

11202
10j. 16



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios Postgrado

"ESTUDIO COMPARATIVO DEL PANCURONIO, ATRACURIO
Y VECURONIO EN RELACION CON LA SUCCINILCOLINA
Y SU INFLUENCIA SOBRE LA PRESION OCULAR"

TESIS DE POSTGRADO
Que para obtener el Título de
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

presenta

DR. HUGO ALFREDO CIMADEVILLA TORRES



Departamento de Anestesiología del
Hospital Central Sur de Concentración
Nal. de Pemex.

México
FACULTAD DE MEDICINA
D. F. N. O. S. I. T. I.

1987



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.

INTRODUCCION

Los grandes avances en el campo altamente especializado - en cirugía intraocular, han sido logrados en años recientes. El gran incremento en el uso de la anestesia general, en cirugía oftálmica, han contribuido significativamente en este avance.

Debido al desarrollo de agentes y técnicas anestésicas, - el anestesiólogo puede optimizar las condiciones para cada cirugía. Aparte de proveer un campo inmóvil y descongestionado, el puede manipular los factores a su disposición, disminuir la presión intraocular y minimizar el peligro de expulsión del - contenido intraocular cuando el ojo está abierto¹.

Las condiciones requeridas para una cirugía oftálmica incluyen:

- 1) Inmovilidad ocular
- 2) Sangrado mínimo
- 3) Disminución de reflejos oculo-cardiacos
- 4) Disminución de la presión intraocular
- 5) Emersión suave sin tos, náusea o vómito
- 6) Analgesia postoperatoria².

Con el incremento en las últimas 2 décadas del uso de la anestesia general para cirugía oftálmica, se ha iniciado una - expansión en el uso e importancia de agentes bloqueadores neuromusculares. Esto ha ocurrido parcialmente como resultado del

gran incremento y complejidad de muchas operaciones actuales; también debido a que bajo anestesia general, un amplio rango - de técnicas, está ahora al alcance del anestesiólogo, para controlar la presión intraocular (PIO)³.

La presión intraocular es dependiente de 4 variantes -- principales:

- 1) Presión de estructuras adyacentes, especialmente el tono de los músculos extraoculares.
- 2) Volúmen sanguíneo coroidal
- 3) Volúmen del humor acuoso
- 4) Volúmen del vítreo

La presión intraocular puede ser afectada de varias maneras, por drogas usadas en el período perioperatorio, alterando las determinantes fisiológicas de la presión intraocular. Esto puede actuar directamente sobre el ojo induciendo cambios en - el humor acuoso o volúmen sanguíneo intraocular, o pueden actuar localmente alterando el tono de los músculos extraoculares y de esta manera alterar la compresión externa de la esclera, o también pueden actuar indirectamente por alteración del tono vascular o control central de la presión intraocular¹.

La introducción de las drogas bloqueadoras neuromusculares por Griffiths y Johnson en 1942 revolucionó la anestesia - clínica.

En el documento original el Intocostrin fué usado para -

complementar la anestesia y dar relajación de los músculos abdominales, sin aparente compromiso respiratorio o circulatorio. Ellos notaron también que un antagonista (neostigmina) debería de estar disponible. En los subsecuentes 40 años, la anestesia se ha beneficiado al tener una variedad de drogas bloqueadoras neuromusculares para su uso. Con la succinilcolina que se mantiene como el favorito por su acción rápida y relajación evanescente, a pesar de sus peligros: de desencadenar una hiperpirexia maligna, producir hiperkalemia en algunos pacientes, elevación de la presión intraocular en otros y dolores musculares en muchos.

En contraste, las drogas de acción no despolarizante, son lentas en su inicio y largas en duración, estas drogas difieren principalmente en sus patrones de acción y efectos colaterales³.

En nuestro medio Ayala y Cols. han estudiado el efecto del atracurio, pancuronio y vecuronio sobre la presión intraocular en niños anestesiados^{4,5}.

La nueva generación de agentes bloqueadores no despolarizantes de acción corta: vecuronio y atracurio, han mostrado proveer buenas condiciones de intubación entre 60 y 90 seg. (Agoston⁶ y Cols. 1980; Payne y Hughes 1981). Ambas drogas han sido usadas satisfactoriamente en cirugía oftálmica. (Sian y Rashkovsky 1981⁸; Villardi y Cols. 1984⁹; Maharaj y Cols. -

1984¹⁰). El pancuronio y la D-tubocurarina son utilizados en cirugía oftálmica para procedimientos largos (Litwiller y Cols 1975¹¹; Smith y Leano 1973¹²).

Debido a lo expuesto anteriormente decidimos evaluar el comportamiento sobre la presión intraocular, de los 4 relajantes musculares disponibles actualmente en nuestro País: Succinilcolina, Bromuro de pancuronio, Besilato de atracurio y Bromuro de vecuronio, en pacientes adultos, utilizando el tonómetro de aplanación del profesor Schiötz. Se describe una técnica anestésica para los 4 grupos de fármacos.

MATERIAL Y METODO

De la población que se atiende quirúrgicamente en el H.C.S.C.N (Hospital Central Sur de Concentración Nacional de Pemex) se tomó una muestra al azar, constituida por 60 pacientes para cirugía programada; con los cuales se integraron 4 grupos de 15 pacientes cada uno:

- Grupo I Succinilcolina
- Grupo II Bromuro de Pancuronio
- Grupo III Besilato de Atracurio
- Grupo IV Bromuro de Vecuronio

Las edades fluctuaron entre 15 y 75 años con un promedio aritmético de 41 y los pesos corporales oscilaron entre 45 y 95 Kg con un promedio aritmético de 66.3.

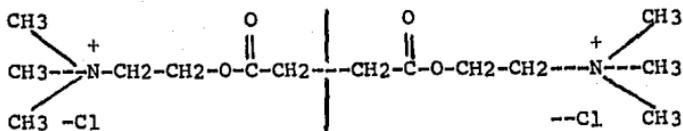


Figura 1.

Estructura química del cloruro de succinilcolina

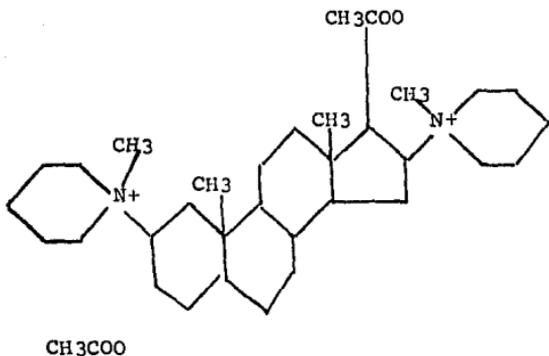


Figura 2.

Estructura química del pancuronio

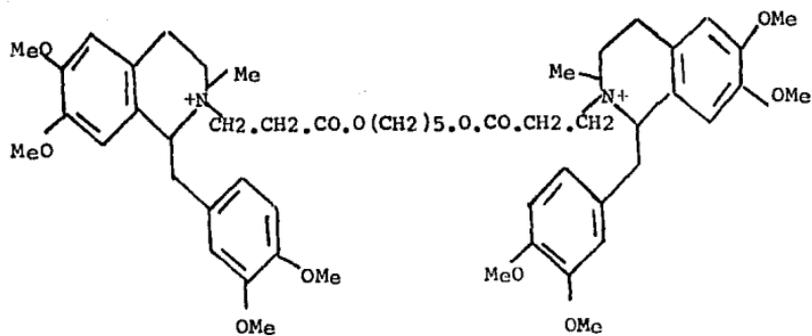


Figura 3.

