

11274



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"
IMMS

31

BESILATO DE CISATRACURIO CONTRA BROMURO DE VECURONIO EN EL BLOQUEO NEUROMUSCULAR DE PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA

**TESIS DE POSTGRADO
PARA OBTENER EL TITULO DE :
MEDICINA DEL ENFERMO ADULTO
EN ESTADO CRITICO
P R E S E N T A :
DR. ARTURO RAFAEL PEÑA HERNANDEZ**

ASESORES :
DR. FERNANDO MOLINAR RAMOS
DRA. MARIA INES VAZQUEZ HERNÁNDEZ
DR. JOSE ANGEL BALTASAR TORRES



MÉXICO, D.F.

2001

289637



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



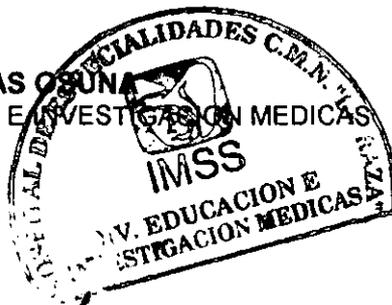
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

DR. JESUS ARENAS OSUNA
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION MEDICAS



DR. FERNANDO MOLINAR RAMOS
JEFE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DR. ARTURO RAFAEL PEÑA HERNÁNDEZ
MEDICO RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD
MEDICINA DEL ENFERMO ADULTO EN ESTADO CRITICO

NUMERO DEFINITIVO DE PROTOCOLO 2000-690-0065

RESUMEN

Título: Besilato de cisatracurio contra bromuro de vecuronio en el bloqueo neuromuscular de pacientes con ventilación mecánica.

Objetivo: Demostrar que el besilato de cisatracurio es más eficaz que el bromuro de vecuronio para el bloqueo neuromuscular de pacientes con ventilación mecánica.

Material y métodos: Estudio prospectivo, longitudinal, comparativo y experimental realizado en la UCI H.E. del C.M.N. "La Raza" del IMSS. Incluye a pacientes mayores de 18 años con ventilación mecánica, se aleatorizaron en 2 grupos para recibir besilato de cisatracurio la dosis de bolo fue 0.15 mg/kg y la dosis de infusión continua por 24 hrs fue 2-3 µg/kg/min (gpo A) o bromuro de vecuronio a dosis de bolo de 0.1 mg/kg, la de infusión continua por 24 hrs fue 0.05 a 0.1 mg/kg/hr (gpo B). Se hicieron mediciones comparativas de estabilidad hemodinámica, tiempo de inicio y de recuperación de la relajación neuromuscular. Los resultados se expresaron como promedio ± desviación standard. Se utilizó la prueba T de Student para la comparación de resultados entre los dos grupos. Un valor de $P < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados: Se incluyeron un total de 20 pacientes, el gpo A incluyó 10 pacientes, 6 (60%) hombres y 4 (40%) mujeres con edad promedio de 44.50 ± 16.31 años, el tiempo de inicio del bloqueo neuromuscular (BNM) en este grupo fue de 2.8 ± 2.04 minutos y el tiempo de recuperación tras la suspensión del BNM fue de 31.15 ± 34.79 minutos, la determinación promedio del TOF fue de 12.20 ± 11.61 y el número de cuentas de 2.10 ± 0.99 . El grupo B incluyó 10 pacientes, 6 (60%) hombres y 4 (40%) mujeres con edad promedio de 53 ± 16.31 años y el tiempo de inicio del BNM fue de 2 ± 1.56 minutos y el tiempo de recuperación de 303.10 ± 672 minutos, la determinación promedio del TOF fue de 2.60 ± 4.48 y el número de cuentas de 1.30 ± 0.82 . La edad promedio entre ambos grupos tuvo un valor de $p = 0.259$ y por sexo $p = 0.648$, la escala de APACHE II entre grupos tuvo $p = 0.239$, no hubo mortalidad en ninguno de los dos grupos.

Conclusiones: No existe diferencias significativas entre el besilato de cisatracurio y bromuro de vecuronio con relación al tiempo de inicio, recuperación clínica y estabilidad hemodinámica al utilizarse en infusión continua en pacientes críticamente enfermos.

