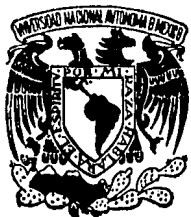


11202
2ej 28



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO "LA RAZA"

EVALUACION DEL SISTEMA BAIN
EN CIRUGIA DE CORAZON

V. Co.
A. Gallardo



V. Co.
[Signature]

SECRETARIA DE EDUCACION E INVESTIGACION
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
C. P. LA RAZA

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO EN
PÓSGRADO DE
A N E S T E S I O L O G O
P R E S E N T A
DR. JUVENTINO GAMA PINEDA

1984 1986

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



MEXICO, D. F.

FEBRERO DE 1986



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 está 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.

EVALUACION DEL SISTEMA BAIN EN CIRUGIA DE CORAZON

- * Dr. JUVENTINO GAMA PINEDA
- ** Dr. VICTOR M. MENDOZA FERIA
- ** Dr. JOSE A. VALERDI SANCHEZ
- ** Dr. RAMON M. CALDERON MANCERA
- *** Dr. LUIS PEREZ TAMAYO

La primera noticia del empleo de sistema de reinhalación parcial con pieza en forma de "T" procede de Sir Ivan Maguill, durante la primera Guerra Mundial (1914-1918), quien ocupó un sistema con bolsa de reinhalación, tubo de depósito, válvula espiratoria proximal a la mascarilla y entrada de flujo de gas fresco (FGF) distal al paciente (figura I).

En 1937 Philip Ayre es quién alcanza renombre con la introducción de su sistema, uno de los más sencillos para la administración de anestesia general por inhalación, llamada "T de Ayre" (figura II)^{1,2}.

Mapleson³, entre 1954 y 1958, examinó los diferentes sistemas en "T" y clasificó teóricamente las modificaciones A,B, C,D y E: La modificación "D" consiste en la entrada del FGF proximal al paciente, un tubo de depósito y en su extremo distal al paciente una bolsa reservorio y una válvula espiratoria (figura III).

Bain y Spoerel^{4,5,6}, en 1972 introducen una modificación al sistema Mapleson "D", introduce un tubo delgado adicional -

DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA:

- *.- RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO.
- **.- MEDICO DE BASE.
- ***.- JEFE DE SERVICIO.

para el FGF dentro del tubo de depósito, una bolsa reservorio y una válvula espiratoria distal al paciente (figura IV). Estos autores refieren que este sistema podía ser adaptado tanto a niños como a adultos, que por su peso era sumamente ligero, se puede tener el control de la vía aérea todo el tiempo, se puede instituir ventilación a presión positiva y se le puede adaptar sistema de evacuación de gases para el control de la polución.

Las dimensiones del sistema Bain adulto son^{4,5}: 22 mm de diámetro interno, 60 a 72 pulgadas de longitud y una capacidad del tubo de depósito de 500 cc en promedio.

Este sistema ha sido empleado desde entonces mundialmente y en la actualidad se aplica a muy diferentes procedimientos quirúrgicos como en cirugía general, de cabeza y cuello, en neurocirugía y en cirugía cardiovascular.

En el Servicio de Anestesiología del Hospital General del Centro Médico La Raza se han hecho evaluaciones del sistema -- Neuroleptoanalgesia -Bain-Bird (N.B.B.) en cirugía general --- (1978)⁷ y en neurocirugía pediátrica (1976)⁸. Se concluyó que -- sus grandes ventajas son; peso ligero, ausencia de válvulas -- cercanas a la cara del paciente, eliminación del absorbente de Co₂ y que puede ser utilizado con cualquier tipo de ventilador dan a este sistema gran utilidad.

En México se ha usado el sistema Bain en cirugía cardio--- vascular llegando a ser rutinario su empleo, pero no existen -- investigaciones publicadas que avalen su efectividad en estos procedimientos quirúrgicos.

El presente trabajo tiene como objetivo hacer una evaluación del sistema Bain en comparación del circuito circular semicerrado en pacientes sometidos a cirugía de corazón con el -- empleo de derivación cardiopulmonar.

MATERIAL Y METODOS:

Este trabajo se realizó en el Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza", en treinta pacientes tomados al azar programados para cirugía de corazón con circulación extracorpórea, sin importar el sexo y la edad y con un estado físico 3 o 4 de la ASA.

Ninguno de los pacientes recibió medicación preanestésica.

El monitoreo se realizó con: electrocardiograma y frecuencia cardiaca con un osciloscopio marca Meditronics for Medicine con seis derivaciones estándar; tensión arterial mediante esfigmomanómetro, presión arterial media a través de la canulación de la arteria radial previa prueba de Allen y con un transductor aneroide de diseño de este servicio; la temperatura fue registrada con un Thermystor marca Foregger-Forescope, en todos los pacientes se utilizó estetoscopio esofágico.

Se empleo narcosis basal con citrato de fentanyl de 1 a 2 mcg/Kg dependiendo del estado general del paciente.

La inducción se realizó con flunitrazepam 40 a 50 mcg/Kg. La relajación se obtuvo con pancuronio 100 mcg/Kg; se ventiló al paciente durante 5 minutos con mascarilla con O₂ al 100 % procediéndose a efectuar laringoscopia e intubación orotraqueal sin incidentes en todos los casos. El mantenimiento del plano anestésico se efectuó con enflorano o halotano a concentraciones variables (0,4-2.0%) en N₂O y O₂ al 50%.

Para el manejo transanestésico se formaron dos grupos de pacientes:

Grupo A (control), manejados con circuito circular semice

rrado con FGF de 4 litros por minuto, con una frecuencia respiratoria de 10 a 12 por minuto y un presión inspiratoria de 20 cm de agua.

Grupo B (problema), pacientes manejados con el sistema Bain con un FGF de 5 lts por minuto, con una frecuencia respiratoria de 10 a 12 por minuto y una presión inspiratoria de 20 cms de agua.

Ambos grupos de pacientes fueron manejados con ventilación controlada mecánicamente con un ventilador Mark 4 A Seerie No. 540186, modificandose el patron ventilatorio sólo cuando los parámetros ventilatorios lo indicaron.

Las muestras sanguíneas fueron obtenidas a través de la arteria radial canulada y analizados por un aparato Instrumentation Laboratory PH/Blood 813. Estas muestras fueron tomadas en cuatro tiempos: I.- Inmediatamente después de la inducción. II.- Antes de iniciar la derivación cardiopulmonar, III.- 10 minutos después de la terminación de la derivación cardiopulmonar, IV.- al término de la cirugía.

El análisis estadístico de los resultados se efectuó mediante el metodo para muestras pequeñas "t" de Student.

RESULTADOS:

Se estudiaron 30 pacientes, 21 femeninos y 9 masculinos quedando distribuidos de la forma mostrada en el cuadro I.

La edad, tall, peso, superficie corporal y estado físico según la ASA se muestran en los cuadros 2, 3, 4, 5, y 6 - respectivamente. El tipo de cirugía se muestra en el cuadro 7.