Estructura química del atracurio

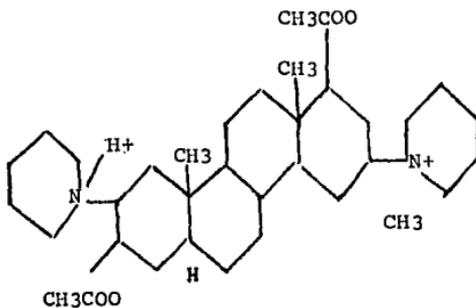


Figura 4.

Estructura química del vecuronio

El estado físico según la ASA se calificó entre grados I, II y III. Todos los pacientes se sometieron a valoración preanestésica con el objeto de revisar el expediente clínico y realizar interrogatorio y exploración física, así como analizar exámenes de laboratorio y gabinete.

La medicación preanestésica estuvo constituida por Diazepam a dosis de 10 mg v.o. 1 hr. antes de la intervención quirúrgica. La monitorización incluyó frecuencia cardiaca por estetoscopio precordial o esofágico y cardioscopio tipo OHIO de 3 canales, presión arterial sistólica y diastólica por baumanómetro anaeroide.

Al llegar el paciente a quirófano se le registraron sus constantes vitales y este momento se consideró como basal. Así mismo se instiló previamente Clorhidrato de proparacaina (Anestopin) en ambos ojos, y una vez que se toleró el tonómetro del profesor Schiotz, se registró la presión ocular con las pesas de 5.5 y 10 gr., considerandose las cifras registradas como basales.

La inducción anestésica se efectuó a base de Citrato de fentanyl a razón de 2 mcg/Kg de peso, Tiopental sódico a razón de 5 mg/Kg, y relajante muscular en la siguiente forma:

Grupo I Succinilcolina 1 mg/Kg.

Grupo II Bromuro de pancuronio 100 mcg/Kg.

Grupo III Besilato de atracurio 600 mcg/Kg.

Grupo IV Bromuro de vecuronio 100 mcg/Kg.

Posteriormente se ventilaron bajo mascarilla facial con oxígeno al 100% en sistema anestésico circular con absorbedor de dióxido de carbono. La relajación muscular se evaluó mediante tiempos de latencia de los 4 relajantes, y clínicamente mediante la escala de Fahey^{13,14}. (cuadro 1); efectuándose mediciones de la presión intraocular con las pesas de 5.5 y 10 - gr., así como de los signos vitales a los 90 seg. después de - administrado el fármaco en el grupo I, y a los 3 min. en los - grupos II, III y IV. Más tarde se realizó la intubación endotraqueal mediante laringoscopia directa y se procedió a realizar el mantenimiento anestésico con técnica de anestesia general balanceada, a base de Halothano o Enfluranano a concentración variable, dosis fraccionadas de Citrato de fentanyl y Bromuro de pancuronio (incluyendo grupo I).

Se excluyeron del estudio pacientes con patología ocular o que presentaran factores que modifican la presión ocular.

Todas las variables fueron evaluadas estadísticamente mediante la prueba de T de Student.

RESULTADOS

En la figura N°5 se muestra la distribución de los pacientes por servicio; el tipo de cirugía se muestra en el cuadro 2 y la distribución de la muestra por edad y sexo se expresa en

la figura N°6.

Con respecto al análisis estadístico de la influencia de los 4 relajantes musculares sobre la presión intraocular, cuando se compararon los promedios aritméticos del período basal y el período inductivo con la prueba T, se observó lo siguiente: En el grupo de la Succinilcolina, con la pesa de 5.5, la variación fué de 3.22 mmHg y 4.1 mmHg en incremento en el ojo derecho (O.D.) y ojo izquierdo (O.I.) respectivamente; en tanto que con la pesa de 10 la variación fué de 0.9 y 1.63 mmHg en incremento en el O.D y O.I respectivamente, estas diferencias sin embargo no tienen significación estadística con una P mayor de 0.05 (cuadro 3 y fig. 7).

En el grupo de Bromuro de pancuronio observamos que la diferencia de los promedios aritméticos del promedio basal, con respecto al inductivo, con la pesa de 5.5 fué de 4.07 mmHg para el O.D y de 4.6 mmHg para el O.I, ambas en decremento; así mismo con la pesa de 10 las diferencias fueron de 2.47 y 5.45 mmHg en decremento para O.D y O.I respectivamente. Estas diferencias no son significativas con una P mayor de 0.05 (cuadro 4 y fig. 8). Concluimos que este fármaco no imprime modificaciones importantes sobre la presión intraocular.

En tercer lugar, observamos con el Besilato de atracurio que el promedio aritmético basal con respecto al promedio aritmético inductivo, la diferencia fué de .4 mmHg en incremento -

para el O.D y 2.1 mmHg para el O.I; en tanto que con la pesa - de 10 las diferencias fueron de 2.76 y 1.1 mmHg en decremento para el O.D y O.I respectivamente (cuadro 5). Estas modifica-- ciones no son importantes, por lo que la diferencia no es sig- nificativa con una P mayor de 0.05 (fig. 9).

Con el Bromuro de vecuronio al comparar los promedios - aritméticos basal e inductivo mediante la prueba T, encontra-- mos que con la pesa de 5.5 la diferencia fué de 7.94 y 6.51 - mmHg en decremento para el O.D y O.I respectivamente; por otro lado con la pesa de 10 la diferencia para el O.D fué de 6.53 - mmHg y de 12.32 mmHg para el O.I, estas diferencias si tienen significancia estadística con una P menor de 0.05, imprimiendo esté fármaco cambios sobre la P.I.O (cuadro 6 y fig. 10).

Con respecto a su repercusión hemodinámica, la analizamos a través de la frecuencia cardiaca y tensión arterial, compa-- rando el período basal con el inductivo; así tenemos el estu-- dio estadístico de la frecuencia cardiaca en el cuadro 7, y de la tensión arterial en los cuadros 8,9 y 10. Tanto para la fre-- cuencia cardiaca como para la tensión arterial, las diferen-- cias en los 4 grupos no fueron estadísticamente significativas con una P mayor de 0.05; estos resultados se expresan gráfica-- mente en las figuras 11,12,13 y 14.

ESCALA DE FAHEY

Calificación	
0	Cuerdas vocales abducidas, buena visualización y sin movimientos y sin movimientos del paciente.
1	Cuerdas vocales abducidas, buena movilización pero con movimientos diafragmaticos a la intubación.
2	Cuerdas vocales aducidas ligeramente, visualización pobre y tos a la intubación traqueal.
3	Cuerdas vocales aducidas ligeramente, visualización difícil con movimientos gruesos de las extremidades y tos a la intubación traqueal.

