



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE POSGRADO



Instituto Mexicano del Seguro Social
Centro Médico Nacional La Raza
Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

**FRECUENCIA DE RELAJACION NEUROMUSCULAR RESIDUAL
A LA EXTUBACION EN PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA
GENERAL BALANCEADA EN EL HOSPITAL DE
ESPECIALIDADES "DR. ANTONIO FRAGA MOURET" CENTRO
MEDICO NACIONAL LA RAZA**

TESIS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ANESTESIOLOGO

PRESENTA

Dra. Emiret Pedraza Olivares
Residente del tercer año de Anestesiología

Asesor: Dr. Vicente Adalberto Martínez Rosete
Dr. Juan José Dosta Herrera
Dr. Rubén Mejía Bravo

MÉXICO D.F.

2011.



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. Jesús Arenas Osuna

Jefe de la División de Educación en Salud

HECMN La Raza

Dr. Juan José Dosta Herrera

Titular del Curso de Anestesiología

HECMN La Raza

Dra. Emiret Pedraza Olivares

Residente del Tercer año de Anestesiología

HECMN La Raza

No. de Registro

R-2010-3501-51

INDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCION	6
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	11
DISCUSION	12
CONCLUSIONES	14
BIBLIOGRAFIA	15
ANEXOS	17

FRECUENCIA DE RELAJACION NEUROMUSCULAR RESIDUAL A LA EXTUBACION EN PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL BALANCEADA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. ANTONIO FRAGA MOURET” CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

RESUMEN.

Objetivo. Determinar la frecuencia de Relajación Neuromuscular Residual a la extubación en paciente sometidos a Anestesia General Balanceada en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Medico Nacional La Raza.

Material y Métodos. Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y descriptivo. Se definió Relajación Neuromuscular Residual como la presencia de una relación T4/T1 < 0.9 medida en el aductor del pulgar por acelerometría (TOF Watch). Se estudiaron 260 pacientes sometidos a Anestesia General Balanceada para cirugía programada que habían recibido Vecuronio y/o Cisatracurio como RNMND, se eliminaron aquellos pacientes que presentaron evidencia bioquímica de falla hepática o renal, enfermedad neuromuscular conocida o sospechada, desviación del peso ideal mayor del 30%, y pacientes con alergia conocida al relajante neuromuscular. El análisis estadístico utilizado fue Chi cuadrada y T de Student.

Resultados. No encontramos diferencias estadísticamente significativas en los parámetros demográficos, así como la duración de procedimiento, el 17.6% de los pacientes (46/260) presentó relajación neuromuscular residual. Para esta definición, la frecuencia de relajación neuromuscular residual a la extubación fue significativamente mayor para el Besilato de Cisatracurio (13.8%) que para Bromuro de Vecuronio (3.8%), con un valor $p < 0.001$.

Conclusión. Se encontró una frecuencia de Relajación neuromuscular residual de 17.6% de los 260 pacientes sometidos a Anestesia General Balanceada.

Palabras Clave. Relajantes musculares no despolarizantes, Relajación Neuromuscular Residual, Acelerometría, TOF Watch.

**FREQUENCY OF RESIDUAL NEUROMUSCULAR BLOCK TO EXTUBATION
IN PATIENTS UNDERGOING GENERAL ANESTHESIA AT THE HOSPITAL
DE ESPECIALIDADES “DR. ANTONIO FRAGA MOURET” CENTRO
MEDICO NACIONAL LA RAZA.**

ABSTRACT.

Objective. To determine the frequency of residual neuromuscular block to extubation in patients undergoing general anesthesia at the Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret "Centro Medico Nacional La Raza.

Material and Methods. We performed an observational, prospective, transversal and descriptive. Residual neuromuscular blockade was defined as the presence of a T4/T1 ratio <0.9 measured in the adductor pollicis by accelerometry (TOF Watch). We studied 260 patients undergoing general anesthesia for elective surgery who had received vecuronium and / or cisatracurium as RNMND, eliminated those patients with biochemical evidence of liver or renal failure, neuromuscular disease known or suspected deviation from ideal body weight greater than 30 %, and patients with known allergy to neuromuscular block. The statistical analysis used was Chi square and Student T.

