

11202



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION
SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO

**TIEMPO DE RECUPERACIÓN DEL BLOQUEO
NEUROMUSCULAR CON ROCURONIO SUMINISTRADO EN
INFUSIÓN VERSUS EL SUMINISTRADO EN BOLOS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

P R E S E N T A

DRA. REBECA ALEJANDRA GARCÍA VIEYRA

DIRECTOR DE TESIS: DRA. S. ALEJANDRA ORIOL LÓPEZ

ASESOR DE TESIS: DRA. JUANA PEÑUELAS ACUÑA



MEXICO, D.F., FEBRERO DEL 2005.

m341239



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.

AUTORIZACIÓN DE TESIS



DR. JORGE ALBERTO CASTILLO MEDINA,

Jefe de la División de Enseñanza

Dra. CLARA E. HERNÁNDEZ BERNAL

Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología

DRA. S. ALEJANDRA ORIOLO LOPEZ

Director de tesis



DRA. JUANA PEÑUELAS ACUÑA

Asesor de Tesis

NUMERO DE REGISTRO DE PROTOCOLO: HJM-937/04.04.12

DEDICATORIA

Primero gracias a Dios que me permitió realizar y culminar la especialidad en anestesiología.
Se la dedico a mi amado hijo Bryan que durante estos años ha tenido paciencia y confianza en mi.
A mis padres que durante toda mi vida me han apoyado y me han amado con todo su corazón. A mis hermanos que siempre me animaron para poder realizar con empeño y esfuerzo mi trabajo.
Y por último a mis grandes amigos que en los tiempos más difíciles estuvieron siempre presentes para ayudarme.

GRACIAS

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: García Veyra
Rebeca Alejandra
FECHA: 21 Feb/05
FIRMA: Rebeca A. García V.

CONTENIDO

TITULO

ANTECEDENTES

JUSTIFICACIÓN

TIPO DE ESTUDIO

HIPÓTESIS

OBJETIVO

POBLACIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN

DEFINICIÓN DE VARIABLES

MÉTODO

ÉTICA DEL ESTUDIO

HOJA DE ALEATORIZACIÓN DE PACIENTES

CONSENTIMIENTO INFORMADO

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIÓN

BIBLIOGRAFÍA

TIEMPO DE RECUPERACIÓN DEL BLOQUEO NEUROMUSCULAR CON ROCURONIO SUMINISTRADO EN INFUSIÓN VERSUS EL SUMINISTRADO EN BOLOS

Antecedentes

El rocuronio es un bloqueador neuromuscular no despolarizante aminoesteroide monocuarternario. Tiene una duración intermedia de acción similar a la del vecuronio, pero con un inicio de acción más rápido. Debido a su inicio de acción rápido y una duración de acción intermedia, el rocuronio puede ser utilizado en infusión continua.(1) Fue introducido en la clínica en 1993 con un perfil relajante similar al del vecuronio con una importante diferencia clínica: presenta un tiempo de latencia y un desarrollo del bloqueo muy rápido, lo cual incide en un comienzo extraordinariamente corto, que permite unas condiciones de intubación, a los 60 segundos, similares a las obtenidas con la succinilcolina, y con excelente estabilidad hemodinámica.

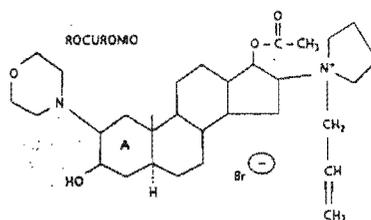
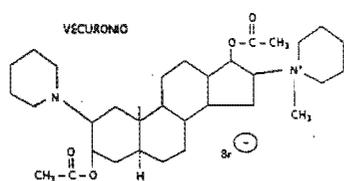
Su potencia es cinco a seis veces menor que la del vecuronio, lo cual junto con su menor semivida de paso al compartimento del efecto y una mayor selectividad de acción sobre la musculatura laríngea, podrían explicar el rápido comienzo de acción que presenta.(1)

El reemplazo del grupo metilo unido al nitrógeno cuaternario por un grupo alilo, y la ausencia de fragmentos similares a la acetilcolina en el anillo A de la molécula del vecuronio, pueden ser parcialmente responsables de la disminución

de la potencia del rocuronio. Igualmente el reemplazo del grupo acetato por un grupo hidroxilo hace posible su presentación como solución acuosa estable.