Los resultados gasométricos fueron:

1.- PH: Se observó una elevación en el grupo A manteniéndose por arriba de lo normal en los tiempos I y II, dentro de la normalidad en los tiempos III y IV. En el grupo B se mantuvo dentro del rango normal en los cuatro tiempos, obteniendo una $P < 0.001$ en los tiempos I y II, $P >$ de 0.05 y 0.10 en los tiempos III y IV respectivamente cuadro 8, figura V

2.- PaCO₂: mostró estabilidad en ambos grupos quedando - las cifras dentro de los límites normales. En los tiempos I, - II y III se obtuvieron $P <$ de 0,005 y en el tiempo IV $P >$ de --- 0.05, cuadro 9, figura VI

3.- PaO₂: En ambos grupos se observó una adecuada oxigenación, independientemente del uso de diferentes fracciones inspiradas de oxígeno, obteniendo en los cuatro tiempos $P >$ de --- 0,10, cuadro 10, figura VII

4.- E/B: Se observó una alteración importante en el tercer tiempo de ambos grupos, lo cual ameritó tratamiento con bi carbonato de sodio sólo en aquellos casos en que el exceso de base fue mayor de -5, siendo seis casos para el grupo A y diez para el grupo B. Desde el punto de vista estadístico se obtuvo $p >$ de 0.05, cuadro 11, figura VIII

5.- CO₂ Total: En general se mantuvo dentro de los rangos normales en los dos grupos; sólo en algunos casos disminuyó por

Abajo de la cifra límite inferior en el tercer tiempo. Estadísticamente en los cuatro tiempos P fué mayor de 0.05, cuadro 12, figura IX.

6.- Bicarbonato: éste ión se mantuvo bajo en los cuatro tiempos en ambos grupos, obteniendo estadísticamente P mayores de 0.05 en los cuatro tiempos, cuadro 13, figura X.

La frecuencia cardíaca se mantuvo dentro de los rangos de normalidad en ambos grupos, figura XI, así como la presión arterial media, figura XII; la temperatura en el grupo A se mantuvo dentro de la normalidad, en el grupo B presentó una disminución en el segundo tiempo, manteniendo la normalidad en los otros tiempos, figura XIII. La PVC en el grupo A se observó en promedio inferior a lo normal al inicio de la cirugía, recuperándose paulatinamente durante el trans-anestésico hasta alcanzar la normalidad al final de la cirugía y en el grupo B se observó estabilidad durante el todo trans-anestésico, figura XIV.

El tiempo quirúrgico para el grupo A fué de 3,53 hrs \pm 0,71 y para el grupo B de 4,09 \pm 0,52 con una $P > 0,005$.

DISCUSION

El primer procedimiento de cirugía cardiaca fué la ligadura de un conducto arterioso persistente, realizada por Robert Gross en 1938, bajo anestesia con Ciclopropano, empleando mascarilla y cabezal con un sistema To-and-Fro.

Desde entonces este tipo de cirugía ha evolucionado quiza con los pasos más acelerados que cualquier otra y ha requerido un avance simultáneo de los métodos y técnicas de administración de anestésicos.

Los requerimientos específicos de este tipo de cirugía son: paciente hemodinámicamente estable, relajación suficiente, analgesia perfecta y sin factores externos o endógenos que alteren, distorsionen o modifiquen el comportamiento mecánico y contráctil del corazón y del sistema cardiovascular.

En la búsqueda de un patrón ventilatorio similar al fisiológico, que permita obtener normalidad ácido-básica, se han publicado innumerables trabajos de investigación respecto a las constantes que cada autor ha considerado como "ideales". Entre ellos sobresalen los trabajos siguientes en relación al uso de los sistemas Mapleson "D", entre ellos el Bain.

Radfor y cols, (1954)⁹, publicaron un nomograma en quien en relación al peso, sexo y a la frecuencia respiratoria, se adaptaría un volumen corriente.

Nightingale y cols, (1965)¹⁰, establecieron que el FGF debería de ser de 220 ml/Kg min, empleando respiración controlada.

Bain y Spoerel (1973)⁵, consideran en FGF de 3.5 lts. - por minuto para cualquier paciente.

Manssell (1976)¹¹, demostró retención de Co2 con Bain - empleando flujos bajos (menores del 70% del volumen minuto).

Bain y Spoerel (1978)¹², alteran su regla y deciden ajustarse al peso para determinar el FGF en todos los grupos de edad.

Gwilt y cols. (1978)¹³, realizan estudios en conejos con FGF de 3 lts por minuto, Frecuencia respiratoria de 40 por minuto y volumen corriente de 10 mlKg y piensan que es aplicable a humanos.

Soliman y Leberge (1978)¹⁴, emplean en niños fracción -- inspirada de oxígeno de 30 a 50% y FGF igual al volumen minuto y no encuentran alteraciones en la PaCo₂ y PaO₂.

Rayburn y Graves (1978)¹⁵, reporta que es el volumen minuto y no el FGF lo que determina la PaCo₂, emplearon 2.5 litros por metro cuadrado de superficie corporal por minuto.

Rose y Froese (1979)¹⁶, determinaron las tablas para el uso del sistema Bain, cuadro 14.

Dada la gran diversidad de criterios, nosotros utilizamos un FGF de acuerdo a lo especificado por Rose y Froese para una PaCo₂ de 37 Torr.

Analizando los resultados, encontramos cifras de PaO₂, -- que consideraremos como representativas de la oxigenación tisular, al menos en lo que a disponibilidad se refiere, quedan -- siempre por encima de 100 torr, lo que nos habla de adecuada oxigenación, en ambos grupos y con una adecuada correlación con la FiO₂ empleada.

Los resultados de PaCo₂, en el grupo manejado con el sistema Bain mantiene cifras significativamente mayores de PaCo₂ que en el circuito circular, sin embargo es notable que ambos grupos quedan perfectamente dentro de los rangos de normalidad manejados en esta unidad (25 a 35 Torr). Esto significa que, independientemente del tipo de sistema de ventilación empleado,

la adaptación del patrón ventilatorio, en lo que a frecuencia respiratoria y F_{iO_2} se refiere, fueron determinantes en la obtención de un estado de ventilación alveolar y de oxigenación arterial muy adecuados.

Los resultados obtenidos en PH arterial muestran una ligera tendencia a la alcalosis en el grupo A, lo cual nos lleva a considerar la posibilidad de una ligera hiperventilación, cuando empleamos un FGF de 70ml/Kg minuto. Esto no ocurrió en el tiempo III, lo cual consideramos que corresponde a la acidosis metabólica que se presenta con frecuencia al final de la circulación extracorpórea.

El someter a un paciente a circulación extracorpórea --- implica en la mayoría de los casos, cambios importantes de -- hasta 15° en su temperatura corporal, alteraciones en el --- hematocrito, llevándolo a cifras entre 20 y 30% y alteraciones metabólicas propias de un estado de choque controlado. Esto conlleva a alteraciones electrolíticas importantes, con mayor frecuencia hipokalemia, hipocalcemia, hipofosfatemia, hipomagnesemia y las resultantes del proceso de hemodilución.

