UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA

DE MEXICO

I.S.S.S.T.E.

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE MEDICINA
HOSPITAL GENERAL TACUBA
COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

DOSIS MINIMAS EFECTIVAS DE ATRACURIO EN PACIENTES ANESTESIADOS CON ENFLURANO

T E S I S

Que para obtener el Título de Especialista en

A N E S T E S I O L O G I A

P R E S E N T A

DR. JULIO VALDELAMAR MORENO

MEXICO, D.F. FEBRERO DE 1998

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

DEDICATORIAS

A mis padres:

JULIO VALDELAMAR y
MARÍA DEL CARMEN MORENO
Por su amor y ejemplo para seguir adelante.

A mis hermanos:

RODRIGO, CRISTINA, MARÍA DE
LOURDES y GUADALUPE
Por el apoyo que siempre me han brindado.

A mi esposa:

MARIA GUADALUPE SOTO MARQUEZ
Por el amor, comprensión y paciencia
que tiene para mi,

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor de tesis:
Dr. Francisco G. Butrón López
Mi maestro y amigo.

A todos aquellos que me enseñaron lo que hasta ahora soy. Y muy especial a mis maestros:

Dr. José Mendoza Feria.

Dr. Marcelino Martínez Burgos.

Dr. Alberto Ávila Castillo.

Dr. Gerardo Salazar Gutiérrez.

Dra. Maribel Gama Rodríguez.

Dra. Georgina García Tena.

Dr. Francisco J, Suárez Serrano.

AUTORIZACIONES

Vo. Bo.
Dr. Jaime B. Madariaga Márquez
Coordinador del Departamento de
Enseñanza e investigación.
Hospital General Tacuba.
I.S.S.S.T.E.

Vo. Bo.
Dr. Francisco G. Butrón López
Profesor Titular del Curso de
Post- Grado en Anestesiología.
Asesor de Tesis.
Hospital General Tacuba.
I.S.S.S.T.E.

Vo. Bo.
Dr. Alberto Ávila Castillo
Profesor adjunto del curso de
Post- Grado en Anestesiología.
Asesor de Tesis.
Hospital General Tacuba.
I.S.S.S.T.E.

ÍNDICE

Página

RESUMEN. 1

SUMMARY. 3

INTRODUCCIÓN. 5

MATERIAL Y MÉTODOS. 6

RESULTADOS. 8

DISCUSIÓN. 11

CONCLUSIONES. 12

FIGURAS. 13

CUADROS 16

BIBLIOGRAFÍA..... 18

R E S U M E N

El besilato de atracurio es un relajante muscular no despolarizante; sus características farmacológicas indican que es útil no solamente para mantener la relajación neuromuscular de los pacientes quirúrgicos durante el transoperatorio, también es útil para producir las mejores condiciones para la intubación de la tráquea al inicio de la anestesia.

El propósito de la presente investigación fue comparar los tiempos de inicio de acción y la duración de tres diferentes dosis de atracurio en pacientes quirúrgicos (300, 250 y 200 mcg/kg^{-1}). Ya fuera en forma de bolo o con la técnica de cebamiento (administración inicial de una tercera parte de la dosis y el resto a los tres minutos).

Se estudiaron 60 pacientes quirúrgicos adultos, en el Hospital General Tacuba, los cuales fueron anestesiados con Tiopental Sódico, enflurano, fentanil, los pacientes fueron divididos en 6 subgrupos de 10 cada uno; en dos de los subgrupos se usaron dosis de atracurio de 300 mcg/kg^{-1} (bolo y cebamiento). Otros 2 subgrupos emplean dosis de 250 mcg/kg^{-1} de atracurio (bolo y cebamiento). En los 2 restantes la dosis fue de 200 mcg/kg-^{1} (bolo y cebamiento). El grado de relajación muscular se midió con un estimulador de nervios periféricos en tren de cuatro.

La actividad neuromuscular con la dosis de 300 mcg/kg^{-1} fue en promedio de 34 minutos y con las dosis de 250 y 200 mcg/kg^{-1} fue aproximadamente 10 minutos menor.

La dosis de 300 mcg/kg^{-1} de atracurio administrado en bolo ofrece las mejores condiciones para la intubación de la tráquea en el tiempo más corto (1.6 - 2.3 minutos); y que las dosis de cebamiento no ofrecen ninguna ventaja, pues su duración de acción es la misma, pero su tiempo de inicio es más tardado.

Cuando el atracurio se administró en bolo la dosis de 300 mcg/kg^{-1} mostró tener un inicio de acción significativamente más corto y una duración de acción más larga ($P < 0.001$) que las otras dosis, con la técnica de cebamiento el tiempo de inicio no mostró diferencias significativas entre los grupos (300, 250 y 200 mcg/kg^{-1}), $P > 0.20$ y la duración de acción fue mayor con la dosis de 300 mcg/kg^{-1}, $P < 0.001$.

