

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL REGIONAL "LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS"

I.S.S.S.T.E

SEVOFLUORANO/FENTANILO VS.  
ISOFLUORANO/FENTANILO EN PACIENTES OBESOS  
SOMETIDOS A CIRUGIA LAPAROSCOPICA

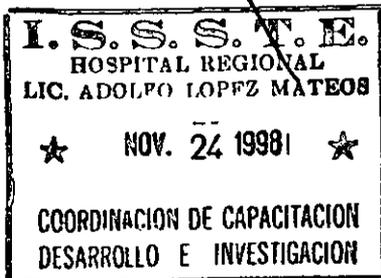
Dra. Lucy Prieto Sandoval

TRABAJO DE INVESTIGACION DE TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
"ANESTESIOLOGA"

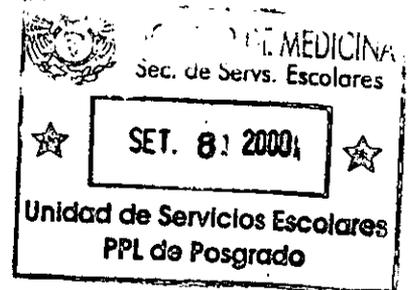
252937

Dr. Oscar Trejo Solorzano  
Coordinador de Capacitación Desarrollo  
e Investigación

Dra. Irma Romero Castelazo  
Profesor Titular del Curso



Dr. Amado Gomez Angeles  
Coordinador de Anestesiología



MEXICO D.F. A 3 DE NOVIEMBRE DE 1998

2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

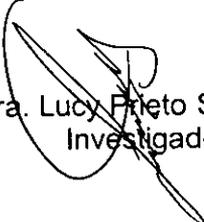


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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).

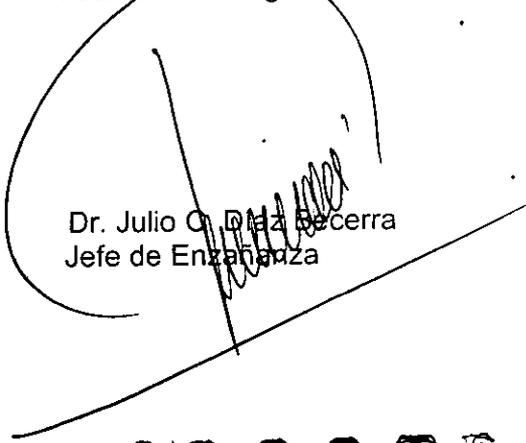
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

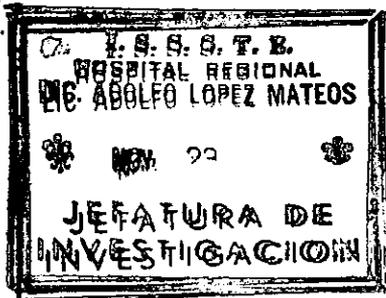
  
Dra. Lucy Prieto Sandoval  
Investigador

  
Dr. Eduardo Rojas Pérez  
Asesor de Tesis

  
Dr. Arturo Vazquez Garcia.  
Vocal de Investigación

  
M.en C. Hilda Rodríguez Ortiz  
Jefe de Investigación

  
Dr. Julio O. Díaz Becerra  
Jefe de Enseñanza



MEXICO D.F. A 3 DE NOVIEMBRE DE 1998.

# INDICE

RESUMEN	2
SUMMARY	3
INTRODUCCION	4-5
MATERIAL Y METODOS	6-7
RESULTADOS	8-9
DISCUSION	10-11
BIBLIOGRAFIA	12-13

## RESUMEN

En el presente estudio se compararon los efectos hemodinámicos, pulmonares y la recuperación anestésica en pacientes obesos sometidos a cirugía laparoscópica con la utilización de dos agentes inhalatorios, isofluorano y sevofluorano.

Se estudiaron 22 pacientes ASA I y II. Las variables hemodinámicas y respiratorias fueron medidas después de la intubación, antes de la insuflación y durante la insuflación con CO<sub>2</sub>, en rangos de tiempo de cada 15 minutos registrando los cambios presentados. Previa a la cirugía se les realizó a todos una espirometría basal. La recuperación anestésica se valoró con la apertura ocular espontánea, orientación en tiempo, espacio y persona, y finalmente obedeciendo ordenes específicas. Los grupos en estudio no tuvieron diferencias estadísticamente significativas respecto a su talla, edad, y los signos vitales basales, en cuanto al sobrepeso el "Grupo II" (Sevofluorano/fentanilo) fue ligeramente más obeso, los parámetros espirométricos, concentración alveolar mínima, equilibrio ácido-base y comportamiento hemodinámico no presentaron datos estadísticamente significativas con una  $P = > 0.05$ . Sin embargo si presentaron diferencias estadísticamente significativas en la recuperación anestésica el "Grupo I" (Isofluorano/fentanilo) tuvo una recuperación integral a los 18.9 minutos mientras que el "Grupo II" (Sevofluorano/fentanilo) de 10.2 minutos, es decir con una  $p < 0.04$  una  $F=0$  y una  $t=0.02$ .

Este estudio permitió observar las ventajas y desventajas con el uso de uno u otro agente inhalatorio. Observándose mayor estabilidad hemodinámica para el "Grupo I" (Isofluorano/fentanilo), pero mas rápida recuperación para el "Grupo II" (Sevofluorano/fentanilo).

**Palabras Clave:** Cirugía Laparoscópica, Sevofluorano, Isofluorano, Fentanilo, Obeso, Espirometría, ácido-base, MAC.

## SUMMARY

In the present study is compararison the pulmonary hemodynamic effects and the recovery anesthetics in obese patients submitted to surgery laparoscopy with the utilization of two agents inhalatorios, isofluorano and svefluorano.

They were studied 22 patient ASA I and II. The variables hemodynamics and respiratory were measured after the intubación, before the blowing and during the blowing with CO2 en time ranges of each 15 minutes resgistering the presentes changes. Previious to the sugery is you/them I accomplished to all a espirometria basal. The recovery anesthetics is valued with the spontaneous visual opening, direction in time, space and person and end-finish obeving orders. The groups in study did not had differences statistical meaningful with respect to their/its/your/his height, age and vital signs, but wiht respect to overweight, the parameters the grup II (Sevofluorano/fentanilo) was slightly more obese, the parameters espirometricos, the mínimal alveolae concentration, and the acid balance basis and the comportment hemodynamic did not present data statistical meaningful with a  $p = >$  to .05. However yes presebted differences statisticalment meaningful in the anaesthetic recivery the "Group I /Isofluorano/fentanilo) had an integral recovery to 18.8 minutes while the "Group II" (Sevofluorano/fentanilo) of 10.2 minutes, tht is to say with a  $p < .04$  a  $F = 0$  and a  $t = .02$ .

This study permitted to observese the advantages and disadvantages with the use of one or other agent inhalations It being observed may hemodynamic sability for the "Goup I" (Isofluorano/fentanilo), but more rapid recivery for the "Goup II" (sevofluorano/fentanilo).

**Key Words:** Surgery Laparoscopy, Isofluorano, Sevofluorano, Fentanilo, Obese, Espirometria, acid-basis, MAC.

## INTRODUCCION

Los procedimientos para cirugía laparoscópica se han incrementado en la actualidad: La cirugía laparoscópica no es un procedimiento exclusivo del paciente delgado, ya que al paciente obeso también se le realiza este tipo de cirugía(4) teniendo como principal problema una pared abdominal gruesa, disminución del campo quirúrgico, alteraciones en la función ventilatoria y un recuperación anestésica lenta debido a que el paciente obeso tiene depósitos amplios de anestésicos anhalatorios y es por esta razón que se han propuesto anestésicos de dilución rápida, para evitar la depresión respiratorio y las complicaciones en el postoperatorio.

Actualmente las indicaciones de la cirugía laparoscópica son múltiples, colecistectomía, apendicectomía, esplenectomía, nefrectomía, oclusión tubaría, varicocelecomía, cistectomía, linfadenectomía Colecistectomía aguda en el primer y segundo trimestre del embarazo (2,3). En pacientes cardiopatas, neumopatas u obesos representa una contraindicación relativa (6). Estos pacientes tienen una mortalidad tres veces mayor. Los cambios en la capacidad vital y respiratorios son los cambios más importantes, aunque llegan a presentar hipercapnia y acidosis respiratoria que son la consecuencia de una mala función ventilatoria (7).

La cirugía abierta de abdomen puede producir disfunción mecánica pulmonar, independientemente de los efectos de la anestesia general, el dolor de la incisión quirúrgica y la disfunción diafragmática refleja. En cirugía laparoscópica disminuyen los volúmenes y las capacidades pulmonares esto siendo más marcado en los pacientes obesos y en los ancianos debilitados. Se sabe que la función ventilatoria en el postoperatorio en los pacientes operados por cirugía abierta disminuye importantemente que los operados por laparoscopia. Situación que en el paciente obeso pueda ser de beneficio al operarse con cirugía laparoscópica debido a que los cambios en la capacidad vital y el volumen minuto en el postoperatorio se comportan mejor en los pacientes no obesos que en los obesos (9).

Sobre los efectos cardiovasculares producidos por la presión intra-abdominal en cirugía laparoscópica se han reportado elevación de las resistencias vasculares sistémicas y disminución de la presión arterial sistólica, volumen latido, índice cardiaco y presión venosa central (10,11,12,13). Durante la insuflación y la desinsuflación se han observado bigeminismo y extrasistoles ventriculares unifocales. Además de arritmias por hipercapnia por depresión directa del miocardio.

De los cambios en la función pulmonar en cirugía laparoscópica se han reportado disminución del volumen espiratorio forzado, flujo espiratorio forzado, compliance pulmonar, capacidad vital y capacidad residual funcional, así como un aumento de la resistencia de la vía aérea, además cambios en los gases sanguíneos, la función ventilatoria se ve alterada debido al aumento de la presión abdominal causando desplazamiento cefálico del diafragma (15,16,17,18,19).

El monitoreo de la función ventilatoria permite asegurar la ventilación con un flujo de gas y presión adecuado, permitiendo detectar cambios ventilatorios originados por la presión intra-abdominal. La presión intra-abdominal que parece ser segura en pacientes sin patología es de 14-15 mmHg (20).

Las complicaciones más frecuentes asociadas con esta técnica quirúrgica son : la infección en el sitio de la inserción del trocar a nivel umbilical y lesión de la vía biliar y de la arteria cística, aunque también se han reportado, laceración hepática y esplénica, daño al epiplón, enfisema mediastinal, enfisema subcutáneo que puede involucrar a cuello, tórax y abdomen, neumotórax a tensión y neumo mediastino, hipoxemia, embolismo del CO<sub>2</sub> , arritmias cardíacas (21) y lesión de grandes vasos.

## MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 22 pacientes adultos, de ambos sexos, sometidos a cirugía laparoscópica electiva. Todos los pacientes fueron seleccionados en forma de cuota (secuencial), con estado físico según ASA I y II. Edad entre 18 y 80 años, peso de 80 a 120 Kg, exámenes de laboratorio de rutina dentro de límites normales, biometría hemática, química sanguínea. Electrolitos séricos y tiempos de coagulación. En los pacientes mayores de 40 años se les indicó un electrocardiograma, teleradiografía de tórax y espirometría. Se excluyeron del estudio los pacientes con ASA mayor a II, y/o patología pulmonar, cardiovascular, renal hepática y neurológica descompensada.

Los pacientes fueron ingresados a quirófano provenientes de su cama de internamiento; se les realizó un espirometría de Peak Flow Meter previa cirugía. Se les tomo una gasometría arterial basal de arteria radial. El monitoreo en la sala de operaciones se llevó a cabo de forma no invasiva; la frecuencia cardiaca se monitorizó con electrocardiograma de superficie DII continuo (monitor Ultima Screen II, D-Lite Datex), y estetoscopio precordial. La presión arterial con esfigmomanómetro mecánico Datex D-Lite Screen II, la saturación periférica de oxígeno SPO2 con un pulso-oxímetro, También se utilizó capnografía para bióxido de carbono al final de la espiración (EtCO2), curva de presión volumen, y flujo volumen, presión plateau (Ppe), compliance, y volumen corriente (VC) mediante monitor Capnomac (Ultima Screen II, D Lite Datex.)

Todos los pacientes se premedicaron 20 minutos antes de la cirugía con metoclopramida 10 mg IV diluida en 10ml de agua inyectable, y 50 mg de ranitidina diluida en 20 ml de agua inyectable pasando lentamente.

La inducción anestésica para todos los pacientes fue con propofol a 2 mg/Kg. y citrato de fentanilo 2 mcg/Kg. La relajación neuromuscular se realizó con besilato de atarcurio a 500 mcg/kg. para facilitar la intubación oroendotraqueal. Recibieron anestesia general balanceada los 22 pacientes, el "Grupo I" a base de Isoflurano MAC de 1.15% y citrato de fentanilo de 1.5 a 2.5 mcg/Kg en bolos cada 20 a 30 minutos; y el "Grupo II" con sevoflurano MAC de 2% y citrato de fentanilo de 1.5 a 2.5 mcg/Kg, la dosis de narcótico se calculo de acuerdo a peso ideal. La oxigenación se mantuvo con fracción inspirada de oxígeno al 100%, y la ventilación fue controlada con ventilador mecánico (D. Engstrom AS/3). El volumen corriente se ajusto de 8 a 10 ml/Kg y la frecuencia respiratoria entre 10 y 12 ciclos por minuto.

En el transanestésico, a los 18 minutos aproximadamente, posterior a la insuflación con CO<sub>2</sub> se les realizó otra toma de muestra de sangre arterial (Arteria radial) para realizar gasometría, y en la recuperación anestésica también se realizó otra muestra.

Los datos se recolectaron en una hoja de la siguiente manera: un registro basal, después de haber realizado la intubación oroendotraqueal, y posteriormente cada 15 minutos hasta un máximo de tiempo de 120 minutos.