Results. We found no statistically significant differences in demographic parameters and duration of procedure, 17.6% of patients (46 / 260) presented residual neuromuscular relaxation. For this definition, the frequency of residual neuromuscular relaxation to extubation was significantly longer for cisatracurium besylate (13.8%) than for vecuronium bromide (3.8%), with $p < 0.001$.

Conclusion. The frequency of residual neuromuscular blockade of 17.6% of 260 patients undergoing general anesthesia.

Keywords. Nondepolarizing muscle relaxants, Residual Neuromuscular Relaxation, accelerometry, TOF Watch.

INTRODUCCION

Se denomina Relajación Neuromuscular Residual (BNMR) a la condición clínica determinada por la persistencia del efecto relajante producido por los Relajantes neuromusculares no despolarizantes más allá de la finalización del procedimiento anestésico y durante el periodo de recuperación. El BNMR ha sido señalado por diversos estudios como una causa importante de morbilidad postanestésica.¹⁻³

En numerosos trabajos se ha informado una incidencia elevada de Relajación neuromuscular residual (BNMR) que se correlaciona con la duración clínica del Relajante neuromuscular utilizado: a mayor duración de acción, mayor es la incidencia del fenómeno de BNMR.⁴

En la mayoría de estos estudios, el BNMR se definió como la presencia de una relación menor de 0.7 entre la cuarta y la primera respuestas evocadas en el aductor del pulgar tras la estimulación del nervio cubital con tren de cuatro estímulos ($T4/T1 < 0.7$). Se asignó este valor al punto de corte definido en un estudio llevado a cabo entre voluntarios no anestesiados que habían recibido d-tubocurarina. Por debajo de aquel valor, se producía un descenso estadísticamente significativo en la magnitud de la presión inspiratoria máxima que los individuos eran capaces de generar. En 1996, el Consenso Internacional de Copenhague para estandarización de la investigación en el área del bloqueo neuromuscular propuso como nuevo punto de corte una relación $T4/T1$ de 0.8, que fue utilizada como tal en otros estudios.⁵ Sin embargo, de acuerdo a los hallazgos de Erickson y Kopman, el retorno a la normalidad de la respuesta ventilatoria a la hipoxemia y de la función muscular requiere la presencia de una relación $T4/T1$ mayor o igual a 0.9, medida en el aductor del pulgar por aceleromiografía: por debajo de ese valor, se constataron sensaciones subjetivas de debilidad muscular, depresión de la respuesta ventilatoria ante la hipoxemia y disfunción de los músculos de la faringe y el esófago superior, con la consiguiente alteración de la protección de la vía aérea superior frente a la regurgitación y aspiración del contenido gástrico.⁶

El monitoreo de la función neuromuscular puede ser clínico o instrumental. El monitoreo clínico solamente puede realizarse en pacientes colaboradores y consiste en la evaluación de la capacidad del paciente para mantener la cabeza levantada durante cinco segundos, abrir los ojos, sacar la lengua, apretar los dientes y cerrar el puño en forma sostenida, entre otras. El monitoreo instrumental consiste en la aplicación de un estímulo eléctrico a un nervio periférico y la evaluación de la respuesta muscular provocada, ya sea en forma subjetiva-cualitativa (mediante la valoración visual o táctil de la misma) u objetiva –cuantitativa (a través de la medición de la aceleración por acelerometría).⁶⁻⁷

Cualquiera que sea el valor de la relación T4/T1 utilizado como punto de corte para definir BNMR (0.7, 0.8 o 0.9) no es posible comprobar su presencia a través de la valoración clínica de la fuerza muscular ni de la evaluación subjetiva (visual o táctil) de la respuesta muscular evocada por la neuroestimulación, ya que la sensibilidad de estos métodos es demasiado baja. Para excluir con certeza la presencia de BNMR es necesaria la utilización de los métodos objetivos de monitoreo: aceleromiografía. No obstante, hay que destacar que la evaluación táctil de la respuesta a la neuroestimulación – Tren de cuatro – permite disminuir la incidencia y severidad del BNMR. Si bien se han publicado numerosos estudios de incidencia de BNMR en distintos países en relación con la signosintomatología del paciente (hipoxemia, parálisis residual, incoordinación motora), con el tipo de test diagnóstico usado para el monitoreo de la función neuromuscular o con el tipo y oportunidad de reversión de BNMR, nuestra institución difiere de las instituciones donde aquellos estudios fueron realizados en cuanto a las técnicas anestésicas empleadas y la frecuencia de utilización de monitoreo cualitativo instrumental de la función neuromuscular. Otra particularidad es que en nuestra institución, como en muchos hospitales públicos del país, se usan relajantes neuromusculares no despolarizantes con diferentes bioequivalencias y/o biodisponibilidades y, por lo tanto, con distinta eficacia terapéutica.⁸⁻⁹

