

11202
RG-10



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina
División de Estudios de Postgrado
Hospital Central Sur de Concentración Nacional
Picacho "PEMEX"

NIVELES SERICOS DE POTASIO
DURANTE LA INDUCCION ANESTESICA

T E S I S

Que para obtener el Título de
Especialista en Anestesiología

p r e s e n t a:

DR. RODOLFO COVARRUBIAS GONZALEZ



PEMEX
Servicio Médico

[Handwritten signature]
FALTA EL ORIGINAL
MEXICO D.F.

México, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	
ANTECEDENTES	1
OBJETIVOS	5
MATERIAL Y METODOS	6
RESULTADOS	8
DISCUSION	10
CONCLUSIONES	12
RESUMEN	13
BIBLIOGRAFIA	14
CUADROS Y GRAFICAS	15

I N T R O D U C C I O N

El hecho de estar en una etapa de preparación académica en el campo de la Anestesiología, implica que cuanto más experiencia se acumule y mayores sean los conocimientos, seguramente se tendrán a la mano más recursos en un momento dado para salir avante en los problemas que se pueden presentar como especialista.

El haber realizado el presente estudio clínico, significa el adquirir cierta experiencia en la realización del método científico y corroborar las ventajas o desventajas hacia una técnica anestésica en especial en el momento de la inducción y que en el presente trabajo, fué el ver el comportamiento de los niveles séricos de potasio durante tres tiempos diferentes de la inducción y utilizando dos inductores; etomidato y tiopental, interaccionandolo con un relajante muscular despolarizante para la intubación del paciente sometido a anestesia general, asimismo evaluar los posibles riesgos o beneficios que se pudieran proporcionar.

La inducción anestésica es un paso dentro del procedimiento anestésico en que se corren riesgos que pudieran tener consecuencias catastróficas o bien facilitar en grado mayor la estabilidad del acto anestésico y por ende la del paciente, por lo que es menester el conocimiento de la acción de los diferentes inductores con los que se cuentan en la actualidad y sus beneficios, y sus efectos diversos dentro de la economía.

Pues bien, el presente estudio fué enfocado exclusivamente a -
observar el nivel sérico del potasio administrando tiopental más -
succinilcolina, etomidato, más succinilcolina, originándose esta -
idea central en el hecho de que el etomidato pudiera incrementar en
forma importante el nivel sérico de potasio cuando se asociara con
succinilcolina, debido a que el primero produce movimientos mioclón-
nicos durante su administración y la succinilcolina fasciculaciones,
asimismo, demostrar que con la asociación del etomidato pancuronio
no hay modificación en los niveles séricos del potasio.

A N T E C E D E N T E S

El etomidato es un hipnótico de acción rápida relativamente nuevo (1): desde 1965 fueron abiertas nuevas rutas químicas en los hipnóticos, que fueron ampliamente demostrados en medicina veterinaria. Más tarde se publicaron las características experimentales del etomidato (metil-benzil-imidazol-carboxilato (11)), pertenece al grupo químico de imidazol y que no se haya relacionado desde el punto de vista químico con ningún otro agente hipnótico (12). Se ha demostrado que tiene toxicidad mínima en administraciones repetidas y que se encuentra libre de efectos teratogénicos (1). Tiene peso molecular de 342,4 (13). La dosis de inducción normal del etomidato es de alrededor de 0.3 mg/Kg. En dosis efectivas provoca el sueño en un tiempo de circulación brazo-cerebro (30 seg). Sobre una base peso-peso es aproximadamente cuatro veces más potente que el metohexital y doce veces más que el tiopental. (1). Tiene mayores ventajas que el tiopental en los pacientes con daño o labilidad en la función cardiovascular (2). Se une un 78% a la albúmina, penetra totalmente al cerebro y lo abandona rápidamente a causa de su redistribución en el organismo. Es degradado por hidrólisis a través de esterasas hepáticas y plásmáticas (14-7). A diferencia de otros anestésicos endovenosos no provocan liberación de histamina (1,13).

El problema clínico más importante con este fármaco es la aparición tras la inyección de movimientos musculares involuntarios; mioclonías e hipertonia, las cuales no están relacionados con un patrón electroencefalográfico epileptiforme (6,13). El dolor tras su inyección se ve reducido al canalizar una vena de gran calibre o la medicación pre-

vía con fentanyl, sin embargo, la incidencia de tromboflebitis es mayor que con otras drogas 18% (13).