Los resultados se analizaron mediante, prueba de t de Student, con programa estadístico (Spss Win-Ver-5), procesados en una computadora Compaq Presario Pentium I, y la prueba de Levene's Test for Equality of Variances. La significancia estadística para ambas pruebas se tomó cuando se obtuvo  $p < 0.05$ . los resultados se expresan como el promedio  $\pm$  desviación estándar de la muestra.

## RESULTADOS

Se estudiaron 22 pacientes (n=22), de los cuales cuatro se excluyeron del estudio tres por terminar en cirugía abierta y uno por presentar arritmias ventriculares en transanestésico, de 18 a 80 años de edad (fig. 1), 16 femeninos y 6 masculinos, talla (fig. 2)  $152 \pm 10.8$  cm, Peso Ideal para el "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo) de  $54 \pm 9.17$  Kg. "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo) de  $50 \pm 6.54$  Kg. Peso Real (fig. 4) "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo)  $72 \pm 14.9$  Kg. "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo)  $75 \pm 15.5$  Kg. Sobrepeso "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo)  $17 \pm 8.1$  Kg. "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo)  $24 \pm 14.5$  Kg. ASA I (8), II (14); el tiempo total de cirugía fue  $2.1 \pm 1.5$  horas y el tiempo de anestesia de  $2.4 \pm 1.4$  horas (fig. 5).

La frecuencia cardiaca se mantuvo dentro de límites normales en relación con el registro basal, con una varianza (F) según Levene's de .999 y una  $t=.04$ , para el "grupo I" (Isoflurano/fentanilo)  $72 \pm 19.6$  latidos por minuto; y para el Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo) de  $105 \pm 15.8$  latidos por minuto (fig. 6). La presión arterial sistólica de  $109 \pm 17.9$  mmHg y la diastólica de  $68 \pm 13.5$  mmHg para el "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo) y para el "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo) la presión sistólica de  $100 \pm 15.8$  mmHg, y la diastólica de  $87 \pm 16.0$  mmHg con una  $F=.139$  y una  $t=.07$  (fig. 7); la presión arterial media para el "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo) de  $85 \pm 5.7$  mmHg con  $F= 3.2$ ,  $t=.05$  (fig. 9), para el "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo)  $90 \pm 13.6$  mmHg. La saturación periférica de oxígeno SPO<sub>2</sub> y el bióxido de carbono telerespiratorio ETCO<sub>2</sub> no tuvieron cambios estadísticamente significativos (fig. 10,14).

La compliance para el "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo) fue de  $32 \pm 7.8$  ml/cm H<sub>2</sub>O. Para el "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo) de  $30 \pm 11.4$  ml/cm H<sub>2</sub>O, con una varianza de  $F=.91$ , un  $t=.49$ , el volumen corriente "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo)  $400 \pm 81.3$  ml. "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo) de  $440 \pm 69.2$  ml. una  $F= 1.0$ ;  $t=.59$ ; la presión plato en el "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo) de  $21 \pm 4.8$  cm H<sub>2</sub>O, "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo)  $19 \pm 4.4$  cm H<sub>2</sub>O y una  $F=.13$ ,  $t= 3$ ; es decir, estas variables sin importancia estadística importante. (fig. 11,12,13).

En cuanto a los resultados gasométricos, el Ph para el "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo) de  $7.40 \pm .034$  y el "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo) de  $7.47 \pm .026$  con una  $F=.24$ ,  $t=.06$ , la presión parcial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) para el "Grupo I" de  $9080 \pm 38.8$  mmHg, el "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo)  $82 \pm 29.3$  mmHg y  $F=1.1$ ,  $t=.98$ ; presión parcial de bióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>) para el "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo) de  $32.6 \pm 4.3$  mmHg, para el "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo)  $26 \pm 11.3$  mmHg y con una  $F=5.5$ ,  $t=.96$ ; bicarbonato (HCO<sub>3</sub>) para el "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo)  $18 \pm 2.6$  mEq/l. "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo)  $19 \pm 3.0$  mEq/l y una  $F=.032$ ,  $t=.24$ , con significancia estadística según Levene's, y sin valor estadísticamente significativo según Student, la diferencia de E-B con una  $F= 6.6$ ,  $t=.32$ , (fig. 16,17,18,19,20).

En la recuperación anestésica se obtuvieron los siguientes valores: Apertura ocular espontánea para el "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo) fue de 10.5 minutos y para el "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo) de 4.8 minutos, con una  $F= .81$ , y un  $t=.002$ ; Obedeciendo ordenes "Grupo I (Isoflurano/fentanilo) de 15.1 minutos; para el "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo) 4.6 minutos, con  $F= .14$ ,  $t=.002$ ; Orientación de espacio, tiempo y persona "Grupo I" (Isoflurano/fentanilo) 18.9 minutos, una  $F=2.1$  y  $t= .01$ ; para el "Grupo II" (Sevoflurano/fentanilo) 10.2 minutos. con valores tanto para Levene's como para Student con importancia estadísticamente significativos  $p<0.05$  (fig. 21).

Los resultados de la espirometría final la  $F=.19$ ,  $t=.18$  sin diferencias en ambos grupos. Sólo un paciente tuvo una limitación de su volumen máximo ventilatorio del 38% una capacidad vital de 2790 ml. y una capacidad residual funcional de 2790 ml. sin presentar alteraciones clínicas aparentes (fig. 22).

Tres pacientes presentaron dolor en hombro derecho a los 18 minutos posteriores a la cirugía, los cuales requirieron de analgésico, cuatro presentar náusea muy importante (Grupo "I") hasta llegar a la emesis requiriendo metoclopramida en más de dos ocasiones, la náusea la dejaron de presentar hasta después de las 24 horas. Un paciente masculino de 39 años de edad presentó dolor precordial con cambios electrocardiográficos 19 horas posteriores a la cirugía requiriendo manejo por la Unidad de Cuidados intensivos.

## DISCUSION

La cirugía laparoscópica en el paciente obeso ha dejado de ser una contraindicación. Aún sabiendo que el obeso cursa con un patrón ventilatorio obstructivo restrictivo lo que hace más difícil elegir el tipo de anestesia para estos pacientes. Sin embargo en cuanto a su comportamiento ventilatorio en este estudio fue muy estable (fig. 10, 11, 12), se sabe que puede presentar depresión respiratoria por los amplios depósitos de halogenados.

Las variaciones hemodinámicas ocurridas durante la cirugía laparoscópica son bien toleradas en el paciente sano, lo mismo que para el obeso, pero se debe de considerar al paciente con compromiso cardiovascular por ser sensible a estos cambios. La incidencia de arritmias cardíacas están relacionadas con la técnica anestésica empleada, la presencia de neumoperitoneo con CO<sub>2</sub>, el volumen intravascular, el control de la hipercarbía. Algunos otros factores pueden contribuir a los efectos hemodinámicos finales observándose en cualquier operación o pacientes. Pueden resultar disrritmias cardíacas por acidosis respiratorias, reflejo simpático, hipoxia y estimulación vagal ( 11). En nuestro estudio el comportamiento hemodinámico para los pacientes del "Grupo I" (isoflourano/fentanilo) fue más estable con una mientras que para el "Grupo II" (sevoflourano/fentanilo) la presión arterial diastólica fue de  $100 \pm 13.5$  mmHg. La importancia de la técnica anestésica en determinar la dirección de los cambios hemodinámicos asociados con la cirugía laparoscópica es por lo demás evidente. Los agentes inhalatorios que producen depresión miocárdica tales como el halotano y aquéllos otros que producen estimulación miocárdica, como isoflourano, pueden tener profundos efectos diferentes.

La saturación periférica de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) no tuvo cambios significativos en este estudio. Todos los pacientes se mantuvieron con un saturación periférica de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) dentro de los parámetros normales. Sin embargo se han reportado la hipoxemia intraoperatoria y postoperatoria. Las causas más comunes son: la obesidad mórbida, hipoventilación por posición del paciente, aumento de cortos circuitos intrapulmonares, reducción de la capacidad pulmonar funcional etc.

El CO<sub>2</sub> telerespiratorio (ETCO<sub>2</sub>) se mantuvo dentro de límites normales en nuestro estudio, su incremento se debe a la absorción de CO<sub>2</sub> insuflado, incremento del espacio muerto alveolar y trastornos de la ventilación. En nuestro estudio el CO<sub>2</sub> telerespiratorio (ETCO<sub>2</sub>) tuvo inicialmente una tendencia a la hipocapnia probablemente porque disminuyó después de la intubación ligeramente la presión arterial y porque el volumen corriente estuvo programado entre 10 y 12 ml/Kg con un ciclo de respiraciones de 12 por minuto barriendo el CO<sub>2</sub> por consecuencia. Similarmente la hipercapnia no fue significativa para Massimo y Cols., Beilin y Cols, (1996), durante la insuflación con CO<sub>2</sub> para colecistectomía por laparoscopia bajo anestesia general.

Las alteraciones ventilatorias producidas por el neumoperitoneo son el desplazamiento cefálico del diafragma, lo que produce una reducción en los volúmenes pulmonares, incluyendo capacidad residual funcional y complianza pulmonar. Las resistencias pulmonares están aumentadas, por consecuencia hay aumento de la presión pico en la vía aérea en forma directamente proporcional a la presión intraabdominal, sin incremento en el volumen corriente, lo que incrementa el riesgo de barotrauma, durante la ventilación con presión positiva intermitente (15).

La compliance pulmonar, es un parámetro que se puede medir no invasivamente. En este trabajo no observamos cambios significativos para ambos grupos de estudio, al igual que la presión plato, y la presión en la vía aérea se mantuvieron sin cambios importantes (fig. 10, 13). Sin embargo Frezee y Peters han reportado que la colecistectomía laparoscópica disminuye la función pulmonar en aproximadamente 25%, con un neumoperitoneo de 20 mmHg, con una cifra similar Feinstein reporta una disminución de la compliance pulmonar del 18%.

Diversos estudios han demostrado, durante colecistectomías por laparoscopia la aparición de una acidosis respiratoria por la insuflación con CO<sub>2</sub> a pesar del incremento en la ventilación minuto, con un promedio de la duración de la cirugía de 2-3 horas, en estos estudios observaron que el incremento en la PaCO<sub>2</sub> se desarrolla en pacientes con enfermedad cardiopulmonar pre-existente, y ésta se acompaña por incremento en la presión inspiratoria y un elevado gradiente de O<sub>2</sub> alveolo-arterial; sugiriendo un puente sin cambios en el, CO<sub>2</sub> residual final. En el presente estudio se encontró una ligera acidosis respiratoria sin repercusiones hemodinámicas sin necesidad de hiperventilar a los pacientes (fig. 16,17).

La función pulmonar espirométrica estándar es derivada de la tasa de flujo medido haciendo inspirar máximamente al paciente a su capacidad pulmonar total y después exhalar tan fuerte y rápidamente como sea posible hasta el volumen residual. Los pacientes normales pueden exhalar hasta 75% a 80% de su capacidad residual funcional en el primer segundo. Las enfermedades obstructivas tales como el asma, la obesidad mórbida tienden a empeorar las tasas de flujo espiratorio y causan una declinación en el FEV<sub>1</sub> y por lo tanto en el porcentaje de la capacidad residual funcional. Además de las condiciones restrictivas, tales como el dolor postoperatorio resultan en una disminución de la capacidad residual funcional, en tanto que el volumen absoluto del FEV<sub>1</sub> no tan importantemente. Las consecuencias pulmonares de la cirugía por laparoscopia son complejas, los cambios fisiológicos están relacionados a la anestesia, así como a la magnitud y tipo de cirugía, al igual que a la edad del paciente. Nosotros no encontramos cambios espirométricos en el "Grupo I" (Isoflourano/fentanilo) respecto al "Grupo II" (sevoflourano/fentanilo). (fig. 20).

De esta manera, es posible asumir que a través de los resultados obtenidos en este estudio y con los métodos utilizados, ambas técnicas anestésicas son útiles en el manejo de los pacientes obesos sometidos a cirugía laparoscópica, y que desde el punto de vista hemodinámico, pulmonar, y equilibrio ácido-base las modificaciones para ambos grupos son similares. Sin embargo en cuanto lo referente a la recuperación anestésica el "Grupo II" (sevoflourano/fentanilo) demostró una recuperación más rápida.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Gemma M.V.; Marron M.M.; Cañas G.H.; Araujo M.N.; Ríos B.B.; "Técnicas Anestésica en Cirugía Laparoscópica Ambulatoria" Rev. Méx. Anest. 1995; 85-94
- 2.- Ortega A.; Jeffrey H.; Ungson G.B.; Herrera F.F.; "Las Bases Fisiológicas de la cirugía Laparoscópica". Cirugía de Invasión mínima 1995 Vol. 17 Núm 2.
- 3.- Wayne H. S. y Diehl A. K.; "Indicaciones cambiantes para cirugía laparoscópica." Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica Vol. 3 1996 , 485-497 Mc Grauw-Hill .
- 4.- Angrisani L. L.; De Palma G. S.; Catanzano C. T.. Persico G.; "Laparoscopic cholecystectomy in obese patient compared with nonobese patients". Surgical Laparoscopy and Endoscopy 1995; 5 (3); 197-201
- 5.- Stuttmann R. V.; Eypasch M. "Haemodynamic Changes during laparoscopic cholecystectomy in the High-risk patient". Endoscopic Surgery and Allied T. 1995; 3(4): 174-179.
- 7.- Girardis M. U.; Da Broi G. A., and Pasetto A.; "The effect of laparoscopic cholecystectomy on cardiovascular función and pulmonary gas change". Anesth Analg 1996;83:134-140
- 10.-Karayiannakis G. G. Makro, A. Mantzioka, D. Karouso G. Karatzas. "Postoperative pulmonary función after laparoscopic and open cholecystectomy". British Journal. Anest 1996;77:448-452.
- 11.- Harris S. N.; Ballantyne G. H.; Luther M. A. and Perrino C.; "Alterations of cardiovascular performance during laparoscopic colectomy: combined hemodynamic and echocardiographic analysis". Anesth Analg 1996;83:482-487.
- 12.- Albert A. C.; Bucay N.; Ortega J.G.; Olivares H.; "Evaluación hemodinámica mediante bioimpedancia transtorácica eléctrica de dos técnicas anestésicas durante colecistectomía laparoscópica. Rev". Méx. Anest. 1995; 24: 18-22.
- 13.- Lanza E. A.; Valladares A.; Horacio L.O.; Genovés H.; "Modificaciones hemodinámicas durante colecistectomía laparoscópica obtenidas por Bio-Impedancia eléctrica transtorácica (BET)". Rev. Méx. Anest. 1995;18:11-1

14.- Sobolewski Ap. Deshmukh RM Brunson BL McDevitt TM Lohr JM Welling R.E. "Venous hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. J.Laparoendoscopic Surgery". 1995; 5(6):363-369.