Su estructura química es el bromuro de 1-(17β-acetoxi-3α-hidroxi-2α-morfolino-5α-androstano-16β-il)-1-til pirrolidino.

C₃₂ H₅₃ Br N₂ O₄. Tiene un peso molecular de 609 daltons. Difiere del vecuronio en 3 posiciones del núcleo esteroideo.(2)



El reemplazo del grupo metilo unido al nitrógeno cuaternario del vecuronio por un grupo alilo, y la ausencia de fragmentos similares a la acetilcolina en el anillo A, pueden ser parcialmente responsables de la disminución de la potencia del rocuronio. El reemplazo del grupo acetato por un grupo hidroxilo le da la estabilidad a la solución y hace posible la presentación de rocuronio como solución acuosa estable. La isotonicidad de la solución se obtiene con NaCl y a un pH de 4, añadiendo ácido o hidróxido de sodio. Este pH bajo parece ser responsable de la aparición de dolor al administrar rocuronio en pacientes despiertos.(2)

El rocuronio produce a concentraciones clínicas adecuadas, parálisis muscular por antagonismo competitivo con la Acetilcolina (Ach) en los receptores nicotínicos de la unión neuromuscular (mecanismo de acción no despolarizante). Esta parálisis ocurre primero en los grupos musculares bien profundos y por último en el diafragma. La musculatura aductora de la laringe se afecta antes que la musculatura de las extremidades (7).

La administración del bloqueador neuromuscular en infusión continua provee de mayor estabilidad de las concentraciones y mayor consistencia en el grado de parálisis. Cuando tratamos de manera adecuada los requerimientos individuales del paciente, las técnicas de infusión tienen el potencial de evitar periodos de efectos inadecuados o excesivos del medicamento y pueden disminuir las necesidades totales del bloqueador neuromuscular, facilitando así la consiguiente recuperación inmediata o en un periodo corto de tiempo, al terminar la infusión.

En estudios realizados con rocuronio en infusión se describe que cuando se utiliza en combinación con halogenados, éstos pueden aumentar su efecto, reduciendo así la infusión del mismo (3, 5), sin embargo si se utiliza una técnica anestésica endovenosa no existe modificación a su farmacocinética(4). Además de afirmar que no ocurre acumulación de rocuronio cuando se usa en infusión, sin embargo sí se utiliza en procedimiento largos (mayores de 5 horas) se incrementa el tiempo de recuperación, explicando esto con una dinámica de redistribución del fármaco, aunque en otras publicaciones se afirma lo contrario, que sí existe acumulación del rocuronio en infusión.(6)

El efecto de los agentes bloqueadores no despolarizantes es revertido por la administración de inhibidores de la acetilcolinesterasa tales como la neostigmina (9), en el caso del rocuronio esta reportado que tiene una buena recuperación neuromuscular del bloqueo al ser antagonizado por la neostigmina con apoyo de un anticolinérgico (10).

En estudios previos se ha encontrado que la recuperación del bloqueo neuromuscular después de haberse administrado por tiempo prolongado retarda la recuperación del bloqueo neuromuscular aún con la administración de un agente anticolinesterasa, aunque se debe analizar el tipo de anestésicos que se estuvieron utilizando recordemos que los halogenados prolongan su efecto.(11)

El rocuronio ha sido comparado en muchas ocasiones con otros bloqueadores neuromusculares, resultando en una buena alternativa, según de con que otra droga se compare y el efecto que se quiere de este medicamento. En el caso de este estudio tratamos de comparar el rocuronio consigo mismo, para encontrar una diferencia, sí es que esta existe, en las dos diferentes formas de administración (infusión y bolos), en la recuperación del bloqueo neuromuscular, y determinar si esta diferencia es importante.

Se ha encontrado además que la utilización de bloqueadores neuromusculares a diferentes edades, tiene variabilidad en el efecto esperado en el paciente, ya que en pacientes ancianos el inicio de acción es más lento y su efecto se prolonga, y en cambio en pacientes pediátricos, el inicio de acción es más rápido y la duración de su efecto es más corta, esto debido a las diferencias en la farmacocinética de cada grupo de edad, por lo que en este estudio no se incluirán estos grupos de edad.(12)

Para poder valorar el grado de profundidad de bloqueo neuromuscular se han utilizado diferentes técnicas de estimulación eléctrica con el reporte del porcentaje del bloqueo (12,14,15), sin embargo, Murphy y cols.(15) refiere que el estándar de oro para valorar la recuperación del bloqueo neuromuscular es el TOF.