Los estudios de incidencia realizados utilizando como definición operativa de BNMR una relación T4/T1 menor de 0.9 son pocos.¹⁰

De acuerdo con la evidencia bibliográfica disponible, es probable que en nuestra institución el uso de relajantes neuromusculares de acción intermedia se asocie a una frecuencia elevada de BNMR no detectado a la extubación.

El objetivo de este estudio es determinar la frecuencia de Relajación Neuromuscular Residual a la extubación en pacientes sometidos a Anestesia General Balanceada en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Medico Nacional La Raza.

MATERIAL Y METODOS

Previa autorización del Comité de Investigación y Ética del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Medico Nacional La Raza, y obtenido el consentimiento informado y por escrito de los pacientes se llevó a cabo un estudio observacional, prospectivo, transversal y descriptivo. Se incluyeron los pacientes ASA I-III, de edades entre 18-60 años y que hayan sido sometidos a cirugía programada, bajo Anestesia General Balaceada y que se haya administrado relajante neuromuscular no despolarizante. Se excluyeron los pacientes que presentaron evidencia bioquímica de falla hepática o renal, enfermedad neuromuscular conocida o sospechada, desviación del peso ideal mayor del 30%, y pacientes con alergia conocida al relajante neuromuscular.

La técnica anestésica fue dejada al criterio del anestesiólogo a cargo del paciente en cuanto a los fármacos empleados, su dosificación y posología, y la uso o no de monitoreo instrumental cualitativo de la función neuromuscular durante el periodo intraoperatorio. El anestesiólogo actuante sabía que la relación T4/T1 del paciente sería cuantificada a la extubación, momento en el cual un investigador constataba el cumplimiento de los criterios de inclusión y la ausencia de criterios de exclusión. Una vez enrolado el paciente, otro investigador – ciego al tipo de relajante neuromuscular empleado en el transanestésico – cuantificaba por acelerometría (TOF Watch) la relación T4/T1 evocada en el aductor del pulgar en respuesta a la estimulación del nervio cubital con un tren de cuatro estímulos, con una intensidad de 40mA. Se consensuó como definición operativa de BNMR la presencia de una relación $T4/T1 < 0.9$ medida en el aductor del pulgar por acelerometría.

El miembro superior a estimular se fijaba en supinación sobre un soporte acolchado asegurando la inmovilidad de los cuatro dedos cubitales y el libre movimiento del pulgar. Los dos electrodos de superficie se colocaban sobre el trayecto del nervio cubital: el electrodo distal en la intersección del pliegue proximal de la muñeca con el borde radial del flexor del carpo, y el electrodo proximal, 2 centímetros proximales al electrodo distal. El transductor de aceleración se fijaba sobre el pulpejo del pulgar a nivel de la articulación

interfalangica distal, y el cable correspondiente se colocó de modo tal que no ejerciera tracción alguna sobre el transductor ni afectara el libre movimiento del pulgar.

Tras verificar la presencia de cuatro respuestas ante la estimulación con tren de cuatro con una intensidad de corriente de 20mA, se realizaban tres mediciones consecutivas, a intervalos de 15 segundos, de la relación T4/T1 en respuesta a la estimulación con una intensidad de corriente de 30mA, la cual no es excesivamente molesta. La relación T4/T1 considerada fue el promedio de las tres mediciones.

Se registraron las siguientes variables: edad, sexo, IMC, ASA, duración de la anestesia, duración de la cirugía y relajante neuromuscular utilizado (dosis total).

Las características demográficas de los pacientes se expresaron como medias aritméticas \pm desvío estándar y rangos. Las variables continuadas de interés fueron analizadas utilizando la prueba de T de Student. Para comparación con relación a las variables categóricas se utilizó la prueba de X^2 . Se consideró estadísticamente significativo un valor de $P \leq 0.05$.