C U A D R O 1

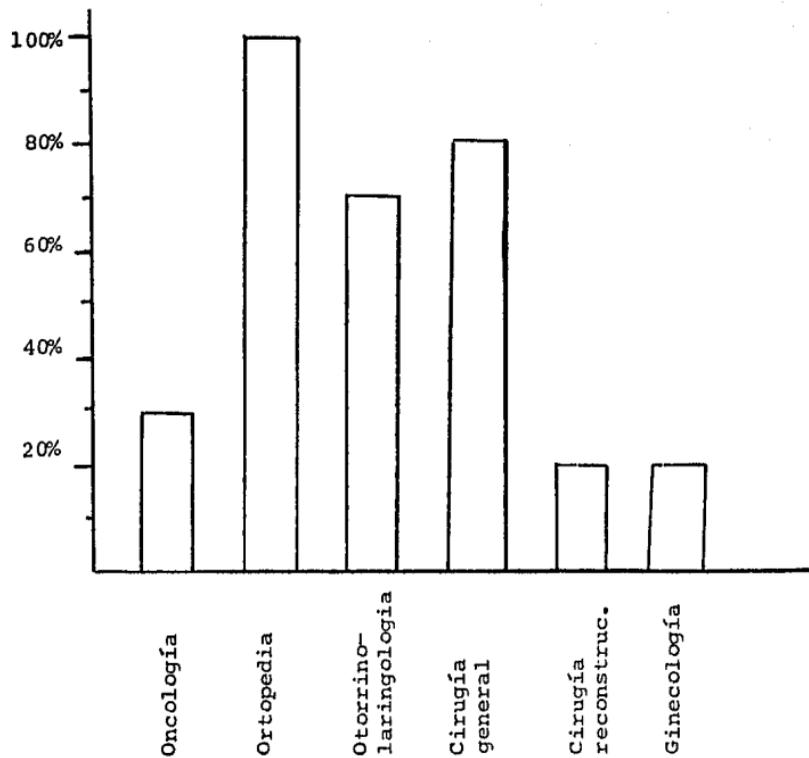


Figura 5.

Distribución de pacientes por servicio

PROCEDIMIENTO QUIRURGICO

Histerectomia abdominal	10
Laminectomia y artrodesis de columna	15
Colecistectomia	8
Biopsia de tumor	1
Resección quiste parotideo	1
Operación de Nissen	1
Gastrectomia	2
Laparotomia exploradora	4
Osteosíntesis de fémur	4
Fractura mandibular	1
Septoplastía	4
Toma y aplicación de injerto	2
Nefrectomia	1
Artroplastía de cadera	4
Mastectomia	1
Resección fibroadenoma	1
Total	60

C U A D R O 2

Tipo de procedimiento quirúrgico a que fueron sometidos los pacientes del estudio.

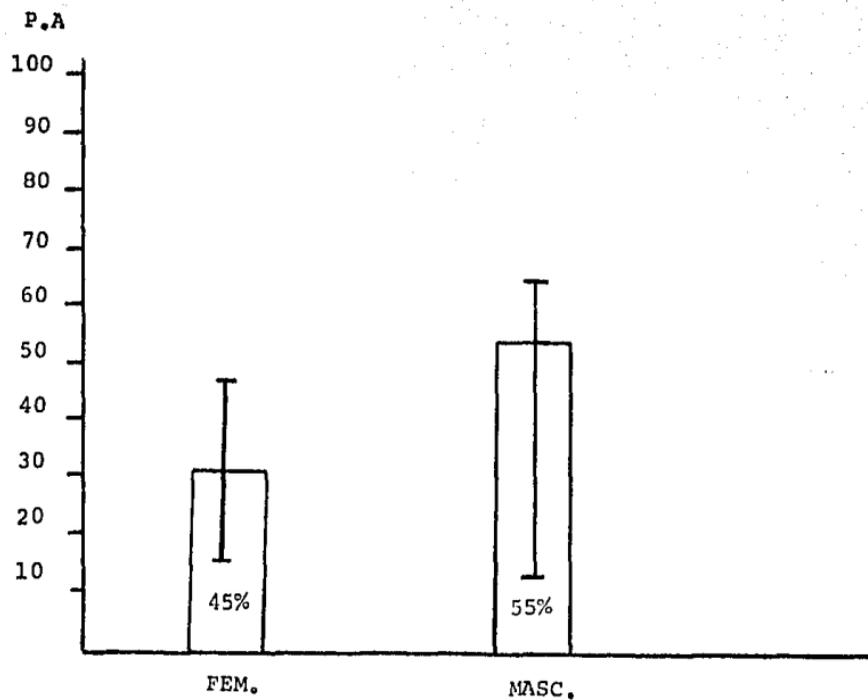


Figura 6.

Distribución por edad y sexo

INFLUENCIA DE LA SUCCINILCOLINA

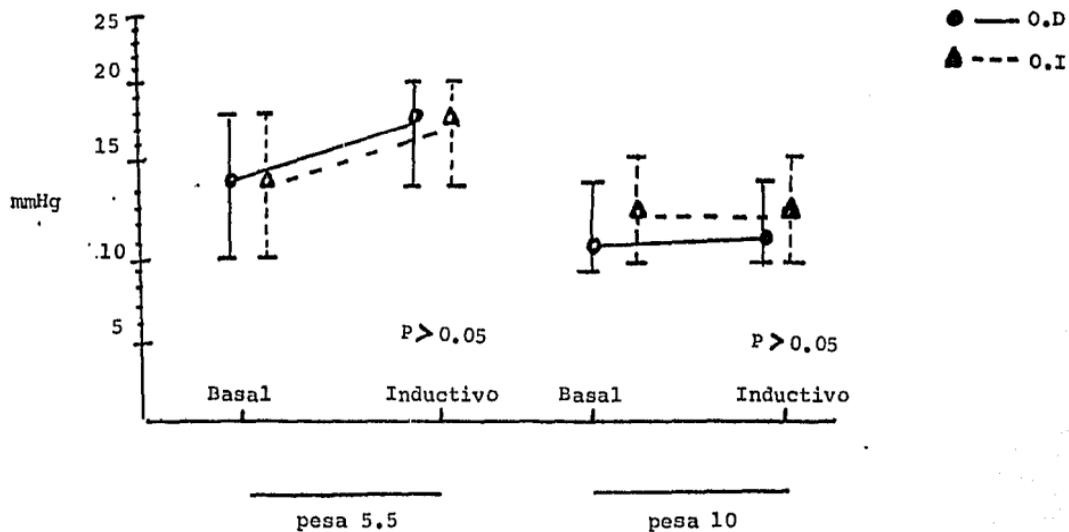
SOBRE LA PRESION INTRAOCULAR

Período	Pesa	Promedio aritmético	Desviación estandar	Error estandar	Probabilidad	
Basal	5.5	13.96	± 4.63	± 1.46		O.D
		14.70	± 4.08	± 1.29		O.I
	10	11.27	± 3.71	± 1.17		O.D
		12.34	± 5.96	± 1.88		O.I
Inductivo	5.5	17.18	± 2.77	± 0.87	Mayor 0.05	O.D
		18.82	± 3.71	± 1.19	Mayor 0.05	O.I
	10	12.17	± 2.67	± 0.84	Mayor 0.05	O.D
		13.97	± 4.91	± 1.55	Mayor 0.05	O.I