Justificación

La utilización de los relajantes musculares no despolarizantes es muy amplia por lo que debemos conocer de manera más profunda las diferentes maneras de poder utilizarse, brindando así una mayor estabilidad hemodinámica, la cual se ha reportado que brinda el rocuronio. El cual utilizando en infusión continua brinda una concentración adecuada que se refleja en una mejor relajación del paciente que podemos comprobar a través del tren de cuatro (TOF).

No existe de manera amplia una comparación entre las diferentes formas de utilización de un mismo relajante neuromuscular en infusión y en bolos para determinar una diferencia entre ambas técnicas y así poder ver en que casos es más práctico utilizar una u otra forma de administración(8). Se ha reportado que la utilización en infusión de los relajantes no despolarizantes es más segura y mantiene un promedio de relación óptimo por lo que determinar las diferencias en las características de recuperación de ambas técnicas es de mucha utilidad práctica.

Tipo de estudio

Prospectivo, longitudinal, comparativo y experimental.

Hipótesis alterna

El tiempo de recuperación del bloqueo neuromuscular de un 25 a un 75% después de la infusión de rocuronio es menor en 10 minutos al tiempo de recuperación de rocuronio suministrado en bolos a partir del 25 % hasta el 75 % en cirugías hasta de cuatro horas de duración.

Hipótesis de nulidad

El tiempo de recuperación del bloqueo neuromuscular del 25 al 75 % después de la administración de rocuronio es igual si se administra en solución o en bolos.

Objetivo

Comparar la recuperación del bloqueo neuromuscular producido por el rocuronio suministrado en solución a razón de 300 μ g/kg/h, siendo esta dosis ajustada por el monitoreo del TOF, contra la dosis suministrada en bolos a razón de 300 microgramos por kilo de peso cada vez que el porcentaje del bloqueo llegue al 20 %, durante una anestesia general balanceada.

Población

Ingresarán al estudio pacientes semejantes a los del Hospital Juárez de México programados a los cuales se les proporcionará anestesia general balanceada.

Criterios de inclusión

1. Pacientes de ambos géneros
2. Con estado físico ASA I y II
3. Edad entre 18 y 65 años
4. Sometidos a cirugías de hasta 4 horas de duración.
5. Cirugía electiva programada.

Criterios de exclusión

1. Pacientes con historia de enfermedad renal, hepática o neuromuscular.
2. Pacientes con tratamiento de fármacos como: aminoglucósidos, anticonvulsivantes, antidepresivos.
3. Historia de hipersensibilidad al fármaco en estudio.
4. Pacientes embarazadas.

Criterios de eliminación

1. Pacientes que se compliquen durante la cirugía
2. Pacientes que tengan que egresar intubados de quirófano.
3. En cirugías que se prolonguen más de 4 horas.

VARIABLES DEPENDIENTES

1. El porcentaje de relajación muscular medido con el TOF-Guard.
2. Tiempo del índice de recuperación de la relajación muscular de 25 a 75%.

VARIABLES INDEPENDIENTES

1. Género
2. Edad
3. Peso
4. Frecuencia cardiaca
5. Presión arterial
6. Duración de la cirugía
7. Duración de la anestesia.
8. Elevación de la cabeza por 30 segundos
9. presencia de deglución
10. Apertura de párpados
11. pulso-oximetría
12. temperatura
13. escala de Aldrete (apéndice 1)

Material y Método

Los pacientes ingresarán al estudio y en forma aleatoria se colocarán en el grupo A el cual recibirá el rocuronio en bolos o en el grupo B el cual recibirá el rocuronio en infusión. Medicación preanestésica: Todos los pacientes se premedicarán con ranitidina 50mg endovenosos 15 minutos antes de la cirugía.

Inducción: Todos los pacientes recibirán propofol 2 mg/Kg y fentanil 3 μ g/Kg. Como bloqueador neuromuscular recibirán rocuronio a la dosis de 600 μ g/kg para intubación.

Mantenimiento: La anestesia se mantendrá con isofluorane inhalado y un flujo de oxígeno de 3l/min más fentanil a razón de 5 μ g/kg a demanda.

Infusión de rocuronio: Se diluirá una ampolleta de rocuronio de 50mg en 5 ml en 250ml de solución salina quedando a una concentración de 200 μ g/ml y se administrará al paciente a una dosis de 300 μ g/kg/h y se modificará dependiendo del reporte de TOF que se obtenga durante el transanestésico, elevando o disminuyendo la dosis según lo requiera el paciente, manteniendo un reporte del TOF menor del 20%. La infusión se suspenderá 40 minutos antes de terminar la cirugía.