Palabras clave: Besilato de cisatracurio, bromuro de vecuronio, bloqueo neuromuscular, estabilidad hemodinámica, eficacia clínica, TOF, tren de cuatro.

ABSTRACT

TITLE: Cisatracurium besilate vs. Vecuronium bromure in the neuromuscular blockade (NMB) in patients with mechanical ventilation.

OBJECTIVE: To assess that Cisatracurium besilate is more efficient than Vecuronium bromure for the neuromuscular blockade in patients with mechanical ventilation.

MATERIAL AND METHODS: A prospective, longitudinal, comparative, and experimental trial in the Intensive Care Unit of the "Hospital de Especialidades Centro Medico La Raza". Patients older than 18 years up with mechanical ventilation were included, and randomized in two groups to receive cisatracurium besilate at a dose of 0.15mg/Kg in bolo and a infusion of 2-3 μ g/Kg/min/24hrs (Group A) or vecuronium bromure at a dose of 0.1mg/Kg in bolo followed by infusion of 0.05-0.1mg/Kg/hr/24hrs (Group B). Comparative measures were done of hemodynamic instability, initial time and the recovery of neuromuscular relaxation. The results were expressed in mean \pm standard deviation. T Student were done for inter group comparative results. A value of $p < 0.05$ was considered stathistical significant.

RESULTS: A total of 20 patients were included, 10 patients in group A, 6 men (60%) and 4 women (40%), with mean age of 44.50 ± 16.31 years, neuromuscular blockade starting time in this group was 2.8 ± 2.04 minutes and recovery time after NMB suspension was 31.15 ± 34.79 minutes, a mean TOF determination of 12.20 ± 11.61 and the count number of 2.10 ± 0.99 . Group B included 10 patients, 6 men (60%) and 4 women (40%) with mean age of 53 ± 16.31 years and the NMB starting time was of 2 ± 1.56 minutes and the recovery time of 303.10 ± 672 minutes, with a mean TOF determination of 2.60 ± 4.48 and the count number of 1.30 ± 0.82 . The mean age of both groups had a P value of 0.259 and for gender of $P = 0.648$, APACHE II scale between groups with $P = 0.239$, with no deaths in these groups.

CONCLUSIONS: There is no significant difference between cisatracurium besilate and vecuronium bromure in relation the starting time, clinical recovery and hemodynamic stabilization with the continuous infusion in critically ill patients.

KEY WORDS: Cisatracurium besilate, vecuronium bromure, neuromuscular blockade hemodynamic stabilization, clinical efficacy, TOF, train of four.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Para comprender la esencia del bloqueo neuromuscular (BNM) hay que recordar que los músculos esqueléticos están inervados por grandes fibras nerviosas mielínicas. Estas terminaciones nerviosas establecen una unión con las fibras musculares llamada "unión neuromuscular", la cual se encuentra aproximadamente a la mitad de lo largo de la fibra, de tal manera que el potencial de acción viaje en ella en ambas direcciones.

En el axón terminal hay muchas mitocondrias que proporcionan energía, principalmente para la síntesis de acetilcolina (Acol). La Acol se sintetiza en el citoplasma de la placa terminal, pero es absorbida rápidamente en varias pequeñas vesículas sinápticas, de las cuales hay aproximadamente 300,000 en todas las terminales de una sola placa terminal. Cuando un impulso nervioso alcanza la unión neuromuscular, las terminales liberan aproximadamente 300 vesículas de Acol en las hendiduras sinápticas. Ello se debe al movimiento de iones de calcio extracelular hacia las membranas de las terminales cuando el potencial de acción las despolariza; un periodo de tiempo muy breve durante el cual la Acol permanece en contacto con la membrana de la fibra muscular es suficiente para estimularla, pues un milisegundo después la acetilcolinesterasa de la lámina basal destruye el resto de la Acol que no estuvo en contacto con la fibra, esto para evitar la reexcitación una vez recuperada del primer potencial de acción.