Palabras clave:

Bloqueador Neuromuscular: Besilato de atracurio. Anestesia inhalatoria: enflurano.

S U M M A R Y

The atracurium of besilate is a neuromuscular relaxant no despolarizante his characteristic farmacology, indicated that it useful no only for manteinance neuromuscular relaxant of the surgical patient, during transurgical, also it useful from the produce the best condictions, from the intubation of trachea to initiate the anesthesia.

The purpose of present investigation were compare the time to initiate action and the duration of the three diferents dose of atracurium in surgical patient (300, 250 and 200 mcg/kg^{-1}). Although was in form of bolus to with the technique of cebamiento (administration to initiate of a third part the dose and the rest to three minutes).

It students 60 surgical patient adults in the General Hospital Tacuba, to which were anaesthetics with sodic Tiopental, enflurano, fentanyl, the patient were to divide in 6 subgroups of 10 with one; In two of the subgroups it used dose of atracurium 300 mcg/kg^{-1} (bolus and cebamiento). Others two subgroups used dose of 250 mcg/kg^{-1} atracurium (bolus and cebamiento). In the two rest dose was 200 mcg/kg^{-1} (bolus and cebamiento). The degree neuromuscular relaxantion it measure with a estimulator of periferic nerves in train of four.

The neuromuscular activit with the dose of 300 mcg/kg^{-1} was in middle of 34 minutes and with the dose of 250 and 200 mcg/kg^{-1} was aproximately 10 minutes less.

The dose of 300 mcg/kg^{-1} of atracurium to receive in bolus to offer the best condiction for the intubation of trachea in the time most short (1.6 - 2.3 minutes); and that dose of cebamiento were to not advantage, well then duration of action its same from time of to initiate most delayed.

When atracurium to receive in bolus the dose of 300 mcg/kg^{-1} showed have initiate of action significantly most short and duraction of action most long (P < 0.001) what other dose, with the technique cebamiento, the time initiate not showed significantly diferences between groups (300, 250 and 200 mcg/kg^{-1}), P> 0.20 and duration of action was greater with dose 300 mcg/kg^{-1}, P < 0.001.

Key words: Neuromuscular block, atracurium of besilate.

Anaesthetics volatile, enflurane.

INTRODUCCIÓN

El besilato de atracurio es un bloqueador neuromuscular altamente selectivo no despolarizante y competitivo que se emplea como coadyuvante de la anestesia, para relajar los músculos esqueléticos en una amplia variedad de intervenciones quirúrgicas y para facilitar la ventilación controlada, también está indicado para relajar los músculos durante la intubación traqueal. Su administración se hace por vía intravenosa y las diferentes dosificaciones para adultos descritos con anterioridad son de 300 - 600 mcg/kg^{-1}, lo anterior va de acuerdo con la duración requerida del bloqueo completo y mantiene una relajación adecuada durante 15 - 35 minutos.

Se menciona que la intubación de la tráquea se puede efectuar normalmente dentro de los 90 segundos después de la administración intravenosa de 500 - 600 mcg/kg^{-1}; y el bloqueo completo o casi completo puede prolongarse con dosis subsecuentes de 100 - 200 mcg/kg^{-1}. Según se requiera. [1]

La acción del atracurio al igual que la de otros relajantes musculares no despolarizantes pueden verse aumentados por el uso concomitante de anestésicos inhalados como el halotano, isoflurano y enflurano. [2, 3, 4, 5, 6]

El uso clínico de los relajantes musculares, durante la anestesia general es que actúan como coadyuvantes y de ninguna manera deben ser sustitutos de la misma. Por lo tanto deben ser usados únicamente en pacientes anestesiados, y un factor importante será el tratar siempre de evitar el uso de grandes dosis, lo cual contribuirá a disminuir la frecuencia de parálisis prolongadas y/o antagonismo inadecuado.

Con base a lo anterior diseñamos la presente investigación para averiguar si la dosis de atracurio de 300, 250 y 200 mcg/kg^{-1} administrados ya sea en forma de bolo o bien con la técnica de cebamiento son efectivas para intubar y mantener la relajación muscular en pacientes quirúrgicos de bajo riesgo anestesiados con enflurano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, longitudinal, prospectivo, comparativo y abierto. En el Hospital General Tacuba del I.S.S.S.T.E. en México, Distrito Federal, durante el periodo de marzo a septiembre de 1997. Se estudiaron 60 pacientes quirúrgicos de ambos sexos, los cuales fueron sometidos a intervenciones quirúrgicas electivas, ninguno de ellos tenían patologías agregadas. La inducción de la anestesia se llevó a cabo con midazolam 0.15 mg/kg^{-1} intravenoso seguido de 5 mg/kg^{-1} de Tiopental Sódico. El mantenimiento de la anestesia fue con enflurano según requerimientos y oxígeno al 100%, agregándose dosis fraccionadas de fentanil cada vez que clínicamente se juzgó necesario para dar una analgesia adicional.