Rocuronio en bolos: Las dosis adicionales se administrarán a razón de 300 μ g/Kg cada que el registro del TOF marque una valor mayor del 20% de acuerdo a las necesidades del paciente y la última dosis se administrará 40 minutos antes de terminado el procedimiento quirúrgico.

El monitoreo de la relajación muscular se hará con un TOF-Guard cuyo control se tomará después de la inducción y antes de la aplicación del bloqueador neuromuscular. Se considera mantener la relajación a un 15 %. La recuperación se medirá a partir del 25 hasta el 75 % momento en que se iniciarán la medida de las variables clínicas: Elevación de la cabeza, apertura de párpados, deglución, pulsoximetría, temperatura.

Hipótesis estadística

1. Tamaño de la muestra

Se calculó por tablas considerando una potencia (β) = 80, una significancia (α) de 0.05 y una diferencia (δ) del 20 % dando por resultado 88 pacientes por grupo, en total 176 pacientes.

2. Pruebas estadísticas

Para diferencia de tiempos de recuperación se utilizará una prueba de t-Student pareada.

Para las variables cualitativas se utilizará la prueba de χ^2 . El resto de los datos se presentará en tablas gráficas.

Ética del estudio

Los fármacos se encuentran en el mercado desde hace 10 años. Por tanto esta probada su seguridad.

Se obtendrá el consentimiento informado de todos los pacientes cumpliendo con la carta de los derechos de los pacientes y con el Reglamento de Investigación de la Ley General de Salud.

Apéndice 1(9)

Variable	Valor
Actividad	
Mueve las 4 extremidades	2
Mueve 2 extremidades	1
No mueve ninguna extremidad	0
Respiración	
Respira y tose libremente	2
Disnea o respiración limitada	1
Apnea	0
Circulación	
Presión sanguínea +- 20% de nivel preanestésico	2
Presión sanguínea +- 20-50% del nivel preanestésico	1
Presión sanguínea +- 50% del nivel preanestésico	0
Saturación de oxígeno	
Puede mantener la saturación de oxígeno por arriba de 92% al aire ambiente	2
Necesita oxígeno para mantener la saturación por arriba de 90%	1
La saturación de oxígeno es menor de 90% aún con oxígeno suplementario	0

HOJA DE ALETORIZACIÓN DE PACIENTES

No.	Grupo A	Grupo B									
1		X	46	X		91		X	136	X	
2		X	47		X	92		X	137	X	
3		X	48	X		93		X	138		X
4	X		49	X		94		X	139	X	
5		X	50	X		95	X		140		X
6		X	51		X	96		X	141	X	
7	X		52		X	97	X		142	X	
8		X	53		X	98		X	143		X
9		X	54		X	99	X		144		X
10	X		55		X	100	X		145		X
11		X	56		X	101		X	146	X	
12	X		57		X	102	X		147	X	
13	X		58	X		103		X	148		X
14	X		59		X	104		X	149	X	
15		X	60	X		105	X		150		X
16		X	61		X	106	X		151		X
17		X	62	X		107		X	152		X
18	X		63	X		108	X		153	X	
19	X		64		X	109	X		154	X	
20	X		65		X	110		X	155	X	
21		X	66	X		111		X	156	X	
22	X		67		X	112		X	157		X
23	X		68		X	113		X	158	X	
24		X	69	X		114	X		159	X	
25	X		70		X	115	X		160		X
26		X	71	X		116	X		161	X	
27		X	72		X	117		X	162		X
28	X		73	X		118		X	163	X	
29		X	74		X	119		X	164	X	
30		X	75		X	120		X	165	X	
31	X		76		X	121	X		166	X	
32	X		77	X		122		X	167	X	
33	X		78		X	123	X		168		X
34		X	79	X		124	X		169		X
35	X		80		X	125	X		170		X
36	X		81	X		126	X		171		X
37	X		82	X		127	X		172		X
38		X	83		X	128	X		173		X
39		X	84	X		129	X		174	X	
40	X		85	X		130	X		175	X	
41	X		86	X		131		X	176	X	
42	X		87	X		132		X			
43		X	88		X	133	X				
44		X	89	X		134		X			
45		X	90		X	135		X			