La principal indicación del empleo de los fármacos bloqueadores neuromusculares en la UCI es facilitar la ventilación mecánica, sobre todo en aquellos pacientes que cursan con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), PEEP elevado, relación inversa en la I:E y asincronía del paciente con el ventilador mecánico. Así mismo, juegan un papel importante en el manejo de pacientes con presión intracraneana elevada, estado epiléptico, tétanos, estado asmático, síndrome neuroléptico maligno y para facilitar algunos procedimientos como pueden ser broncoscopia y gastroscopia (1,2,3).

En la actualidad la monitorización de la transmisión neuromuscular en la UCI está enfocada básicamente a los bloqueadores neuromusculares (BNMs). Los BNMs no despolarizantes se unen a los receptores nicotínicos colinérgicos postsinápticos de la placa motora, compitiendo con la acetilcolina por la ocupación de dichos receptores. Por lo tanto, su mecanismo de acción puede ser interrumpido con inhibidores de acetilcolinesterasa, la neostigmina, fisostigmina o edrofonio.

Dentro del grupo de fármacos no despolarizantes existen los de acción larga, como

son: d-tubocurarina, metocurina, galamina, pancuronio, doxacurio y pipecuronio. También existen los de acción intermedia: atracurio, cisatracurio, mivacurio, rocuronio y vecuronio (4).

De éstos el bloqueador neuromuscular no despolarizante más utilizado en la UCI es el bromuro de vecuronio, principalmente por los mínimos o nulos efectos cardiocirculatorios y ausencia de liberación de histamina. Tiene una forma estructural con un radical similar a la acetilcolina incorporado en el anillo de su molécula y sólo uno de sus amonios en forma cuaternaria. Su peso molecular es de 638 Daltons. Es metabolizado principalmente en el hígado (60%) originando tres diferentes metabolitos: el 3-desacetil vecuronio, el 17-desacetil vecuronio y el 3,17-desacetil vecuronio. El 3-desacetil vecuronio ejerce aproximadamente 60 a 80% de la potencia del compuesto original y es considerado como el causante de los casos reportados de BNM prolongado, principalmente en insuficiencia renal. El 30% del compuesto original se metaboliza en el riñón, sin embargo, éste porcentaje puede verse afectado en casos de insuficiencia renal.

La dosis del bromuro de vecuronio en bolos varía de 0.08 a 0.15 mg/kg y en infusión continua la dosis es de 0.05 a 0.1mg/kg/hr. El tiempo de inicio de acción es de 3 a 5 minutos y el tiempo de recuperación espontánea es de 50 minutos aproximadamente (5,6,7).

Existen algunas condiciones que potencian los efectos del vecuronio, entre ellos está el uso de aminoglucósidos, diuréticos, beta bloqueadores, hipocalcemia, hipocalcemia, hipermagnesemia, acidosis respiratoria y alteraciones neurológicas como miastenia gravis, esclerosis múltiple y esclerosis lateral amiotrófica. Por otro lado, también existen factores que antagonizan su acción, por ejemplo: esteroides, teofilina, carbamacepina, hipercalcemia y sepsis. De todos los factores antes señalados son los aminoglucósidos y los esteroides los que más repercuten en la acción del vecuronio.

Existe un bloqueador neuromuscular de acción intermedia no despolarizante relativamente nuevo llamado besilato de cisatracurio, poco utilizado en pacientes hospitalizados en la UCI y que se caracteriza también por el nulo efecto sobre la estabilidad hemodinámica de los pacientes debido a la escasa liberación de histamina, Este medicamento sufre degradación dependiente de la temperatura y el pH en 77% (vía de Hoffman), siendo el 23% restante por diferentes órganos (16% renal). Los metabolitos resultantes son laudanosina y un acrilato monocuaternario que a su vez se hidroliza por esterazas plasmáticas a un alcohol monocuaternario. Por lo anterior comprendemos que las fallas renal o hepática no alteran las concentraciones del fármaco en sangre (8). La dosis utilizada en bolo para éste fármaco es de 0.15 mg/kg y la de mantenimiento es de 2 a 3

$\mu\text{g/kg./min}$ (0.18 mg/kg/hr). El tiempo de inicio de acción es de 3.1 ± 1 minuto y el de recuperación al suspender la administración del fármaco de 68 ± 13 minutos (8,9,10).