En todos los pacientes se registraron la tensión arterial y frecuencia cardiaca cada 10 minutos con monitoreo Electrocardiográfico.

Los pacientes se dividieron aleatoriamente para formar 6 subgrupos de 10 individuos cada uno. El subgrupo 1 recibió como relajante muscular el besilato de atracurio a dosis de 300 mcg/kg^{-1} por vía intravenosa en bolo. El subgrupo 2 recibió el atracurio también a dosis de 300 mcg/kg^{-1} con la técnica de cebamiento, la cual consistió en administrar inicialmente 100 mcg/kg^{-1} antes de iniciar la administración de Tiopental Sódico y tres minutos más tarde el resto de la dosis de 200 mcg/kg^{-1}. El subgrupo 3 recibió el atracurio en bolo a dosis de 250 mcg/kg^{-1}. El subgrupo 4 también recibió dosis de 250 mcg/kg^{-1} de atracurio con la técnica de cebamiento anteriormente descrita. El subgrupo 5 recibió la dosis de atracurio de 200 mcg/kg^{-1} en bolo y el subgrupo 6 también recibió la dosis de 200 mcg/kg^{-1} de atracurio con la técnica de cebamiento.

Cuando la relajación muscular alcanza un 80% ó 5 minutos después de haber administrado la dosis total (lo que ocurra primero), se procederá a la intubación de la tráquea.

En relación a los efectos relajantes producidos por el atracurio se registrarán las siguientes variables: Bloqueo producido por la dosis de cebamiento en porcentaje de los casos correspondientes. El tiempo en segundos para alcanzar un bloqueo del 80%. El máximo bloqueo logrado por la dosis total en porcentaje (MX BLOQ%). El tiempo necesario en segundos para llegar al máximo bloqueo (SEG). El tiempo en segundos transcurrido entre la recuperación de un 10% a 25% (REC 10 - 25%). El tiempo en segundos transcurrido entre la recuperación de un 25 hasta un 50% (REC 25 - 50%). La duración o lapso entre la inyección de la dosis total y la recuperación de un cincuenta por ciento (DUR) en minutos.

Se evalúan las condiciones logradas para la intubación traqueal tomando en cuenta tres parámetros: A) relajación de la musculatura y partes blandas que intervienen en esta maniobra. B) El estado de aducción de las cuerdas vocales y su reactividad al ser estimuladas por el extremo del tubo endotraqueal, y C) La reacción del paciente (tos, movimientos), una vez colocado el tubo endotraqueal.

Para medir los parámetros mencionados se emplea una escala visual análoga de 0 - 9 en la que 0 = mala, 3 = regular, 6 = buena, 9 = excelente.

Una vez que la recuperación del bloqueo llegue al 50%, a los pacientes que así lo requieran se les administrará una segunda dosis de atracurio, la cual es la mitad de la primera y se midió el máximo bloqueo alcanzado en porcentaje (2^a dosis MX Bloqueo %). El tiempo en segundos para lograrlo (SEG). El tiempo en segundos para recuperar 10 - 25% (REC 10 - 25%). El tiempo en segundos transcurrido en la recuperación de un 25 - 50% (REC 25 - 50%), y la duración o lapso entre la inyección de la segunda dosis y la recuperación en minutos del 50% (DUR).

Recuperado nuevamente el 50% del bloqueo con esta segunda dosis, a los pacientes que así lo requieran se les administrará una tercera dosis (mitad de la primera). Y se mide su máximo efecto (3^adosis de MX Bloq%). De nuevo la recuperación entre 10% - 25% (REC 10 - 25%), lo mismo que aquélla de 25 - 50% (REC 25 - 50%), y finalmente la duración, tiempo entre la inyección de la tercera dosis y la recuperación del 50% (DUR).

RESULTADOS

Las dosis de atracurio en bolo. Se administran a tres grupos de pacientes (cada uno de 10 sujetos); al primer grupo la dosis que se administró fue de 300 mcg/kg^{-1}, en ellos el tiempo (minutos) requerido para alcanzar el 80% del bloqueo neuromuscular fue de 1.65 ± 0.3 (DE). El tiempo promedio para el bloqueo MX fue de 2.35 ± 0.5 (DE), y el tiempo promedio para que se recupere del 10 - 25% de la actividad neuromuscular fue de 31.5 ± 6.4 (DE), minutos y el tiempo para que se recuperara del 25 - 50% de la actividad fue de 43.1 ± 8.6 (DE), minutos. Con las dosis de 250 mcg/kg^{-1}, el tiempo para el Bloq 80% fue de 2.20 ± 0.4 (DE), minutos. El tiempo para recuperar 10 - 25% fue de 24.2 ± 1.9 (DE), minutos. Y el tiempo para recuperar del 25 - 50%, fue de 25.9 ± 2.3 (DE), minutos. (Figura 1)

La prueba de t cuando comparo los resultados de la dosis de 250 mcg/kg^{-1} con la de 300 mcg/kg^{-1} mostró diferencias estadísticamente significativas con valores de $P < 0.01$ a $P < 0.001$.