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, FISIOLÓGIA Y TERAPIA RESPIRATORIA, CLÍNICA DEL DOLOR
TIEMPO DE RECUPERACIÓN DEL BLOQUEO NEUROMUSCULAR CON ROCURONIO SUMINISTRADO
EN INFUSIÓN VERSUS EL SUMINISTRADO EN BOLOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio " TIEMPO DE RECUPERACIÓN DEL BLOQUEO NEUROMUSCULAR SUMINISTRADO EN INFUSIÓN VERSUS EL SUMINISTRADO EN BOLOS" con registro No. HJM-937/04.04.12 que se realizará en el "HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO", que consiste en medir el tiempo de recuperación del bloqueo neuromuscular con rocuronio en infusión versus bolos, y determinar si existe una diferencia entre estas dos técnicas de administración.

Estoy consciente de que los procedimientos, pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados consistirán en anestesia general balanceada, utilizando como agente inductor propofol, como anestésico isoflorane, como analgésico fentanil, y como bloqueador neuromuscular rocuronio en infusión o en bolos a dosis establecidas según el grupo al que pertenecía. Con medicación preanestésica a base de ranitidina, y en caso necesario de antagonismo del bloqueo neuromuscular la utilización de prostigmina y atropina cuando el caso lo requiera, a dosis convencionales, al final del procedimiento anestésico.

Entiendo que del presente estudio se derivan lo siguiente:

1. Establecer si existe una diferencia significativa en las dos formas de administración del bloqueador neuromuscular.
2. Determinar el tiempo de recuperación del bloqueo neuromuscular en las dos formas de administración.

Es de mi conocimiento que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio, y que puedo ser excluido del estudio si fuera necesario. En caso de que decidiera no aceptar, la atención que como paciente recibo en esta institución no se vera afectada.

FECHA: _____
PACIENTE No. _____

TESTIGO

NOMBRE _____

NOMBRE _____

FIRMA _____

FIRMA _____

DIRECCIÓN _____

DIRECCIÓN _____

TESTIGO

NOMBRE _____

FIRMA _____

DIRECCIÓN _____

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

HOSPITAL JUÁREZ DE MEXICO
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL PROTOLOCO

TIEMPO DE RECUPERACIÓN DEL BLOQUEO NEUROMUSCULAR CON ROCURONIO SUMINISTRADO EN
INFUSIÓN VERSUS EL SUMINISTRADO EN BOLOS

Nombre: _____ Edad: _____
Sexo: _____ Peso: _____ Talla: _____ Expediente _____
Signos vitales basales: FC: _____ FR: _____ SPO₂: _____ TA: _____ Temp.: _____
Signos vitales inducción FC: _____ FR: _____ SPO₂: _____ TA: _____ Temp.: _____
Monitorización transoperatoria

TIEMPO	% Relajación	FC	TA	Temperatura	SPO ₂	Dosis rocuronio
0						
INTUBACIÓN						

Monitorización de la recuperación

Hora	Porcentaje de relajación	FC	TA	Temperatura	SPO ₂
Suspensión de infusión de rocuronio					
10 min					
20 min					
30 min					
40 min					
50 min					
60 min					
70 min					
80 min					
90 min					
100 min					
110 min					
120 min					

Elevación de la cabeza	Por un minuto	Menos de 1 minuto
------------------------	---------------	-------------------

Deglución presente: si no

Apertura ocular: si no

Aldrete:

Dosis total de rocuronio administrada:

Prostigmina Dosis:

Atropina dosis:

Complicaciones:

Observaciones:

RESULTADOS

Se realizó un estudio comparativo de 52 pacientes distribuidos en forma aleatoria en dos grupos (26 pacientes para el grupo de bolos) grupo 1, (26 pacientes para el grupo de infusión) grupo 2, de este, se excluyeron 2 pacientes del estudio, uno por haber presentado complicaciones al momento de la intubación y otro por estar bajo tratamiento con medicamentos que prolongan el efecto del bloqueo neuromuscular.

En el grupo de A se incluyeron 6 hombres y 20 mujeres; en el grupo B hubo 8 hombres y 16 mujeres, la edad promedio del grupo A fue de 39.7 años y la del grupo B de 37.7 años. El peso promedio del grupo A fue de 67.3kg y el del grupo B de 66.9kg, la talla promedio fue de 159 cm para el grupo A y 161cm para el grupo B. En el grupo A se incluyeron 11 pacientes ASA I, y 15 pacientes ASA II, y en el grupo B 11 pacientes ASA I, y 13 pacientes ASA II (tabla 1).

