



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACION REGIONAL VERACRUZ NORTE  
CENTRO MEDICO NACIONAL "ADOLFO RUIZ CORTINES"

CAMBIOS EN LA GLICEMIA EN EL PACIENTE DIA-  
BETICO BAJO ANESTESIA CON HALOTANO  
VS ISOFLUORANO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL POSTGRADO EN LA ESPECIALIDAD DE:

**ANESTESIOLOGIA**

**P R E S E N T A :**

*Dra. Patricia García Amador*

**A S E S O R :**

*Dra. Yolanda Serrano Martínez*

*A mi hija Pati:  
Quien por su sola existencia  
me significa inspiración  
para seguir adelante.*

*A mis Padres:  
Profr. Leobardo Garcia López y  
Profra. Margarita Amador Sagaón,  
quienes con su ejemplo  
han sabido llevarme con amor  
hacia la realización de mis metas.*

*A mis hermanos  
Laura, Gabby y Sergio:  
Con quienes descubri lo bello  
que es vivir acompañado.*

Con agradecimiento:

*A la Doctora  
Yolanda Serrano Martínez,  
por su apoyo para la realización  
de la presente tesis.*

*A mis maestros,  
por la confianza  
que depositaron en mí.*

*A mis amigos,  
por brindarme lo mejor  
de su compañía.*

## INDICE

INTRODUCCION .....	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS .....	2
MATERIAL Y METODOS .....	4
RESULTADOS .....	9
DISCUSION .....	14
CONCLUSIONES .....	15
RESUMEN .....	16
BIBLIOGRAFIA .....	17

## INTRODUCCION

El paciente diabético hasta la actualidad es motivo de estudio de múltiples autores que tratan de dilucidar cuales son los factores (1) que alteran el metabolismo en la glucosa de estos pacientes, entre estos factores se encuentra uno muy importante: el stress (2), si partimos de la certeza de que todo paciente sometido a un procedimiento anestésico-quirúrgico, es sometido a un stress y que éste es motivo del incremento de la glucosa en el paciente diabético, debemos imaginarnos que el procedimiento anestésico puede ser una causa de descontrol en estos pacientes.

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos del halotano y el isofluorano sobre el paciente diabético y lo hemos enfocado a la alteración predominante de estos pacientes: la glucemia.

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La diabetes no insulino-dependiente es un desorden caracterizado por defectos en la secrecion y accion de la insulina <sup>(1)</sup>, dependiente de varios factores entre los cuales se ha demostrado la influencia de la dieta (consumo de calorías), el ejercicio y el stress. entre estos, el stress quirúrgico mediado por mecanismos complejos, de los que sobresale la secrecion de cortisol <sup>(2)</sup>, traducándose en una hiperglucemia, la cual es insignificante si se trata de un paciente sano <sup>(3)</sup>, pues los niveles de glucosa vuelven a la normalidad en breve durante el postoperatorio inmediato.

Se ha tratado de dilucidar el papel que desempeñan los anestésicos en el metabolismo de la glucosa, los estudios rerealizados en pacientes sanos bajo efecto anestésico, en la curva de tolerancia a la glucosa, demuestra una hiperglucemia refractaria a la insulina, la cual tiende a aumentar como respuesta a la hiperglucemia <sup>(4)</sup>, no entendemos aún cual es el efecto específico de los anestésicos, pues comparando distintas técnicas anestésicas <sup>(5)</sup> aun en pacientes sanos se ha demostrado un incremento en la glucosa sanguínea.

Sin embargo, existen reportes de descensos en las cifras de glucosa en pacientes sometidos a cirugía urológica durante la cual se utilizó etanol para la irrigación transuretral <sup>(6)</sup>, este compuesto es hepatotóxico.