En base a esto debe juzgarse el PH de la muestra del -- tiempo III, donde lo común es un estado transitorio de acido sis metabólica que debe compensarse.

Si observamos los resultados de bicarbonato, afirmaremos más la idea anterior. Se aprecian cifras prácticamente normales en ambos grupos en los tiempos I y II, y en los dos grupos en el tiempo III encontramos una disminución significativa, que hemos correlacionado con la acidosis metabólica post-bomba, - siendo esta acidosis "habitual" de la misma dimensión para -- ambos, por lo cual la podemos considerar como consecuencia del manejo de la circulación extracorpórea y sin relación con el - patrón ventilatorio.

En vista de que no consideramos que el manejo óptimo de la acidosis metabólica fuese el largo camino de la compensación ventilatoria, decidimos corregir con bicarbonato a todos los pacientes con excesos de base de -5 o mayores. Los resultados del tiempo IV, demuestran lo adecuado de la medida, ya que en este tiempo todos los pacientes tuvieron bicarbonato normal, o tan próximos a la normalidad que no requerían corrección adicional.

El ideal a alcanzar durante la ventilación transoperatoria es la ventilación que semeje estrechamente a la fisiológica, con todos los parámetros normales. Si esto es importante en cualquier paciente, es vital en el cardíaco, quien no tolerará, a veces ni por leves minutos agresiones acidobásicas ni sus resultantes.

Dado el alto costo de los sistemas Bain considerados --- como desechables, no podremos utilizarlos solo una vez, por ello, se han ensayado diferentes formas de esterilización. La única que parece inocua para el material y segura es el óxido de etileno. Así podremos emplear, a veces por un considerable número de veces el mismo equipo, lo cual lo hace --- económico a largo plazo.

CONCLUSIONES

En nuestro trabajo, con pacientes cardiopatas con condiciones propias de nuestro país, hemos encontrado la aplicabilidad de los principios mencionados, y de acuerdo a nuestros resultados consideramos que los parámetros que hemos empleado (presión inspiratoria de 20 cm de agua, una frecuencia respiratoria de 10 a 12 por minuto, FGF de 70 ml/Kg para el circuito circular y 2000 + 50 ml/Kg para el sistema Bain), podemos considerarlos como aplicables a la población en general y a otros procedimientos, con excepción quizá de la neurocirugía, ya que nosotros trabajamos con normocarbía que no permitiría la disminución del flujo sanguíneo cerebral.

En conclusión consideramos que:

- 1.- El sistema Bain es útil para el manejo de pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar.
- 2.- Los parámetros ventilatorios para el circuito circular y para el sistema Bain son diferentes, y no son intercambiables.
- 3.- No existe una diferencia importante en las gasometrías obtenidas entre el sistema Bain y el circuito circular siempre y cuando se le ajusten sus parámetros a cada uno específicamente.
- 4.- Tanto el circuito circular y el sistema Bain producen equilibrio ácido-base adecuado.
- 5.- No hubo alteraciones hemodinámicas atribuibles a ninguno de los sistemas de ventilación.
- 6.- El circuito circular resulta más económico en su empleo dado el flujo de gas y el consumo de anestésicos inhalatorios.
- 7.- La esterilización es más confiable al sistema Bain.

R E F E R E N C I A S

- 1.- Smith, R.C.: Anesthesia for infants and children. Fourth Edit. The C.V. Mosby company St. Louis Missouri 1980.
- 2.- Collins, V.J. Anesthesiología. Nueva Editorial Interamericana. México 1981 Segunda edición pag. 210.
- 3.- Mapleson, W.W.: Br. J. Anaesth 20: 232 1954. Citado en - Smith, R.C. Anesthesia for infants and children pag 139 Fourth Edit. the C.V. Mosby company St. Louis Missouri 1980.
- 4.- Bain, J.A. and Spoerel, W.E.: A streamlined anaesthetic system. Canad Anaesth Soc. J. 1972 vol. 19 No. 4 pag.426.
- 5.- Bain, J.A. and Spoerel, W.A. : Flow requirements for a modified Mapleson D system during controlled ventilation. Canad. Anaesth Soc.,J. 1973 Vol. 20 No. 5 pag. 629.
- 6.- Younk, K., Chu, KH., and Boyan C.F.: Is the Bain breathing circuit the future anesthesia system? an evaluation. Anaesth. And Analg. 1977 Vol. 56 No. 1 pag. 84
- 7.- De la tejera, G.N. y Perez Tamayo L. : Evaluación del sistema N.B.B. Tesis para obtener el postgrado en Anesthesiología. Hospital General Centro Médico "La Raza". México 1978.
- 8.- Domínguez F.V.M. y Pérez Tamayo L.: Evaluación del sistema N.B.B. en Neurocirugía pediátrica. Tesis para obtener el título de postgrado en Anesthesiología. Hospital General Centro Médico "La Raza". México 1979.
- 9.- Radford, E.P., Ferris B.J. and Kriete B.C.;: Clinical use of a nomogram to estimate proper ventilation during artificial respiration. The New Engl. J. of Medic. 1954 Vol. 251 No. 22 Pag. 877.
- 10.- Nightingale D.A., Richards, C.R. and Glass A.: an evaluation of rebreathing an a modified, T-Piece System during

- ventilation of anaesthetised children. Br.J. Anaesth. 1965 Vol. 37 pag. 762. Citado en Smith R.C. Anesthesia for infants and children. Fourth Edit. The C.V. Mosby company St. Louis Missouri 1980.
- 11.- Mansell W.H., : Spontaneous breathing with the Bain circuit at low flow rates; a case report. Canad. Anaesth soc. J. 1976 Vol. 23 pag. 432. Citado en Smith R.C. -- Anaesthesia for infantes and children. Fourt Edit. The C.V. Moshy company St. Louis Missouri 1980.
 - 12.- Spoerel, W.E. Altken, R.R. and Bain J.A.: Spontaneous respiration with the Bain breathing circuit, Canad anaesth. Soc.J. 1978 Vol. 25 No.1 Pag. 30.
 - 13.- Gwilt, P.J., Goat, V.A. and Maynerd P.: The Bain System, gas flow in small subjets. Br.J. Anaesth. 1978 vol, 50 pag. 127. Citado en Smith R.C. Anesthesia for infants and children, Fourt Edit. The C.V. Moshy company St. - Louis Missouri 1980
 - 14.- Soliman, M.G. and Laberge, R.; The use of the Bain circuit in escontaneous breathing pediatric patients, Can. Anaesth soc. 1978 vol. 25 pag 276. Citado en Smith R.C. Anesthesia for infants and children. Fourt Edit. The - C.V. Moshy company St. Louis Missouri 1980.
 - 15.- Rayburn, R.L. and Graves, S.A.; A new concept in controlled ventilation of children with Bain anaesthetic circuit, Anesthesiology 1978 vol. 48 pag. 240. Citado en Smith R.C. Anesthesia for infants and children. Fourt - Edit. The C.V. Moshy company St. Louis Missouri 1980.
 - 16.- Rose D.K. and Froese a.b.: The regulation of PaCo₂ during controlled ventilation of children with a T-Piece. Can. Anest. Soc. J. 1979 Vol. 26 pag. 104. Citado en -- Smith R.C. Anesthesia for infants and children. Fourt - Edit. The C.V. Moshy company St. Louis Missouri 1980,