Tabla 1

GRUPO	FEMENINO	MASCULINO	EDAD (años)	PESO (kg)	TALLA (cm)	ASA I	ASA II
A	40%	12%	39.7(23-61)	67.3(50-93)	159.1(149-175)	22%	30%
B	32%	16%	37.7(18-63)	66.9(40-95)	161.2(150-187)	22%	26%

Características de los pacientes

El tiempo promedio anestésico para el grupo A fue de 137 minutos y para el grupo B fue de 152 minutos, la dosis promedio utilizada en el grupo A fue de 422µg/kg/h, y para el grupo B fue de 399µg/kg/h (tabla 2). En el grupo de A hubo 3 pacientes a los cuales se les administró únicamente un bolo desde el inicio hasta el final de la anestesia; el número de bolos, en promedio fue de 2.4 (Grafica 1).

Tabla 2

GRUPO A

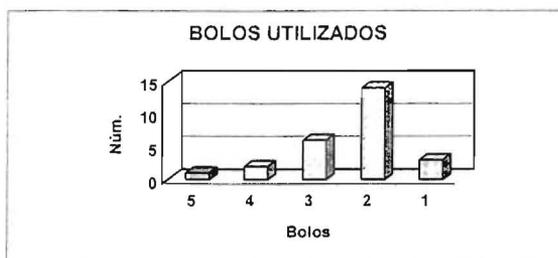
	Dosis total(mg)	Peso (kg)	T. An (min)	Dosis mg/kg	Dosis mg/kg/h	Dosis mg/kg/min
Máximo	120	93	270	1.29032258	0.28673835	0.00477897
Mínimo	36	50	55	0.72	0.7826087	0.01309091

GRUPO B

Máximo	106	95	285	1.11578947	0.23490305	0.00391505
Mínimo	44	40	55	1.1	1.19565217	0.02

T. An: Tiempo anestésico.

Grafica 1



Número de bolos administrados en el grupo A. Se demuestra que la mayoría de los pacientes recibieron un promedio de 2 bolos.

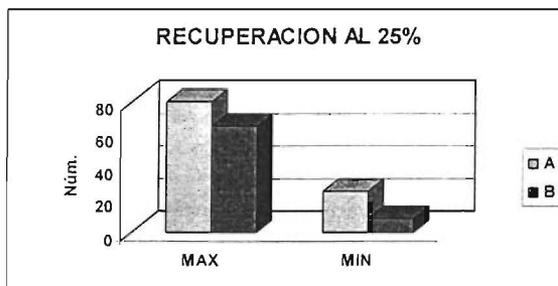
El tiempo de recuperación del bloqueo neuromuscular al 25% del TOF en el grupo A fue de 55.3 minutos en promedio y en el grupo B fue de 29.4 minutos (Gráfica 2). El tiempo de recuperación al 75% del TOF para el grupo A fue de 70.1 minutos y para el grupo B fue de 47.6 minutos (Gráfica 3) (tabla 3). Todos los pacientes egresaron de sala con Aldrete de 9 y una saturación mayor del 97% a la unidad de cuidados posanestésicos. El 32% de los pacientes salieron de sala con una lectura de TOF entre 70 y 79% (tabla 4).

Tabla 3

GRUPO A			
	Tiempo al 25% TOF	Tiempo al 75% TOF	Índice 25-75% TOF
Máximo	80	113	33
Mínimo	25	40	15
GRUPO B			
Máximo	65	85	20
Mínimo	8	25	17

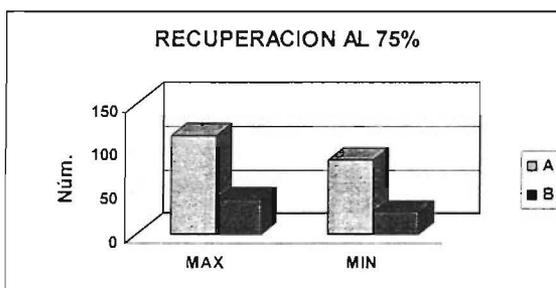
Tiempos de recuperación al 25 y 75% del bloqueo neuromuscular en ambos grupos, así como el índice de 25-75% TOF.