El monitoreo de la función neuromuscular en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) proporciona información clínica valiosa que permite optimizar la utilización de los fármacos que bloquean la transmisión neuromuscular. Esto es aplicable no sólo al uso clínico rutinario de dichos fármacos, sino también en situaciones en las que la respuesta a los BNM puede estar alterada por enfermedad o medicación previas.

Se entiende como monitoreo de la transmisión neuromuscular a la evaluación continua del efecto producido por los fármacos BNM sobre los músculos del organismo. Consiste en estimular un nervio periférico y registrar la contracción muscular resultante (1).

Antiguamente se empleaba el dinamómetro para medir el efecto de los BNM, monitorizando la fuerza de presión de la mano. Otros métodos medían la actividad respiratoria por espirometría o bien por registro del movimiento diafragmático en una pantalla de fluorescencia. En otros casos se medía la fuerza inspiratoria para determinar la presencia o ausencia de debilidad muscular residual (2).

Los primeros intentos de emplear la estimulación de un nervio motor para monitorizar la función neuromuscular en el ser humano datan de 1941 cuando se estableció un método para poder medir la respuesta a la estimulación del nervio cubital, al cual se le nombró electromiograma evocado (2). Mas tarde Thesleff aplicó en pacientes anestesiados estímulos supramáximos al nervio cubital a nivel del codo, registrando las contracciones producidas en el cuarto y quinto dedos y observó fluctuaciones considerables en la fuerza de las contracciones obtenidas (3). En los años 1970-1971 se desarrolló magistralmente el uso del tren de cuatro (TDC, cuatro estímulos sucesivos a la frecuencia de 2 Hz), sin embargo, dos investigadores de la Universidad de Liverpool son considerados como los pioneros en la introducción del TDC para la monitorización de la transmisión neuromuscular (3). En 1975, se demostró que el TDC permite cuantificar ciertos niveles de curarización tras la administración de BNM no despolarizantes, teniendo en cuenta únicamente la apreciación visual de los movimientos de los dedos de la mano sin que fuera necesario recurrir al registro gráfico (3).

El monitoreo del BNM con agentes no despolarizantes puede realizarse en cualquier músculo inervado por un nervio motor con respuesta motora claramente visible. En la práctica clínica existen cuatro nervios periféricos de fácil acceso para poder monitorizar su transmisión neuromuscular, ellos son en orden de importancia: 1) nervio cubital, 2) nervio facial, 3) nervio tibial posterior y 4) nervio ciático poplíteo.

La estimulación del nervio cubital produce flexión e inclinación interna de la mano, flexión de las terceras falanges de los dedos anular y medio y aducción y flexión de la primera falange del pulgar. Para poder realizar la estimulación es necesario instalar electrodos por encima del nervio en su parte distal.

En la UCI existen cuatro formas de monitorizar el BNM, cada una de ellas tiene un uso preciso y en orden de importancia son: 1) tren de Cuatro, 2) estímulo de respuesta única, 3) estimulación de doble ráfaga y 4) cuenta posttetánica.

La estimulación de Tren de Cuatro consiste en aplicar estímulos eléctricos supramáximos a una frecuencia relativamente baja de 2 Hz cada 0.5 seg. (4 estímulos en 2 segundos, de ahí su nombre) con duración individual de cada estímulo de 0.2 mseg. Cada tren se repite con una frecuencia no inferior a 10-12 segundos de modo continuo ó intermitente.

La respuesta del músculo a la estimulación supramáxima del nervio motor puede medirse en tres formas: Electromiografía, mecanomiografía y aceleromiografía.

La electromiografía evocada registra los potenciales de acción compuestos producidos por la estimulación del nervio periférico y realiza análisis electrónicos y presentaciones gráficas de la respuesta electromiográfica evocada, en forma de número de cuentas (total de respuestas o contracciones obtenidas al estímulo de corriente se evalúa de 0-4, se considera recuperación clínica con 4 cuentas), TOF% (grado de recuperación de un BNM originado por un agente no despolarizante. Se gradúa de 0-100% la recuperación clínica se presenta con parámetros \geq a 70%) y T1% (porcentaje de receptores neuromusculares postsinápticos no ocupados por un bloqueador neuromuscular no despolarizante. Se gradúa de 0-100% y se considera inicio de recuperación clínica cuando es \geq de 25%) (11-20).