15.- Gallegos M.M.; Rojas P. E.; Rojas R.A.; Quintana R. "Efectos de la presión intra abdominal sobre la ventilación toraco-pulmonar en cirugía abdominal por laparoscopia". Rev. Méx. Anest. 1994;17:183-189.

16.- Filippo Erice, Gordon S. Fox Youssef M Salib MB. "Diaphragmatic función before and after laparoscopic cholecystectomy". Anesthesiology 1993;79:966-975.

17.- T. Kazama K. Ikeda, T Kato and Kiruka. "Carbon dioxide output in laparoscopic cholecystectomy". Br.J. Anesthesia 1996;76:530-535.

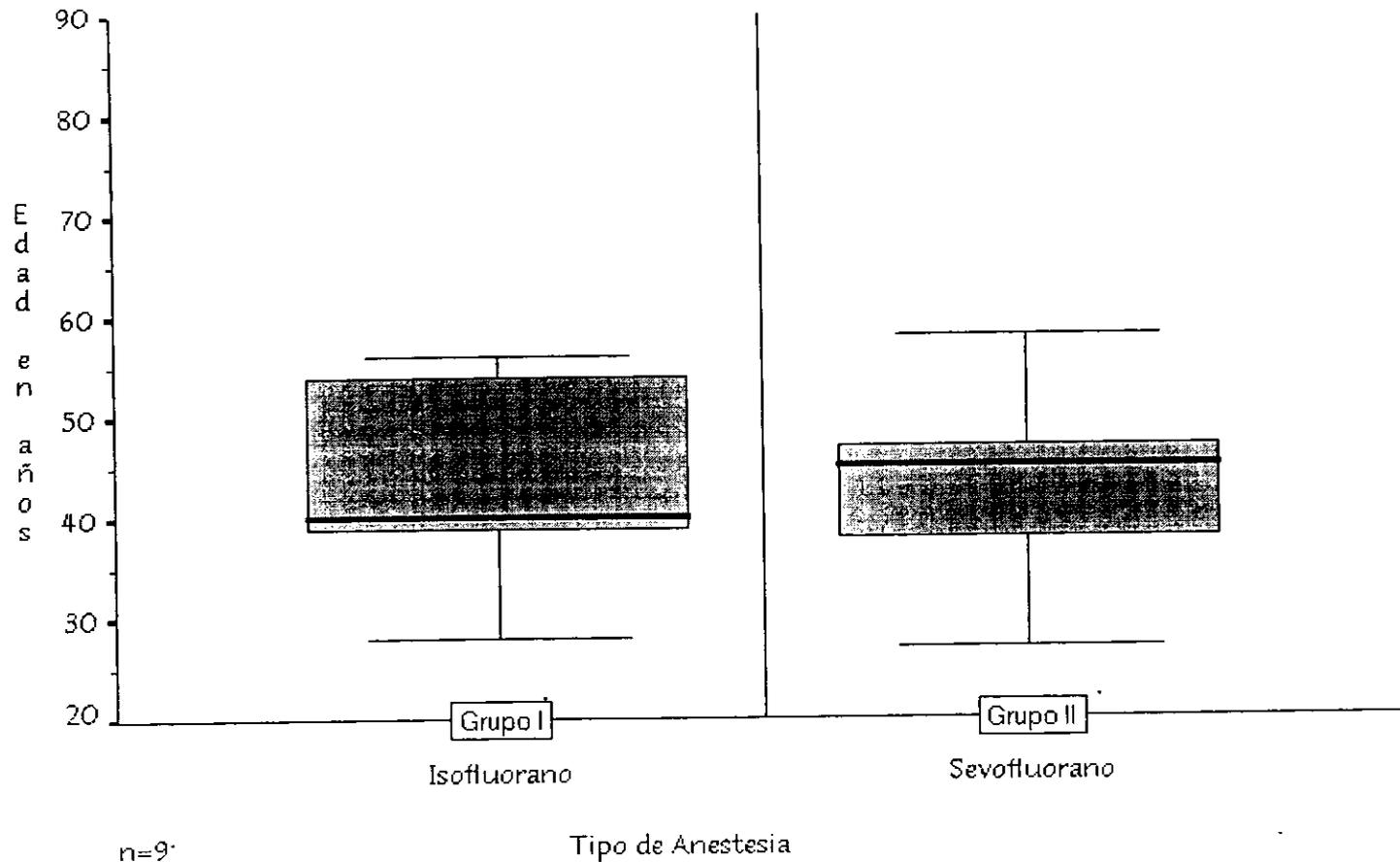
18.- Makinen Mt. Yli-Hankala A. "The effect of laparoscopic cholecystectomy on respiratory compliance as determined by continuous spirometry". J. Clinical Anesthesia 1996;8(2):119-122.

19. Baraka A. "End-tidal carbon dioxide tensión during laparoscopic cholecystectomy. Correlation with the baseline value prior to carbon dioxide insufflation". Anaesthesia Analg. 1994; 49 (4): 304-306.

20.- Erice F. Fox-GS, Salib YM, Romano E "Diaphragmatic función before and after laparoscopic cholecystectomy". Anesthesiology 1993; 79 (5):966-975.

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isofluorano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Datos de la población



n=9

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 1

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Datos de la población



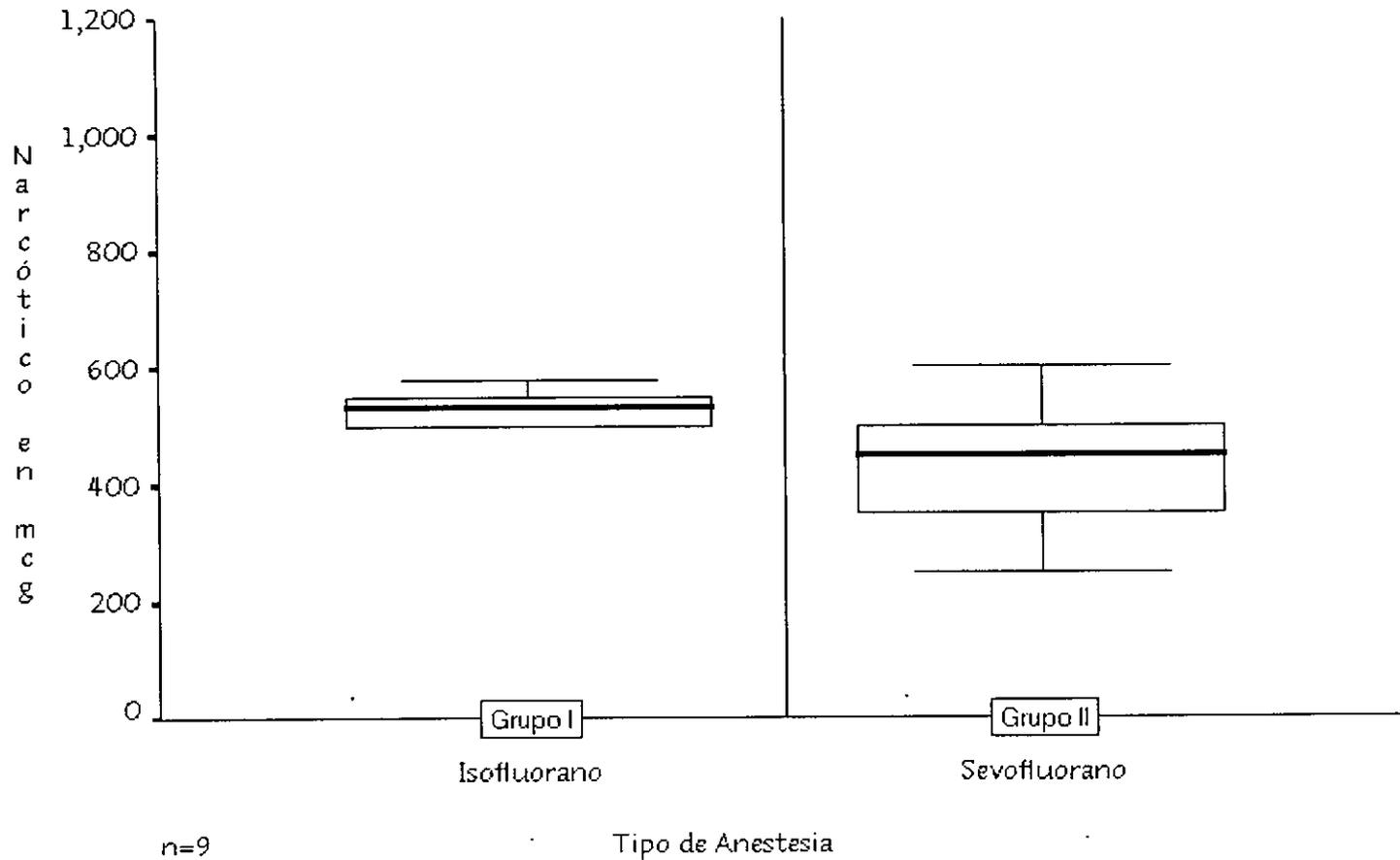
n=9

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 2

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isofluorano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Círugia Laparoscópica.