RESUMEN:

La utilización del sistema Bain ha sido bien documentada en los diferentes procedimientos quirúrgicos como son: cirugía de cabeza y cuello, neurocirugía, cirugía general y otorrinolaringológica entre otras. En nuestro medio no contamos con una evaluación del sistema Bain en cirugía de corazón con derivación cardiopulmonar, por lo que emprendimos este trabajo, utilizando dos grupos de pacientes. El grupo A (control) manejado con circuito circular semicerrado y el grupo B con el sistema Bain, se encontró que ambos sistemas son efectivos para mantener la estabilidad, hemodinámica, ácido básica y gasométrica en la utilización de los parámetros ventilatorios específicos para cada sistema.

Summary:

The BAIN anesthetic system has been evaluated in different types of surgical procedures, nevertheless it has not been evaluated in cardiac surgery.

Both, the BAIN and the semiclosed Circular System were used in these series and it was found that good clinical results were obtained in both cases.

CUADRO-1
SEXO

GRUPO	NUM.	MASC.	FEM.
A	15	6	9
B	15	3	12
TOTAL	30	9	21

CUADRO - 2
EDAD

GRUPO	RANGO	\bar{X}	S_{\pm}
A	24-64	46.7	8.82
B	29-63	44.7	10.80

$P < 0.05$

CUADRO-3
T A L L A

GRUPO	RANGO	\bar{X}	$S \pm$
A	1.40-1.68	1.59	0.066
B	1.44-1.72	1.55	0.076

$P > 0.10$

CUADRO-4
P E S O

GRUPO	RANGO	\bar{X}	$S \pm$
A	49-87	62.8	10.40
B	50-68	58.26	5.31

$P < 0.005$

CUADR - 5
SUPERFICIE CORPORAL

GRUPO	RANGO	\bar{X}	S \pm
A	1.41-1.96	1.64	0.141
B	1.41-1.69	1.55	0.117

$P > 0.10$

CUADRO - 6
ESTADO FISICO

GRUPO	A S A	
	3	4
A n = 15	13	2
B n = 15	14	1
TOTAL	27	3

CUADRO -7

TIPOS DE CIRUGIA

PROCEDIMIENTO QUIRURGICO	GPO. A	GPO B	TOTAL
CAMBIO VALVULAR AORTICO	1	1	2
CAMBIO VALVULAR MITRAL	7	11	18
CAMBIO VALVULAR AORTICO Y MITRAL	1	2	3
CAMBIO VALVULAR AORTICO MITRAL TRICUSP.	1	-	1
COMISUROTOMIA	1	-	1
CIERRE DE COMUNICACION INTER-AURIC.	1	-	1
REVASCULARIZACION	3	1	4
T O T A L	15	15	30

CUADRO-8

P. H.

Tiempo Grupo		I	II	III	IV
		A	\bar{X}	7.50	7.49
S_{\pm}	0.109		0.070	0.115	0.096
B	\bar{X}	7.43	7.44	7.36	7.43
	S_{\pm}	0.058	0.051	0.101	0.105
A vs B		$P < 0.001$	$P < 0.001$	$P > 0.05$	$P > 0.10$

CUADRO-9

Pa CO₂ mm Hg

Tiempo Grupo		I	II	III	IV
		A	\bar{X}	25.85	25.32
S_{\pm}	5.38		5.19	6.25	7.50
B	\bar{X}	30.78	28.92	33.55	32.76
	S_{\pm}	4.43	3.29	9.06	7.05
A vs B		P<0.005	P<0.001	P<0.005	P>0.05

CUADRO -10

Pa O₂ mmHg

Tiempo Grupo		I	II	III	IV
		A	\bar{X}	183.3	143.64
S_{\pm}	62.86		70.69	143	74.47
B	\bar{X}	176.2	137.68	205.3	183.3
	S_{\pm}	89.58	31.61	87.14	79.5
A vs B		P > 0.10	P > 0.20	P > 0.10	P > 0.10

CUADRO - 11

EXCESO DE BASE

Tiempo Grupo		I	II	III	IV
		A	\bar{X}	-0.74	-1.46
S_{\pm}	3.55		3.36	3.84	3.27
B	\bar{X}	-0.98	-1.90	-5.4	0.14
	S_{\pm}	1.90	2.45	4.06	5.08
A vs B		$P > 0.10$	$P > 0.10$	$P > 0.10$	$P > 0.05$

CUADRO - 12

CO₂ TOTAL

Tiempo Grupo		I	II	III	IV
		A	\bar{X}	21.02	19.94
S_{\pm}	1.39		2.67	2.18	2.42
B	\bar{X}	21.78	21.59	19.9	23.4
	S_{\pm}	1.77	2.17	3.69	4.87
A vs B		P>0.10	P>0.05	P>0.20	P>0.05

CUADRO-13
H C O 3

Tiempo		I	II	III	IV
Grupo					
A	\bar{X}	19.97	18.70	17.61	19.92
	S_{\pm}	1.61	4.83	2.18	2.11
B	\bar{X}	20.8	20.39	18.93	22.15
	S_{\pm}	1.87	1.79	3.54	4.72
A vs B		$P > 0.10$	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$

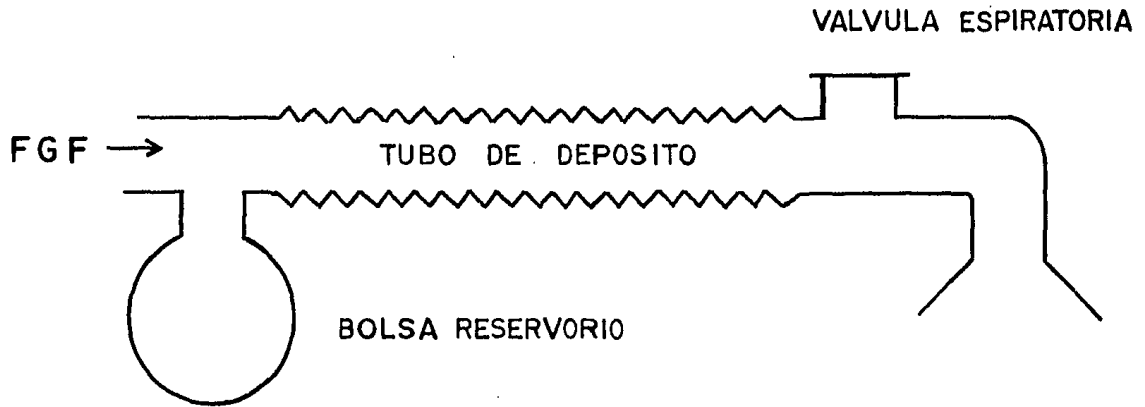
CUADRO - 14

REQUERIMIENTOS DE FLUJO DE GAS
FRESCO (VENTILACION CONTROLADA)