Se han hecho pocos estudios acerca de la interacción del etomidato con la succinilcolina, sin embargo hay referencias que indican que con esta droga es posible producir una caída significativa de los niveles de potasio sanguíneo, pero la misma no evita los incrementos desencadenados por la succinilcolina (11), más aún los cambios del potasio sérico son esencialmente poco afectados con la administración de etomidato, pero aumentan cuando la succinilcolina es administrada (1,2,3,10,11). Aunque hay reportes recientes que mencionan que el etomidato puede suprimir la función adrenocortical postoperatoria, es un hipnótico seguro ya que mantiene una estabilidad cardiovascular durante la inducción en el paciente sano y el cardiópata. Asimismo, se ha demostrado, ser efectivo y seguro en infusión para anestesia general I.V. total.

La succinilcolina es un relajante muscular despolarizante y cuya administración produce fasciculaciones; indicando invariablemente el inicio de la droga, en la cual puede ir acompañada de efectos indeseables, incluyendo aumento de la presión intragástrica, intraocular, y presión intracraneal así como hiperkalemia, en individuos susceptibles. Se ha mencionado que la administración simple de succinilcolina suele incrementar aproximadamente 0.2 mEq/L los niveles séricos de potasio.

El tiopental es el inductor más comunmente usado y sus efectos sobre el potasio han sido documentados, se considera contraindicación de su uso en cualquier desequilibrio moderado o intenso de los líquidos y electrolitos. La intoxicación por potasio es especialmente peligrosa. (14).

Apoyándonos en la idea de que una asociación medicamentosa puede producir una acción que resulta en un incremento (sinergismo) o una oposición de efectos (antagonismo): la anestesiología no escapa a este planteo general sobre asociación medicamentosa (15).

Es sabido que no se cuenta con el anestésico ideal, por lo que se trata de arribar a la otra meta deseada: la anestesia ideal.

En realidad se ha descrito poco en la influencia que pudiera tener el etomidato asociado con la succinilcolina en cuanto a la repercusión sobre el nivel de potasio. Sin embargo, hay bastante bibliografía con tiopental y succinilcolina en cuanto al comportamiento en la influencia sobre el potasio sérico.

Pero, según Aldrete, el etomidato disminuye por si solo el nivel sérico de potasio, y que no hay mayor incremento del mismo con la asociación de succinilcolina. (14).

Asimismo, varios autores sólo mencionan el incremento del potasio sérico tras la administración de relajantes musculares despolarizantes sin hacer notar mayor incremento con la utilización de algún inductor en especial. (2,6, 10,12,16,17).

El campo se abrió y mi interés nació en observar particularmente el comportamiento de estos dos agentes inductores asociados a la succinilcolina en la influencia del potasio sérico durante la inducción anestésica, así como observar la asociación etomidato pancuronio en la influencia de los niveles séricos de potasio.

O B J E T I V O S

- 1.- OBSERVAR SI LA ASOCIACION DE ETOMIDATO-SUCCINILCOLINA PRODUCE MAYOR ELEVACION DEL POTASIO SERICO, QUE LA ASOCIACION TIOPEN-TAL SUCCINILCOLINA DURANTE LA INDUCCION ANESTESICA.
- 2.- DEMOSTRAR QUE CUALQUIERA DE ESTAS DOS ASOCIACIONES DURANTE LA INDUCCION ANESTESICA NO PRODUCE NIVELES SERICOS DE POTASIO - FUERA DEL RANGO FISIOLÓGICO NORMAL (3.2-5 mEq/L).
- 3.- OBSERVAR SI LA ASOCIACION DE ETOMIDATO-PANCURONIO DURANTE LA INDUCCION ANESTESICA, PRODUCE ELEVACION DEL POTASIO SERICO.

MATERIAL Y METODOS

Con el objeto de determinar los niveles séricos de potasio durante la inducción con etomidato y succinilcolina, tiopental-succinilcolina, etomidato-pancuronio, se estudio en el Hospital Central Sur de Concentración Nacional "Picacho-PEMEX, a un grupo de 45 pacientes - adultos.

Dichos pacientes fueron sometidos a cirugía electiva, siendo adultos del sexo masculino o femenino, todos recibieron 24 horas antes - valoración preanestésica para determinar el estado del paciente la noche previa a la intervención, tomando solo para el estudio aquellos - pacientes que fueran a ser sometidos a cirugía electiva con anestesia general y que tuvieran un riesgo anestésico quirúrgico A.S.A. I Y II, tomándose como criterios de exclusión a todos aquellos pacientes con riesgo de que desarrollaran hiperkalemia; por ejemplo; en I.R.C. quemaduras graves, trauma masivo, tétanos, lesiones de médula espinal, - hipertensión endocraneana, lesiones de neurona motora superior e inferior, glaucoma, heridas penetrantes de ojo, pacientes sépticos, insuficiencia supratrenal, porfiria, cirugías de urgencias.