Datos de la población

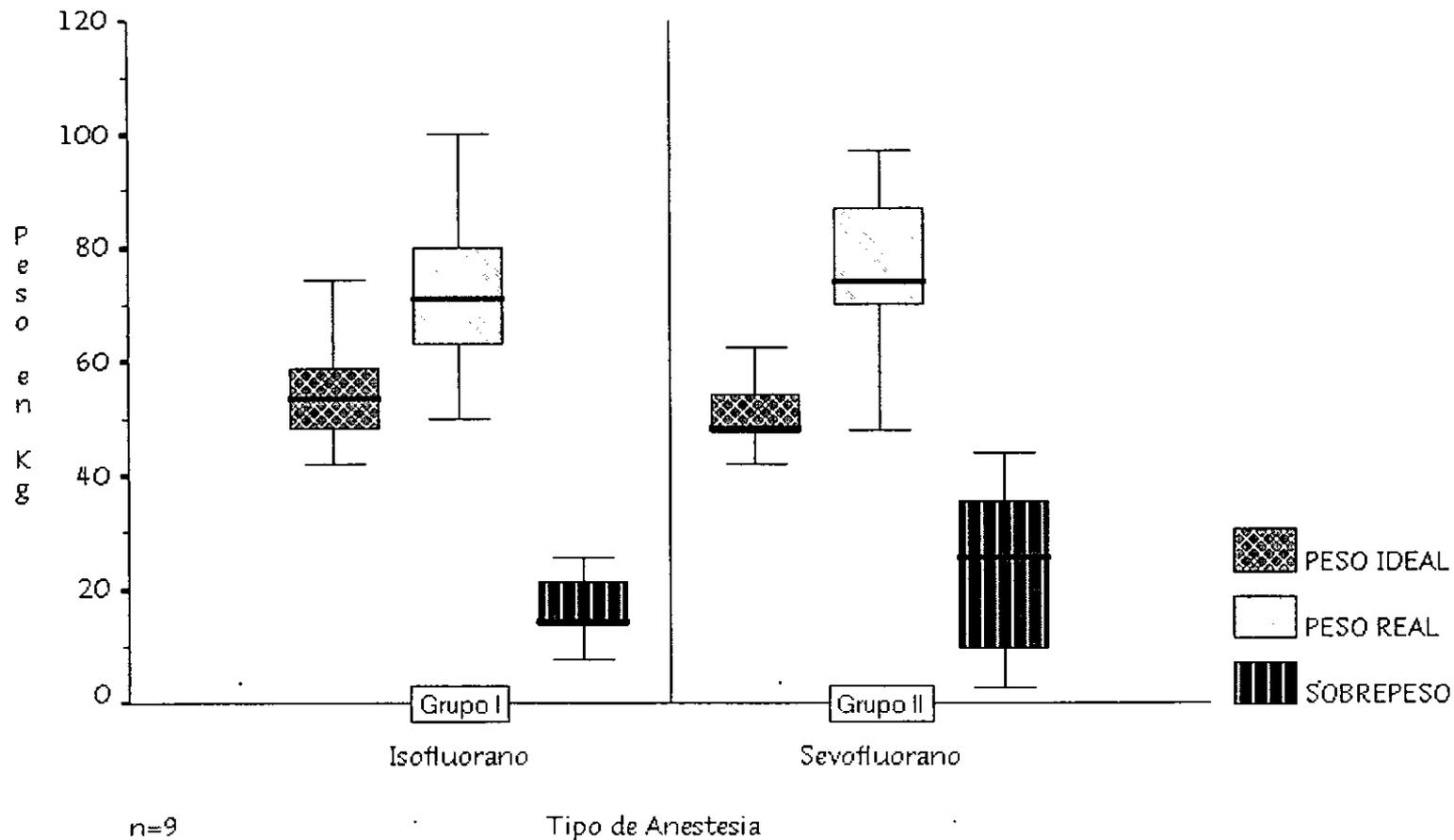


Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 3

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Datos de la población

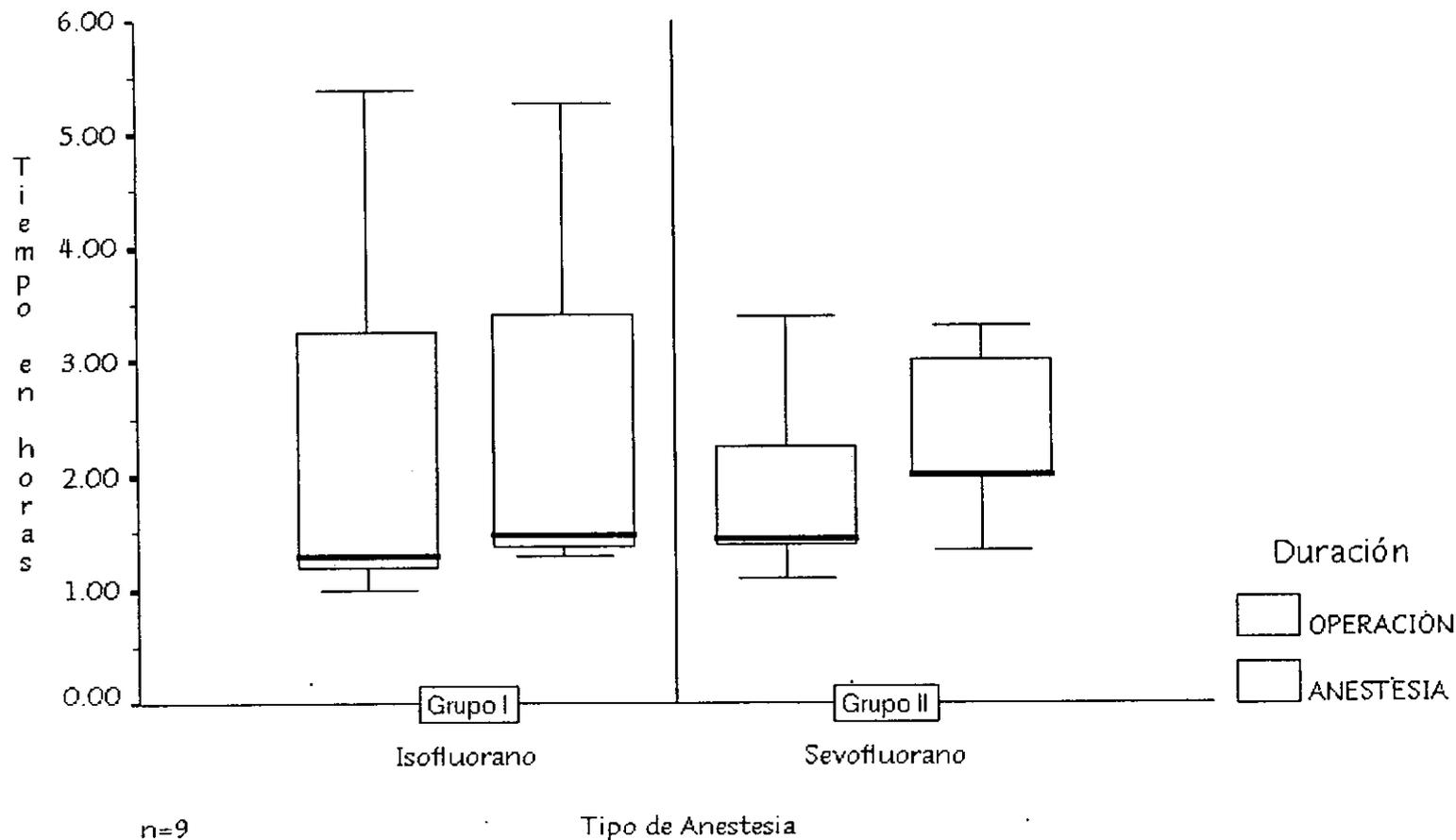


Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 4

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isofluorano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

### Tiempo Anestésico y Quirúrgico



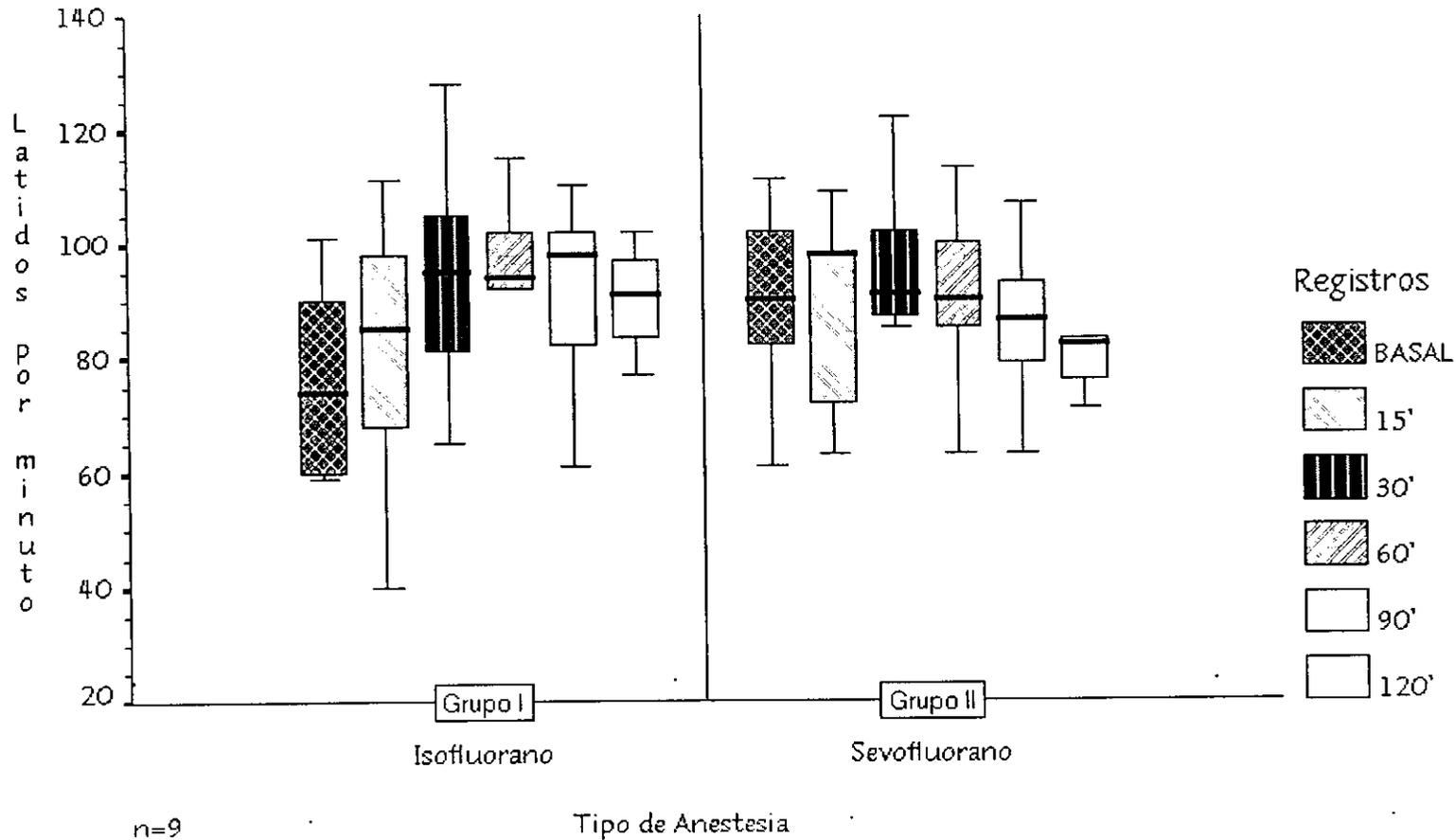
n=9

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 5

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Datos Hemodinámicos; Frecuencia Cardíaca



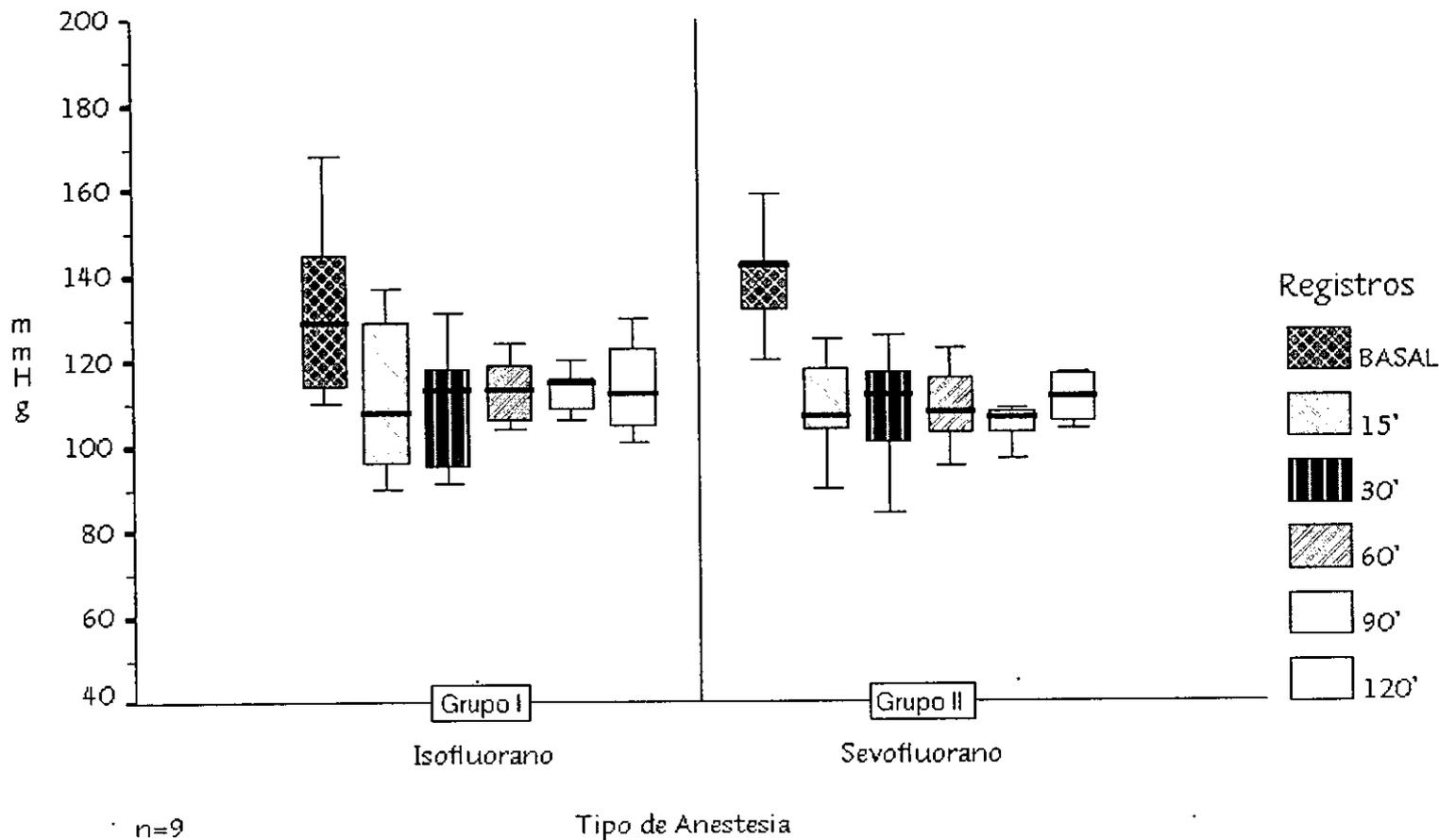
n=9

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 6

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
 en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Datos Hemodinámicos; Tensión Arterial Sistólica



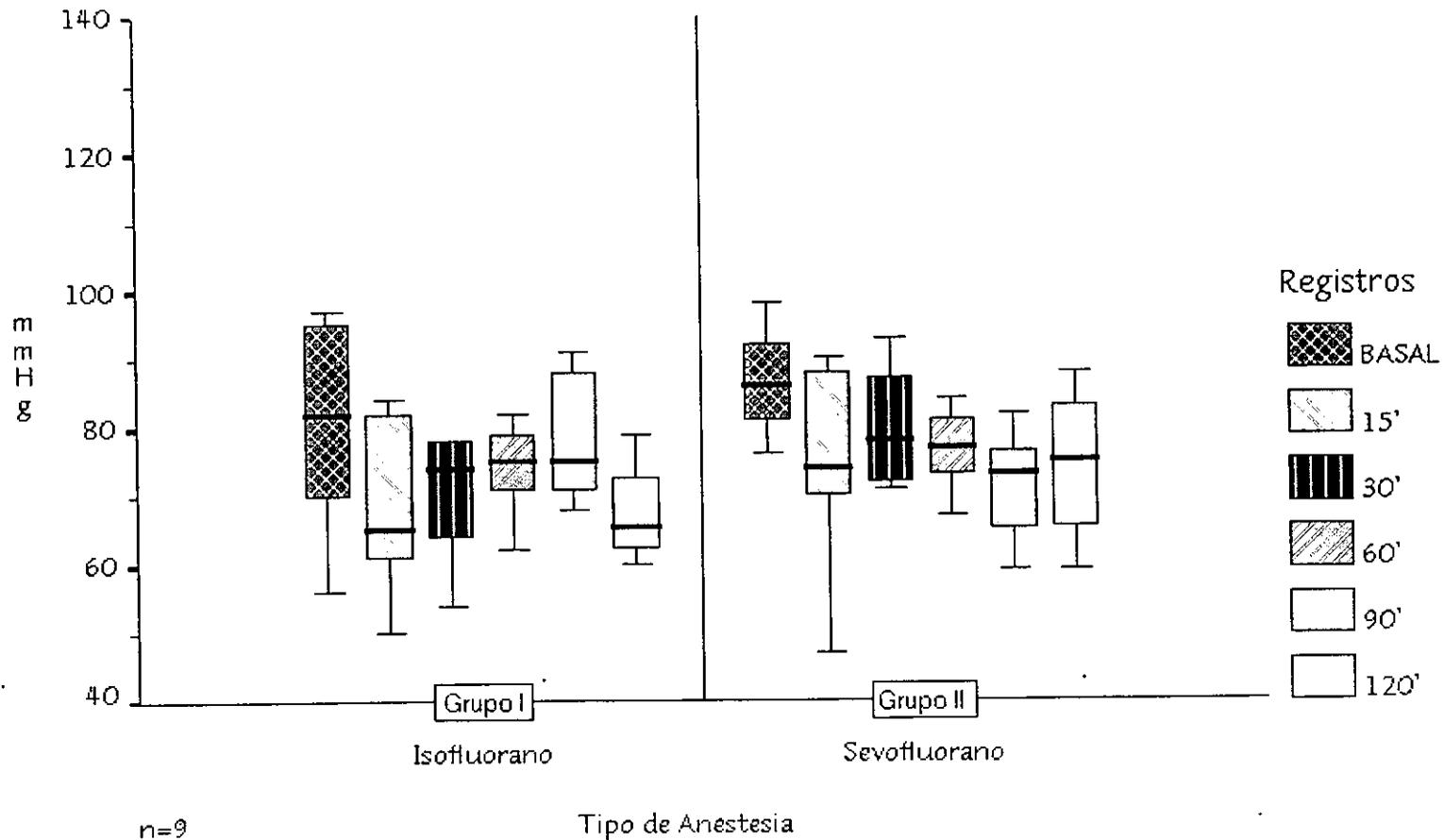
Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 7

