



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE PREGRADO

FRECUENCIA DE PARÁLISIS RESIDUAL DE LOS  
BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES EN LA UNIDAD  
DE RECUPERACIÓN POST - ANESTÉSICA DEL HOSPITAL  
NACIONAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS  
FEBRERO - JUNIO 2012

PRESENTADA POR  
NORMAL PAVEL SORIANO SORIANO

TESIS PARA OPTAR TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO

LIMA - PERÚ

2012



**Reconocimiento  
CC BY**

El autor permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre que sea reconocida la autoría de la creación original.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE PREGRADO**

**FRECUENCIA DE PARÁLISIS RESIDUAL DE LOS  
BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES EN LA UNIDAD DE  
RECUPERACIÓN POST-ANESTÉSICA DEL HOSPITAL  
NACIONAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS  
FEBRERO-JUNIO 2012**

**TESIS**

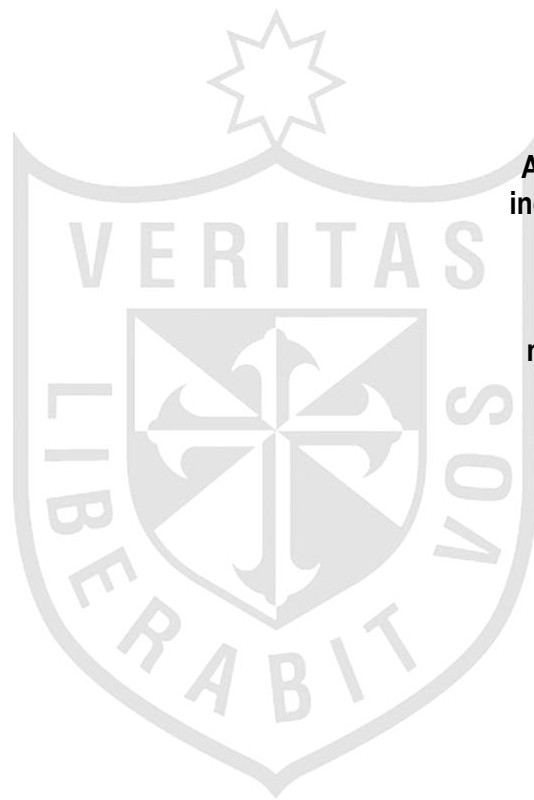
**PARA OPTAR TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

**PRESENTADA POR**

**NORMAN PAVEL SORIANO SORIANO**

**LIMA – PERÚ**

**2012**



**A mis padres por ese apoyo incondicional, siempre serán ejemplo en mi vida.**

**A Nora por ser mi hermana menor y a pesar de eso me enseñas mucho de la vida.**

**Con cariño y afecto al niño que me traerá alegrías y disgustos en mi vida.**

## INDICE

<b>I.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Materiales y métodos.....</b>	<b>5</b>
<b>III.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>6</b>
<b>IV.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>9</b>
<b>V.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>11</b>
<b>VI.</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>12</b>
<b>VII.</b>	<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>13</b>



## RESUMEN

**Objetivo:** Cuantificar la frecuencia de la parálisis residual de los bloqueadores neuromusculares competitivos en la unidad de recuperación post-anestésica del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins.

**Material y métodos:** Estudio observacional, transversal, prospectivo y descriptivo realizado en todos aquellos pacientes que acudieron a la unidad de recuperación post-anestésica del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante los meses de Febrero hasta Junio del 2012, habiendo sido programados y operados por el Servicio de Cirugía General del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Se uso TOF-Watch®S para diagnosticar la parálisis residual de los bloqueadores neuromusculares competitivos en la unidad de recuperación post-anestésica.

**Resultados:** Se evaluaron 384 pacientes, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión del estudio. La incidencia de parálisis residual fue de 198 pacientes (51.56%). Los pacientes con score de Aldrete menor a 8 (316 pacientes), de los cuales, 167 presentaban TOF<0.9 y los de score mayor o igual a 8 fueron 68, los cuales, 31 presentaban TOF<0.9. La mayoría de pacientes se le administro rocuronio (325 pacientes) a comparación del vecuronio (59 pacientes). Se encontró mayor frecuencia de TOF<0.9 con el uso de Rocuronio.