Todos los pacientes fueron medicados en su piso con un benzodiacepina oral antes de bajar al quirófano.

Todos los pacientes fueron monitorizados previamente al procedimiento anestésico quirúrgico, ya sea con estetoscopio precordial y/o cardioscopio marca Ohio, y baumanómetro anaeroide y registrando sus signos vitales en la hoja anestésica.

Previa a la inducción anestésica se tomo una muestra de sangre venosa para determinar el potasio basal serfco, y posterior a la inducción anestésica se tomo otra muestra a los 5 y 10 minutos, es decir; se tomo a cada paciente tres muestras sanguineas de 3 cc cada una, colocandolas en tubos sin anticoagulante, enviandose al laboratorio para ser analizadas en un aparato ion selectivo C-800 marca Technikon. Las muestras fueron tomadas una basal sin relajante, -- otra a los 5 minutos de administrado el relajante muscular y la última a los 10 minutos.

Posteriormente se continuó el procedimiento anestésico elegido para cada caso en particular, con algún halogenado a concentraciones variables o técnicas balanceadas con narcótico.

Las dosis utilizadas de los medicamentos por emplear fueron:

ETOMIDATO 300 mcg X Kg de peso corporal.

SUCCINILCOLINA 1 mg X Kg de peso corporal.

TIOPENTAL 7 mg X Kg de peso corporal.

PANCURONIO 100 mcg X Kg de peso corporal.

Los 45 pacientes se dividieron en tres grupos:

GRUPO I: Inducción de etomidato-pancuronio.

GRUPO II: Inducción de etomidato-succinilcolina.

GRUPO III: Inducción tiopental-succinilcolina.

RESULTADOS

Fueron estudiados 45 pacientes de los cuales 18 eran del sexo femenino y 27 del sexo masculino. El rango de edad fue de 18-62 con un promedio de edad de 40 años.

De acuerdo a la A.S.A. el riesgo anestésico-quirúrgico fueron para el grado uno 30 pacientes (66.6%), para el grado dos 15 pacientes -- (33.4%).

De acuerdo a los valores reportados en los tres grupos estudiados los resultados fueron los siguientes:

GRUPO I.- INDUCCION ETOMIDATO- PANCURONIO; No hubo incremento en los niveles séricos de potasio de acuerdo a la basal, ni a los 5 ni 10 minutos después de la inducción asociada a relajación muscular con un no despolarizante, siendo el promedio aritmético de 3.76 ± 0.780 con una $p > 0.05$. (Cuadro 1, Gráfica 1).

GRUPO II.- INDUCCION ETOMIDATO-SUCCINILCOLINA; Se observo incremento en los niveles séricos de potasio siendo mayor en la segunda muestra o sea a los 5 minutos después de la inducción elevandose de 3.58 (basal), a 3.90 ± 0.405 . A los 10 minutos disminuyo el nivel sérico sin llegar al valor basal siendo de 3.77 ± 0.328 , sin embargo no hubo significancia estadística $p > 0.05$ para las dos muestras. (Cuadro 2, Gráfica 2).

GRUPO III.- INDUCCION TIOPENTAL- SUCCINILCOLINA; Se observo también incremento en los niveles séricos de potasio, e igualmente siendo mayor a los 5 minutos siendo los promedios aritméticos de 3.90 basal elevandose a 4.05 ± 0.362 a los 5 minutos, 3.92 ± 0.257 a los 10 minutos casi llegando a valores basales, sin embargo tampoco hubo significancia estadística $p > 0.05$. (Cuadro 3, Gráfica 3).

D I S C U S I O N

En el presente estudio se registraron cifras basales en los tres grupos utilizando las diferentes asociaciones inductor-relajante con el objeto de comparar los incrementos o decrementos del nivel sérico de potasio con cada grupo en particular. Resultados que concuerdan con los rangos fisiológicos aceptados como normales.

Autores como Aldrete mencionan que la asociación de etomidato y succinilcolina no modifican los niveles séricos de potasio en nuestra población se ve un ligero incremento no tan significativa como en los resultados realizados por Bali y Famewo, en los cuales se ve un incremento mucho mayor.

Autores como Liswts concuerdan con el incremento moderado de la asociación de etomidato y succinilcolina resultados que son muy similares a los encontrados en el presente estudio.