El hepatocito desempeña un papel muy importante en la preservación de la energía del ser humano se ha demostrado que el isoflurano tiene un efecto directo sobre el hepatocito, preservando aun mas esta energía en forma de glucógeno <sup>(7)</sup>, situación ausente si el hepatocito ha sido tratado previamente con compuestos

Todas las técnicas anestésicas en mayor o menor grado, ejercen efectos sobre el metabolismo hepático (9), el cual se ve afectado por otras circunstancias como el flujo sanguíneo hepático, el cual se ve alterado en situaciones de hipotensión e hipoxia (10) y el stress quirúrgico (11).

Los cambios hemodinámicos durante el acto anestésico son esperados en pacientes sometidos a cirugía pero se ha demostrado que el paciente diabético es más susceptible a estos cambios (12), la hipertensión o la hipotensión en estos pacientes que en su gran mayoría tienen un deterioro en el sistema vascular, renal, etc., nos lleva a un aumento en la incidencia de complicaciones postoperatorias como son la falla renal (13) (14).

La anestesia regional es una buena opción para estos pacientes pues mejora el flujo sanguíneo a estos órganos (15) logrando un mejor equilibrio sin embargo, el uso de técnicas regionales en pacientes diabéticos ha aumentado la incidencia de infecciones (16) y de complicaciones neurológicas los nervios periféricos en los pacientes diabéticos se han degenerado y esto los hace más susceptibles de daño (17).

El paciente diabético que debiera someterse a stress quirúrgico debe recibir un tratamiento preoperatorio adecuado, tratando en lo más posible mantener sus cifras de glucosa previas entre 120 a 180 mg/dl, con hipoglucemiantes orales o en su defecto con insulina (18).

## MATERIAL Y METODOS.

Previo autorización del Comité de Investigación del Centro Médico Nacional de Veracruz "Adolfo Ruiz Cortines", se efectuó una encuesta comparativa del 10. de Junio al 30 de Septiembre de 1994

Se estudiaron 28 pacientes diabéticos controlados, con un estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología de II y III sometidos a una intervención quirúrgica en forma electiva bajo anestesia general balanceada.

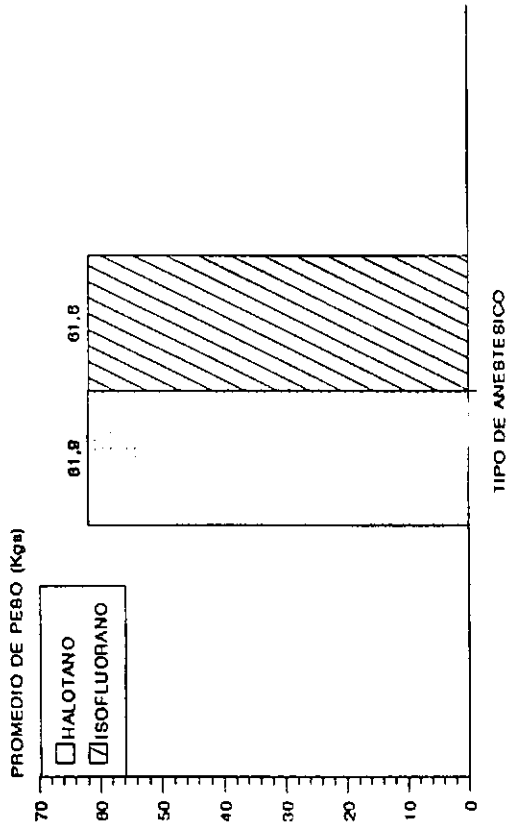
Se dividieron en forma aleatoria en dos grupos de 14 pacientes cada uno, el primero (gpo. A) se sometió a anestesia con Halotano a 1 MAC y el segundo (gpo. B) se sometió a anestesia con Isoflurano a 1 MAC.

El grupo A, con un peso promedio de  $61.8 \pm 8.8$  kg y el grupo B, de  $61.7 \pm 9.9$  kg., (fig.1), de los cuales en el grupo A, 10 fueron mujeres y 4 hombres, en el grupo B, fueron 7 hombres y 7 mujeres (fig.2) El promedio en edad del grupo A, fue de  $45.5 \pm 10.6$  años y en el grupo B,  $55.3 \pm 6.8$  años (fig. 3).