**Conclusiones:** La incidencia de parálisis residual en la Unidad de recuperación post-anestésica del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins fue alta, encontrándose, 198 pacientes (51.56%). No existe relación entre la presencia del score de Aldrete menor a 8 y la presencia del TOF<0.9. Se encontró mayor incidencia de TOF<0.9 asociada al uso de rocuronio en comparación del vecuronio.

Palabras claves: Parálisis residual de los bloqueadores neuromusculares; bloqueadores neuromusculares; Escala de Alderete.

## ABSTRACT

**Objective:** To quantify the frequency of the residual effect of neuromuscular blockers in the unit post-anesthetic recovery in the Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins.

**Material and Methods:** An observational, longitudinal, prospective and descriptive study was performed in all patients presenting to the unit post-anesthetic recovery in the Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins during the months of February to June 2012, having been operated by general surgery. We use TOF-Watch® S to diagnose residual effect of residual effect of neuromuscular blockers in the unit post-anesthetic recovery.

**Results:** We evaluated 384 patients, who fulfilled the inclusion and exclusion criteria of the study. The incidence of residual paralysis was 198 patients (51.56%). Patients with Aldrete score of less than 8 (316 patients), of which 167 had TOF <0.9 and the score of greater than or equal to 8 were 68 which, 31 had TOF <0.9. Most patients rocuronium was administered (325 patients) comparison of vecuronium (59 patients). More frequently found TOF <0.9 using rocuronium.

**Conclusions:** The incidence of residual paralysis in PACU Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins was high, finding, 198 patients (51.56%). There is no relationship between the presence of score greater than 8 Aldrete scale and presence of the TOF <0.9. Higher incidence is found TOF <0.9 associated with the use of vecuronium compared rocuronium.

**Keywords:** Residual effect of neuromuscular blockers, neuromuscular blockers; Aldrete Scale.

## INTRODUCCIÓN

Se denomina efectos residuales de los bloqueadores neuromusculares (BNM) competitivos a la prolongación de la duración clínica, de los mismos, después de que se da por terminado el acto quirúrgico. Lo cual trae consigo, una alta morbi-mortalidad en las unidades de recuperación post-anestésica (1-6) deteriorando la función respiratoria, los reflejos protectores de las vías respiratorias y producen síntomas desagradables por la debilidad muscular. La morbi-mortalidad y complicaciones por la parálisis residual en la unidad de recuperación post-anestésica aumentan los costos en equipos, insumos, personal y estancia hospitalaria alterando así los ingresos económicos de los hospitales donde realizan actos quirúrgicos (15,18). Demandando mayor inversión económica de los hospitales con alta demanda de cirugía. Llegando a ser un problema clínico y administrativo por el mayor gasto económico que origina a los Centros Hospitalarios (14).

Este problema se ve confirmado por trabajos de investigación a nivel internacional, en especial en la investigación realizada en Escocia (2), el cual valora la causa más frecuente de morbi-mortalidad en cirugía, entre sus resultados señala el efecto residual de los bloqueadores neuromusculares que se utilizan en la anestesia para la cirugía a la que fueron sometidos los pacientes.

La farmacocinética de los bloqueadores neuromusculares interfieren con la fijación de la acetilcolina (ACh) al receptor colinérgico post-sináptico o bien disminuyendo la sensibilidad de la membrana post-sináptica al alterar su balance electrolítico. Y así bloquean la conversión del estímulo químico en fuerza mecánica, provocando parálisis y relajación muscular en forma reversible y dinámica. Lo cual produce una parálisis flácida en el sistema muscular. El problema radica en la prolongación de la parálisis flácida durante el periodo post-anestésico, trayendo consigo, una alta incidencia de morbi-mortalidad. Debido a que se presenta complicaciones pulmonares severas como atelectasia, apnea prolongada, hipoxemia y ausencia de los reflejos protectores de la vía aérea llegando a causar neumonía aspirativa. Estas complicaciones respiratorias se deben a una disminución del volumen retropaladar y retrolingual, una disminución en el aumento normal del diámetro anteroposterior de la vía aérea superior en inspiración forzada y una alteración en las dimensiones y funciones de la vía aérea superior; adicionalmente, esto puede condicionar disfagia y disminución del flujo de aire inspiratorio, aumentando el riesgo de desarrollar en pacientes susceptibles complicaciones pulmonares severas. (15, 17, 18,22).