Por otro lado los resultados encontrados en el grupo III es decir Tiopental succinilcolina, concuerdan con la mayoría de los autores en que los incrementos del nivel sérico de potasio no son mayores que con ningún otro inductor en especial.

Como era de esperarse en la población donde se utilizo succinilcolina independientemente del inductor utilizado hubo incremento del nivel sérico de potasio, ahora bien se observo un ligero aumento mayor en la población donde se utilizo etomidato que en el que se utilizo tiopental, pero en ninguno de los dos grupos se observó niveles fuera del rango fisiológico normal, y aunque no se hizo estudio estadístico de la presencia de alteraciones cardíacas o movimientos musculares no se observó ningún problema durante la inducción anestésica.

El grupo I no se observó absolutamente ningún cambio en el nivel sérico de potasio permaneciendo éste en los mismos parámetros con -- que había entrado a la sala de quirófano.

Este estudio muestra que el etomidato pese a incrementar el nivel sérico de potasio asociandolo con succinilcolina mayor que la asociación tiopental succinilcolina, esto no fué estadísticamente significativo, estos resultados se igualan a los de otros autores como Zacarías y Bali en donde refieren que la magnitud del incremento en el potasio sérico es mayor con etomidato y tiopental.

Asimismo, no observamos disminución en ningún caso en el nivel sérico de potasio tras la administración del etomidato datos que no concuerdan con lo referido por Aldrete.

Se considera que los resultados obtenidos pudieran estar influenciados por la contaminación de la muestra sanguínea, mala manipulación de la muestra y que excluyendo estas posibilidades nos daría una visión más real de lo que acontece en el organismo tras la administración de los medicamentos por emplear en la inducción anestésica.

C O N C L U S I O N E S

1.- LA ASOCIACION DE ETOMIDATO PANCURONIO NO CAUSA ELEVACION DEL NIVEL SERICO DE POTASIO.

2.- EL INCREMENTO DE POTASIO SERICO TRAS LA ADMINISTRACION DE SUCCINILCOLINA MAS TIOPENTAL Y/O ETOMIDATO NO ALCANZA NIVELES PELIGROSOS - TRAS SU ADMINISTRACION, SIN EMBARGO DEBE DE USARSE CON PRECAUCION EN AQUELLOS PACIENTES CON EL RIESGO DE DESARROLLAR O QUE TENGAN - HIPERCALEMIA O QUE TENGAN HIPERSENSIBILIDAD A ALGUNO DE LOS COMPONENTES POR EMPLEAR.

PESE A NUESTROS HALLAZGOS CONSIDERAMOS QUE LA INTERACCION FARMACOLOGICA EN EL CAMPO DE LA ANESTESIOLOGIA SON DE GRAN INTERES Y QUE ESTE ESTUDIO PUEDE SER AMPLIADO MAS AUN UTILIZANDO UNA POBLACION MAS GRANDE - Y EN PACIENTES CON RIESGO III Y IV.

R E S U M E N

Se estudiaron 45 pacientes del sexo femenino y masculino adultos con un riesgo anestésico quirúrgico I y II y que fueron sometidos a anestesia general se dividieron en tres grupos de 15 pacientes cada uno.