PESO	P R E D I C H O	
	Pa Co2 37 TORR	Pa Co2 30 TORR
10 - 30 Kg	1000 ML + 100 ML/Kg	1600 ML + 100 ML/Kg
> 30 Kg	2000 ML + 50 ML / Kg	3200 ML + 50 ML/Kg

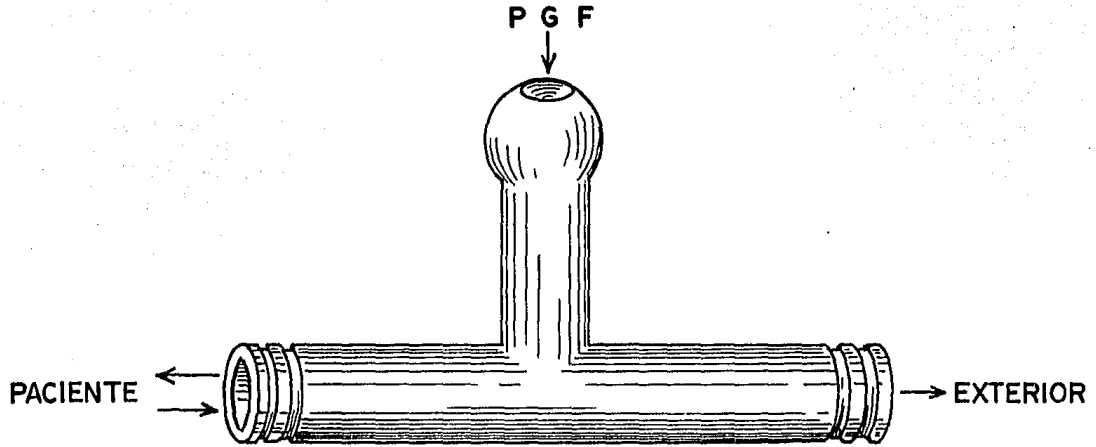
ROSE DK AND FROSE, A B.: THE REGULATION OF Pa CO2 DURING CONTROLLED VENTILATION OF CHILDREN WITH A "T" PIECE, CAN. ANAESTH — SOC. J. 1979. VOL. 26: 104.

FIG.- I



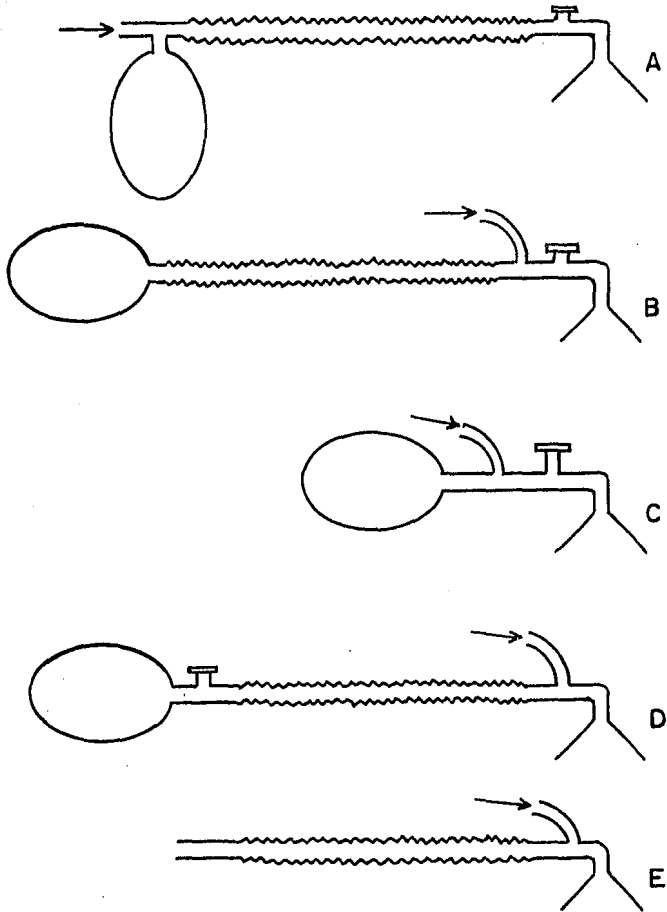
SISTEMA MAGILL

FIG. - II



PIEZA CLASICA EN "T" DE AYRE

FIG.- III



LOS CINCO SISTEMAS DE REINHALACION PARCIAL
(DE MAPLESON, W.W. Br. J ANAESTH, 20: 323, 1954)

FIG.- IV

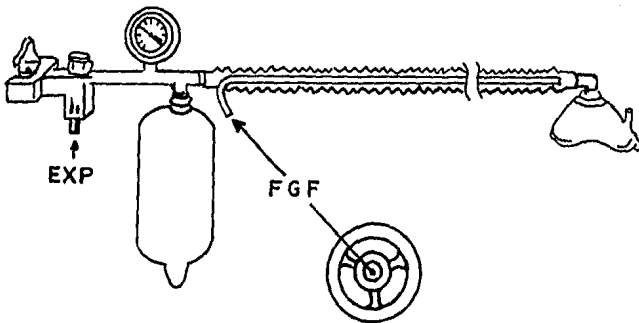
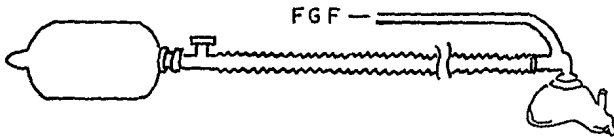
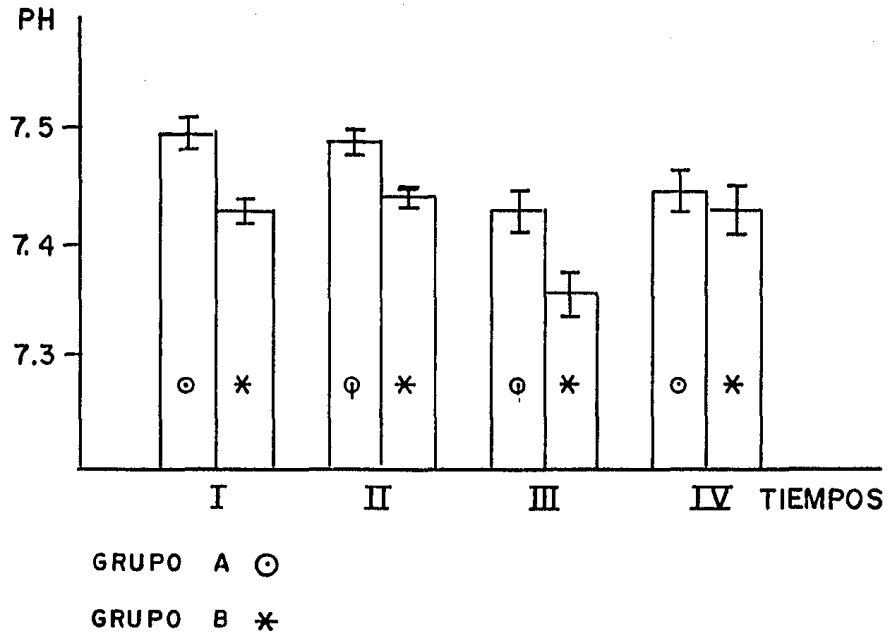