Con la dosis de 200 mcg/kg^{-1} en bolo el tiempo para el Bloq 80% fue de 2.08 ± 0.3 (DE) minutos. Para la recuperación del 10 - 25% de 22.2 ± 2.5 (DE) minutos, y para la recuperación del 25 - 50% de 24.1 ± 2.2 (DE) minutos.

Cuando se compararon estas dosis de 200 mcg/kg^{-1} con la de 300 mcg/kg^{-1}, la prueba de t mostró una diferencia estadísticamente significativa con una $P < 0.001$ (Cuadro 1). (Figura 2). Las dosis de atracurio con la técnica de cebamiento que se administraron a los tres grupos de pacientes (cada uno con 10 sujetos), con la dosis de 300 mcg/kg^{-1} para alcanzar bloqueo neuromuscular de 80% se requiere de 2.66 ± 0.5 (DE) minutos. Para el Bloq MX de 3.65 ±0.5 (DE) minutos. Para la REC de 10 - 25% de 32.3 ± 4.5 (DE) minutos. Para REC de 25 - 50% es de 34.1 ± 4.1 (DE) minutos.

Con las dosis de 250 mcg/kg^{-1} para el Bloq 80% fue de 2.72 ± 0.5 (DE) minutos. El Bloq MX fue de 3.77 ± 0.4 (DE) minutos. La recuperación de 10 - 25% fue de 24.4 ± 1.6 (DE) minutos. La recuperación de 25 - 50% fue de 26.05 ± 1.9 (DE) minutos.

Para la dosis de 200 mcg/kg^{-1}, el Bloq 80% fue de 2.56 ± 0.6 (DE) minutos. Para el Bloq MX fue de 3.60 ± 0.7 (DE) minutos. La recuperación de 10 - 25% fue de 19.9 ± 5.3 (DE) minutos. Y la recuperación del 25 - 50% fue de 21.7 ± 5.6 (DE) minutos. (Figura 3)

La prueba de t cuando compara los resultados de las dosis de 250 mcg/kg^{-1} con la de 300 mcg/kg^{-1} con la técnica de cebamiento no muestra diferencias estadísticamente significativas con valores de P > 0.20.

Cuando se comparan las dosis de 200 mcg/kg^{-1} con la de 300 mcg/kg^{-1} la prueba de t no mostró diferencias estadísticamente significativas P > 0.20 (Cuadro 2).

Del grupo de pacientes a los cuales se les administró la dosis en bolo de 300 mcg/kg$^{-1,}$ cuatro de ellos requirieron una segunda dosis de relajante muscular, la cual fue de 150 mcg/kg$^{-1.}$ El tiempo para que se recuperara del 10 - 25% de la actividad neuromuscular fue de 28 ±1.58 (DE) minutos. Y el tiempo para la recuperación del 25 - 50% fue de 32.6 ± 4.1 (DE) minutos. De este mismo grupo un solo paciente necesitó de una tercera dosis de 150 mcg/kg^{-1} de atracurio, la cual requirió de 30 minutos para que se recuperara del 10 - 25% de la actividad neuromuscular y 31 minutos para que se recuperara del 25 - 50% de la actividad neuromuscular.

El grupo que recibió la dosis de 250 mcg/kg^{-1} nueve de ellos requieren de una segunda dosis de 125 mcg/kg^{-1} de atracurio con la cual el tiempo de recuperación del 10 - 25% fue de 24.7 ± 2.3 (DE) minutos. El tiempo para la recuperación de 25 - 50% fue de 26.5 ± 2.3 (DE) minutos. De este grupo 2 pacientes necesitaron una tercera dosis de 125 mcg/kg^{-1} de atracurio en bolo y el tiempo requerido para la recuperación de 10 - 25% fue de 24 ± 1 (DE) minutos. Y la recuperación de 25 - 50% fue de 25.7 ± 0.7 (DE) minutos.

El grupo de pacientes que recibió una dosis de 200 mcg/kg^{-1} en bolo, 10 de ellos requirieron una segunda dosis con lo cual el tiempo de REC 10 - 25% fue 23.1 ± 2.02 (DE) minutos. El tiempo de REC de 25 - 50% fue de 24.8 ± 2.63 (DE) minutos. Los pacientes requirieron una tercera dosis, el tiempo de REC de 10 - 25% fue de 21.9 ± 0.08 (DE) minutos. El tiempo de 25 - 50% fue de 23.5 ± 0.5 (DE) minutos.