Ninguno de los grupos estudiados mostró un incremento peligroso en nivel sérico de potasio, concluyendo que el uso de la asociación de estos inductores queda restringida exclusivamente a aquellos pacientes que tuviesen el riesgo de desencadenar hipercalemia. Hubo semejanza con algunos de los autores.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Listw. F. Serum potassium changes during induction of anaesthesia
British Journal of Anaesthesia 39,480-1967.
- 2.- Maghabeola blood sugar and plasma potassium following thiopentone
and suxamethonium. A Preliminary study.
- 3.- Bali IM, Dundee. Immediate changes in plasma potassium, sodium and
chloride induced by IV induction agents.
- 4.- Famewo. Plasma potassium, sodium and blood sugar following etomidate
and suxamethonium 34,278. Anaesthesia.
- 5.- Bastpw Byrne. Adrenocortical suppression in multiply injured patients
complication of treatment. Br. Med. J287,1835, 1983.
- 6.- Cecil Gray, Anesthesia General. Ed. Salvat p. 223-225 Tomo 1 2a. Ed.
1983.
- 7.- Famewo y Col Plasma potassium, sodium and blood sugar following etomi
date and suxamethonium. Anaesthesia Vol134 p.278-80. 1979.
- 8.- Bali IM and Dundee. Immediate changes in plasma potassium, sodium and
chloride induced by I. V. induction agents. Br. J. Anaesthesia. vol146
p. 707-10-1974.
- 9.- Zacarias, Dundee, Effect. of preanaesthetic medication on etomidate.
Br. J. Anaesthesia vol127,133. 1979.
- 10.- Thomas P. Laughlin and Leslie A. Prolonged Myoclonus after Etomidate
Anesthesia. Vol 64 p.80-2 Anesth. Analg. (1985).
- 11.- Singh D. Dhawan. Indian J. Anaesth. 30(4) p-405-413 1982 Etomidate
Toxicity in animals and Humans.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Listw. F. Serum potassium changes during induction of anaesthesia
British Journal of Anaesthesia 39,480-1967.
- 2.- Maghabeola blood sugar and plasma potassium following thiopentone
and suxamethonium. A Preliminary study.
- 3.- Bali IM, Dundee. Immediate changes in plasma potassium, sodium and
chloride induced by IV induction agents.
- 4.- Famewo. Plasma potassium, sodium and blood sugar following etomidate
and suxamethonium 34,278. Anaesthesia.
- 5.- Bastpw Byrne. Adrenocortical suppression in multiply injured patients
complication of treatment. Br. Med. J287,1835, 1983.
- 6.- Cecil Gray, Anesthesia General. Ed. Salvat p. 223-225 Tomo 1 2a. Ed.
1983.
- 7.- Famewo y Col Plasma potassium, sodium and blood sugar following etomi
date and suxamethonium. Anaesthesia Vol34 p.278-80. 1979.
- 8.- Bali IM and Dundee. Immediate changes in plasma potassium, sodium and
chloride induced by I. V. induction agents. Br. J. Anaesthesia. vol46
p. 707-10-1974.
- 9.- Zacarias, Dundee, Effect. of preanaesthetic medication on etomidate.
Br. J. Anaesthesia volp-127,133. 1979.
- 10.- Thomas P. Laughlin and Leslie A. Prolonged Myoclonus after Etomidate
Anesthesia. Vol 64 p.80-2 Anesth. Analg. (1985).
- 11.- Singh D. Dhawan. Indian J . Anaesth. 30(4) p-405-413 1982 Etomidate
Toxicity in animals and Humans.

- 12.- Doenicke Alfred, The experimental pharmacology of etomidate a new potent short-acting intra venous hypnotic, Anaesthesiology and resuscitation vol 106 1978.
 - 13.- Suri and singh Toxicity of etomidate. (letter)
Clin Exp. Pharmacol Physiol sept. oct. 1982 vol 1985p515.
 - 14.- J.A. Aldrete Textos de Anestesiología teórico practica Ed. Salvat p-295-300 1a. Ed. 1986.
 - 15.- W. D Wylie Anestesiología Ed. Salvat p-617-622 2a. Ed. 86.
 - 16.- Nishan G. Goudouzian Fisiología para anesthesiologos.
 - 17.- Collins Vincet Anestesiología Ed. Interamericana 2a. Ed. 1980 p-343-345.
-