Gráfica 2



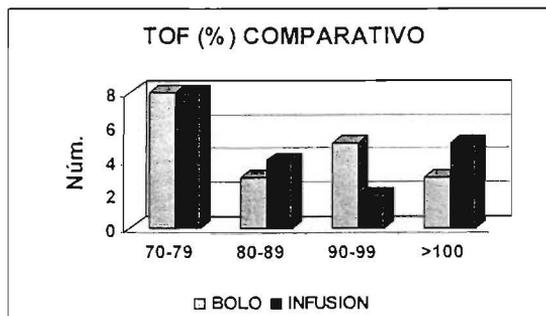
Tiempo de recuperación del bloqueo neuromuscular al 25% del TOF en ambos grupos.

Gráfica 3



Tiempo de recuperación del bloqueo neuromuscular al 75% en ambos grupos

Gráfica 4



Comparación del registró de %TOF en ambos grupos.

Tabla 4

% DE TOF	A	B
< 50	1	3
50-59	3	0
60-69	3	2
70-79	8	8
80-89	3	4
90-99	5	2
>100	3	5
TOTAL	26	24

Registro del %TOF al salir de sala de ambos grupos.

Como hallazgo se encontró que el tiempo de intubación a partir de la administración del rocuronio fue de 2.5 minutos en promedio, y un 24% de los pacientes al momento de la intubación se movieron. En un 22% de los pacientes se administró atropina a $10\mu\text{g}/\text{kg}$ por haber presentado una disminución de la frecuencia cardiaca de más del 30% en el transanestésico, y a ninguno se le antagonizó el bloqueador neuromuscular con prostigmina. Cabe mencionar que a pesar de que el registro del TOF en algunos pacientes marcaba un dato menor de 70%, clínicamente ya se encontraba deglutiendo, abriendo los ojos, hablando, sosteniendo la cabeza por más de 30 segundos, obedeciendo ordenes verbales, lo cual todos los pacientes lo presentaron antes de salir de sala.

Discusión

El rocuronio es un bloqueador neuromuscular de duración intermedia, la duración del efecto es proporcional a la dosis administrada, debido a esta razón es que puede utilizarse en procedimientos de duración variable (2). En el caso de este estudio se utilizó en procedimientos que duraron de 1 a 4 horas de tiempo anestésico. Esta reportado que la duración de la acción del rocuronio en infusión es de 30 a 32 minutos utilizando dosis de 300 a 450 μ g/kg/h(2), siendo la dosis de 300 μ g/kg/h la utilizada en este estudio encontrándose sin embargo un tiempo de recuperación promedio de 47 minutos a partir de la suspensión de la infusión, sin embargo el índice de recuperación espontánea del 25 al 75% reportado de 12 a 20 minutos(2,5) es el mismo en este estudio. Además se encontró un valor de más de 20 minutos de diferencia en la recuperación del bloqueo neuromuscular en el grupo al que se manejo con bolos, comparado con el de infusión, puede ser explicado por lo ya mencionado por Jellish y cols. (6) donde explican que la recuperación del bloqueo neuromuscular después de una sola dosis de rocuronio es debida a la redistribución del fármaco. Contrario a lo reportado por ellos mismo, donde dicen que el tiempo de recuperación del bloqueo neuromuscular cuando se utiliza bolos es más rápido que cuando se utiliza una infusión continua, lo cual no se vio en este estudio, ya que la recuperación del bloqueo neuromuscular fue más rápida en el grupo de infusión. Se encuentra además que hay una diferencia significativa con lo reportado por McCourt y col. (13) donde registran un tiempo del índice de recuperación del TOF del 25 al 75% en grupos donde se utiliza bolos de 28.7min en comparación con este estudio donde lo encontrado fue de 16 minutos en promedio.

Agregando la diferencia entre ambos grupos del tiempo de recuperación del índice del 25 al 75% del TOF fue realmente muy poca ya que en el grupo de bolos fue de 15.5 minutos y en el grupo de infusión de 18.3 minutos.

En lo referente a la dosis administrada se encuentra que es menor que lo reportado anteriormente por McCoy y col. (1) donde reporta una dosis de 70.8mg en total por un tiempo de 70 minutos y en este estudio se administró una dosis de 67.8mg en promedio para un tiempo de 152 minutos en promedio de anestesia, y lo encontrado por Miller y cols.(8) no tiene una diferencia significativa con los hallazgos que reportamos ya que reporta una dosis para un tiempo de infusión de 120 minutos de $5.45 \pm 0.17 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ y lo encontrado en el estudio fue en promedio de $6.6 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ para un tiempo de 152 minutos.