FIGURA - V



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

FIGURA - VI

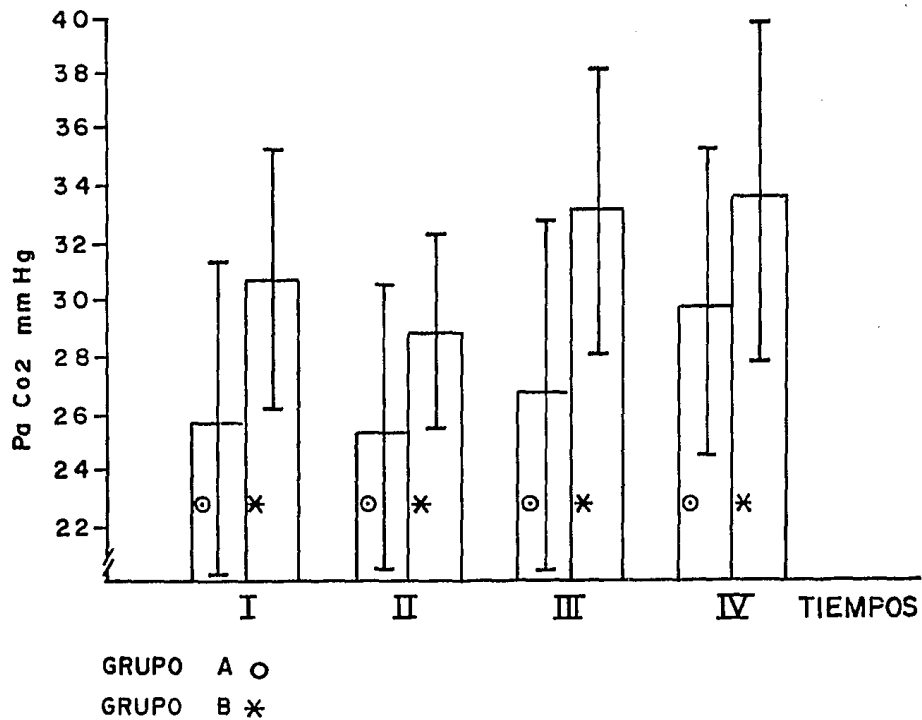


FIGURA - VII

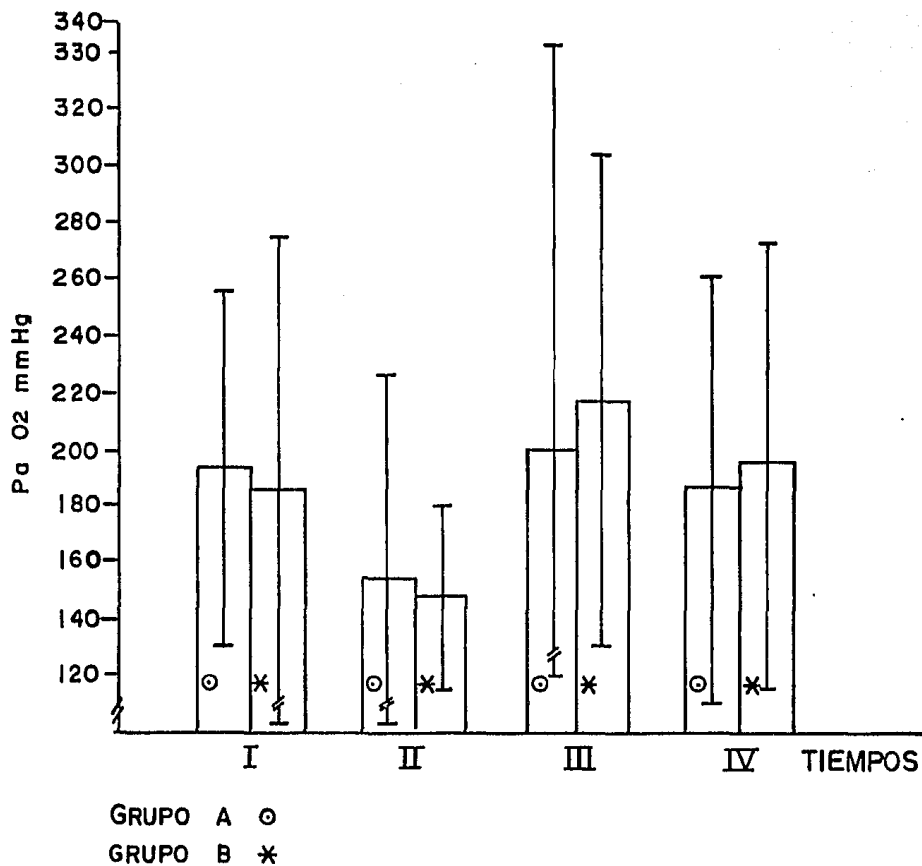


FIGURA - VIII

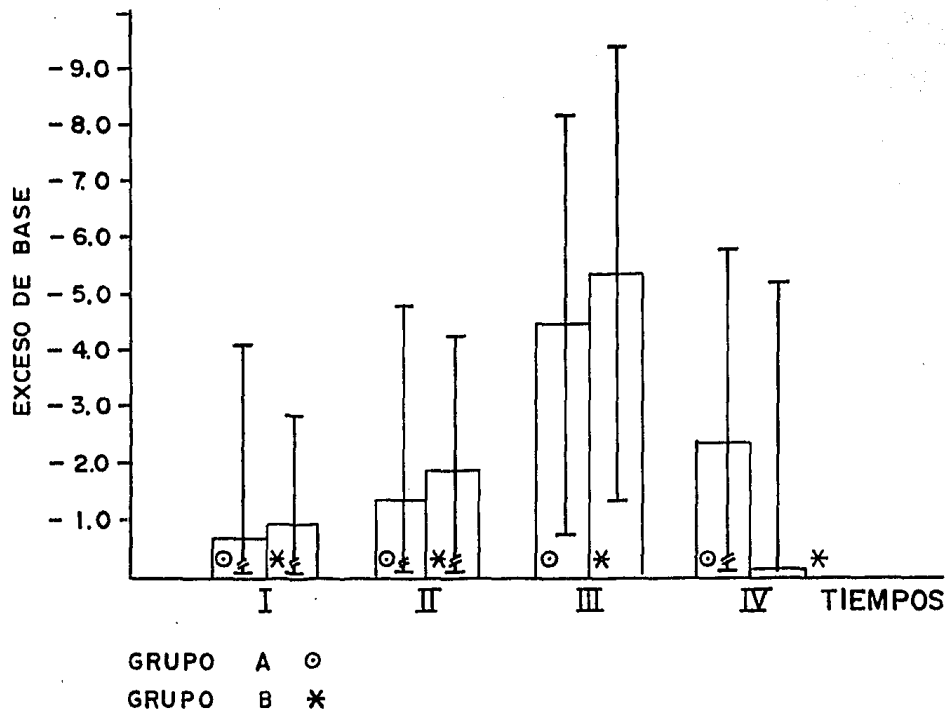