PRUEBA T

n = 15

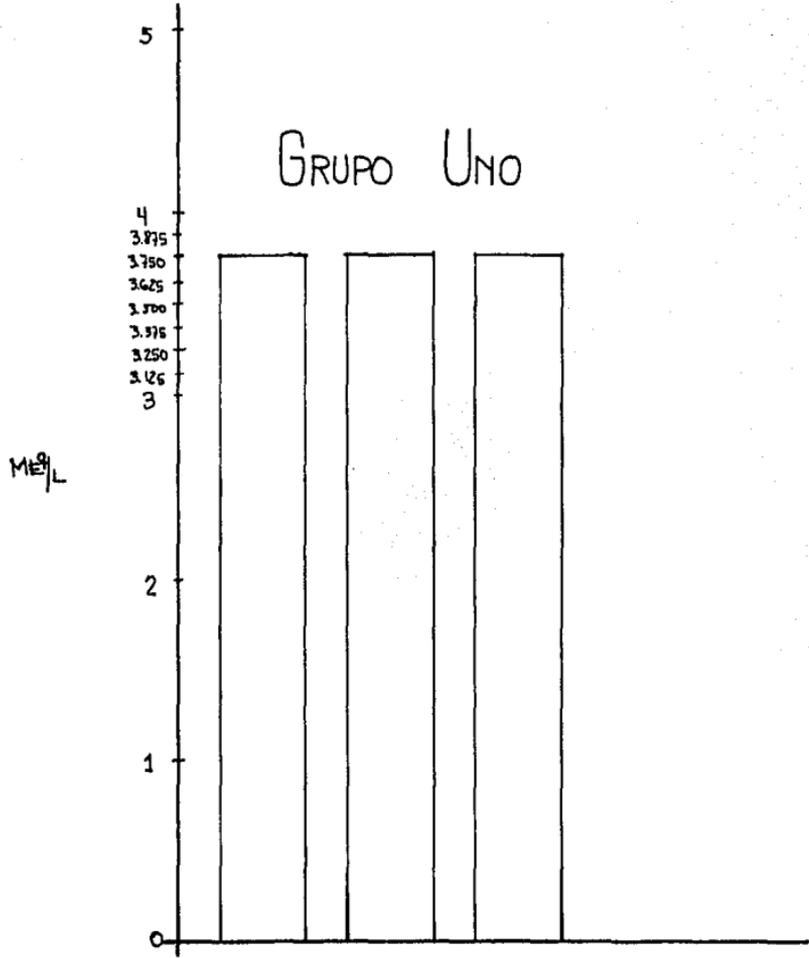
INFLUENCIA DE LA ASOCIACION-
ETOMIDATO-PANCURONIO SOBRE
EL POTASIO SERICO

P. A. D. S. E. S. P. MUESTRA

3.76	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.780$	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.251$		1a
3.76	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.780$	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.251$	> 0.05	2a
3.76	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.780$	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.251$	> 0.05	3a

1

GRUPO UNO



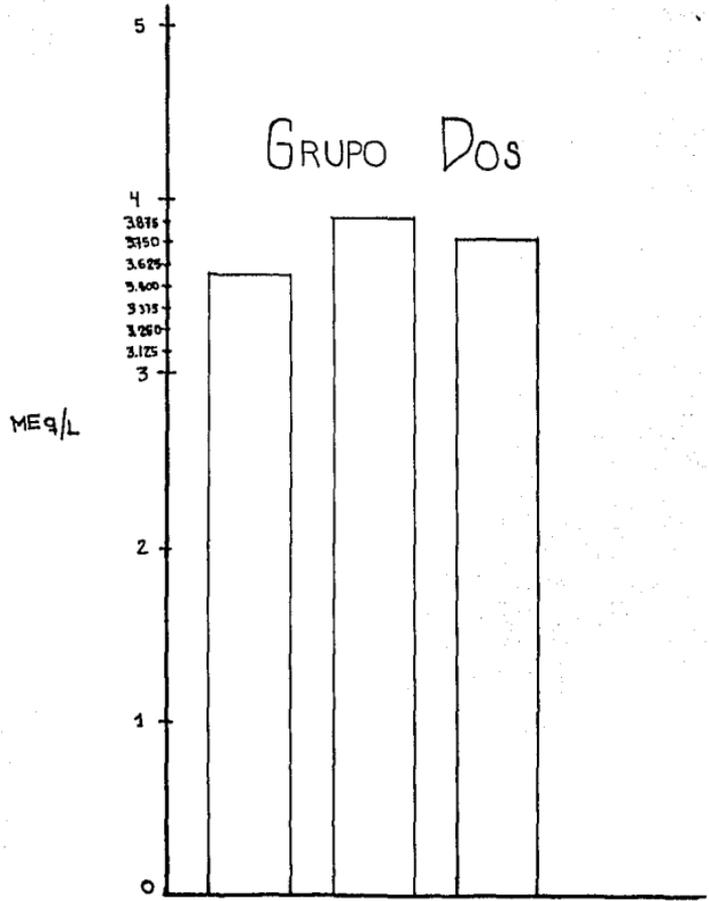
PRUEBA T

n. = 15

INFLUENCIA DE LA ASOCIACION
ETOMIDATO- SUCCINILCOLINA SOBRE
EL POTASIO SERICO

P.A.	D.S.	E. S.	P.	MUESTRA
3.58	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.250$	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.080$		1a.
3.90	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.405$	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.130$	> 0.05	2a.
3.77	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.328$	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.105$	> 0.05	3a.