## Bloqueadores Neuromusculares

Se denomina Bloqueadores Neuromusculares (BNM), a los fármacos que actúan sobre la unión neuromuscular con el fin de interrumpir la transmisión del impulso nervioso desde el centro motor al musculo estriado, bloqueando la conversión del estímulo químico en fuerza mecánica dentro de la placa mioneural, provocando parálisis y relajación muscular en forma reversible y dinámica. Su clasificación depende del lugar donde logran este bloqueo:

- BNM no despolarizante o competitivos: Actúan de manera competitiva ocupando los receptores nicotínicos, con lo cual impiden que la acetilcolina (ACh) se una a ellos. Según su origen estos fármacos pueden ser de dos clases:
  - Naturales:
    - Tubo curarina
  - Sintéticos:
    - Acción breve: Mivacurio
    - Acción intermedia-breve: Rocuronio (Esmeron®)
    - Acción intermedia: Atracurio y vecuronio (Curlem®, Norcuron®)
    - Acción prolongada: Galamina, pancuronio, pipecurio, doxacurio.
- BNM despolarizante o no competitivos: Su acción farmacológica es uniéndose y activando a los receptores nicotínicos, con lo cual, mantienen la placa motora en un estado de despolarización persistente, lo cual lo torna refractaria a la llegada de impulsos nerviosos posteriores. Se obtiene por síntesis, el principal es: Succinilcolina.

## Monitoreo clínico de la parálisis residual

Para diagnosticar el efecto residual es necesaria la monitorización objetiva y cualitativa (20,21). La técnica del TRAIN OF FOUR (TOF) es la más usada, por su alta sensibilidad y confiabilidad demostrada a nivel mundial (14, 15, 17, 18,19). Pese a la gran cantidad de evidencia científica que existe sobre el monitoreo de los bloqueadores neuromusculares en nuestro medio no es una práctica común, por la razón de no contar con los monitores tanto en las sala de operaciones como en las unidades de recuperación post-anestésica. Por consiguiente, los signos clínicos son los únicos que se usa para tomar la decisión de extubar al paciente y luego ser llevados a las salas de recuperación pos-anestésica, los cuales, tienen baja

especificidad y sensibilidad (9, 10, 13,14) en incluso está demostrado que la presencia de los signos clínicos tienen un TOF<0.9 (20,21).

Antiguos trabajos definen el efecto residual de los bloqueadores neuromusculares con un TOF < 0.7 los cuales mostraban disminución de la presión inspiratoria máxima por debajo de un TOF <0.7 (20). En 1996 el congreso de Copenhague propuso TOF<0.8 pero lamentablemente no tuvo mucha acogida. Posteriormente Eriksson y Kopman demostraron que TOF mayor o igual 0.9 garantiza la normalidad de la fuerza muscular y de la respuesta ventilatoria a la hipoxemia (19), el cual sigue vigente hasta nuestra actualidad.

## Clasificación ASA

Clasificación ASA Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea el procedimiento quirúrgico-anestésico para los distintos estados del paciente (22).