FIGURA - IX

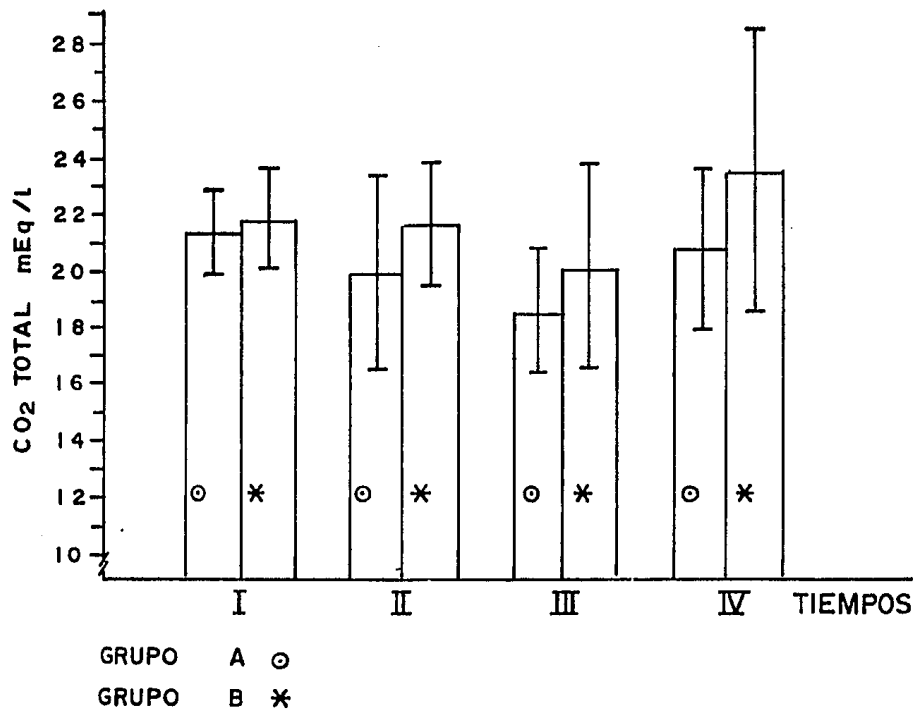


FIGURA - X

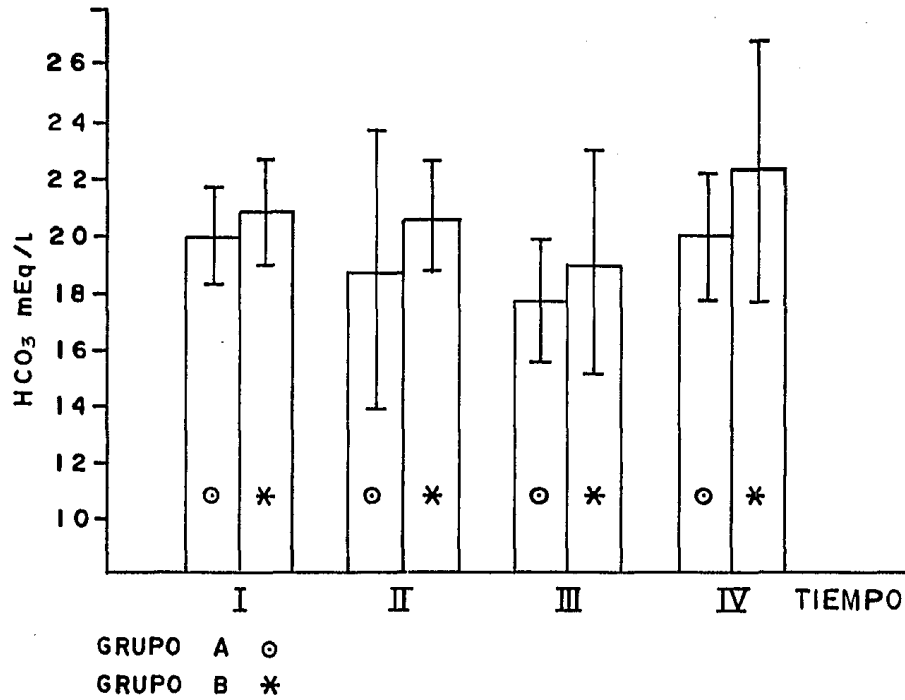


FIGURA - XI

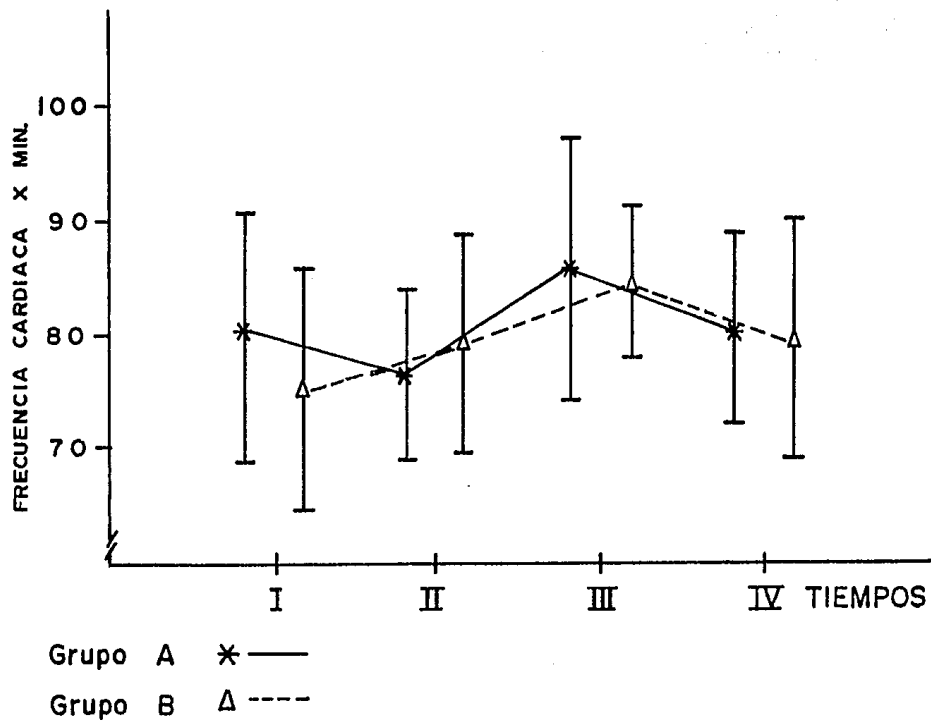
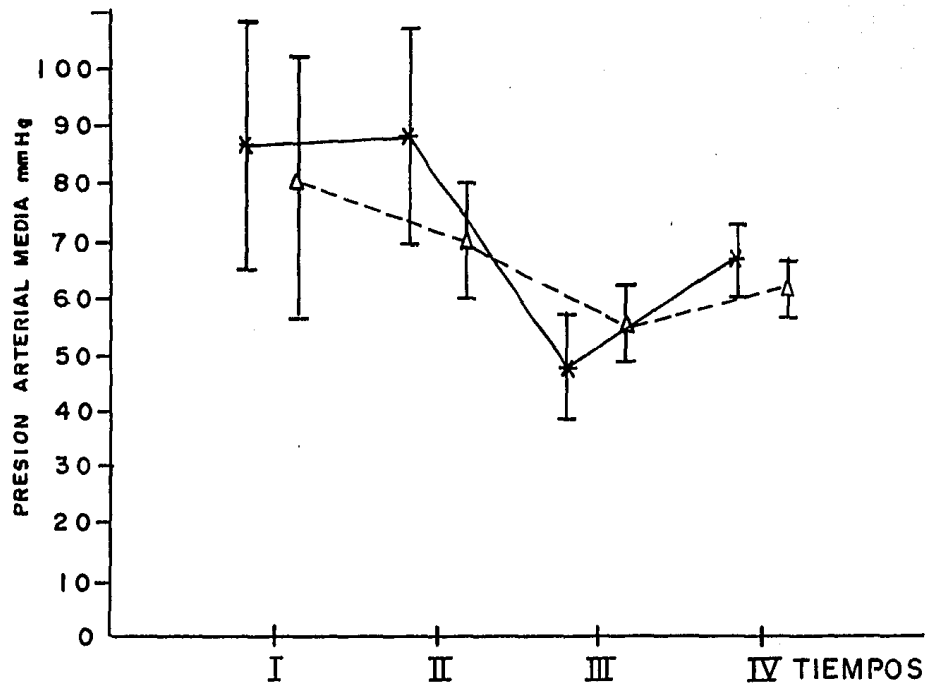