El presente estudio compara el efecto bloqueador neuromuscular entre el besilato de cisatracurio y el bromuro de vecuronio a través del monitoreo electromiográfico, utilizando la modalidad del TDC y evaluando el número de cuentas, TOF% y T1%.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo, experimental y abierto en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza" del IMSS.

Se incluyeron pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años de edad, que requirieron ventilación mecánica invasiva por un período mayor a 24 horas, que recibieran sedación y que no tuvieran enfermedades neuromusculares. Se excluyeron pacientes con niveles de creatinina sérica >3.6 mg/dl y/o bilirrubinas totales >7 mg/dl.

Los pacientes ingresados al estudio se asignaron aleatoriamente a alguno de los siguientes grupos: El grupo A recibió besilato de cisatracurio en dosis inicial de 0.15 mg/kg en bolo intravenoso, seguido de infusión continua intravenosa a dosis de 2 a 3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ durante 24 horas. El grupo B recibió bromuro de vecuronio en dosis inicial de 0.1 mg/kg en bolo intravenoso, seguido de infusión continua intravenosa a dosis de 0.05 a 0.1 mg/kg/min durante 24 horas. El monitoreo del bloqueo neuromuscular se realizó a nivel del nervio cubital, a través del método Tren de Cuatro. Se registró el tiempo de inicio del bloqueo, TOF, número de cuentas y tiempo de recuperación. La estabilidad hemodinámica se evaluó con la determinación de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial media. Se registraron además el sexo, la edad, la gravedad de la enfermedad mediante la escala APACHE II y los factores que pudieran influir en el efecto de los BNM's (furosemide, aminoglucósidos y esteroides). Por último, se registró la mortalidad en ambos grupos.

Los resultados se expresan como porcentaje para las variables nominales y como promedio \pm desviación estándar para las numéricas. Se utilizó la prueba Chi cuadrada o la

prueba T de Student, según fuera el caso, para la comparación de resultados entre los dos grupos. Un valor de $P < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 20 pacientes, 12 (60%) hombres y 8 (40%) mujeres con edad promedio de 48.75 ± 15.88 años (rango de 21 a 73 años).

El grupo A incluyó 10 pacientes, 6 (60%) hombres y 4 (40%) mujeres con edad promedio de 44.50 ± 16.31 años y con calificación de 11.20 ± 2.97 puntos en la escala APACHE II. El tiempo de inicio del bloqueo neuromuscular en este grupo fue de 2.8 ± 2.04 minutos y el tiempo de recuperación tras la suspensión del BNM fue de 31.15 ± 34.79 minutos. Los niveles séricos de creatinina fueron de 1.39 ± 1.12 mg/dl y los niveles séricos de bilirrubina de 1.76 ± 1.84 mg/dl. La determinación promedio del TOF fue de 12.20 ± 11.61 y el número de cuentas de 2.10 ± 0.99 . La frecuencia cardiaca promedio durante el tiempo de relajación fue de 93.50 ± 18 latidos por minuto y la TAM de 91 ± 8.60 mmHg. El 20% de pacientes en este grupo recibieron aminoglucósidos, 20% recibieron furosemide y 20% esteroides durante el estudio.

El grupo B incluyó 10 pacientes, 6 (60%) hombres y 4 (40%) mujeres con edad promedio de 53 ± 16.31 años y con calificación de 13.70 ± 5.77 puntos en la escala APACHE II. El tiempo de inicio del BNM fue de 2 ± 1.56 minutos y el tiempo de recuperación de 303.10 ± 672 minutos. Los niveles séricos de creatinina fueron de 1.55 ± 1.16 mg/dl y los de bilirrubinas de 1.23 ± 0.65 minutos. La determinación promedio del TOF fue de 2.60 ± 4.48 y el número de cuentas de 1.30 ± 0.82 . La frecuencia cardiaca promedio fue de 100.5 ± 7.78 por minuto y la TAM de $87 \pm 8,83$ mmHg. En este grupo 30% de los pacientes recibieron aminoglucósidos, 40% furosemide y ninguno recibió esteroides.