2



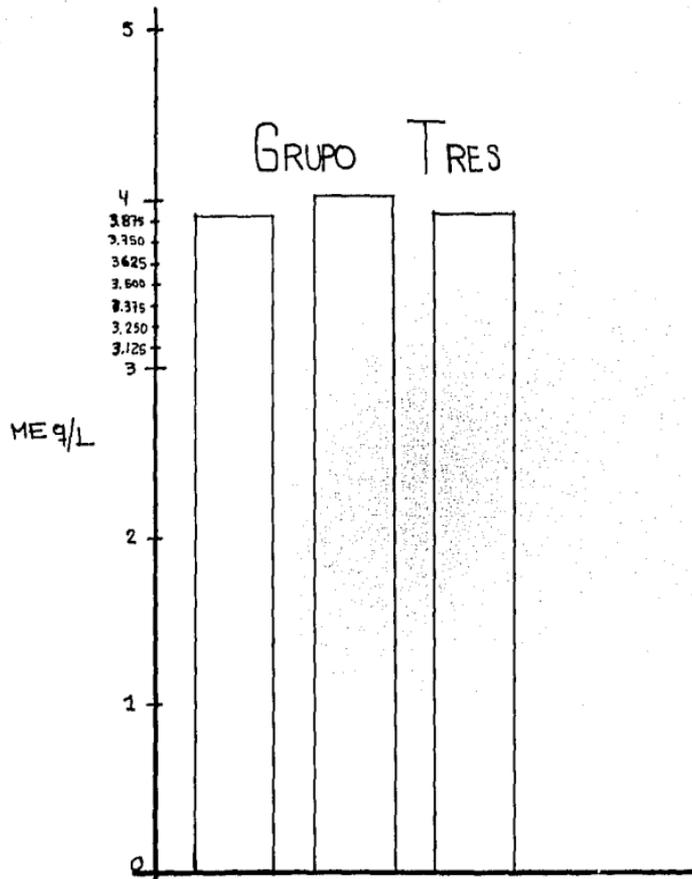
PRUEBA T

$n = 15$

INFLUENCIA DE LA ASOCIACION
TIOPENTAL - SUCCINILCOLINA SOBRE
EL POTASIO SERICO

P. A.	D. S.	E. S.	P.	MUESTRA
3.90	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.298$	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.096$		1a.
4.05	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.362$	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.204$	> 0.05	2a.
3.92	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.257$	$\begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.082$	> 0.05	3a.

3



VARIACIONES EN EL K SERIGO EN LOS TRES GRUPOS.