ESTADÍSTICA  
 DE LA  
 BIBLIOTECA

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isofluorano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Datos Hemodinámicos; Tensión Arterial Diastólica

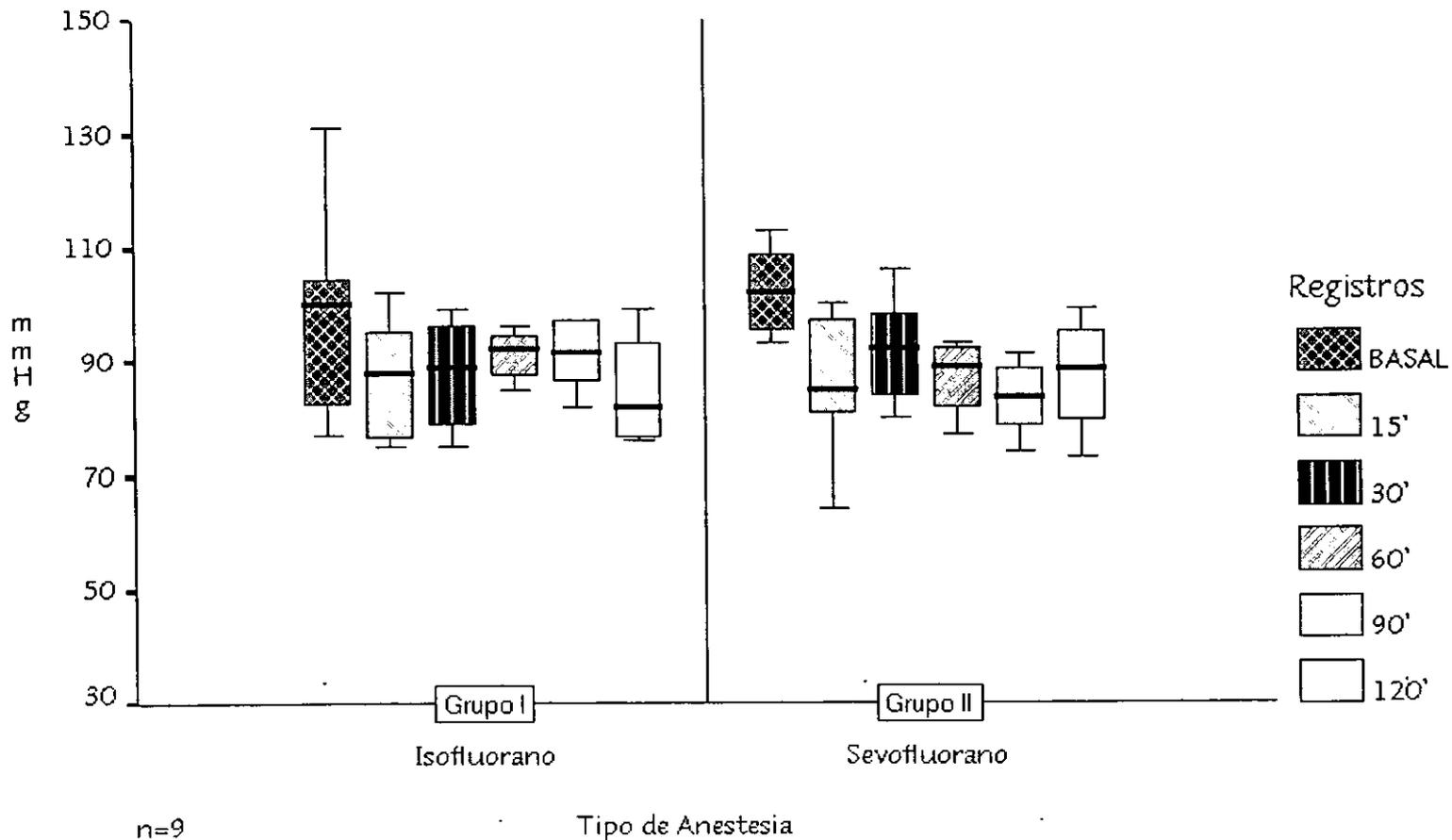


Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 8

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isofluorano/Fentanilo  
 en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Datos Hemodinámicos; Tensión Arterial Media

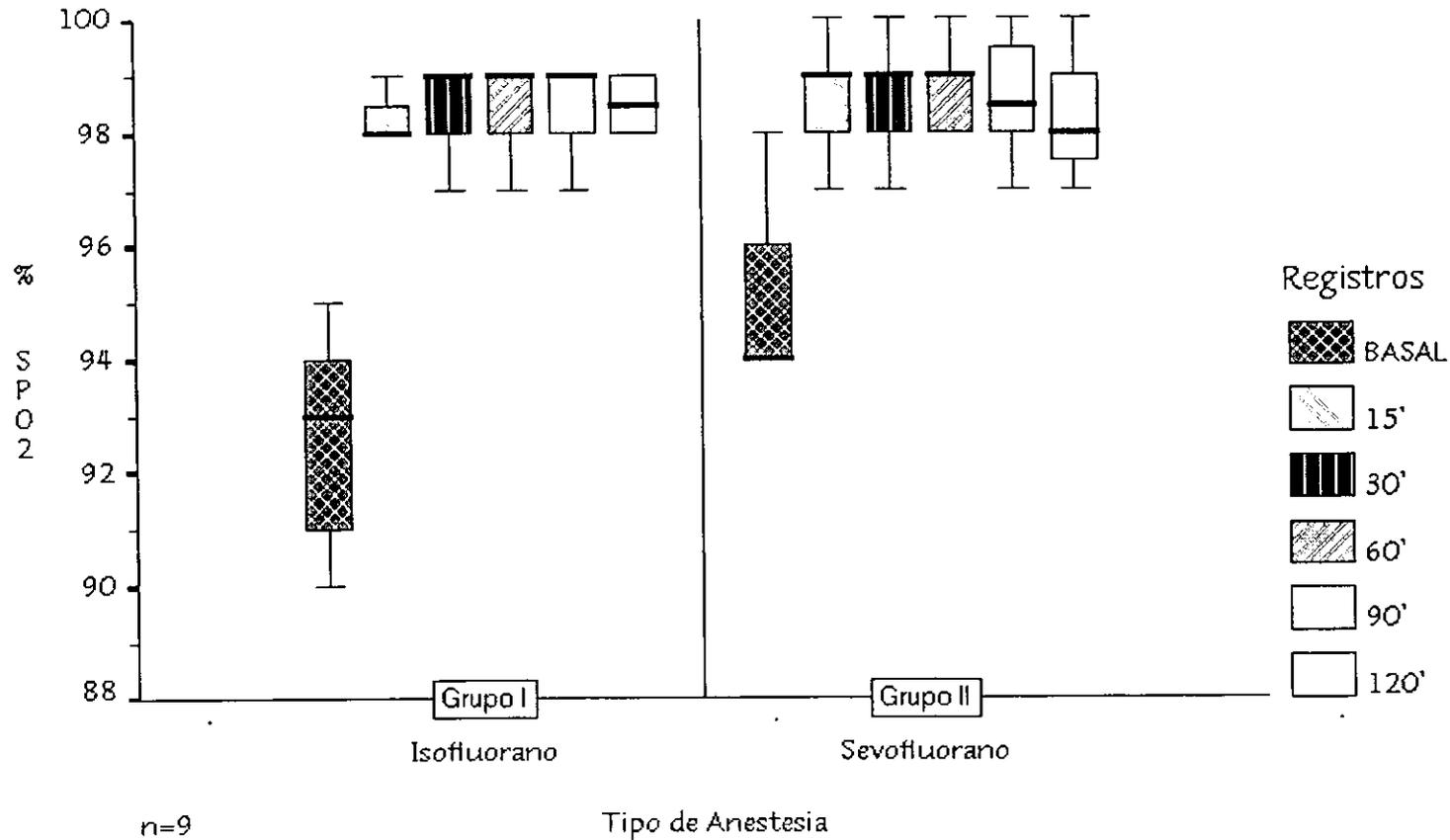


Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 9

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Saturación de Oxígeno Periférico

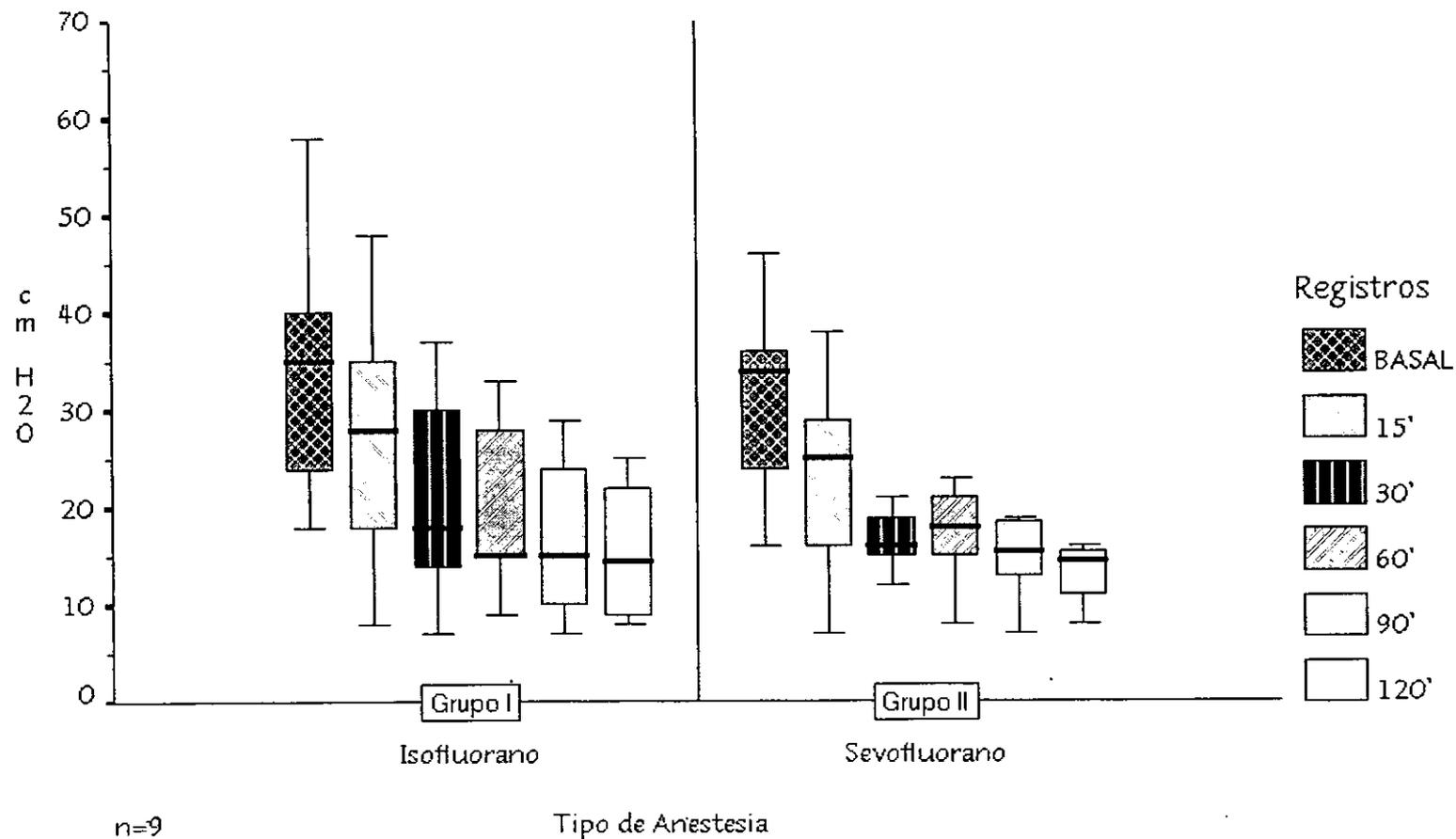


Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 10

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Espirometría Dinámica; Compliáce