En ambos grupos se medicaron los pacientes una noche antes con diazepam via oral a 100 mcgs/kg La inducción se realizó con etomidato a 300 mcgs/kg, la relajación se mantuvo con vecuronio 100mcgs/kg. como dosis inicial, manteniendo dosis subsecuentes de acuerdo a requerimientos del procedimiento quirúrgico. se balanceó con fentanil 1-2 mcgs/kg de peso durante todo el acto anestésico, en bolos cada 40 a 50 minutos. En todos los pacientes se realizó intubación orotraqueal sin incidentes bajo laringoscopia directa.

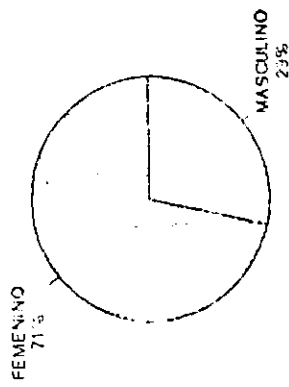
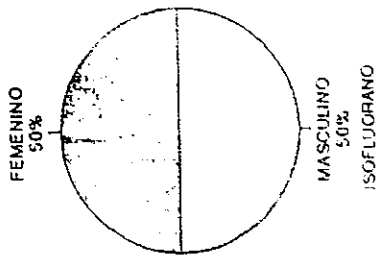
La anestesia en el grupo A, se mantuvo con Halotano a 1 MAC y





PROMEDIO DE PESO DE LOS PACIENTES DIABETICOS  
SOMETIDOS A ANESTESIA CON ISOFLUORANO VS HALOTANO

FIG 1

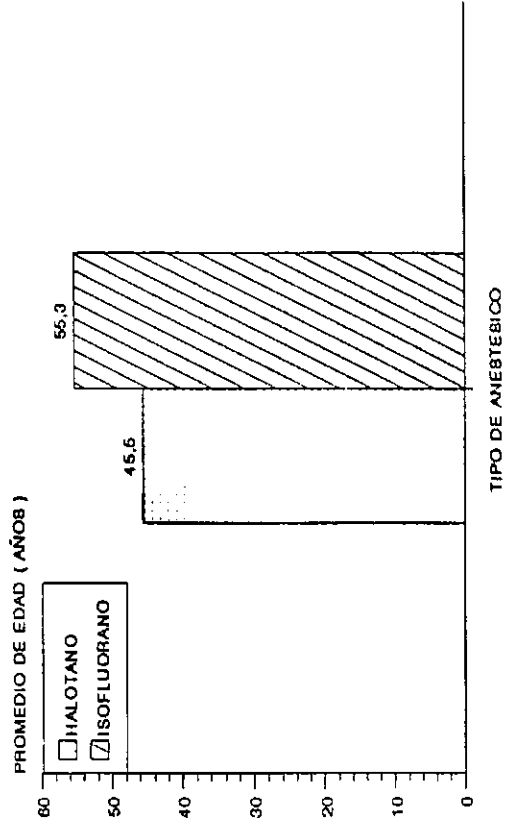


HALOTANO

DISTRIBUCION POR SEXO DE LOS PACIENTES DIABETICOS  
SOMETIDOS ANESTESIA

ISOFLURANO

FIG 2



PROMEDIO DE EDAD DE LOS PACIENTES DIABETICOS  
SOMETIDOS A ANESTESIA CON ISOFLUORANO VS HALOTANO

FIG 3

en el grupo B. con Isoflurano a 1 MAC. la ventilacion se mantuvo controlada manualmente en un circuito semicerrado con sistema de absorcion de CO<sub>2</sub>.

Los pacientes diabeticos estudiados fueron controlados con una glucemia previa a la cirugia en el primer grupo de 143 mg/dl +- 24 mg/dl y en el segundo grupo de 145 mg/dl +- 26 mg/dl.

