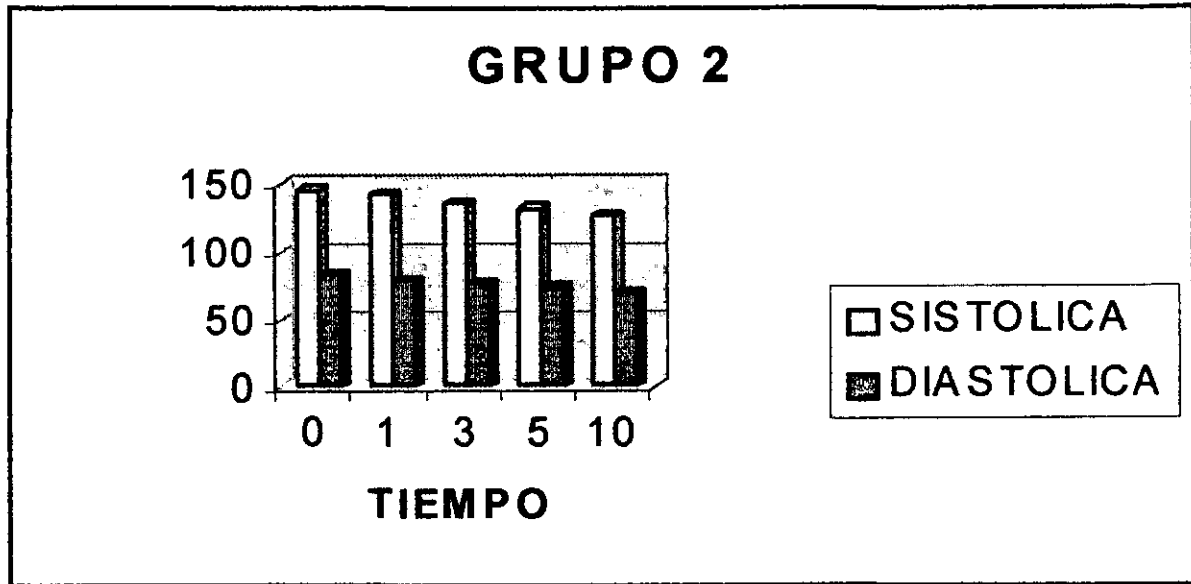
En el grupo 2, valorado en forma individual, obtuvimos como tensión arterial promedio sistólica de 145.9, con una SD de  $\pm 23.3$ ,  $143.3 \pm 22.5$ ,  $136.6 \pm 23.3$ ,  $126.9 \pm 24.3$  con reportes diastolicos de  $82.6 \pm SD 17.5$ ,  $79 \pm 16.8$ ,  $76.1 \pm 14.6$ ,  $72.5 \pm 15.1$  y  $69.7 \pm 14.8$ . Con relación a la FC de este mismo grupo obtuvimos una frecuencia basal de  $78.2 \pm 14$  y SD de  $80.1 \pm 13.2$ ,  $77.1 \pm 15.4$ ,  $74.2 \pm 14.3$ ,  $69.8 \pm 14.7$ , como SD valores tomados a los tiempos establecidos, arrojando como resultados que no existen significancia clínica, ni estadística en variables hemodinámicas  $p < 0.05$  (ver grafica5 y 6).

Comparando los resultados de ambos grupos, no se encontró significancia estadística, con una  $p < 0.05$ .