Clasificación ASA

ASA I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de salud: Excelente sin enfermedades sistémicas</li> <li>• Limitaciones de actividad: Ninguno.</li> <li>• Riesgo de muerte: No</li> <li>• Excluidas: Personas de edades extremas</li> </ul>
ASA II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de salud: Enfermedad no vital de un sistema pero bajo control.</li> <li>• Limitaciones de actividad: Ninguna.</li> <li>• Riesgo de muerte: No</li> </ul>
ASA III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de salud: Enfermedad importante de un sistema o de varios sistemas pero bajo control.</li> <li>• Limitaciones de actividad: Presente pero no incapacitante.</li> <li>• Riesgo de muerte: No inmediato peligro.</li> </ul>
ASA IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de salud: Precario pero con al menos una enfermedad severa con mal control o estado terminal.</li> <li>• Limitaciones de actividad: Incapacitado.</li> <li>• Riesgo de muerte: Posible.</li> </ul>
ASA V	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de salud: Muy malo o moribundo.</li> <li>• Limitaciones de actividad: Incapacitado</li> <li>• Riesgo de muerte: Inminente</li> </ul>
ASA VI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paciente clínicamente con muerte cerebral el cual es atendido con medidas de soporte, para la obtención de órganos de transplante.</li> </ul>

Owens WD Felts JA Spitznagel EL Jr. ASA physical status classifications: A study of consistency of ratings. Anesthesiology. 1978; 49: 239-243.

## Escala de Aldrete

Fue propuesto por Aldrete y Kroulik en 1970, sirve para cuantificar de la manera más objetiva posible la recuperación precoz post-anestésica, es decir, valoran la recuperación del control de sus reflejos protectores y reinician su actividad motora inicial. Se diseñó como una variante del puntaje de Apgar. Valora 5 índices, graduados 0, 1 ó 2 dependiendo del trastorno disfuncional (23).

Escala de Aldrete

Categoría	Ítems	Puntos
Actividad motora	Voluntario de al menos una extremidad superior y una extremidad inferior	2
	Voluntario de al menos una extremidad superior y ninguna inferior	1
	Sin movimiento voluntario	0
Respiración	Capaz de respirar profundo y toser	2
	Respiración limitada, disnea	1
	Apnea	0
Circulación	Presión arterial $\pm$ 20% de los niveles preanestésicos	2
	Presión arterial $\pm$ 20-50% de los niveles preanestésicos	1
	Presión arterial $\pm$ 50% de los niveles preanestésicos	0
Nivel de conciencia	Despierto	2
	Responde al llamado	1
	No responde	0
Saturación de oxígeno	> 92% con aire ambiente	2
	Necesita O2 suplementario para mantener > 90%	1
	< 90% con O2 suplementario	0

Dr. Fabián Vitale, Dr. Roberto Egidi. Criterios de alta en cirugía ambulatoria

El objetivo del trabajo de investigación es demostrar la importancia del monitoreo de los bloqueadores neuromusculares. Evitar el efecto residual durante la recuperación post-anestésica (9, 10, 17,18), e incluso valorar el cuidado del paciente en las unidades de recuperación de una manera más objetiva. Otro punto que realza este trabajo de investigación, al momento de extubar al paciente de una manera confiable y segura es mediante el monitoreo de los bloqueadores neuromusculares, en especial la técnica TOF, (15, 9, 10,18).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es observacional, longitudinal, prospectivo y descriptivo realizado en todos aquellos pacientes que acudieron a la unidad de recuperación post-anestésica del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante los meses de Febrero hasta Junio del 2012, habiendo sido operados por cirugía general.

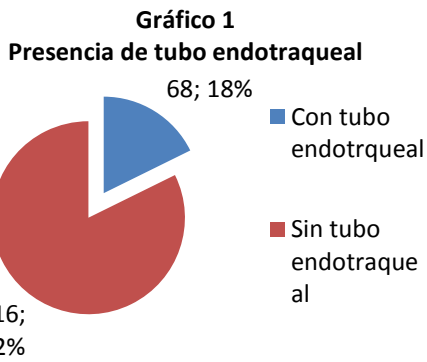
Los criterios de inclusión fueron: Pacientes con nivel de ASA I-IV que ingresaron a la unidad de recuperación tras haber sido sometidos de manera programada a cirugía general y a los que se administró anestesia general y bloqueantes neuromusculares no despolarizante, según la elección de anesthesiólogo. Los criterios de exclusión fueron: Pacientes que presentaron evidencia bioquímica de falla hepática o renal, enfermedad neuromuscular conocida o sospechada, desviación del peso ideal mayor del 30%, artropatía de las pequeñas articulaciones de la mano, temperatura cutánea menor de 32° C a nivel de la eminencia tenar al ingreso en la unidad de recuperación que habían recibido succinilcolina como parte de la técnica anestésica.