Se tomaron muestras de glucemia venosa a los 40-50 minutos posteriores a la induccion y 30 minutos posteriores al finalizar el acto anestésico.

Se aplicó el Coeficiente de Correlación.

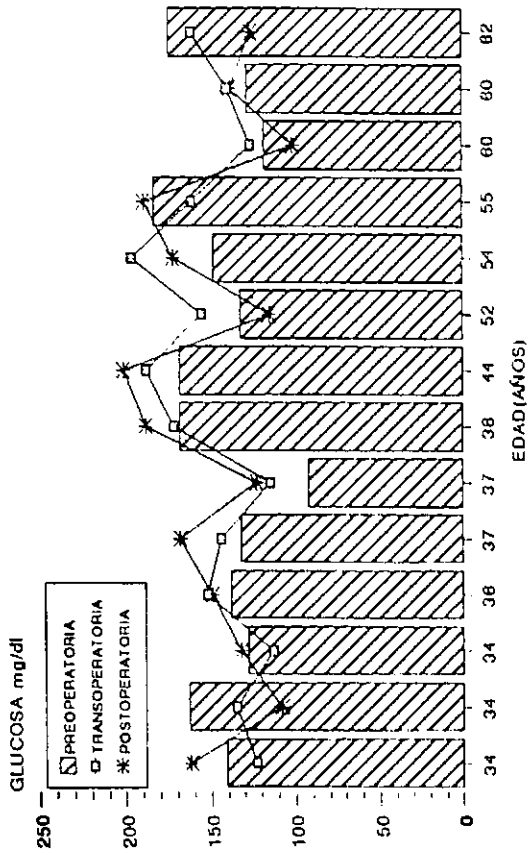
## RESULTADOS

La glucemia venosa de los pacientes diabéticos del grupo A (Halotano) en el transoperatorio tuvo un rango de 13 a 196 mg/dl., con una media de  $148 \pm 24.7$  mg/dl (fig.4), en el postoperatorio con un rango de 101 a 201 mg/dl. con una media de  $148 \pm 31.3$  mg/dl.

En el grupo B (Isoflurano) la glucemia transoperatoria tuvo un rango de 126 a 239 mg/dl. con una media de  $168.2 \pm 27.2$  mg/dl. y en el postoperatorio tuvo un rango de 139 a 268 mg/dl con una media de  $175.6 \pm 32$  mg/dl. (fig.5).

Se encontro en ambos grupos una tendencia a la hiperglucemia, la cual se hizo mas notona en el grupo B (Isoflurano) (fig. 6).

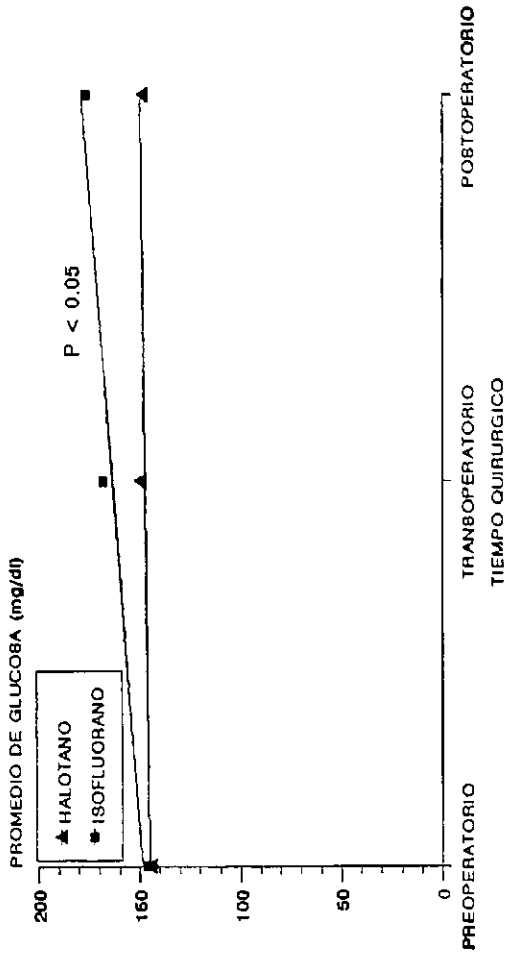
En el grupo A (Halotano) se encontro que en el periodo postoperatorio, la glucemia de los pacientes diabéticos mostró una tendencia a la estabilizacion en un tiempo mas breve que en el grupo B (Isoflurano) (fig 7)