PRUEBA T
n= 15

CUADRO 3

REPERCUSION DE LA SUCCINILCOLINA SOBRE LA PRESION INTRACULAR



n = 15 $\bar{x} \pm D.E$

Figura N°7

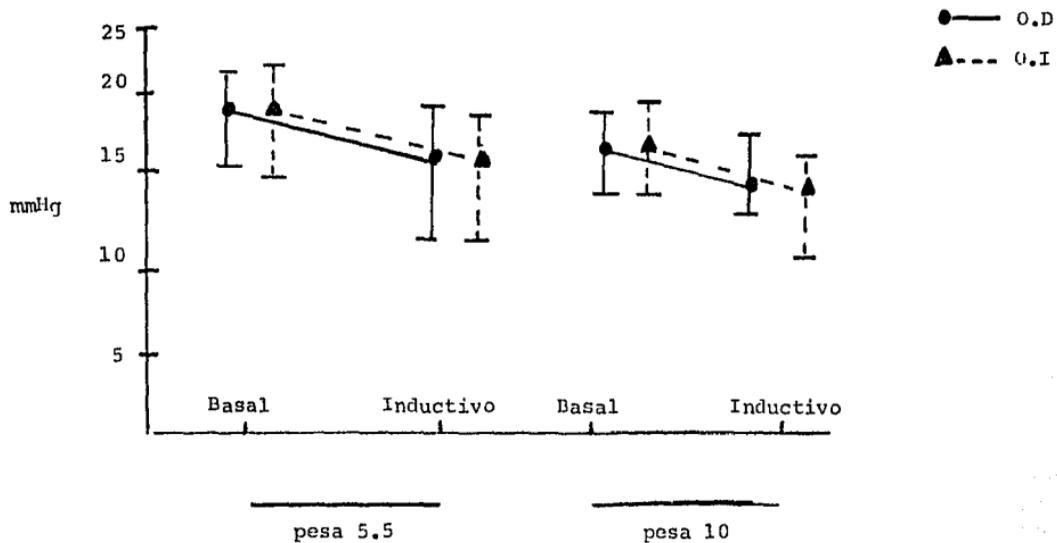
INFLUENCIA DEL BROMURO DE PANCURONIO
SOBRE LA PRESION INTRAOCULAR

Período	Pesa	Promedio aritmético	Desviación estandar	Error estandar	Probabilidad	
Basal	5.5	18.71	± 4.35	± 1.37		O.D
		18.41	± 5.79	± 1.83		O.I
	10	16.20	± 3.36	± 1.06		O.D
		16.64	± 7.37	± 2.33		O.I
Inductivo	5.5	14.64	± 5.09	± 1.61	Mayor 0.05	O.D
		14.15	± 4.04	± 1.27	Mayor 0.05	O.I
	10	19.73	± 4.68	± 1.48	Mayor 0.05	O.D
		11.9	± 5.08	± 1.6	Mayor 0.05	O.I

PRUEBA T
n= 15

C U A D R O 4

REPERCUSION DEL BROMURO DE PANCURONIO SOBRE LA PRESION INTRAOCULAR



n = 15 \bar{x} ± D.E

Figura N°3

INFLUENCIA DEL BESILATO DE ATRACURIO

SOBRE LA PRESION INTRAOCULAR

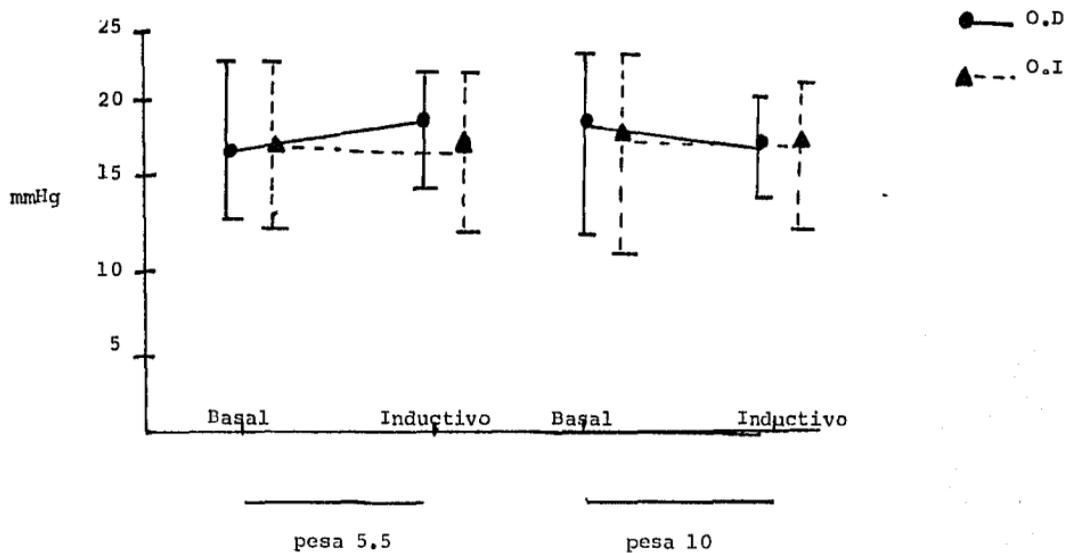
Período	Pesa	Promedio aritmético	Desviación estandar	Error estandar	Probabilidad	
Basal	5.5	17.6	± 6.09	± 1.92		O.D
		17.7	± 5.47	± 1.73		O.I
	10	18.5	± 6.67	± 2.11		O.D
		16.51	± 6.78	± 2.14		O.I
Inductivo	5.5	18.0	± 3.47	± 1.09	Mayor 0.05	O.D
		15.07	± 2.44	$\pm .77$	Mayor 0.05	O.I
	10	15.74	± 5.09	± 1.61	Mayor 0.05	O.D
		15.41	± 4.58	± 1.44	Mayor 0.05	O.I