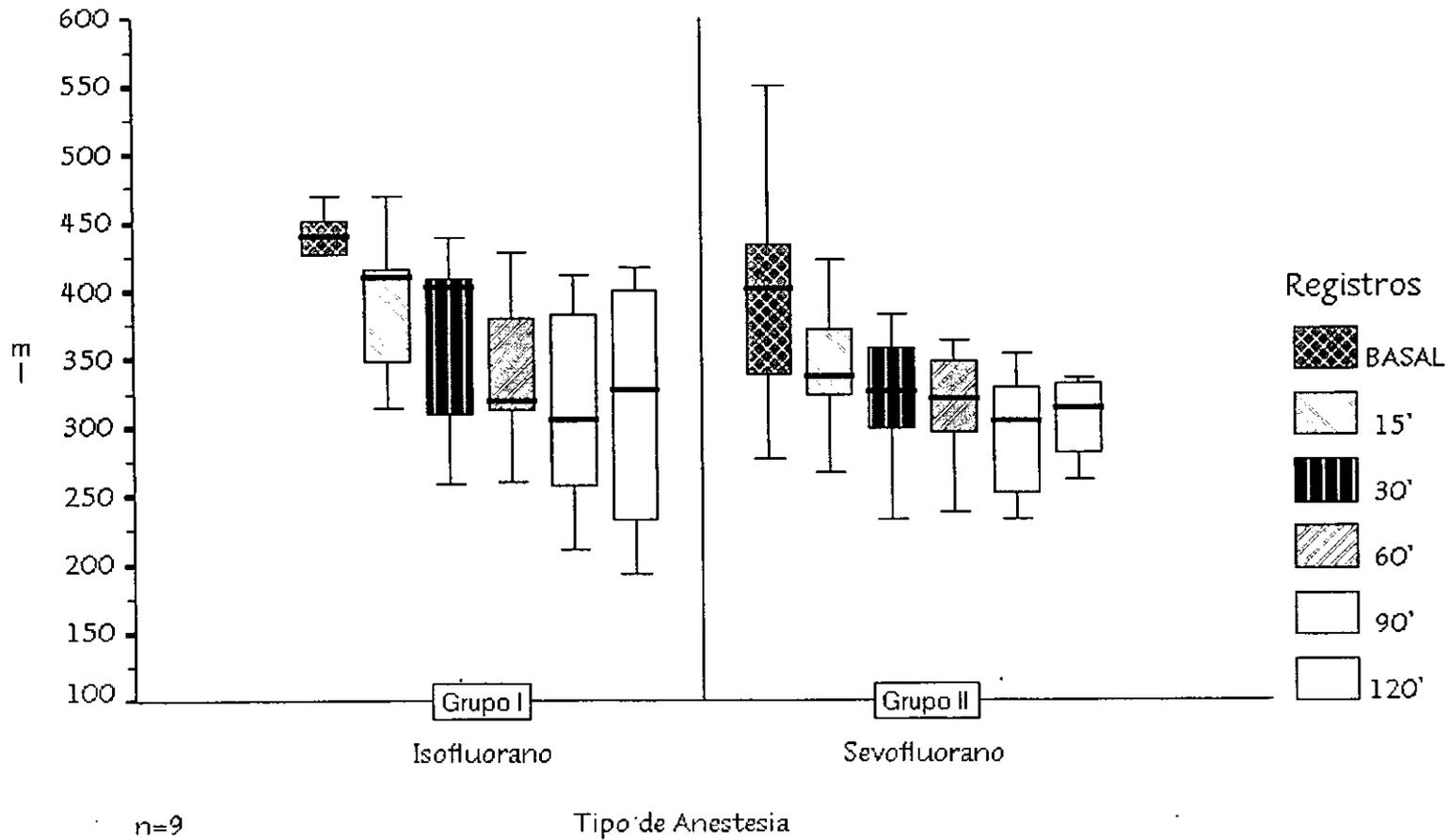
n=9

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 11

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Espirometría Dinámica; Volumen Tidal



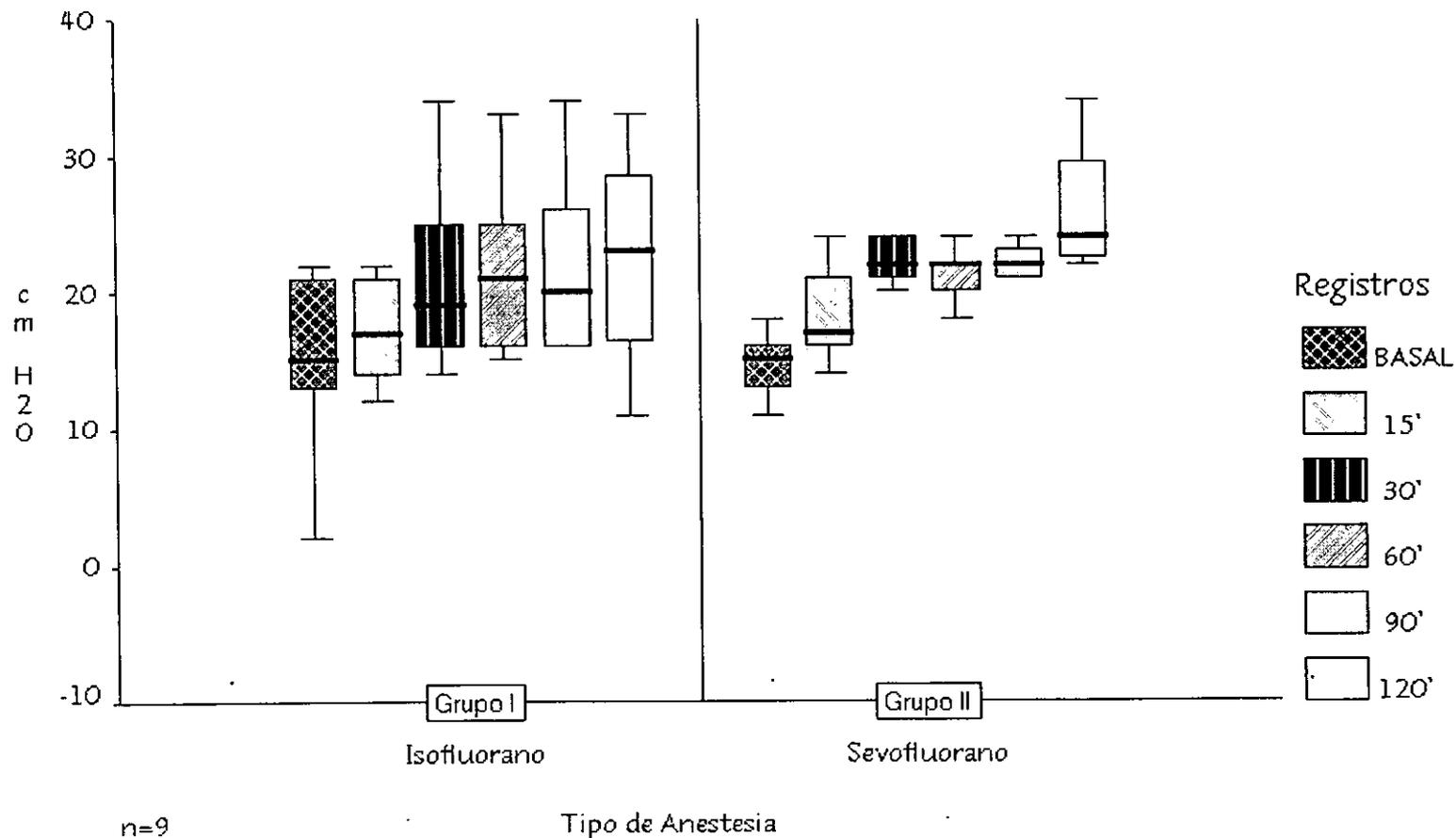
n=9

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 12

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
 en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Espirometría Dinámica; Presión Plateau

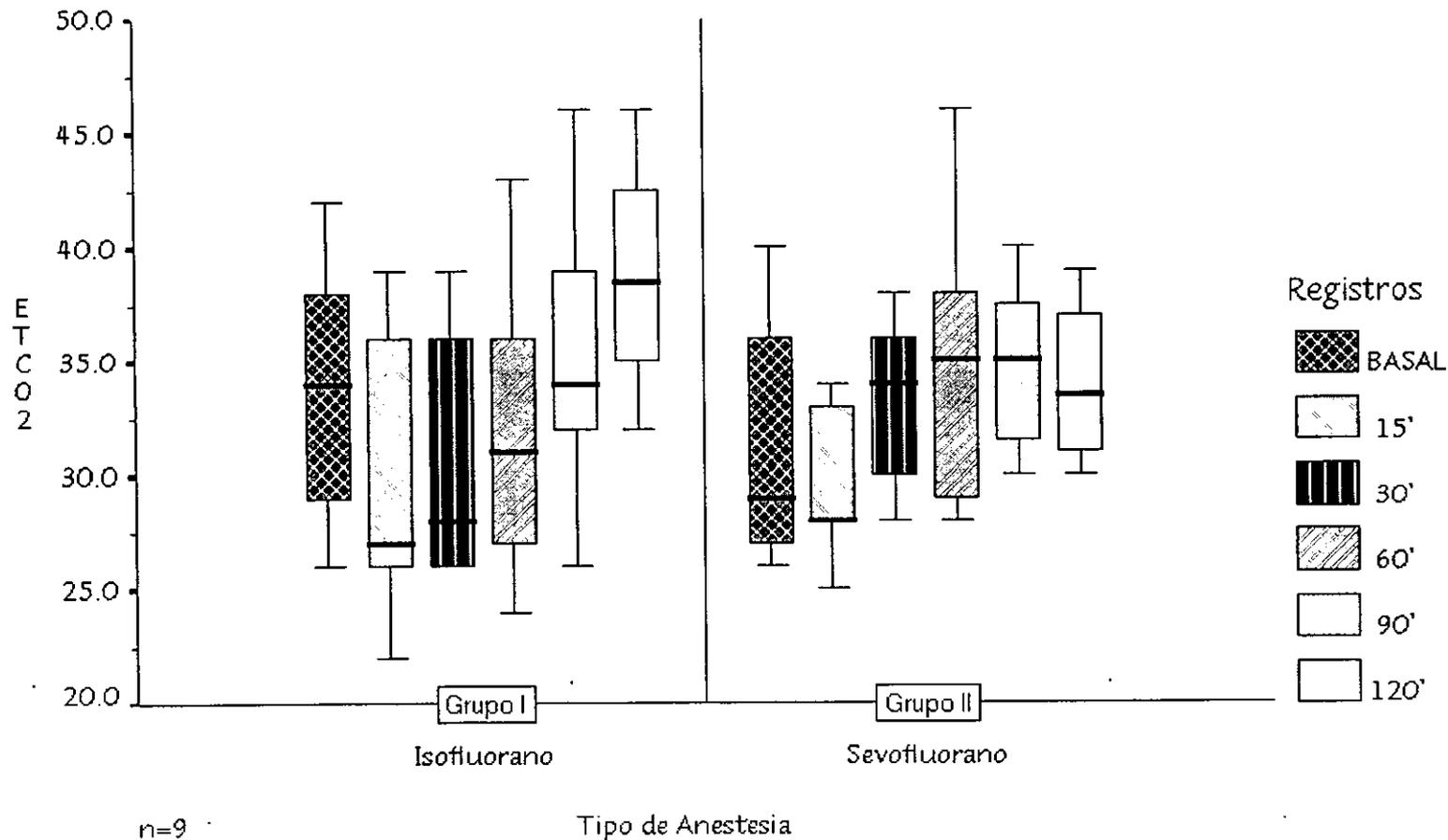


Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 13

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
 en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Espirometría Dinámica; Bióxido de Carbono Telerrespiratorio

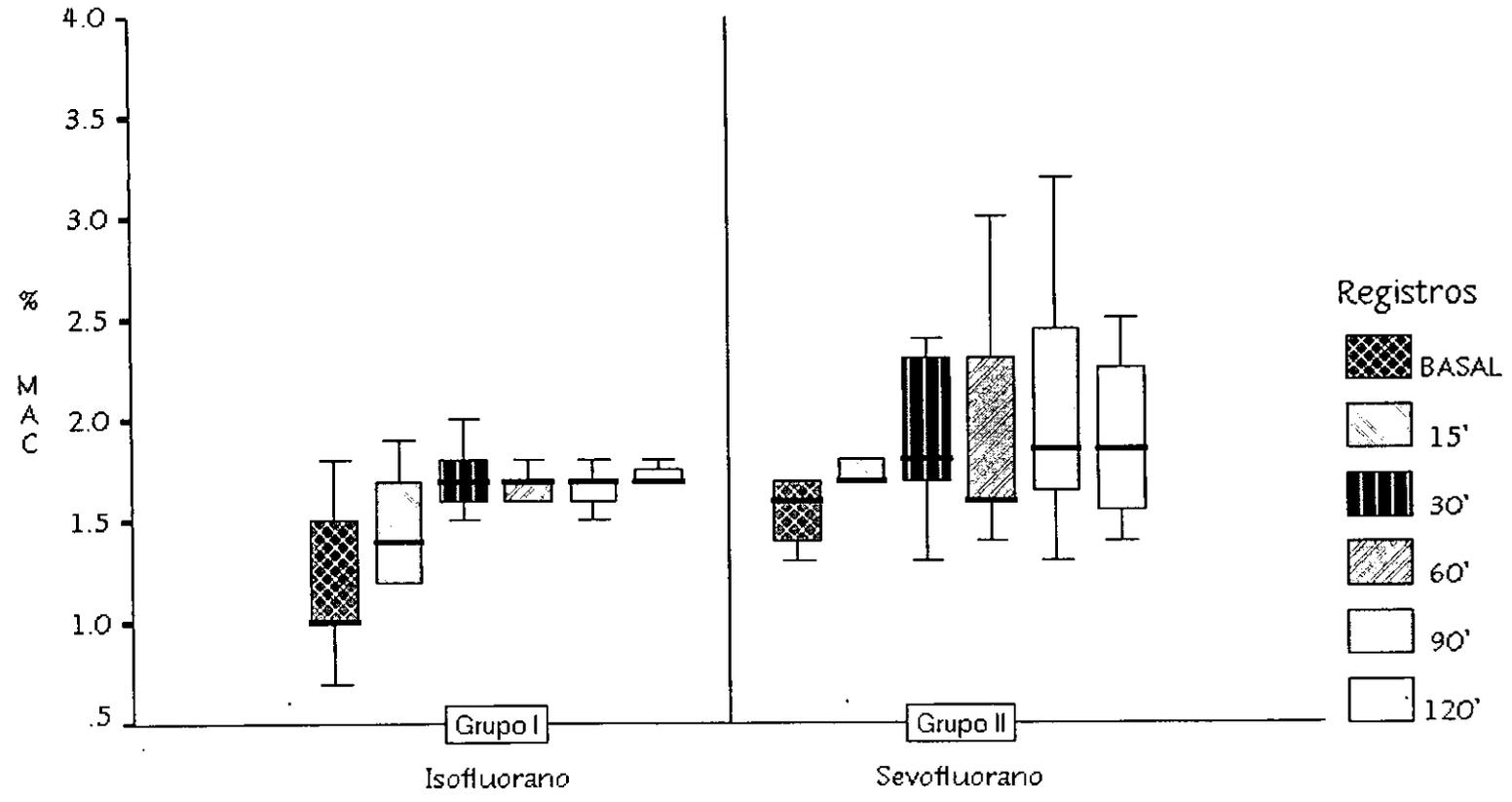


n=9

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 14

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
 en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.  
 Concentración Mínima Alveolar del Halogenado