CAMBIOS EN LA GLICEMIA EN EL PACIENTE DIABETICO  
BAJO ANESTESIA CON HALOTANO

FIG 4





TENDENCIA DE LA GLICEMIA DEL PACIENTE DIABETICO DURANTE LA ANESTESIA CON ISOFLUORANO VS HALOTANO

FIG 7



## DISCUSION.

Efectivamente la glucemia durante el acto anestésico-quirúrgico en el paciente diabético tiene una tendencia a elevarse en forma semejante a lo observado en pacientes sanos sometidos a anestesia general con Isoflurano, característica también encontrada en los pacientes sometidos a anestesia general con Halotano, aun cuando en estos pacientes la glucemia no se elevó como en los pacientes sometidos a anestesia bajo Isoflurano, el grupo sometido a anestesia bajo Halotano tuvo una tendencia a la estabilización en el postoperatorio, esto no fue observado en los pacientes sometidos a anestesia bajo Isoflurano, donde continuó una tendencia a la elevación de la glucemia aun en el postoperatorio inmediato, sin embargo, esta elevación de la glucemia no fue significativa en ningún grupo, pues en ambos fue similar y no importante.

Estos resultados son semejantes a los encontrados en estudios anteriores realizados en pacientes sanos.

## CONCLUSIONES.

Se concluye que el procedimiento anestésico puede producir cambios en la glucemia del paciente diabético, observándose una elevación de la misma.

Esta elevación es más notoria en los pacientes diabéticos sometidos a anestesia bajo Isoflurano.

Sin embargo, en ambos grupos la elevación de la glucemia no fue significativa y en el periodo postoperatorio tiene una tendencia a la estabilización y a recuperar sus valores basales preoperatorios, lográndose esto en menor tiempo en los pacientes diabéticos sometidos a anestesia bajo Halotano.

## RESUMEN.

Se estudiaron 28 pacientes diabeticos controlados, con estado fisico por ASA de II y III los que se sometieron a Anestesia General Balanceada, se dividieron en dos grupos de 14 pacientes cada uno, en forma aleatoria, el primer grupo se sometió a Anestesia bajo Halotano y el segundo grupo bajo Isoflurano, se tomaron muestras transoperatorias y postoperatorias de glucemia venosa en ambos grupos.

Se aplicó el Coeficiente de Correlación siendo este no significativo para ambos grupos.

Se observó en ambos grupos una tendencia a la elevacion de la glucemia, siendo esta más notable en el grupo sometido a Anestesia bajo Isoflurano.