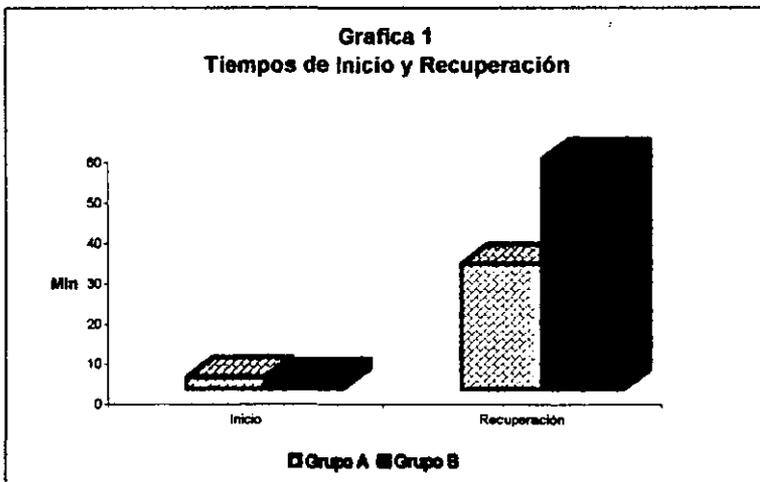
La tabla I muestra las características demográficas de los pacientes de ambos grupos.

No hubo diferencias estadísticamente significativas para el sexo, la edad y la gravedad de la enfermedad.

**TABLA I
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS**

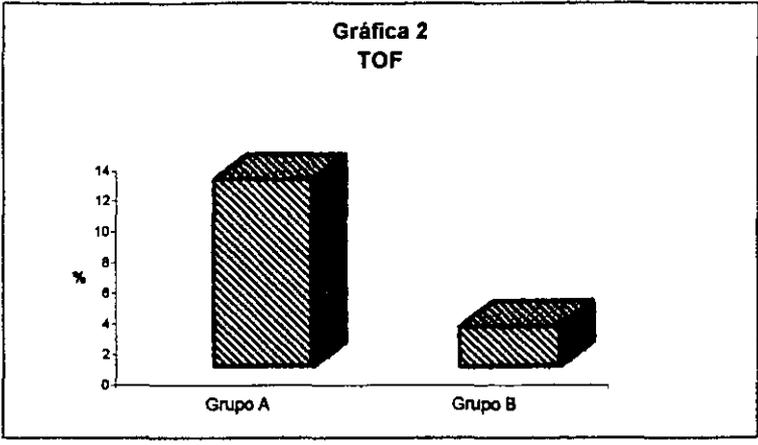
GRUPO	SEXO				EDAD	APACHE II
	Masculino		Femenino			
	No.	%	No.	%		
Cisatracurio A	6	60	4	40	44.50 ± 16.31	11.20 ± 2.97
Vecuronio B	6	60	4	40	53.00 ± 16.31	13.70 ± 5.77
Valor de P	0.648				0.259	0.239

La gráfica 1 muestra las diferencias del tiempo de inicio y el tiempo de recuperación de la relajación entre los grupos. No hubo diferencias estadísticamente significativas (P = 0.338 para tiempo de inicio y P = 0.221 para tiempo de recuperación).