Del grupo de pacientes a los cuales se les administró las dosis de cebamiento de 300 mcg/kg^{-1} dos de ellos requirieron una segunda dosis de relajante muscular, la cual fue de 150 mcg/kg^{-1}; el tiempo para que se recuperara del 10 - 25% de la actividad neuromuscular fue de 31.5 ± 5.5 (DE) minutos; y el tiempo para recuperar del 25 - 50% fue de 33.5 ± 5.5 (DE) minutos. No se requirió de una tercera dosis.

El grupo que recibió la dosis de 250 mcg/kg^{-1} siete requirieron de una segunda dosis de 125 mcg/kg^{-1} de atracurio, con lo cual el tiempo de recuperación de 10 - 25% fue de 26.14 ± 1.24 (DE) minutos. El tiempo para la recuperación 25 - 50% fue de 27.5 ± 1.33 (DE) minutos. No se requirió de una tercera dosis.

El grupo que recibió la dosis de 200 mcg/kg^{-1} nueve requirieron de una segunda dosis de 100 mcg/kg^{-1} con lo cual el tiempo de recuperación del 10 - 25% fue de 20.22 ± 5.24 (DE) minutos. El tiempo para la recuperación de 25 - 50% fue de 22.05 ± 5.64 (DE) minutos. Seis pacientes requirieron de una tercera dosis de atracurio con la cual el tiempo de recuperación del 10 - 25% fue de 18.58 ± 3.74 (DE) minutos. Y el tiempo para la recuperación del 25 - 50% fue de 19.83 ± 4.03 (DE) minutos.

DISCUSIÓN

En 1979, FELDMAN sugirió que la droga bloqueadora neuromuscular ideal debería de tener las siguientes características:

- Una acción no despolarizante;
- Aclaramiento plasmático rápido;
- Ser específico para la unión neuromuscular;
- Que no sea liberadora de histamina.

De los criterios anteriores, el único que no es cubierto por el atracurio es el inicio rápido de acción. Para tratar de alcanzar dicha propiedad, el único asidero posible es el utilizar dosis relativamente altas y a la vez seguras, para que nos dé los tiempos de intubación más cortos. Lo anterior está basado en una de las hipótesis que se han planteado para explicar el tiempo de inicio del bloqueo neuromuscular relativamente tardío que produce el atracurio y otros relajantes de uso actual como el vecuronio y el mivacurio. Esa hipótesis plantea la posibilidad de que el tiempo de latencia puede depender en parte del número de moléculas inyectadas; otras hipótesis planteadas para explicar el inicio de acción relativamente lento de los relajantes no despolarizantes son las dificultad para llegar a la sinapsis y alcanzar el receptor, asimismo el tiempo que se requiere para que la molécula reaccione con el receptor.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que la mejor manera de administrar el atracurio es en bolo y a dosis de 300 mcg/kg^{-1} pues estas dosis produjeron el 80% del bloqueo neuromuscular en un tiempo aproximado de 1.6 minutos, y el máximo bloqueo en 2.3 minutos. Cuando estas cifras se compararon con las producidas con las dosis de 250 y 200 mcg/kg^{-1}, las de 300 mcg/kg^{-1} fueron significativamente más cortas; de tal manera que las mejores condiciones para la intubación de la tráquea se obtienen con la dosis de 300 mcg/kg^{-1} alrededor de los 2 minutos después de la primera administración. En cambio con las dosis menores (250 y 200 mcg/kg^{-1}) las condiciones adecuadas para la intubación traqueal requieren de 1 minuto más de tiempo, para que se establezcan.

El tiempo de duración del bloqueo hasta que se recupere el 50% de la actividad neuromuscular con la dosis de 300 mcg/kg^{-1} fue en promedio de 34 minutos y las dosis de 250 y 200 mcg/kg^{-1} fue aproximadamente 10 minutos menor; como quiera que sea los tiempos de duración en las dosis altas de atracurio se adaptan a los requerimientos de la gran mayoría de los pacientes quirúrgicos.

La manera de cebamiento de administrar los relajantes musculares en nuestra investigación, no ofrecieron ninguna ventaja, e incluso indicaron que el tiempo requerido para producir el 80% del bloqueo así como el bloqueo máximo no hubieron diferencias estadísticamente significativas. Cuando se compararon los tres subgrupos en los que se empleó el modo de cebamiento para la administración del relajante; los tiempos de duración de acción medidos hasta la recuperación del 50% de la actividad neuromuscular fueron iguales cuando se administró, ya fuera en bolo o en el modo de cebamiento.

En base a lo anterior concluimos que la dosis de 300 mcg/kg^{-1} de atracurio administrado en bolo ofrece las mejores condiciones para la intubación en el tiempo más corto (1.6 - 2.3 minutos); y que las dosis de cebamiento no ofrecen ninguna ventaja, pues su duración de acción es la misma pero su tiempo de inicio es demasiado retardado.