## BIBLIOGRAFIA.

1. PSCOE WS., SORLIEN LH. Inducement by fat feeding of basal hyperglycemia in rats with abnormal beta-cell function. *Diabetes*, 1990; 39: 226-233.
2. F.CARLU. G. RONZONI, WEBSTER. K. KHAN AND M.ELIA. The independent metabolic effects of halothane and isoflurane anaesthesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1993; 37: 672-678.
3. VENANCIO RODRIGUEZ DELGADO, VICTOR HUGO REYNA, RICARDO SANCHEZ , ALEJANDRA HERNANDEZ SANCHEZ, ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES. Cambios en los niveles plasmáticos de glucosa en pacientes sometidos a cirugía otorrinolaringológica electiva con anestesia general intravenosa total con propofol vs anestesia general inhalatoria con Halotano. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 1993; 16: 177-181.
4. M.DILTOER MD, F. CAMU MD. Glucose hemostasis and insulin secreting during isoflurane anesthesia in humans. *Anesthesiology* 1988; 60: 880-886.
5. T.GOUYET,MD..M.C DUBOIS, MD., I.MURAT AND C. SAIN MAURICE. Comparison of two anesthesia techniques on perioperative insuline response to IV glucose infusion in children. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1993; 37: 12-16.
6. R.G.HAHN. Blood glucose after ethanol monitoring of irrigating fluid absorption in transurethral surgery. *Actaa Anaesthesiologica Scandinavica* 1933, 37: 166-169
7. BARBARAI PATHAK MD GERALD I. BECKER. MD , PAMELA J REILLY, MD KIMBERLY A. HANSON PHD . MD AND DENNIS F LANDRS MD Isoflurane partially preserves ener-

gy balance in isolated hepatocytes during in vitro anoxia. Anesthesia-analgesia. 1991; 72: 571-577.

8. SIMON GELMAN. MD., PHD. VALERY MIMERMAN, MD KATHRIN C. FOWLER. BS SANDORD P. BISHOP, VM. PHD. AND EDWIN L. BRADLEY, JR. The effect of halothane, isoflurane and blood loss of hepatotoxicity and hepatic oxygen availability in phenobarbital pretreated hypoxic rats. Anesthesia-analgesia 1984; 63:975-972.

9. GABRIELE FE. NOLDGE, MD, HANS JOACHIN PRIEBE, MD., KARL HEINZ KOPP, MD., THOMAS PELCHEN, MD., WERNER RIEGEL, MD, AND LAUSGEIGER, MD. Differences in effects of isoflurane and enflurane on splanchnic oxygenation and hepatic metabolism in pigs. Anesthesia-analgesia . 1990. 71:258-267.

10. GERALD GOLDFARB, MD., BERTRANS DEBAENE, MD., ENG T. ANG, MD., DOMINIQUE ROULOT, MD., PIERRE JOLIS, MD. AND DIDIER LEBREC, MD. Hepatic blood flow in humans during isoflurane N2O and halothane N2O, anesthesia Anaesthesia-analgesia. 1990:71: 349-353.

11. SIMON GELMAN, MD., PHD. ED DILARD BS, MD, AND EDWARD L. BRADLEY JR. PHD Hepatic circulation during surgical stress and anaesthesia with halothane, isoflurane or fentanyl. Anesthesia-analgesia. 1987; 66:949-943.

12. CHARLSON, MD., MACKENZIE CR, GOLD JP, ALES KL. TIPKINS M. SHIRES GT, MD. Preoperative characteristics predicting intraoperative hypotension among hypertensives and diabetics undergoing non cardiac surgery. Anesthesia-analgesia 1990:212:66-81

13. MA G FABIAN SAN MIGUEL C COBO ABREU

- Complicaciones vasculares en la Diabetes Mellitus. *Medicine*. 1994; 21: 19-31.
14. CHARLSON, MD., MACKENZIE, CR.GOL. JP, ALES KL., SHIERES GT. Postoperative renal dysfunction can be predicted. *Surgery, Gynecology-Obstetrics*. 1989; 169: 303-309.
15. REMANATHAN S. KHOOP P., ARISMENDY J. MD. Anesthesia-analgesia. 1991; 73: 101-111.
16. GOUCKE CR. GRAZIOTTI P. MD. Extradural abscess following local anaesthetic and steroid injection for chronic low back pain. *British Journal Anaesthesia*.1990; 65:427-429.
17. KALICHMAN,MD., CALCUTT NA. MD. Local anesthetic induced conduction block and nerve fiber injury in streptozotocin diabetic rats. *Anesthesiology*.- 1992; 77: 941-947.
18. CAVIN LA. Perioperative management of the diabetic patient. *Endocrinology-metabolic. Clin. North Am*. 1992; 21. 457-475.