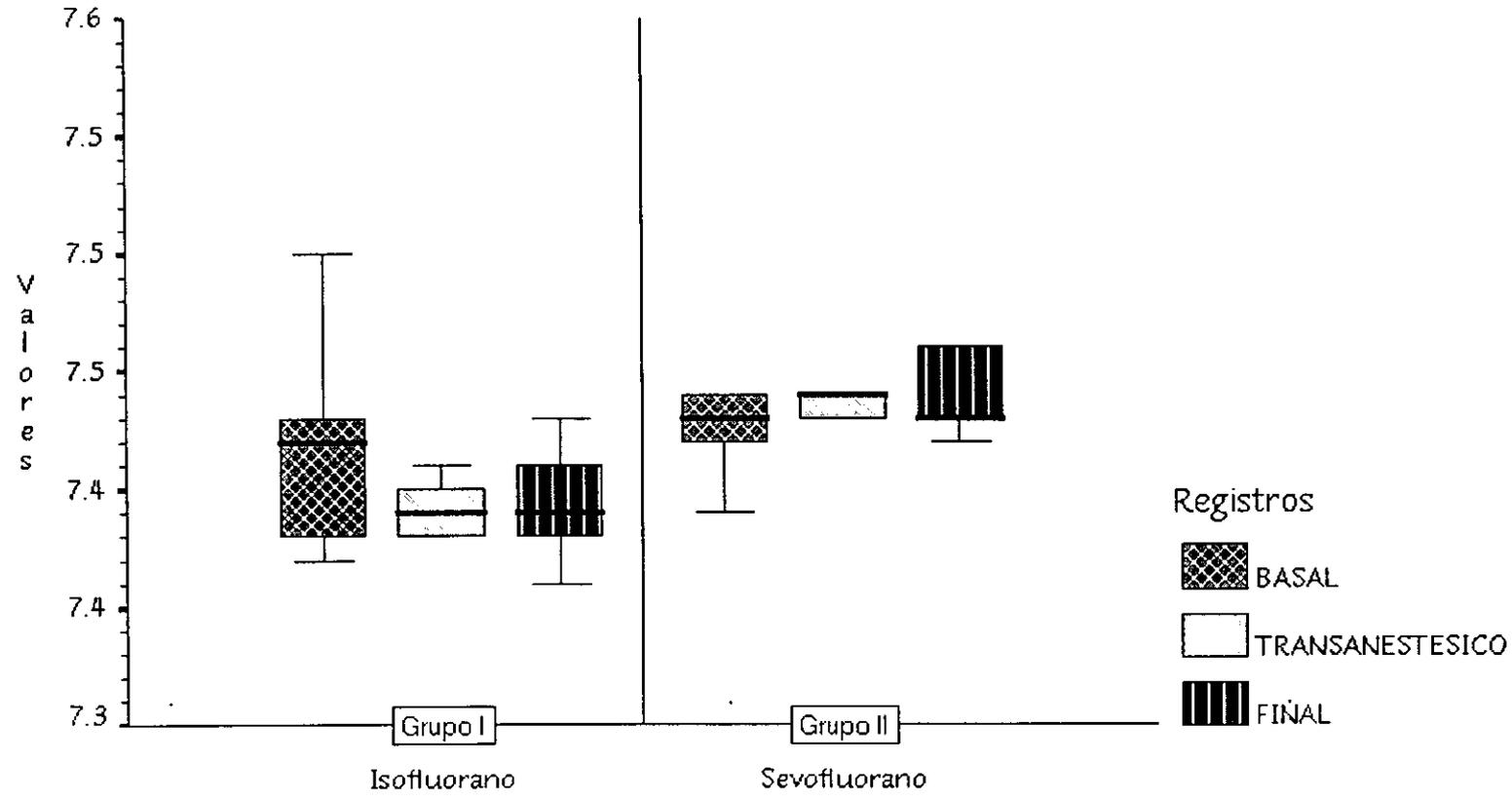
n=9

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 15

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isofluorano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscopica.

Estado Acido Base (PH)



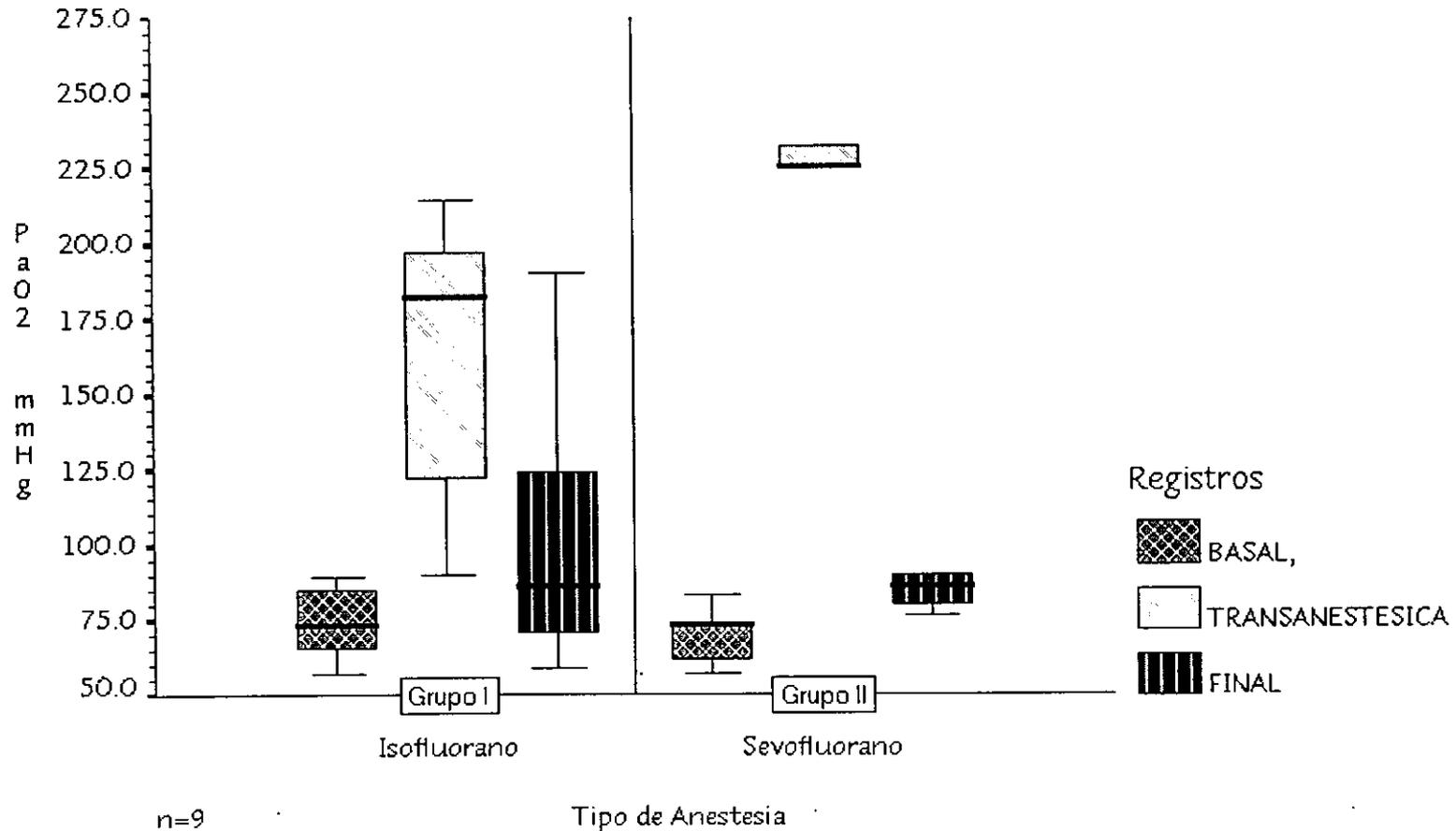
n=9

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 16

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
 en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Estado Acido Base; Presión Parcial de Oxígeno Arterial

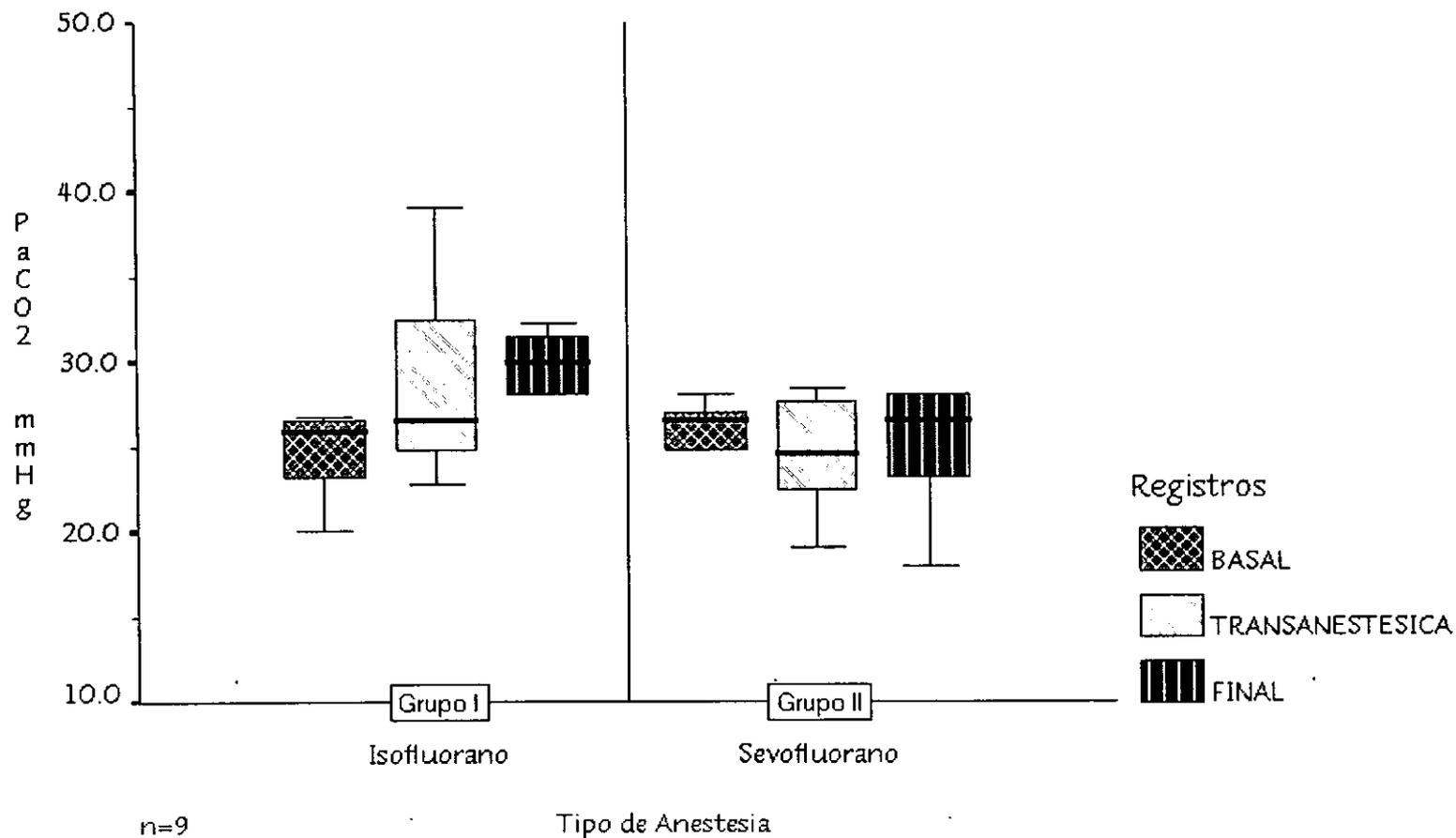


Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 17

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isofluorano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Estado Acido Base; Presión Parcial de Bióxido de Carbono Arterial

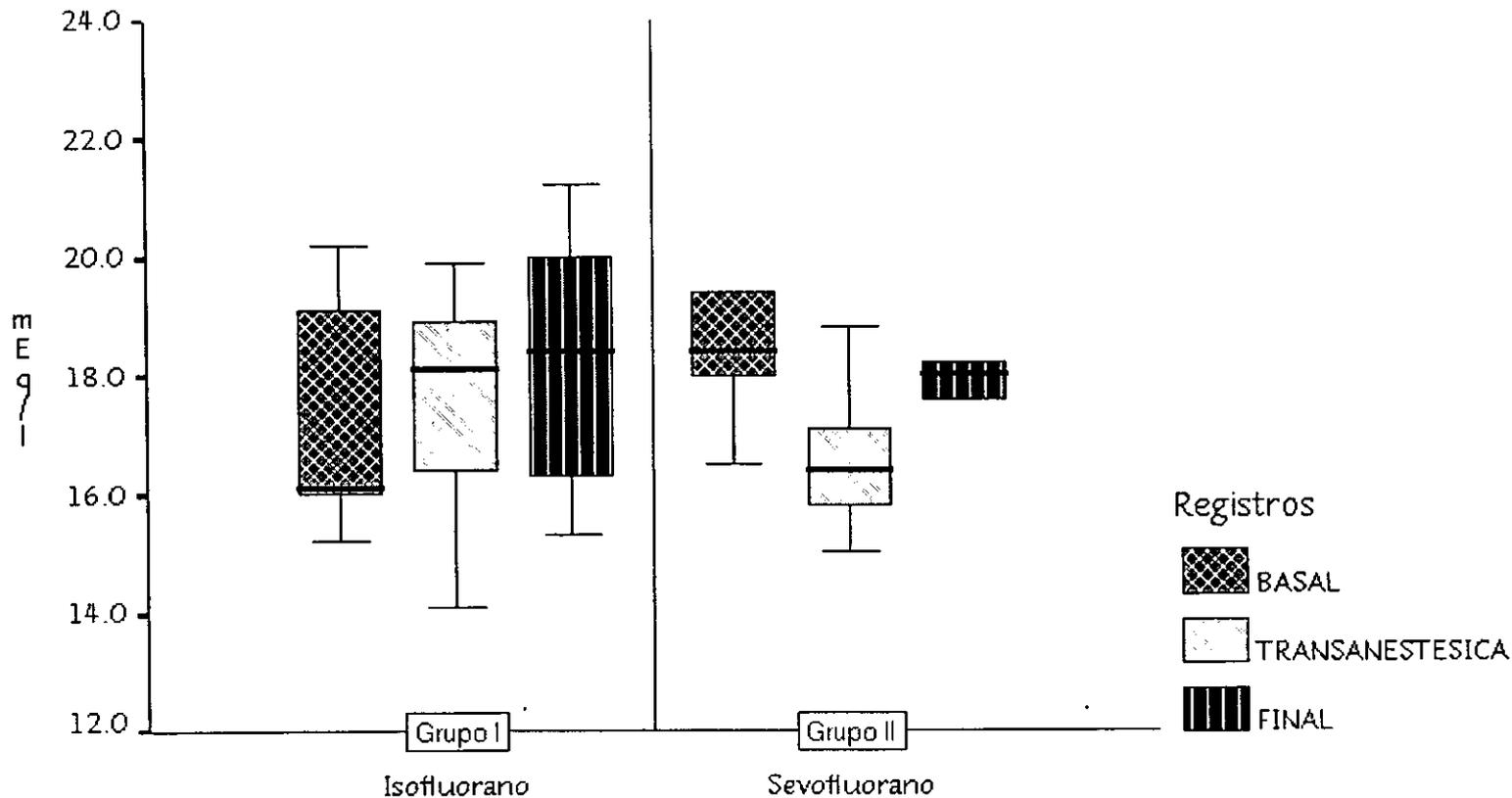


Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 18

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isofluorano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscopica.