PRUEBA T

n= 15

C U A D R O 5

REPERCUSION DEL BESILATO DE ATRACURIO SOBRE LA PRESION INTRAOCULAR



n= 15 $\bar{x} \pm$ D.E

Figura N°9

INFLUENCIA DEL BROMURO DE VECURONIO

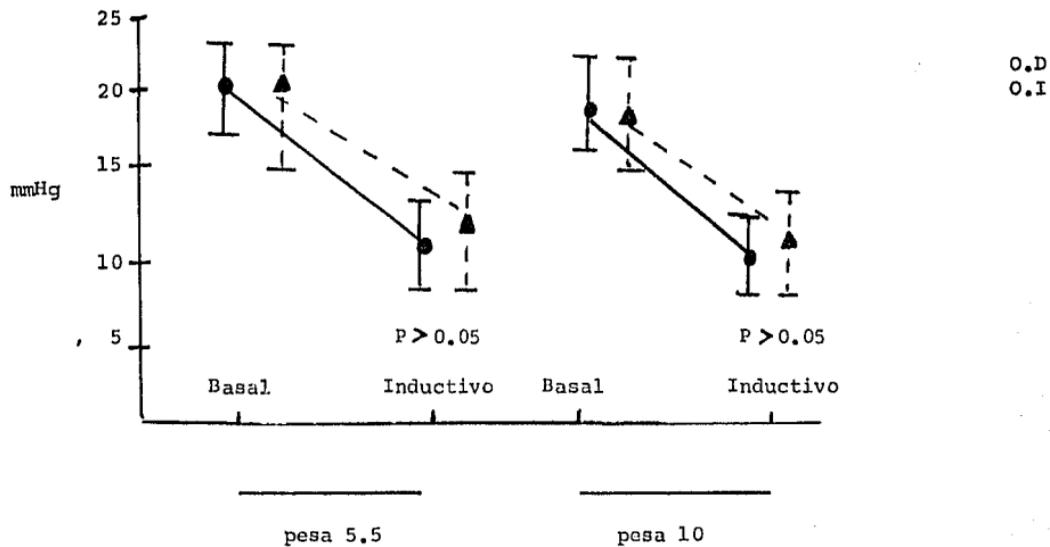
SOBRE LA PRESION INTRAOCULAR

Período	Pesa	Promedio aritmético	Desviación estandar	Error estandar	Probabilidad	
Basal	5.5	20.12	± 3.52	± 1.11		O.D
		19.44	± 2.76	± .87		O.I
	10	18.4	± 2.25	± .71		O.D
		17.9	± 3.11	± .98		O.I
Inductivo	5.5	12.18	± 4.06	± 1.28	Menor 0.05	O.D
		12.93	± 3.82	± 1.2	Menor 0.05	O.I
	10	11.87	± 4.41	± 1.39	Menor 0.05	O.D
		12.32	± 4.34	± 1.37	Menor 0.05	O.I

PRUEBA T
n=15

C U A D R O 6

REPERCUSION DEL BROMURO DE VECURONIO SOBRE LA PRESION INTRAOCULAR



$n = 15 \bar{x} \pm D.E$

Figura N°10

REPERCUSION DE LA SUCCINILCOLINA, PANCURONIO,
 ATRACURIO Y VECURONIO SOBRE LA FRECUENCIA
 CARDIACA.

Grupo	Período	Promedio aritmético	Desviación estándar	Error estándar	Probabilidad
Succinilcolina	Basal	76.3	± 9.95	± 3.15	
	Inductivo	87.5	± 10.86	± 3.00	Mayor 0.05
Pancuronio	Basal	88.1	± 7.95	± 2.51	
	Inductivo	89.2	± 9.53	± 3.01	Mayor 0.05
Atracurio	Basal	80.1	± 15.24	± 4.82	
	Inductivo	83.5	± 21.60	± 6.83	Mayor 0.05
Vecuronio	Basal	77.5	± 10.03	± 3.17	
	Inductivo	83.5	± 10.54	± 3.33	Mayor 0.05

PRUEBA T
 n= 15

C U A D R O 7

REPERCUSION DE LA SUCCINILCOLINA

SOBRE LA PRESION ARTERIAL

Período	Promedio aritmético	Desviación estandar	Error estandar	Probabilidad	Tensión arterial
Basal	125	± 16.49	± 5.22		sistólica
	76	± 8.43	± 2.66		diastólica
Inductivo	114	± 21.18	± 6.70	Mayor 0.05	sistólica
	78.5	± 14.91	± 4.72	Mayor 0.05	diastólica

PRUEBA T

n: 15

C U A D R O 8

REPERCUSION DEL BROMURO DE PANCURONIO

SOBRE LA PRESION ARTERIAL

Período	Promedio aritmético	Desviación estandar	Error estandar	Probabilidad	Tensión arterial
Basal	129	± 15.23	± 4.82		sistólica
	69.5	± 12.03	± 3.80		diastólica
Inductivo	126	± 16.46	± 5.21	Mayor 0.05	sistólica
	79	± 8.75	± 2.77	Mayor 0.05	diastólica

PRUEBA T
n= 15

C U A D R O 9

REPERCUSION DEL BESILATO DE ATRACURIO
SOBRE LA PRESION ARTERIAL

Período	Promedio aritmético	Desviación estandar	Error estandar	Probabilidad	Tensión arterial
Basal	122	± 22.50	± 7.12		sistólica
	78	± 9.8	± 3.12		diastólica
Inductivo	124.5	± 21.35	± 6.75	Mayor 0.05	sistólica
	78	± 6.32	± 2.00	Mayor 0.05	diastólica

PRUEBA T
n= 15

C U A D R O 10

REPERCUSION DEL BROMURO DE VECURONIO

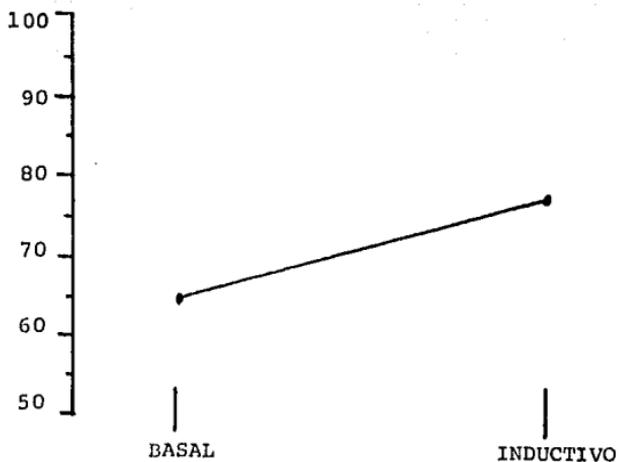
SOBRE LA PRESION ARTERIAL

Período	Promedio aritmético	Desviación estandar	Error estandar	Probabilidad	Tensión arterial
Basal	120	± 9.42	± 2.98		sistólica
	79	± 5.67	± 1.79		diastólica
Inductivo	120,5	± 7.61	± 2.41	Mayor 0.05	sistólica
	77	± 9.48	± 3.00	Mayor 0.05	diastólica

PRUEBA T
nº 15

C U A D R O 11

GRUPO I



GRUPO II

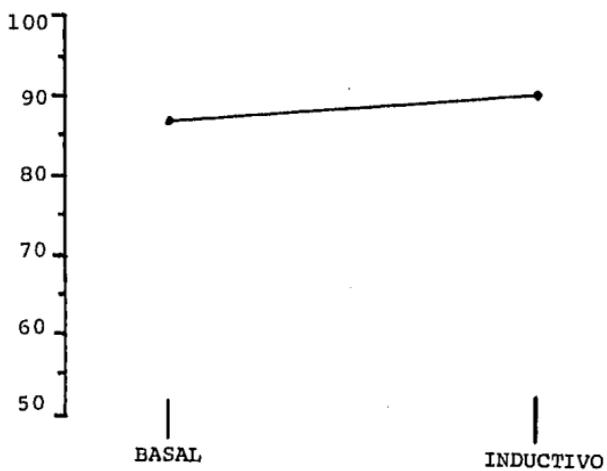
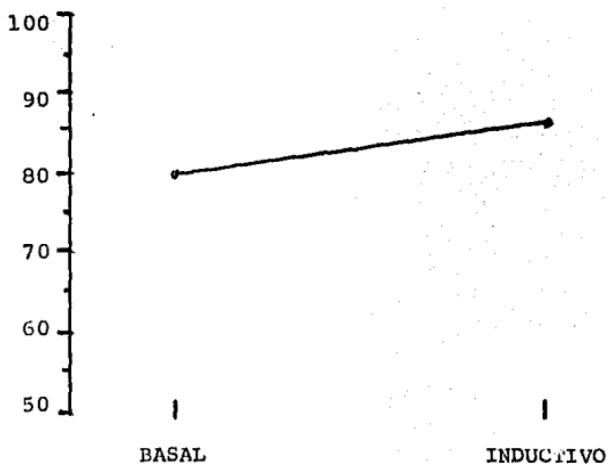


Figura 11

Repercusión sobre la frecuencia cardíaca con succinilcolina (grupo I) y bromuro de pancuronio (grupo II).