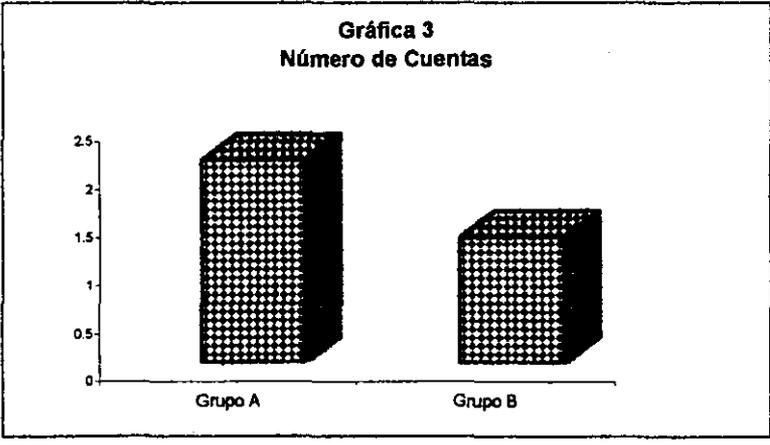


ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

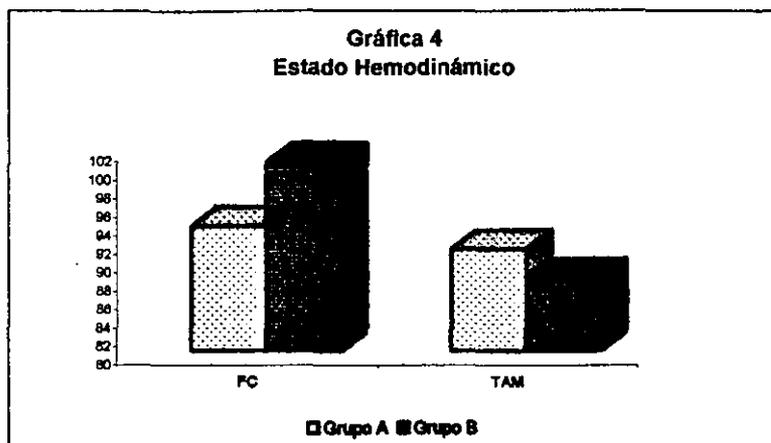
La gráfica 2 muestra los valores de TOF entre ambos grupos. El grupo A tuvo significativamente mayor valor, con $P < 0.05$.



El número de cuentas se muestra en la gráfica 3, tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa para este parámetro ($P = 0.065$).



En cuanto a estado hemodinámico (gráfica 4), ninguno de los dos fármacos produjo alteraciones de importancia y tampoco hay diferencia estadísticamente significativa para FC y TAM entre ambos grupos ($P = 0.274$ y $P = 0.422$ respectivamente).



No hubo diferencias en cuanto al porcentaje de pacientes que recibieron aminoglucósidos ($P = 1$), furosemide ($P = 0.626$) y esteroides ($P = 0.456$) y en ninguno de los grupos se registraron defunciones.

DISCUSION

La respuesta a los fármacos relajantes musculares es impredecible en el paciente críticamente enfermo, y lo es aún mas cuando la respuesta es modificada por ciertas anomalías fisiológicas, interacciones farmacológicas, enfermedades neuromusculares e insuficiencias orgánicas implicadas en la eliminación o biodegradación de los fármacos relajantes musculares.

En este estudio realizamos una comparación de dos diferentes relajantes neuromusculares no despolarizantes y los grupos involucrados en este mostraron ser muy homogéneos, la comparación de la edad promedio entre ambos grupos tuvo un valor $p=0.259$ y la calificación por escala APACHE II un valor de $p=0.239$, los cuales no tienen significancia estadística, por lo que inferimos que no tienen ingerencia en los resultados finales.

El análisis comparativo en el tiempo de inicio y de recuperación del relajante muscular tuvo valores de $p=0.338$ y $p=0.221$ respectivamente, lo cual nos indica que no hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto al efecto relajante y de recuperación entre ambos grupos. Los niveles de creatinina sérica y bilirrubina total en ambos grupos no influyeron en los resultados finales pues presentaron valores de $p=0.757$ y $p=0.402$ respectivamente. En la intensidad del bloqueo neuromuscular medido por el TOF mostró un valor de $p=0.025$ a favor del cisatracurio. No hubo mortalidad en ninguno de los grupos.

Nuestros resultados en este estudio son encontrados en relación a los reportados previamente en la literatura, los cuales indican una mas rápida recuperación a favor del cisatracurio (10).

Otros estudios han reportado que la administración conjunta de relajantes musculares con diuréticos de asa, aminoglucósidos y esteroides prolonga la vida media de los BNM y por lo tanto el tiempo de recuperación una vez suspendida la infusión del fármaco (6,7,8,9) , en

este estudio no encontramos efecto alguno de estos fármacos sobre el grado de recuperación ni cambios en el estado hemodinámica durante el tiempo que duró el estudio.