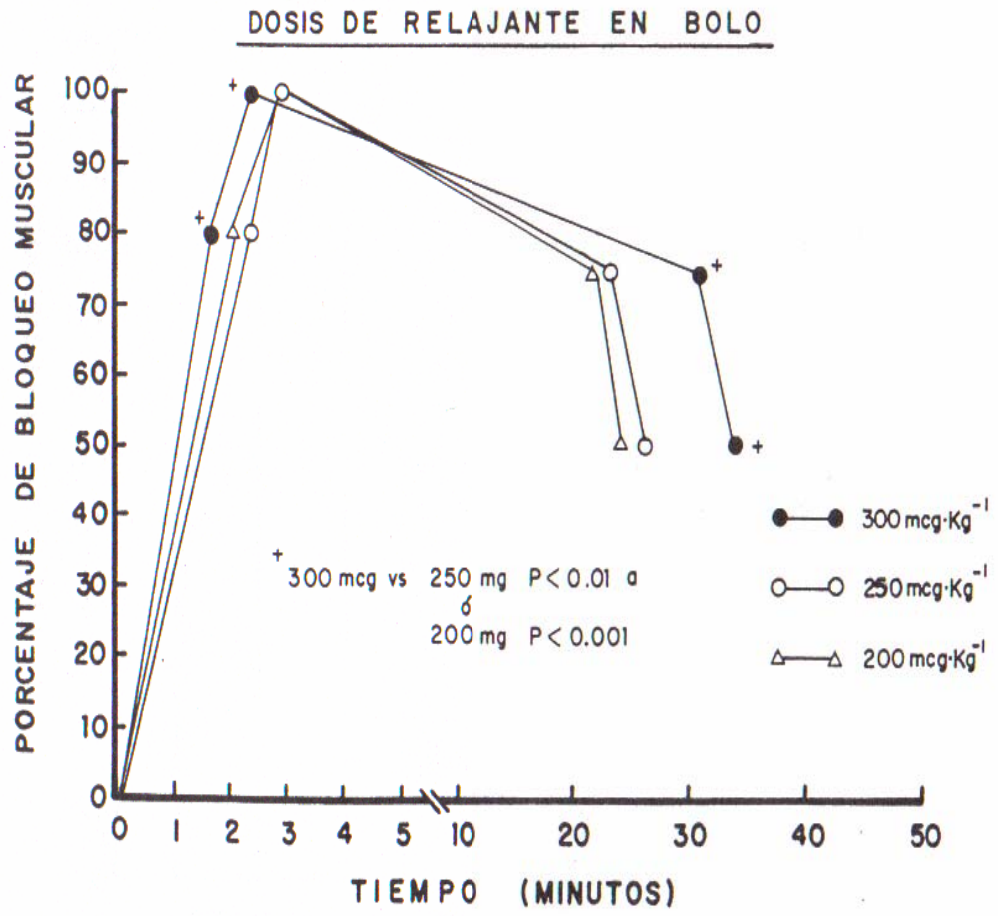

Fig. 1. Se muestran los promedios de los tiempos para alcanzar 80 y 100% de bloqueo, y los tiempos para que se recupere el 25y 50 % de la actividad neuromuscular. La dosis de 300 mcg. tuvo tiempo más corto de latencia y duración mayor (P<0.01 a P<0.001).