RESULTADOS

Se estudiaron 260 pacientes divididos retrospectivamente según el relajante neuromuscular no despolarizante que había recibido como parte de la técnica anestésica, puesto que fueron de los más frecuentemente utilizados en nuestra institución: Bromuro de Vecuronio (43.5%, n = 113) y Besilato de Cisatracurio (56.5%, n = 147).

Las variables demográficas se muestran en la Tabla I, en donde no se encontraron diferencias significativas en las características basales de ambos grupos, tanto en edad, sexo, IMC y ASA. La frecuencia de Relajación Neuromuscular Residual fue diferente según la definición considerada del mismo y según el relajante neuromuscular no despolarizante utilizado (Tabla II). Considerándose significativamente mayor para el Besilato de Cisatracurio que para el Bromuro de Vecuronio, $p < 0.001$ (Figura 1 y 2).

Se encontró una diferencia significativa en ambos grupos en cuanto al tiempo de cirugía (172 vs 96 min) y anestesia (244 vs 151.5 min), siendo mayor en Bromuro de Vecuronio en comparación con el Besilato de Cisatracurio. La dosis de Relajante Neuromuscular No Despolarizante fue en promedio de 6.8 ± 1.7 para el Bromuro de Vecuronio y de 7.4 ± 2.7 para el Besilato de Cisatracurio. (Tabla II)

Considerando la presente definición de Relajación Neuromuscular Residual ($T4/T1 < 0.9$) aproximadamente el 18% de los pacientes lo presentó a la extubación. Para el Bromuro de Vecuronio, la frecuencia de Relajación Neuromuscular Residual es mucho menor a la asociada al Besilato de Cisatracurio (3.8% vs 13.8%).

DISCUSION

Pasados ya más de 60 años desde la introducción de los curares en anestesia, los RNMND constituyen uno de los puntos vitales de la anestesia moderna, pues facilitan la intubación traqueal, proporcionan relajamiento del campo operatorio, permiten inmovilización y facilitan el control de la ventilación.² Sin embargo uno de los efectos colaterales de este grupo de drogas es la posibilidad del establecimiento del bloqueo neuromuscular residual. En series internacionales se ha encontrado hasta de 30%, a diferencia de esto encontramos en nuestra Institución una frecuencia de 17.6%, muy probablemente porque los únicos relajantes neuromusculares utilizados son Bromuro de Vecuronio y Besilato de Cisatracurio.

Es fundamental la observación próxima y continua después de la reversión. La posibilidad de Relajación Neuromuscular Residual debe siempre ser recordada en la Unidad de Cuidados Postanestésicos, ya que raramente es posible demostrar una recuperación neuromuscular plena basada apenas en parámetros clínicos. Las señales clínicas de ausencia de relajación residual (levantar y mantener la cabeza por 5 segundos, exponer la lengua, abrir los ojos, toser e inspirar profundamente) mostraron falsos negativos en todos los grupos cuando comparados a la estimulación nerviosa periférica.⁹ En las situaciones dudosas es fundamental que sea realizado el registro a través de métodos objetivos.

De acuerdo a lo que se desea analizar, el Tren de Cuatro (TOF) es la secuencia de estímulos más comúnmente utilizados por presentar las siguientes ventajas: no duele, no exige medida de control, además de reflejar adecuadamente el grado de relajación neuromuscular.⁹

El bloqueo neuromuscular residual es un factor de riesgo para complicaciones pulmonares posoperatorias como aspiración, neumonía y atelectasia. La dificultad de deglución desaparece apenas con la relación T4/T1 > 0.9, en presencia del TOF < 0.9 en el aductor del pulgar, la protección de las vías aéreas está dañada, aumentando de cuatro a cinco veces el riesgo de aspiración.⁷⁻⁸ Para asegurar la función muscular normal y la regulación

ventilatoria, por lo tanto, el TOF > 0.9 en el aductor del pulgar debe ser alcanzado antes de que el paciente sea extubado.⁸ En nuestro grupo de pacientes, ninguno requirió del manejo de la vía aérea de forma invasiva, habitualmente se recuperaban en un tiempo no mayor de 30 minutos.¹⁰

El relajante neuromuscular que mayor frecuencia presentó Relajación Neuromuscular Residual fue el Besilato de Cisatracurio (13.8%) y en segundo lugar lo ocupó el Bromuro de Vecuronio (3.8%). Esto se debe a que el mayor número de pacientes le fue administrado el Besilato de Cisatracurio como relajante neuromuscular no despolarizante.