GRUPO III



GRUPO IV

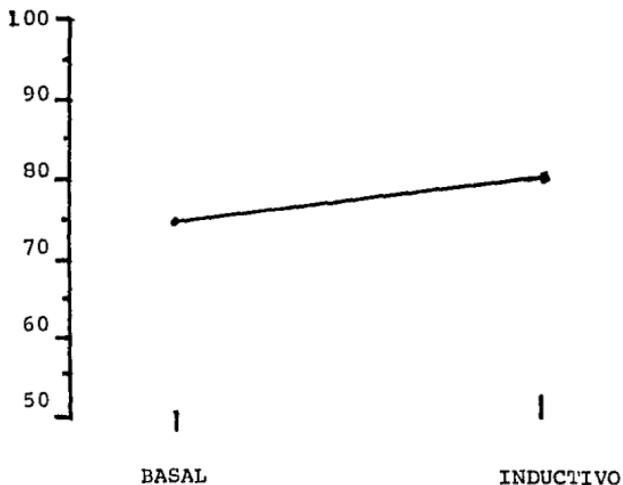
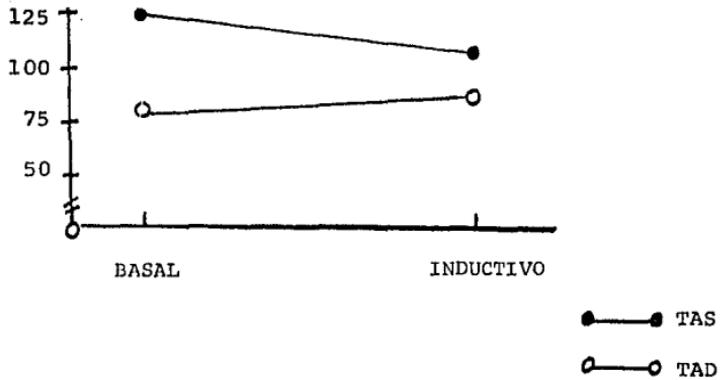


figura 12.

Repercusión sobre la frecuencia cardiaca con atracurio (grupo III) y bromuro de vecuronio (grupo IV).

GRUPO I



GRUPO II

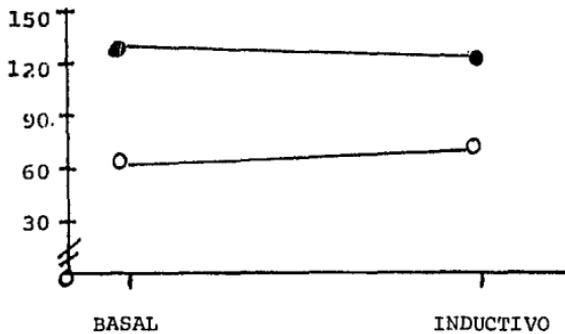
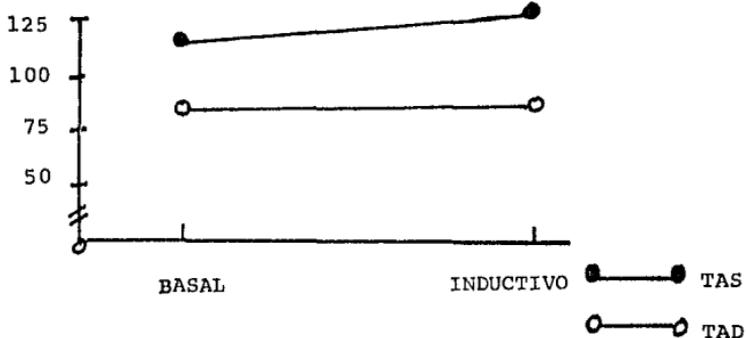


Figura 13.

Repercusión sobre la presión arterial con succinilcolina= grupo I y bromuro de pancuronio= grupo II.

GRUPO III



GRUPO IV

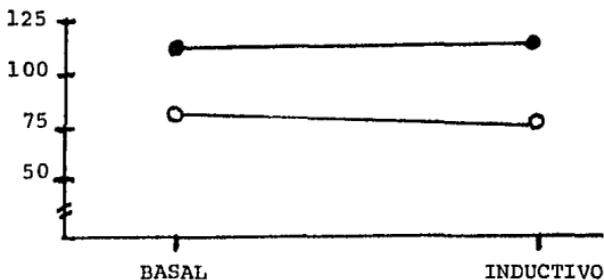


Figura 14.

Repercusión sobre la presión arterial con atracurio= grupo III y bromuro de vecurnio= grupo IV.

DISCUSION

La presión intraocular es normalmente de 16 ± 5 mmHg, y es mantenida por un balance dinámico entre la formación del humor acuoso en el cuerpo ciliar y su eliminación por el canal de Schlemm. Hay fluctuaciones normales entre la presión intraocular debidas al ritmo diurno, respiración, oscilaciones en la presión sanguínea, cambios en la posición del cuerpo, tamaño pupilar, Pa CO₂ y presión osmótica del plasma.

El humor acuoso es un líquido claro, con un Ph de 7.2, gravedad específica de 1.003 y una viscosidad de 1.030 relativa al agua, ocupa las cámaras anterior y posterior del ojo. El volúmen total es de cerca de 0.3 ml.; como las 2/3 partes del humor acuoso se forma por secreción activa de las células epiteliales del proceso ciliar, localizado en la cámara posterior del ojo (fig.15) y una tercera parte es formada en la cámara anterior por simple filtración a través de la superficie anterior del iris, éste circula a través de la pupila hacia la cámara anterior y es drenado en su mayor parte al ángulo; por su paso a través de los espacios trabeculares de fontana, el líquido llega entonces a las venas episclerales y eventualmente dentro del seno cavernoso o sistema venoso yugular externo o interno. Algo del líquido drena por difusión a través del iris¹⁵.