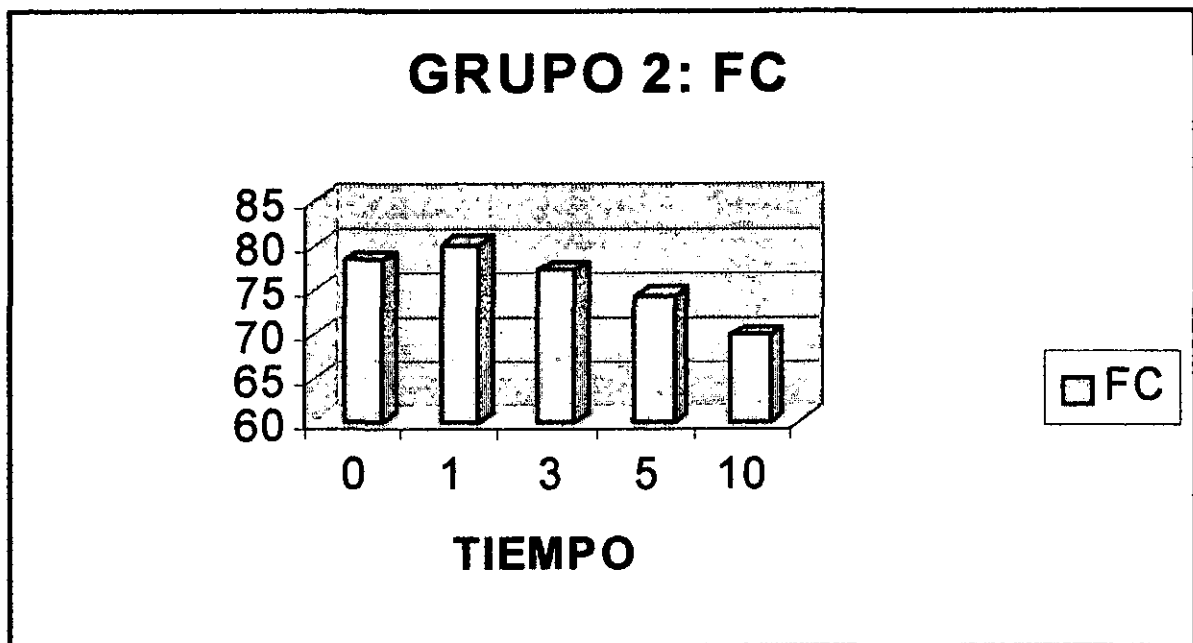
**RESULTADOS**

**GRAFICA 5. GRUPO 2. CAMBIOS HEMODINAMICOS (SISTOLICA Y DIASTOLICA).**



**RESULTADOS**

**GRAFICA 6. GRUPO 2. CAMBIOS HEMODINAMICOS (FC).**



## DISCUSION.

Este estudio demuestra que en forma indistinta pueden ser utilizadas ambas técnicas de inducción, ya que parámetros importantes tomados en cuenta por el anesthesiologo, durante la inducción anestésica como son TA sistolica, diastólica y FC, son parámetros indirectos para referirnos a gasto cardiaco, el cual debe preservarse durante todo el evento anestésico - quirúrgico, ambas drogas: etomidato y propofol con efedrina; en este grupo de pacientes estudiados no presentaron alteraciones en este parámetro.

Al referirnos al resto de los medicamentos utilizados durante la inducción como son propofol, tiopental, ketamina; su acción farmacodinámica altera el gasto cardiaco con tendencias a la disminución, a excepción de ketamina que lo aumenta. El propofol, su uso como inductor, se reporta que disminuye aproximadamente las cifras tensiones tanto sistólica como diastólica en un 25 y 40%, y disminuye la FC en aproximadamente un 20%. El tiopental se reporta que su acción farmacodinamica es principalmente sobre miocardio depresion de un 10 a un 20% con taquicardia refleja.

Lo más frecuente ante un paciente incluso con una alteración hemodinamica mínima, la elección del inductor es el etomidato, pero dados los últimos reportes de sus efectos farmacodinamicos y efectos colaterales reportados, dado a sus mecanismo de acción: nauseas, vomito, mioclonia, supresión de glándulas suprarrenales, efectos inotropico negativo e isquemia cerebral, es importante buscar otra alternativa de manejo, que englobe todos los objetivos buscados por el anesthesiologo.

Gamblie en 1996 observo los efectos hemodinámicos provocados por el propofol en combinación con la efedrina y determinando que la dosis de efedrina que se agrega es entre 5 y 10mg, con buena respuesta con relación a efectos hemodinámicos. En el mismo año Pekoc uso el mismo ensayo en pacientes viejos.