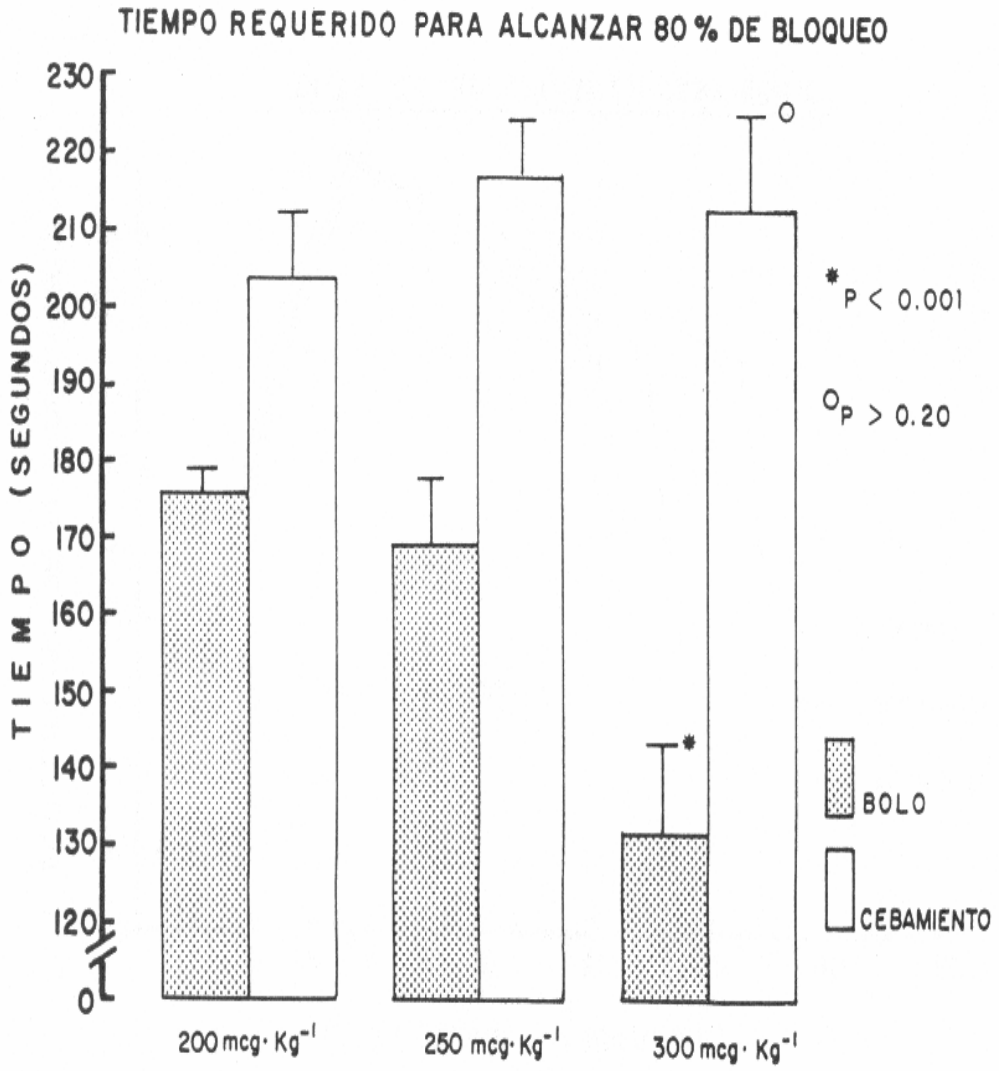

Fig. 2. Se muestran los promedios y EE del tiempo requerido en segundos para alcanzar el 80 % del bloqueo muscular con las diferentes dosis de atracurio.