A pesar de que se pueden lograr buenas condiciones opera

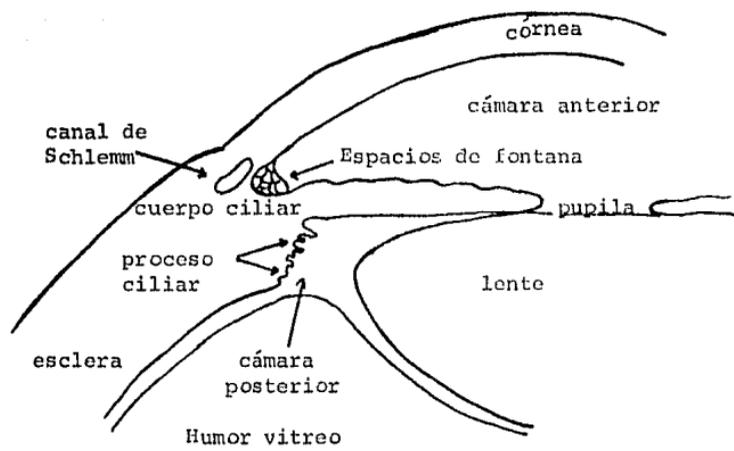


Figura 15.
Circulación del humor acuoso

torias con el paciente ventilado espontaneamente, la parálisis y ventilación controladas ofrecen algunas importantes ventajas, lo cuál permite al anestesiólogo mayor control de muchas variables que influyen la presión intraocular. Estas incluyen:

- 1) Mejor control de la P CO₂
- 2) Prevención de tos, hipo y esfuerzo intraoperatorio
- 3) Completa relajación de la musculatura extraocular
- 4) Control más efectivo de la presión sanguínea sistémica y presión venosa central y mayor libertad para el uso de técnicas de hipotensión controlada.
- 5) Mejor control cuando el paciente ha sido colocado en postura inusual durante el curso de la operación.
- 6) Mejor control de la oxigenación e intercambio de gases especialmente en pacientes con enfermedad pulmonar y cardiaca y en pacientes obesos¹⁶.

Los 2 métodos clínicos más comunes usados para la medición de la presión intraocular, son la tonometria por aplanación de Goldman y Schmidt y el método de indentación de Schiotz¹⁷. El método de tonometria por aplanación esta basado en el principio de Imbert-Fick, en el que una presión en una esfera llena de líquido (P.I.O) es medida por la fuerza que ejerce una área específica de la superficie corneal. Con el método de la tonometria por indentación, la elasticidad nor-

mal corneal es requerida, ya que para un peso dado la P.I.O... es inversamente proporcional, la cuál es determinada posteriormente en el nomograma de Friedenwald (mmHg)¹⁷; en nuestro estudio utilizamos el método de indentación del profesor Schiotz por ser más práctico y poder efectuarlo en decúbito supino; en tanto que el método de aplanación deberá efectuarse con el paciente sentado.

En una larga serie de medidas de P.I.O en ojos normales, el promedio aritmético de la P.I.O por el método de aplanación fué de 15.4 ± 2.5 mmHg, mientras que con la técnica de indentación el promedio aritmético fué de 16.1 ± 2.8 mmHg, es decir un margen de error de $.7$ mmHg¹⁸.

Por otro lado la elección de un agente bloqueador neuromuscular es principalmente dependiente del inicio de la parálisis, efectos secundarios cardiovasculares, facilidad de uso y reversibilidad. En cirugía electiva ocular el factor más importante a considerar deberá ser el proveer condiciones ideales para una intubación suave y fácil, evitando la tos y el esfuerzo.

De los agentes bloqueadores musculares no competitivos o despolarizantes, la succinilcolina es el fármaco que más ha sido estudiado. Después de su introducción a la práctica clínica Hoffman y Holzer¹⁹. reportaron un incremento de la P.I.O en humanos anestesiados, posteriormente aparecieron reportes

de expulsión del vítreo en pacientes que recibieron succinilcolina en cirugía de ojo abierto^{20,21.}; Pandey y Cols.^{22.} encontraron que la P.I.O se elevaba 1 min. después de la administración de succinilcolina, y era máxima entre 2 y 4 min. y disminuía a los 6 min. También encontraron que la intubación traqueal exageraba pero no prolongaba este efecto. Diferentes dosis de succinilcolina han sido estudiadas, Joshi y Bruce^{23.} utilizaron 0.5 mg/Kg y 1 mg/Kg, y encontraron que la mayor dosis causaba menos hipertensión intraocular que la pequeña. Cook^{24.} encontró que 1 mg/Kg de succinilcolina causaba un incremento significativo en la P.I.O, y que una dosis mayor (2.5 mg/Kg) tenía un efecto similar.

Las observaciones hechas en nuestro estudio coinciden con los diferentes autores en que la succinilcolina incrementa la P.I.O, sin embargo estas modificaciones no fueron significativas en nuestro trabajo.

Fisiológicamente han sido demostradas 2 tipos de fibras: unas tipo "Twitch" resultando en una rápida y transitoria contracción y unas fibras tipo "Tónicas" resultando en una lenta y gradual contracción muscular, acompañada por potencial muscular no propagado de pequeña amplitud y larga duración (Hess and Pilar 1963)^{25.} Se ha demostrado que la succinilcolina causa una contracción de las fibras tipo tónicas de los músculos extraoculares que contienen una estructura microscópica

específica, la estructura Felder²⁰; lo cuál explicaría su efecto de incremento sobre la P.I.O.

Se han efectuado algunos otros estudios sobre el comportamiento de la succinilcolina a diferente profundidad anestésica²⁶. Sin embargo nuestro estudio la evalúa unicamente durante la inducción anestésica. En cuanto a los bloqueadores neuromusculares de tipo competitivo, se ha estudiado el efecto de la D-tubocurarina sobre la P.I.O, encontrando disminución en grados variables.^{27,28,29,30,31} El alcuronio ha demostrado disminución³² o ningun efecto³³ sobre la P.I.O. El fazadinium no incrementa la P.I.O³⁴ aunque tiene la desventaja de causar taquicardia. La gallamina no ha mostrado cambios en la P.I.O.³⁵ Maharaj¹⁰ encontró que el atracurio, uno de los nuevos bloqueadores neuromusculares no despolarizantes de acción corta, no causa cambios en la P.I.O, lo cuál coincide con nuestros hallazgos¹. El pancuronio ha mostrado disminución significativa en la P.I.O cuando se da a dosis precurarizantes o dosis de intubación¹¹; sin embargo otros estudios no han detectado cambios en la P.I.O después de administrar pancuronio (Al-Abrack y Samuel, 1974; George y Col. 1979).^{31,33} En nuestro estudio el pancuronio disminuyo la P.I.O aunque no en forma significativa¹. Sia y Rashkovsky en 1981 y Villardi y Col. en 1983⁹ encontraron disminución en la P.I.O con el uso de vecuronio, coincidiendo nuestra observaciones con las

ESTA TESIS NO DEBE
SER

de éstos autores; siendo esta disminución significativa.

Los efectos cardiovasculares de los bloqueadores neuro--
musculares no despolarizantes pueden determinar su utilidad en
algún paciente dado, especialmente en aquellos con limitada -
reserva cardiopulmonar o enfermedad cardiovascular establecida
como puede ser el caso de pacientes ancianos. Atracurio y vecu-
ronio carecen de efectos deletéreos sobre la circulación (Agos-
ton y Col. 1980; Payne y Hughes 1985; Barnes y Col. 1982)^{6,7,36.}
y pueden ser de particular valor en éste tipo de pacientes.