FIGURA - XII



Grupo A * —

Grupo B Δ - - -

FIGURA - XIII

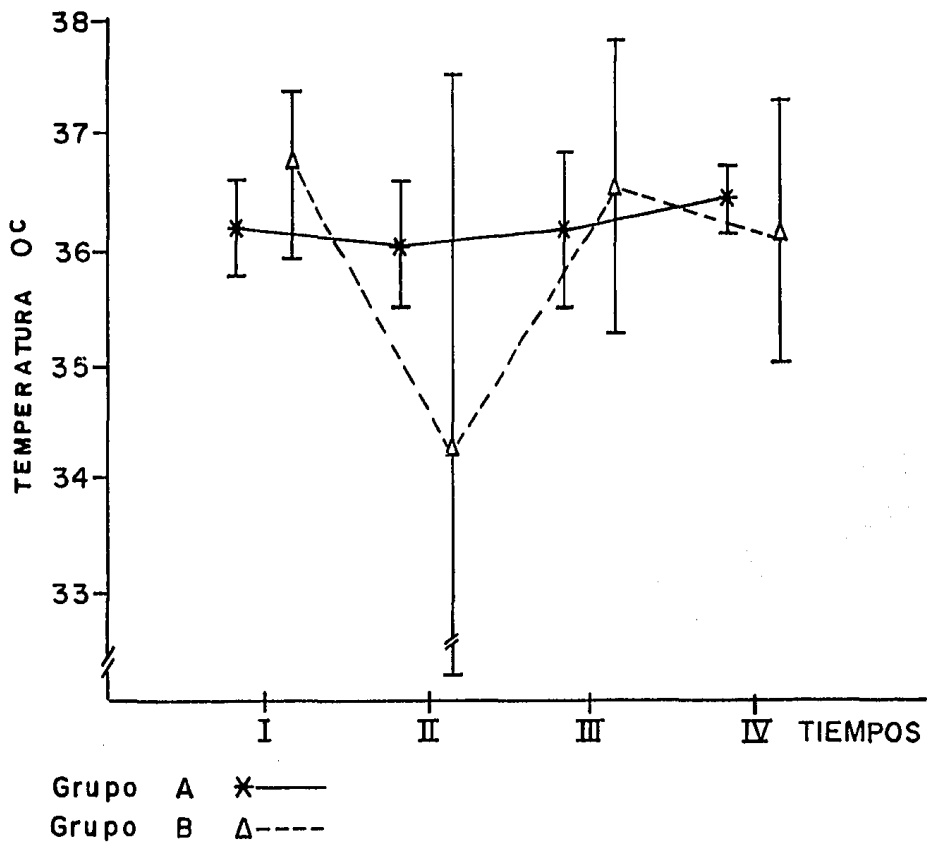
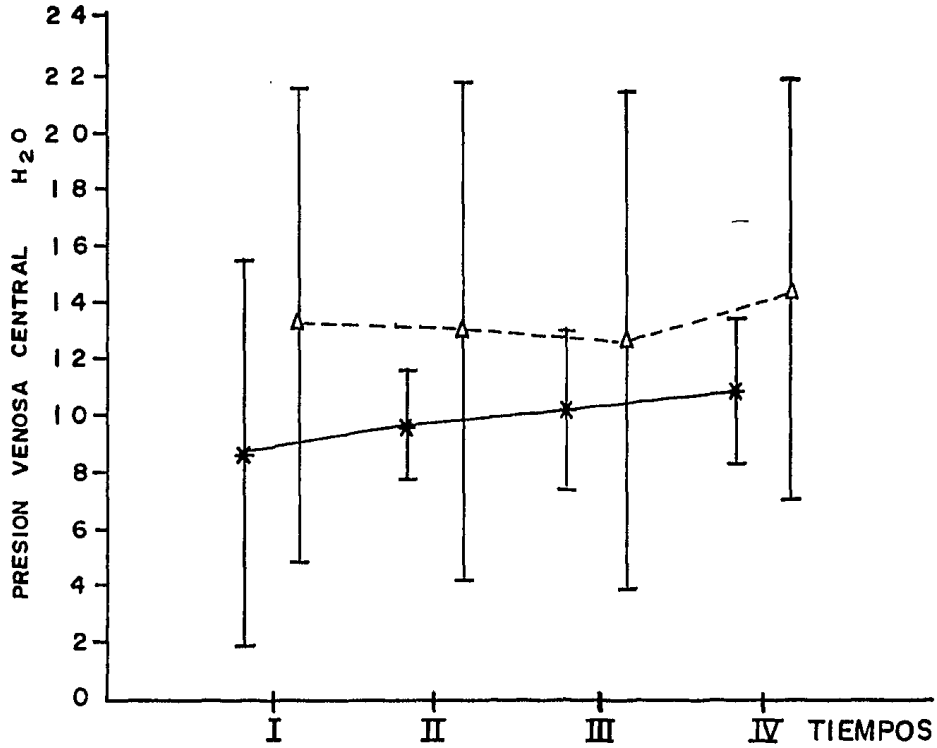


FIGURA - XIV



Grupo A *—

Grupo B Δ---