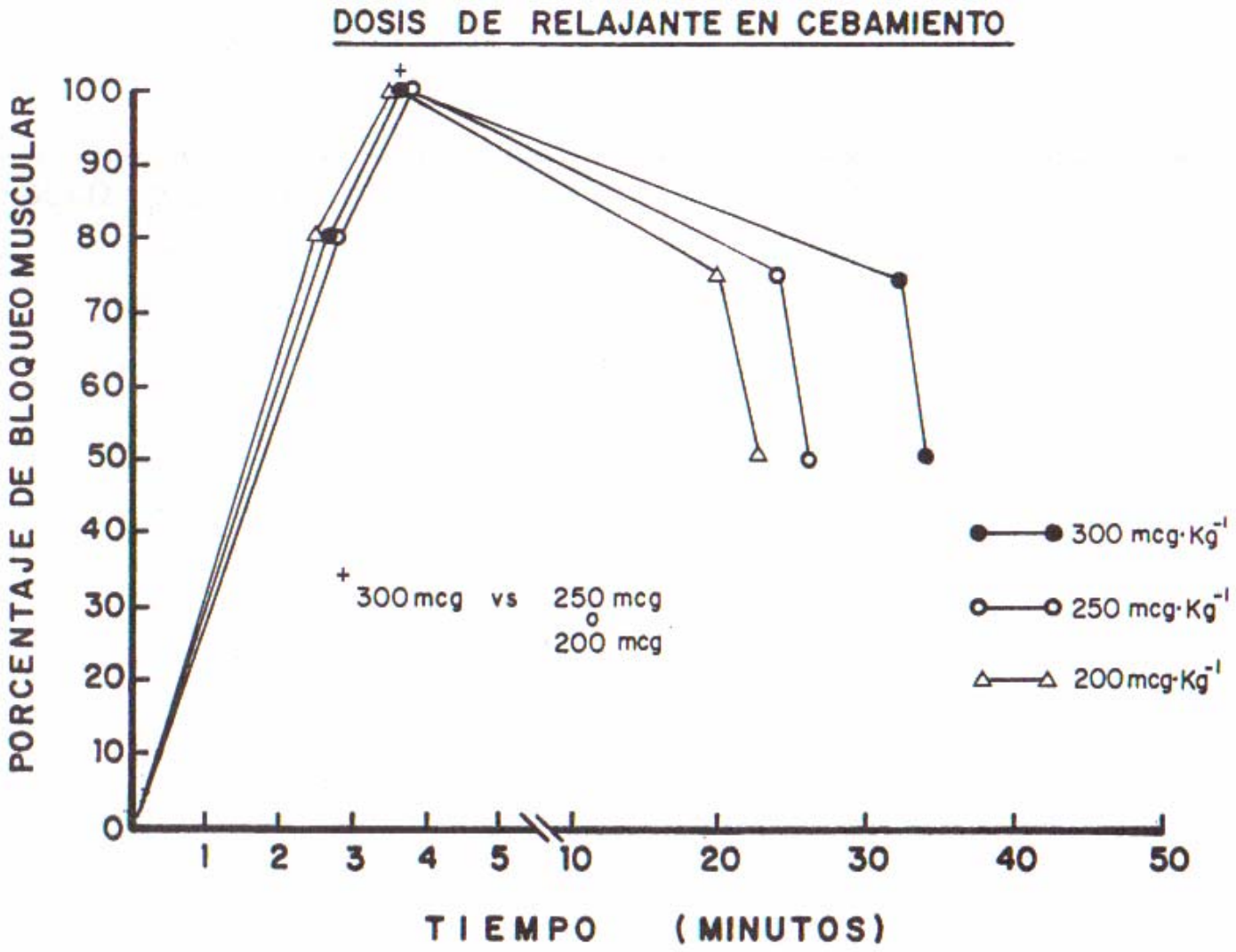

Fig. 3 Se muestran los promedios de los tiempos para alcanzar 80 y 100% de bloqueo, y los tiempos para que se recupere el 25 y 50 % de la actividad neuromuscular.

CUADRO 1

DOSIS EN BOLO (mcg/kg)	BLOQUEO P 80%	BLOQUEO P Máximo	RECUP P 10 -25	RECUP P 25-50
300	1.65 ± 0.3	2.35 ± 0.5	31.5 ± 6.4	34.1 ± 8.6
250	2.20 ± 0.4 < .001	2.90 ± 0.3 < 0.01	24.2 ± 1.9 < 0.001	25.9 ± 2.3 < 0.01
200	2.08 ± 0.3 < 0.001	2.98 ± 0.3 < 0.001	22.2 ± 2.5 < 0.001	24.1 ± 2.2 < 0.001

* Se muestran promedios y DE, los valores de P indican la comparación de las dosis de 250 y 300 mcg vs. La dosis de 300 mcg. La prueba de t indicó las diferencias.

CUADRO 2

DOSIS EN CEBAMIENTO (mcg/kg)	BLOQUEO P 80%	BLOQUEO P Máximo	RECUP P 10 -25	RECUP P 25-50
300	2.66 ± 0.5	3.65 ± 0.5	32.3 ± 4.5	34.1 ± 4.1
250	2.72 ± 0.5 < 0.20	3.77 ± 0.4 < 0.20	24.4 ± 1.6 < 0.001	26.05 ± 1.9 < 0.001
200	2.56 ± 0.6 < 0.20	3.60 ± 0.7 < 0.20	19.8 ± 5.3 < 0.001	21.7 ± 5.6 < 0.001

* Se muestran promedios y DE, los valores de P indican la comparación de las dosis de 250 y 300 mcg vs. la dosis de 300 mcg. La prueba de t indico las diferencias.

BIBLIOGRAFíA

1.- Hunt TM, Hughes R, Payne JP: Preliminary studies with atracurium in anesthetized man. Br J Anesthesia 1980; 52. 238-243.

2. - Miller RD, Way WL, Dolan WM, et al: The dependence of pancuronium and d-tubocurarine induce neuromuscular blockades on alveolar concentrations of halothane and forane. Anesthesiology 1972; 37: 573-578.

3. - Miller RD, Criqui M, Eger EI II: The Influence of duration of anesthesia on a d-tubocurarine neuromuscular blockade. Anesthesiology 1976; 44: 207-211.

4. - Miller RD, Way WL, Dolam WM, et al: Comparative neuromuscular effects of pancuronium, gallamine, and succinylcholine during forane and halotane anesthesia in man. Anesthesiology 1971; 35: 509-514.

5.- Fogdall RP, Miller RD: Neuromuscular effects of enflurane alone and in combination with d-tubocurarine, pancuronium and succinilcholine in man. Anesthesiology 1975; 42: 173-178.

6. - Vitez TS, Miller RD, Eger EI II: An in vitro comparison of halothane and isoflurane potentiation of neuromuscular blockade. Anesthesiology 1974; 41: 53-57.

7. - Katz RL, Katz GJ: Clinical considerations in the use of muscle relaxants. Edited by Katz RL. Amsterdam Excerpta Medica. 1975; 313-325.

8. - Gissen AJ, Karis JH, Nastuk WL: Effect of halothane on neuromuscular transmission. JAMA 1966; 197: 770-776.

9. - Ngai SH: Action of general anesthetics in producing muscle relaxation: Muscle Relaxants. Edited by Katz RL. Amsterdam. Excerpta Medica. 1975; 279-297.

10.- C. J. Hull: Pharmacokinetics and pharmacodynamics of the Benzylisoquinolinium muscle relaxants. Acta Anaesthesiologica Scandinavica 1995; 39: Supplementum 106, 13-17.