Finalmente pensamos que de acuerdo a nuestros resultados no existe diferencia clínica al utilizar cualquiera de estos dos fármacos, sin embargo se requiere de estudios a futuro con mayor número de pacientes para evaluar las diferencias clínicas así como análisis de costo-beneficio entre ambos relajantes musculares.

CONCLUSIONES

El besilato de cisatracurio tiene una eficacia clínica similar a la del bromuro de vecuronio en la relajación neuromuscular de los pacientes sometidos a ventilación mecánica.

No existe diferencia entre ambos fármacos con relación a su efecto hemodinámico.

Ambos fármacos son útiles para la relajación neuromuscular en pacientes críticamente enfermos que requieren ventilación mecánica.

BIBLIOGRAFIA

1. Crul J. F. Monitoreo Neuromuscular Organon-Teknika. México, D. F. 1997.
2. Miller R.D. Anesthesia. New York. 4ª. Ed 1994.
3. Davidson J.E. Neuromuscular blockade: Indications, peripheral nerve stimulation, and other concurrent interventions. *New Horizons* 1994; 2:75-84.
4. Prielipp R.C., Coursin D.B. Applied pharmacology of common neuromuscular blocking agents in critical care. *New Horizons* 1994; 2:34-47.
5. Watling S.M., Dasta J.F. Prolonged paralysis in intensive care unit patients after the use of neuromuscular blocking agents: A review of the literature. *Crit Care Med* 1994; 22:884-893.
6. Vanderheyden B.A., Reynolds H.N., Gerold K.B., Emanuele T. *Crit Care Med* 1992; 20:304-307.
7. Partridge B.L., Abrams J.H., Bazemore C., Rubin R. Prolonged neuromuscular blockade after long-term infusion of vecuronium bromide in the intensive care unit. *Crit Care Med* 1990,18:1177-1179.
8. Ortiz J, Perczaz J, Carrascosa I. Cisatracurio. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 1998;45:242-247
9. Bion J, Prielipp R, Bihari D, Cisatracurium in Intensive Care. *Current Opinion in Anaesthesiology* 1996,9(suppl 1):S47-S51.
10. Prielipp R, Coursin B, Scuderi P. Comparison of the Infusion Requirements and Recovery profiles of Vecuronium and Cisatracurium 51W89 in Intensive Care Units Patients. *Anesth Analg* 1995;81:3-12.
11. Ford E.V. Monitoring neuromuscular blockade in the adult ICU. *Am J Crit Care* 1995;4:122-130.

12. Marín J.S., Miranda G. *Relajantes musculares en anestesia y terapia intensiva*. Madrid. 1996.
13. McCoy E, Mirakhur R, Connolly F, Loan P. The influence of the duration of control stimulation on the onset and recovery of neuromuscular block. *Anesth Analg* 1995; 80:364-367.
14. Hansen-Flashen J, Cowen J, Raps E. Neuromuscular blockade in the intensive care unit. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147:234-236.
15. Kopman A.F. Tactile evaluation of train-of-four count as an indicator of reliability of antagonism of vecuronium- or atracurium-induced neuromuscular blockade. *Anesthesiology* 1991; 75:588-593.
16. Miller R. Use of neuromuscular blocking drugs in intensive care unit patients. *Anesth Analg* 1995; 81:1-2.
17. Kern S, Johnson J, Westenskow D, Orr J. An effectiveness study of new piezoelectric sensor for train-of-four measurement. *Anesth Analg* 1994; 78:978-982.
18. Segredo V, Caldwell J, Matthay M, Sharma M, Gruenke L, Miller R. Persistent paralysis in critically ill patients after long-term administration of vecuronium. *N Engl Med* 1992; 327:524-528.
19. Shapiro B.A, Warren J, Egol A.B, et al. Practice parameters for sustained neuromuscular blockade in the adult critically ill patient: An executive summary. *Crit Care Med* 1995; 23:1601-1605.
20. Vender J.S. Sedation, Analgesia, and neuromuscular blockade in crit care: An overview. *New Horizons* 1994; 2:2-7.