CONCLUSIONES

La frecuencia de Relajación Neuromuscular Residual se mantuvo disminuida en pacientes sometidos a Anestesia General Balanceada para cirugía programada en quienes se sometieron al estudio realizado en nuestra Institución. Encontramos que la Relajación Neuromuscular Residual existió cuando la relación de $T4/T1 < 0.9$, el cual corresponde al 17.6% del total de los pacientes estudiados(n=260).

Siendo más frecuente la Relajación neuromuscular Residual en Bisilato de Cisatracurio que en Bromuro de Vecuronio, ya que en este último el tiempo quirúrgico y anestésico era mayor que en el primero, lo cual explica su mayor frecuencia de relajación residual.

BIBLIOGRAFIA

1. Adams PR. Acetylcholine receptor kinetics. *J Membr Biol* 1981; 58: 161.
2. Baillard C, Gehan G, Reboul-Marty J et al. Residual curarization in the recovery room after vecuronium. *Br J Anesth*, 2000; 84:394-395.
3. Berg H, Roed J, Viby-Mogensen J et al. Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications. A prospective, randomised, and blinded study of postoperative pulmonary complications after atracurium, vecuronium and pancuronium. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1997; 41:1095-1103.
4. Lunn JN, Hunter AR, Scott DB. Anaesthesia related surgical mortality. *Anaesthesia* 1983; 38: 1090-96.
5. Ali HH, Wilson RS, Savarese JJ et al. The effect of d-tubocurarine on indirectly elicited Train-of-four muscle response and respiratory measurements in humans. *Br.J. Anaesth.* 1975; 47: 570-4.
6. Viby-Mogensen J, Engbaek J, Eriksson LI et al. Good clinical research practice in pharmacodynamic studies of neuromuscular blocking agents. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 1996; 40: 59-74.
7. Erickson LI. The effects of residual neuromuscular block and volatile anesthetics on the control of ventilation. *Anesth. Analg.* 1999; 89: 243-51
8. Kopman AF, Yee PS, Neuman GG. Relationship of the train of four ratio to clinical signs and symptoms of residual paralysis in awake volunteers. *Anesthesiology* 1997; 86; 765-71.
9. Capmourteres E. Monitoreo de la Función Neuromuscular. En: M. Jejjier y G. Ferrentino. *Monitoreo en Anestesia*. Editorial FAAAAR- Talleres gráficos McPrint 1 ed- Buenos Aires. 2001. Cap. 16: 475-495.

10. Kopman AF, Ng J, Zank LM et al. Residual postoperative paralysis. Pancuronium Vs Mivacurium, does it matter? *Anesthesiology* 1991; 85: 1253-9
11. Baillard C, Gehan G, Reboul-Marty J et al – Residual curarization in the recovery room after vecuronium. *Br J Anesth*, 2000;84:394-395
12. Berg H, Roed J, Viby-Mogensen J et al – Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications. A prospective, randomized, and blinded study of postoperative pulmonary complications after atracurium, vecuronium and pancuronium. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1997;41: 1095-1103
13. Oliveira AS, Bastos CO, Serafim MM et al – Avaliação do bloqueio neuromuscular residual na sala de recuperação pós-anestésica. *REV Bras Anestesiologia*, 1997;47:502-511
14. McCaul C, Tobin E, Boylan JF et al – Atracurium is associated with postoperative residual curarization. *Br J Anaesth*, 2002; 89:766-769