CONCLUSIONES

Aunque la muestra de este estudio necesita ser más grande para poder tener importancia clínica, se puede concluir que el tiempo de recuperación del bloqueo neuromuscular es más rápido en los pacientes donde se utiliza la infusión continua, ya que se mantiene una concentración constante del medicamento al contrario de lo que ocurre en los pacientes donde se utiliza la técnica de bolos. Encontrándose que sí existe una diferencia entre ambas técnicas de administración, pero para poder ser significativa se necesita un estudio con una muestra más grande para poder tener significancia clínica.

Bibliografía

1. E.P.McCoy, R.K.Mirakhur, V.R. Maddineni, P.B.Loan y F.Connoly. Administration of rocuronio (Org 9426)by continuous infusion and its reversibility with anticholinesterasas. *Anaesthesia*. 1994;49:940-945.
2. José A. Alvarez Gómez. Zemuron-Bromuro de rocuronio. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim*. 1997;44:310-314.
3. Colin A. Robert J. Fragen, Dorothy Ling. Continuous intravenous Infusion of rocuronium (org 9426) in patients receiving balanced, enflurane, or isoflurane anesthesia. *Anesthesiology* V 78, No. 4 Apr 1993.

4. Klaus T. Olkkola, Tapani Tammisto. Quantifying the interaction of rocuronium (org 9426) with Etomidate, Fentanyl, Midazolam; Propofol, Thiopental, and isoflurane Using Closed-Loop feedback control of Rocuronium infusion. *Anesth Analg.* 1994;78:691-6.
5. Darrell W. Lowry, Rjinder K. Mirakhur, Gerard J. McCarthy, Miram T. Carrol, Killian C. McCourt. Neuromuscular effects of rocuronium during sevoflurane, isoflurane, and intravenous anesthesia. *Anesth Analg* 1998;87:936-940.
6. W. Scott Jellish, Michael Brody, Kristina Sawicki, Stephen Slogoff. Recovery from neuromuscular blockade after either bolus and prolonged infusion of cisatracurium or rocuronium using either isoflurane or propofol-based anesthetics. *Anesth Analg* 2000;91:1250-5
7. Meistelman C, Plaud B, Donati F. A comparison of the neuromuscular blocking effects of rocuronium bromide at the adductor pollicis and laryngeal adductor muscles. *Eur J Anaesth* 1994;11(9):33-36.
8. Donald R. Miller, Christopher Wherrett, Kathryn Hull. Cumulation characteristics of cisatracurium and rocuronium during continuous infusion. *Can J Anesth* 2000;47:10/pp943-949.
9. Murphy, G., Szokol, J., Franklin, M., Marymont, J. Avram, M., Vender, J. Postanesthesia care unit recovery times and neuromuscular blocking drugs: A prospective study of orthopedic surgical patients randomized to receive pancuronium or rocuronium. *Anesth Analg.*, 2004 Jan;98(1):193-200
10. Epemolu, O., Bom A., Hope F., Mason R. Reversal of neuromuscular blockade and simultaneous increase in plasma rocuronium concentration after the intravenous infusion of novel reversal agent Org 25969. *Anesthesiology* 2003/Sep;99(3):623-623.
11. Bevan J., Collins L., Fowler C. Kahwaji R., Rosen H., Smith M. Early and late effects of rocuronium and vecuronium with neostigmine in adults and children. *Anesth Analg* 1999;89:333-9.

12. Baykara N., Solak M., Toker K. Predicting recovery from deep neuromuscular block by rocuronium in the elderly. *Journal of Clinical Anesthesia*, Vol 15, Num 5, August 2003.
13. McCourt K. C., Mirakhur R. K., Lowry D. W., Carrol M. T. and Sparr H. J. Spontaneous or neostigmine-induced recovery after maintenance of neuromuscular block with Org 9487 (rapacuronio) of rocuronium following an initial dose of Org 9487. *British Journal of Anaesthesia* 82(5), 755-6 (1999).
14. Baykara N., Woelfel S., Fine G., Toker K., Brandom B. Predicting recovery from deep neuromuscular block by rocuronium in children and adults. *Journal of Clinical Anesthesia*, volume 14, numer 3, May 2002.
15. Murphy G., Szokol J., Franklin M., Marymont J., Avram M., Vender J. Postanesthesia Care Unit Recovery Times and Neuromuscular Blocking Drugs: A Prospective Study of Orthopedic Surgical Patients Randomized to Receive Pancuronium or Rocuronium. *Anesthesia and Analgesia*, volume 98(1), January 2004, pp193-200.