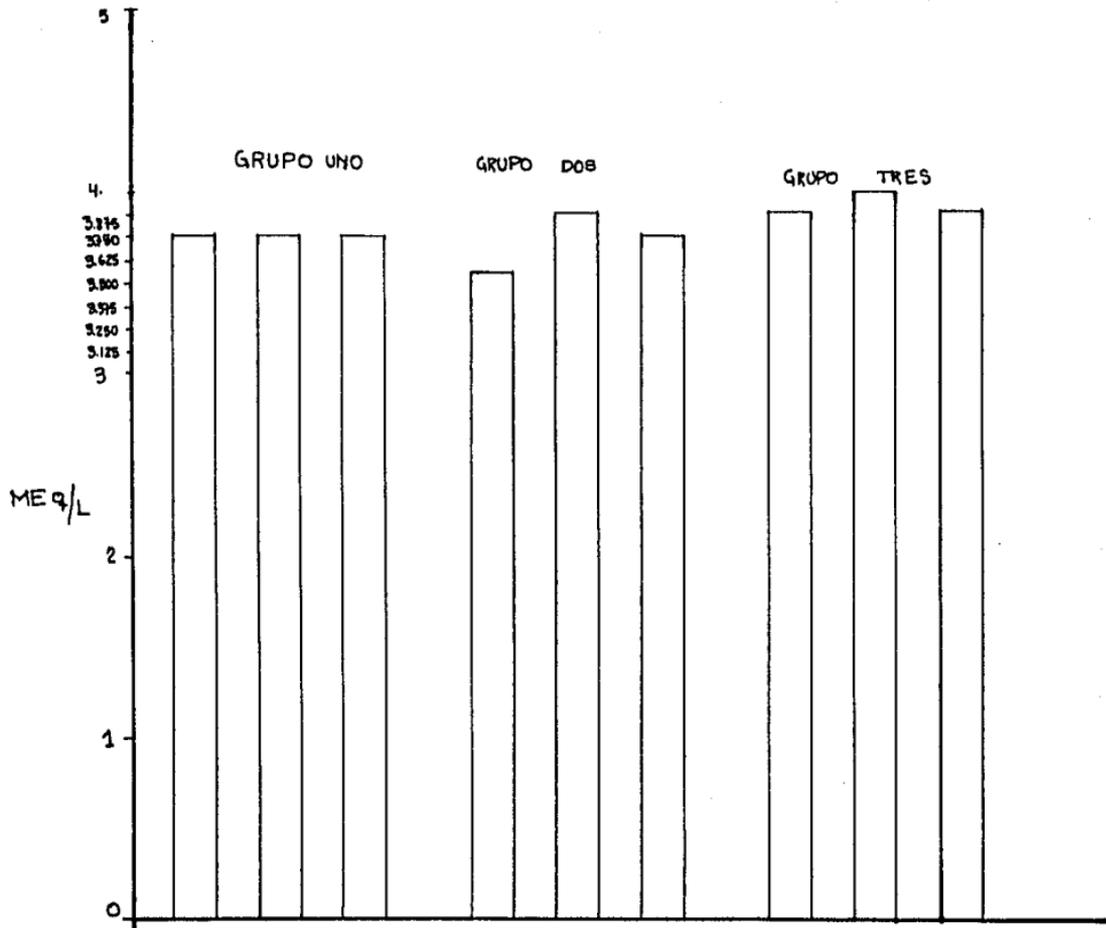
PRUEBA T

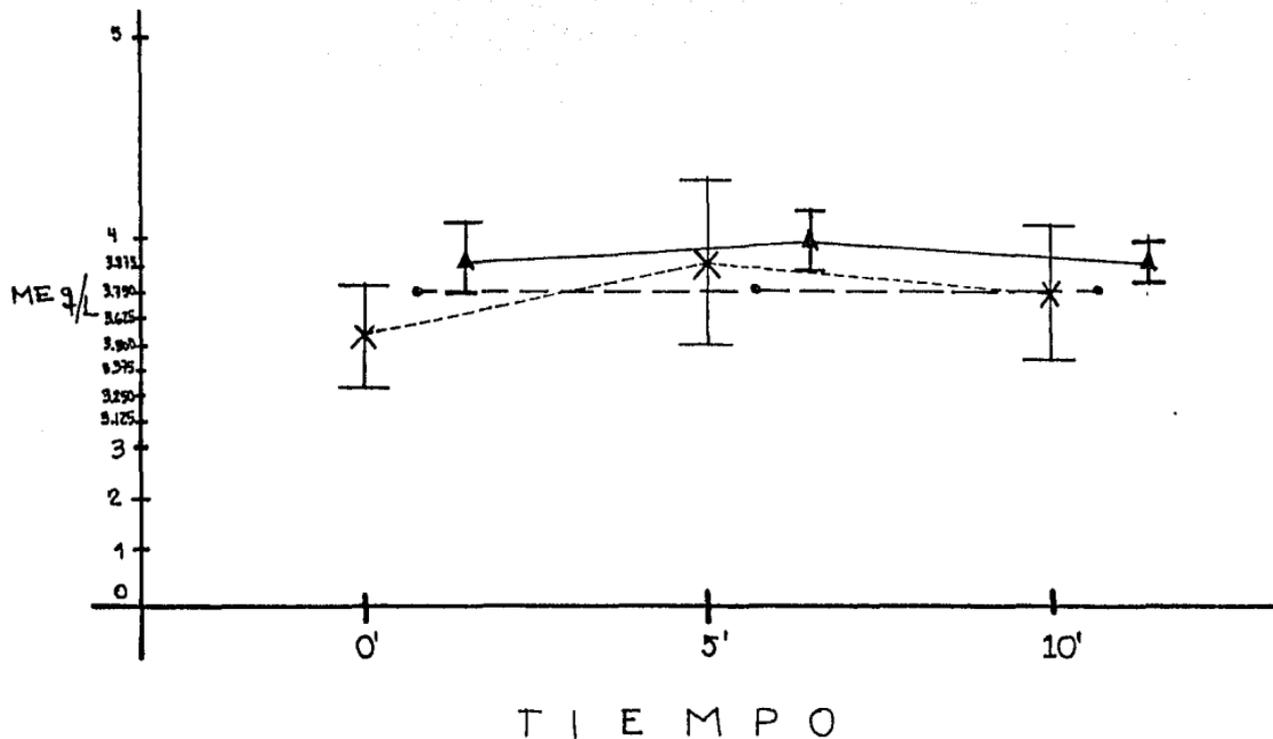
n = 15

PRUEBA	P. A.	D. S.	E. S.	P
1a	3.76	± 0.780	± 0.251	
2a	3.76	± 0.780	± 0.251	> 0.05
3a	3.76	± 0.780	± 0.251	> 0.05

1a	3.58	± 0.250	± 0.080	
2a	3.90	± 0.405	± 0.130	> 0.05
3a	3.77	± 0.328	± 0.105	> 0.05

1a	3.90	± 0.298	± 0.096	
2a	4.05	± 0.362	± 0.204	> 0.05
3a	3.92	± 0.257	± 0.082	> 0.05





● ETOMIDATO + PANCURONIO

X ETOMIDATO + SUCCINILCOLINA

▲ TIOPENTAL + SUCCINILCo.