CONCLUSIONES

No hay evidencia concluyente para que la succinilcolina
se proscriba en cirugía oftálmica, sin embargo no deberá ser
usada como relajante muscular único durante anestesia en un
paciente con glaucoma o una lesión de ojo abierto, o en el -
curso de una cirugía cuando el ojo ha sido abierto.

El pancuronio puede ser usado para cirugía oftálmica en
procedimientos largos, con relativa seguridad. Consideramos -
que atracurio y vecuronio reúnen ciertas ventajas para ser -
usados en cirugía oftálmica.

El Bromuro de vecuronio disminuye en forma significativa
la P.I.O por lo que puede ser considerado el relajante ideal.

REFERENCIAS

- 1.- Murphy DF: Anesthesia and intraocular pressure. *Anesthesia and Analgesia*. 1985; 64:520-30
- 2.- Orkin FO: Complications in anesthesiology. Ed. Lippincot. 1984; pp 342-48.
- 3.- Adams AK, Salt PJ: Neuromuscular blockade. *Clinics in Anaesthesiology*. 1985; vol. 3 pp 435-445.
- 4.- Ayala SS, Moreno CA, Pineda MV: Estudio comparativo entre el atracurio y el pancuronio en niños anestesiados. *Rev. Mex. de Anestesiología*. 1985; 8:73-80.
- 5.- Ayala SS, Pineda MV, Moreno CA: Estudio comparativo del pancuronio y vecuronio en su influencia sobre la presión intraocular. *Rev. Mx. de Anestesiología*. 1985; 8:73-80.
- 6.- Agoston S, Salt PJ: The neuromuscular blocking action of Org. NC 45, a new pancuronium derivative in anaesthetic patients. *British Journal of Anesthesia*. 1981; 53:52 S.
- 7.- Payne JP y Hughes R: Evaluation of atracurium in anaesthetised man. *British Journal of Anesthesia*. 1981; 53:45.
- 8.- Sia RL y Rashkovsky OM: Org NC 45 and intraocular pressure during anaesthesia. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*. 1981; 25:219.
- 9.- Villardi V, Sanfilippo M, Pelaia y Gasparetto: The effect of vecuronium on intraocular pressure during general anaesthesia. In Agoston S, Bowman WC, Miller RD y Viby Mogensen: *Clinical experiences with Norcuron, Symposium*. Amsterdam: Excerpta Medica. 1983; pp 163-166.
- 10.- Maharaj RJ, Humphrey D, Kaplan N et al: The effects of atracurium on intraocular pressure. *British Journal of Anaesthesia*. 1984; 56:459.
- 11.- Litwiller RW, Difazio CCA and Ruschia EL: Pancuronium and intraocular pressure. *Anesthesiology*. 1975; 42-440.
- 12.- Smith RB and Leano N: Intraocular pressure following pancuronium. *Canadian Anaesthetist Society Journal*. 1973 20:742.

- 13.- Fahey MR, Morris RB, Miller RD, Sohn YJ, Ginacarreli P.
: Clinical pharmacology of Org NC 45 (Norcuron): A new
depolarizing muscle relaxants. *Anesthesiology*. 1981; 55:
6-11.
- 14.- Fahey MR, Morris RB, Miller RD, Sohn YJ.: Can norcuron
be used for intubación. *Anesthesiology* S. 1980; 273.
- 15.- Aboul-Eish E: Physiology of the eye. *Int. ophthalmol Clin*
1973; 13:10.
- 16.- Adams KA, Saltpj: The use of neuromuscular blocking agen
ts in ophtalmic surgery. In *clinics in anesthesiology* -
1985; vol. 3 n°2 W.B. Sanders Co. pp 435-445.
- 17.- Duke-Elder WS: The foundations of ophtalmology:heredity,
pathology, diagnosis and therapeutics. Vol. VII in a sis
tem of ophtalmology. St. Louis, CV Mosby, 1963; p 339.
- 18.- Newell FW, Ernes JT (Editors): *Ophtalmology: Principles
and concepts*. Edition St. Louis, CV Mosby. 1974; p 330.
- 19.- Hoffman H, Holzer H: Die Wirkung von muspel relaxantien
auf deu intraopularen duck. *Klinische Monatsblaterr fur
angenheilpunde*. 1953; 123:1
- 20.- Lincoff HA, Breinin GM, and Devoe AG: The effect of -
succinylcholine on the extraocular muscles. *Am J Ophtal
mol*. 1957; 43:440.
- 21.- Schwartz H, Roetth A: Effect of succinylcholine on in--
traocular pressure in human beings. *Anesthesiology* 1958
19:112.
- 22.- Pandey K, Badoca RF, Kumars: Time course of intraocular
hypertension produced by suxamethonium. *Br. J Anaesthe-
siology*. 1972; 44:191.
- 23.- Joshi C, Bruce DL: Thiopental and succinylcholine:
Action on intraocular pressure. *Anesthesia Analgesia*.
1975;54:471.
- 24.- Cook JH: The effect of suxamethonium on intraocular pre-
ssure. *Anaesthesia* 1981; 36: 359-65.

- 25.- Hess A, Pilar G: Slow fibers in the extraocular muscles of the cat. *V. Physiology*. 1963; 169:780-98.
- 26.- Craythorne NW, Rottenstein HS, Dripps RD: The effect of succinylcholine on intraocular pressure in adults during general anesthesia. *Anesthesiology*. 1968; 29:123.
- 27.- Kornblueth W, Aladjemoff L, Majora F, Gabbay A: Influence of general anesthesia on intraocular pressure in man. *Arch. Ophtalmol.* 1951; 61:4-7.
- 28.- Katz RL, Eakins KE: The actions of neuromuscular blocking agents on extraocular muscles and intraocular pressure. *Proc. Roy Soc. Med.* 1969; 62:1217-20.
- 29.- Kirby DB: The use of curare in cataract surgery. *Arch. Ophtalmol.* 1950; 43:678-93.
- 30.- Roche JR: Curare for ocular surgery. *Am J Ophtalmol.* 1950; 33:91-7.
- 31.- Al-Abrak MH, Samuel JR: Effects of general anesthesia on intraocular pressure in man. *Br J Ophtalmol.* 1974; 58: 806-10.
- 32.- Belamoutsos NG, Tsakona H, Kana Koudes PS et al: Alcuronium and intraocular pressure. *Anesthesia and Analgesia.* 1983; 62:521.
- 33.- George R, Nursingh A, Downing JW and Welsh NH: Nondesparalizing neuromuscular blockers and the eye, a study of intraocular pressure, pancuronium versus alcuronium. *British Journal of anaesthesia.* 1979; 51:789.
- 34.- Couch JA, Eltringham RJ and Magouran DM: The effect of thiopentone and fazadinium on intraocular pressure. *Anaesthesia.* 1979; 34:586.
- 35.- Goldsmith E: An evaluation of succinylcholine and gallamine as muscle relaxants in relation to intraocular tension. *Curren Researches in anesthesia and analgesia.* 1976; 46: 557.
- 36.- Barnes PK, Brindle-Smith G, White WD and Tennant R: Comparison of the effects of Org NC 45 and pancuronium bromide on heart rate and arterial pressure in anaesthetized man. *British Journal of Anaesthesia.* 1967; 54:435.