La importancia de la utilización de un simpaticomimetico (efedrina) es profilaxis de la hipotensión inducida por el propofol, dado el mecanismo de acción de este ultimo, por lo que

la efedrina estimula en grado leve la FC y aumenta de manera variable la resistencia periférica por lo que eleva la TA.

## **CONCLUSIONES**

Ambas técnicas resultaron equicomparables en relacion a parametros hemodinámicos con mayor incidencia de efectos colaterales, en el grupo 2.

## BIBLIOGRAFIA

1. Goldman y Gilman, Joel G Hardmans, Lee E Limbird, Perry B Molinoff, Raymund W, McGraw-Hill, Interamericana, Anestésicos intravenoso, Conecticut, Bases farmacológica de la terapéutica, 1995.
2. Miller Ronald D, DOYMA, Anestésicos intravenosos, Churchill Livingstone, Anestesia, 1993.
3. Morgan G. Edward, Maged S. Mikhail, El Manual Moderno, Anestésicos intravenosos, Anestesiología clínica, 1995.
4. Aldrete Antonio J, Salvat, Anestésicos intravenosos, Foto Edisa Farmacología clínica, Anestesiología teórica práctica, 1994.
5. Alvarez Rios Juan J, Arellano T, Comparación entre tiopental-etomidato y propofol para la inducción de la Anestesia, Rev. Anest Mex. Vol 2, 28-34, 1990.
6. Gelisen HMM, Epema AH, Henning RH, Krijnen JH, Hennis PJ, Den Hertog AD, Inotropic effect of propofol, thiopentals, midazolam, etomidate and ketamine on isolated human atrial muscle, Anesthesiology vol 84, No 2, feb 1996.
7. Peacock JE, Blackburn A, Sherry KM, Reilly CS, Arterial and jugular venous bulb blood propofol concentrations during induction of anesthesia, Anesth Analg 1995, 80 1002-6.
8. Hui TW, Short TG, HONG W, Suen T, Gin P, Plummer J, Additive interactions between propofol and ketamine when used for anesthesia induction in female patients, Anesthesiology, vol 82: 641-48, 1995.
9. Smith I, White P, Nathanson M, Gouldson R, Propofol and update on its clinical use anesthesiology, vol 8, No 4, oct 1994.

10. Hug CC Jr, Mcleskey CH, Nahrwold ML, Hemodynamics effects of propofol: data from over 25,000 patients. *Anesth Analg* 1993; 77 (suppl 4): S21-9.
11. Robinson BJ, Ebert TJ, O'Brien TJ, Mecanisms whereby propofol mediates peripheral vasodilation in humans. *Anesthesiology* 1997;86:64-72.
12. Sellgren J, Ejnell H, Elam M, Symathetic muscle nerve activity peripheral blood flows and baroreceptor reflexin hum and surgery. *Anesthesiology*, 1994;80: 534-44.
13. Pagel PS, Waltier DC, Negative inotropic effects of propofol as evaluated by the regional preload recruitable stroke work relationship in chronical instrumented dogs, *Anaesthesiology* 1993; 78; 100-8.
14. Fairfield JE, Dritsas A, Beale RJ, Haemodinamics effects of propofol induction with 2.5 mg/kg. *Br J Anaesth* 1991; 67: 618-2.
15. Peacock JE, Lewis RP, Reilly CS, Nimmo WS. Effects of different rate of infusion of propofol for induction of anesthesia in elderly patients, *Br J Anesth* 1996; 51, 488-91.
16. Gamlin F, VucevicM, Wionslow L, Berrige J, The haemodinamics effects of propofol in combination with ephedrine. *Anesthesia* 1996, 51, 488-91.
17. El-Beheiry H, Kim J,Milne B, Seegobin R, Prophylaxis against the systemic hypotension induced by propofol during rapid secuencia intubation. *Can J Anesth*, 2, 1995, 42, 875-8.
18. Waren JC, Pickford DR, Fatal cardiovascular collapse following propofol induction in high risk patients and dilemmas in the selection of a short acting induction agent. *Anesth intensive care* 1995; 23: 485-7.
19. Smith NT, Corbacio AN. The use and misuse of presor agents. *Anesthesiology* 1970; 33: 58-101.