Estado Acido Base; Bicarbonato Arterial



n=9

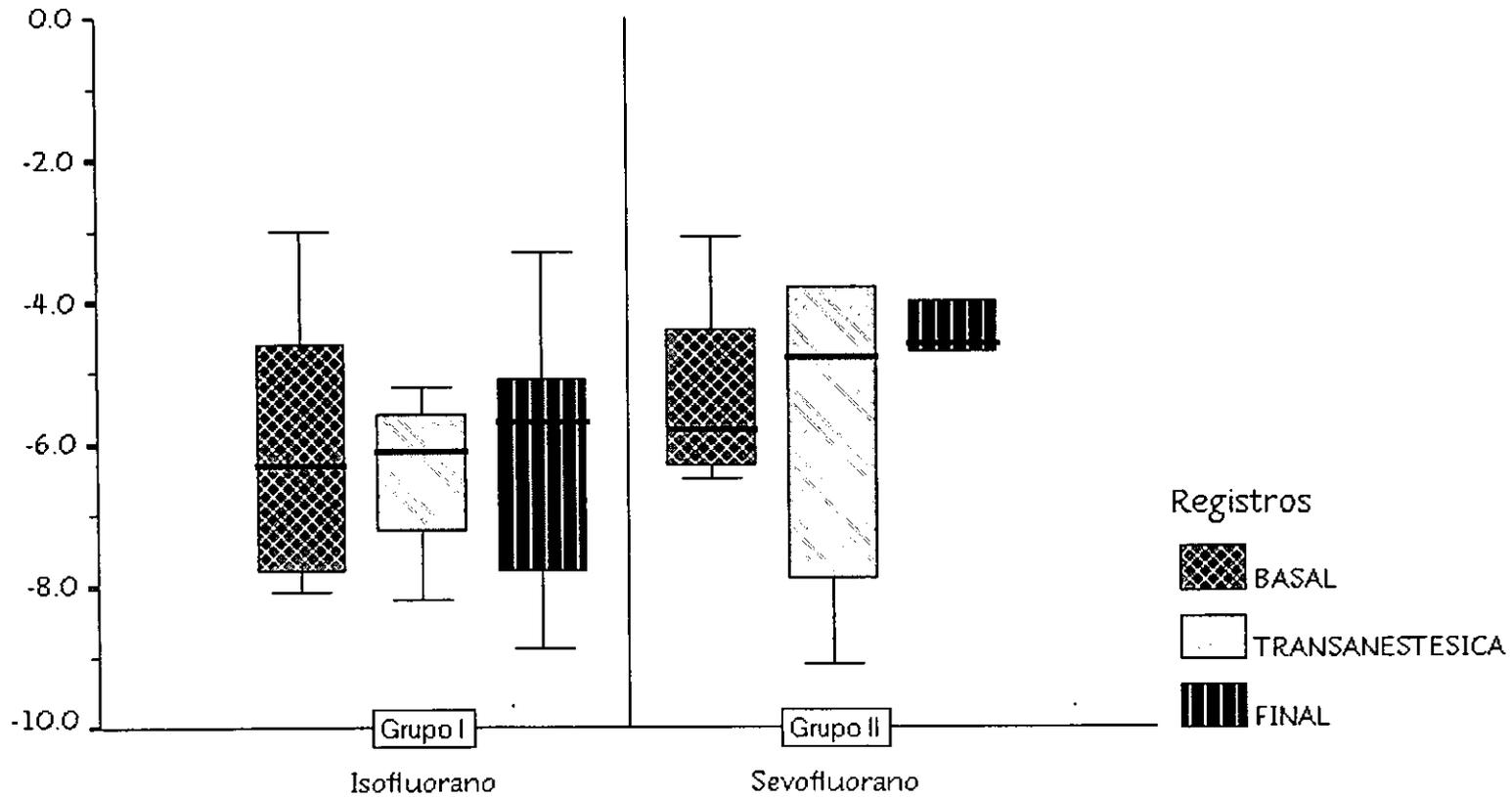
Tipo de Anestesia

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 19

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Estado Acido Base; Deficit de Base



n=9

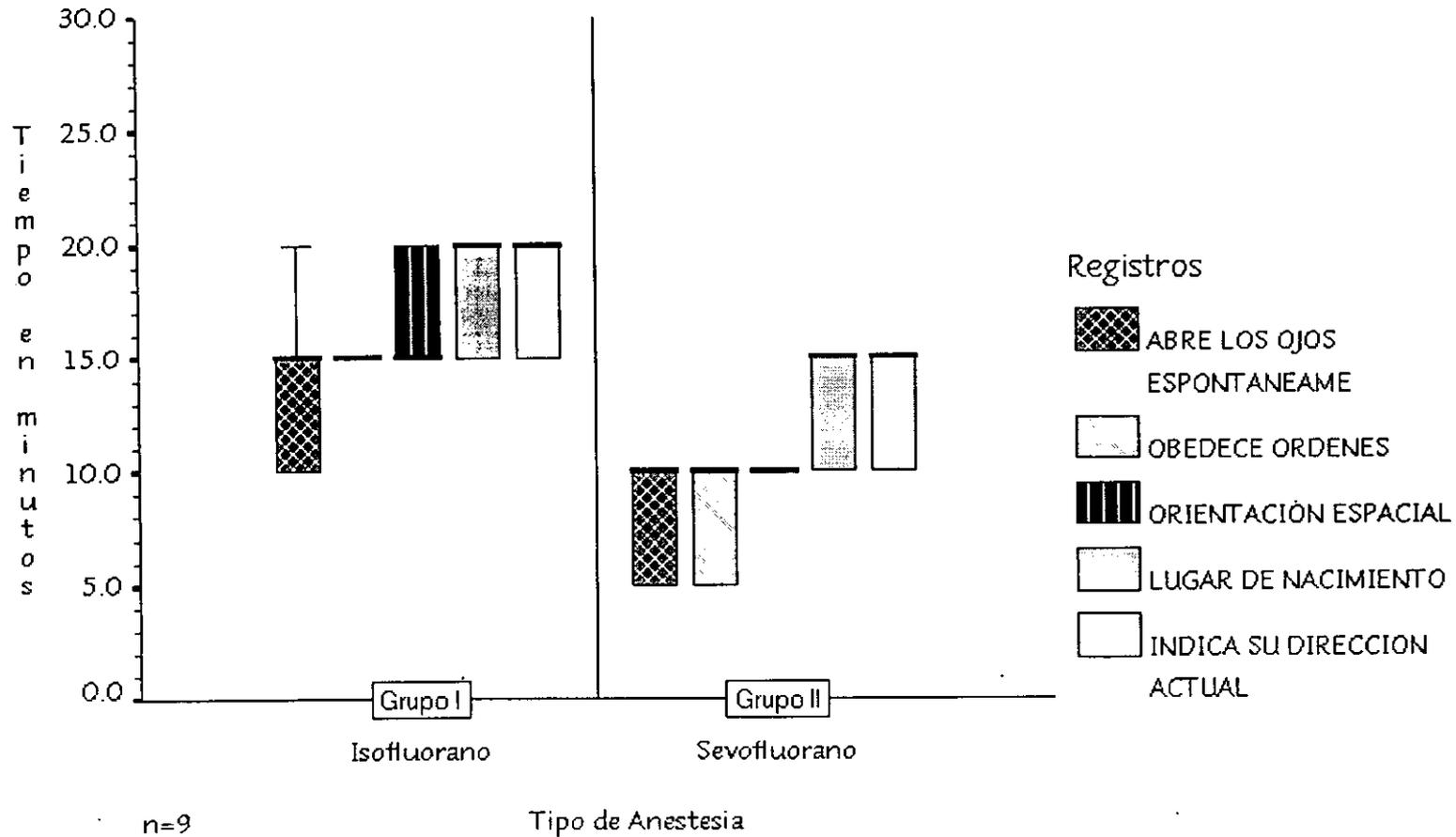
Tipo de Anestesia

Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 20

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isoflurano/Fentanilo  
 en pacientes obesos sometidos a Cirugía Laparoscópica.

Recuperación Postanestésica

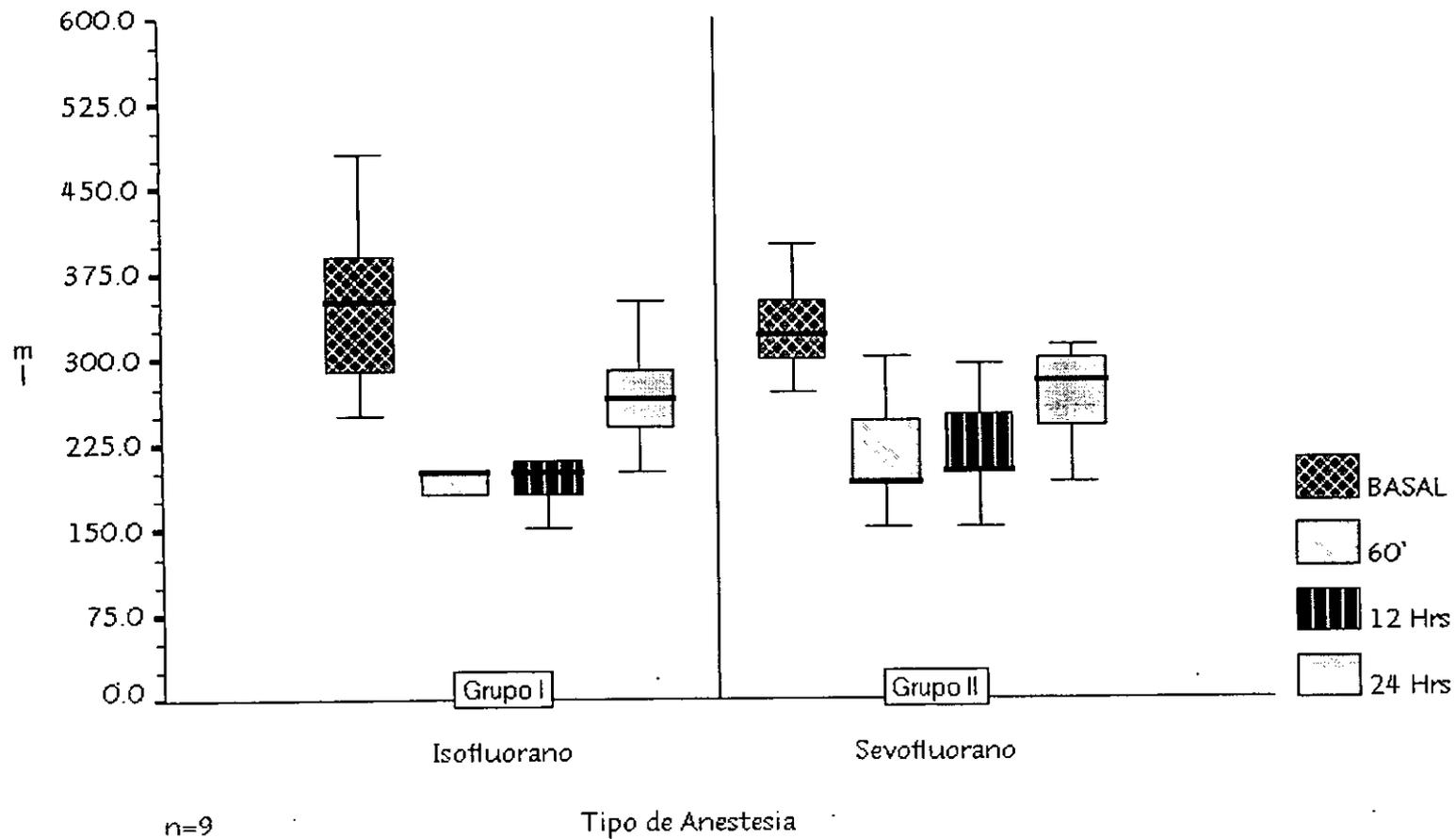


Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 21

Sevofluorano/Fentanilo Vs. Isofluorano/Fentanilo  
en pacientes obesos sometidos a Cirugia Laparoscopica.

Espirometria Postoperatoria "VEF1"



Fuente: Archivo de Anestesia del Hospital Adolfo López Mateos, ISSSTE

Figura 22