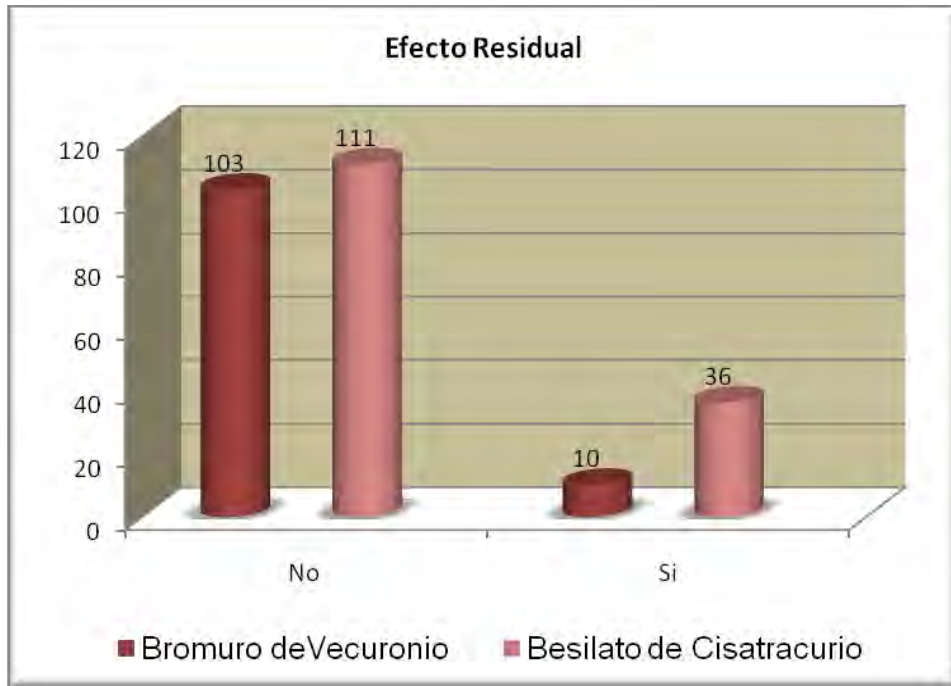
ANEXOS

TABLA I		
Datos demográficos de los pacientes		
Las variables numéricas se expresan en medias y desviación estándar. Las variables categóricas también dicotómicas y ordinales se expresan en sus respectivas proporciones		
	Vecuronio (n = 113)	Cisatracurio (n = 147)
Edad (años)	41.7 ± 13.8	47.1 ± 12.5
Sexo (Femenino/Masculino)	81/32	86/61
IMC	26.2 ± 4.6	25.8 ± 4.4
Estado Físico ASA I II III	14 / 55 / 44	25 / 73 / 49

ASA = Clasificación del estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología

TABLA II		
Las variables numéricas se expresan en medias con sus desvíos estándar. Las variables categóricas se expresan en sus respectivas proporciones		
	B. Vecuronio (n = 113)	B. Cisatracurio (n = 147)
TOF Salida * (%)	98.6 ± 1.7	97.7 ± 2.4
Dosis RNMND (mg/Kg peso)	6.8 ± 1.7	7.4 ± 2.7
Duración Anestesia (min)	244 ± 105.5	151.5 ± 62.9
Duración Cirugía (min)	172.6 ± 115.7	96 ± 45.2

TOF = Tren de Cuatro (% control ≤ 95 = 0.7 ratio, % control ≥ 96 = 0.9 ratio)
RNMND = Relajante Neuromuscular No Despolarizante



TOF = Tren de Cuatro

(% control \leq 95 = 0.7 ratio, % control \geq 96 = 0.9 ratio)

Figura 1.

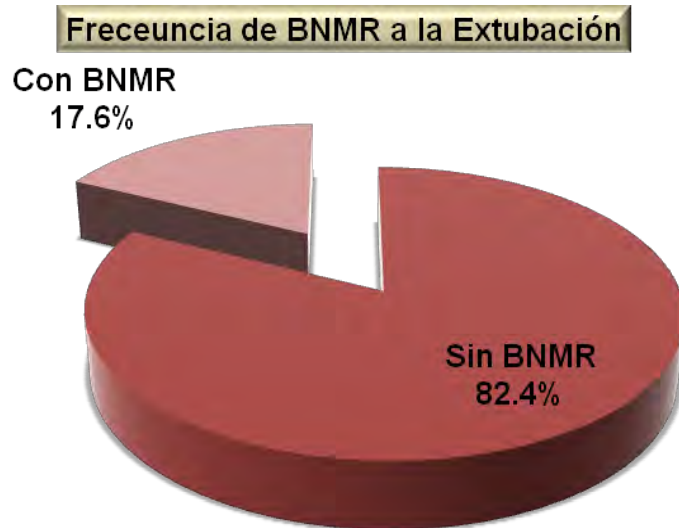


Figura 2.