Para la recolección de datos se ha diseñado un registro de los pacientes que cuando ingresen a la unidad de recuperación post-anestésica, se llenará de la siguiente manera. Primero; el investigador constatará el cumplimiento de los criterios de inclusión y la ausencia de criterios de exclusión. Segundo; se procederá a tomar los datos del paciente y la cirugía por la cual ha sido intervenido. Tercero; se procederá a cuantificar por acelerometría la relación T4/T1 evocada en el aductor del pulgar en respuesta a la estimulación del nervio cubital con un tren de cuatro estímulos, partiendo como definición operativa la presencia de efecto residual de bloqueadores neuromusculares se dará por el resultado de una relación T4/T1 <0.9. Y por último, la relación T4/T1 considerada será el promedio de las tres mediciones, con lo cual se procederá a apuntar el resultado en la hoja de registro. Los pacientes con TOF<0.9 que se encontraban sin tubo endotraqueal tenían máscara de reservorio de oxígeno. El instrumento a utilizar fue TOF-Wath®S, el cual cumplía las siguientes características, resultados de la estimulación son mostrados inmediatamente en la pantalla; presenta un completo rango de estimulación intermitente o continua y presenta un transductor de aceleración.

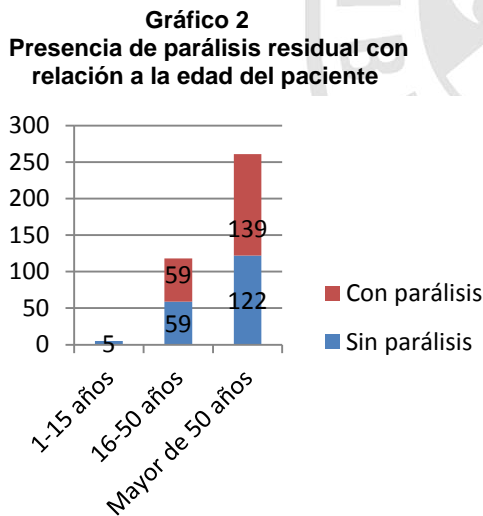
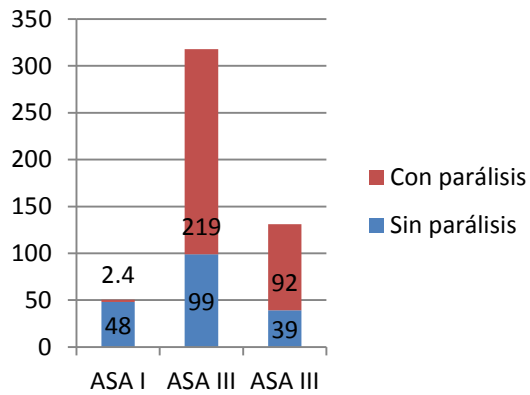
Para el procesamiento de nuestros datos, formación de tablas y gráficos usaremos Microsoft Windows Excel y SPSS 18. Y para la evaluación se usó la prueba del chi cuadrado. Considerando estadísticamente significativo  $p < 0.05$  y altamente significativo  $p < 0.01$

## RESULTADOS

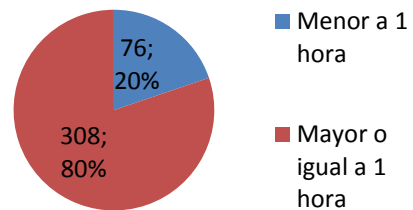
Se evaluaron un total de 384 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión e exclusión. Los gráficos 1, 2, 3,4 y 5 siguientes muestran detalladamente los datos demográficos de la población.



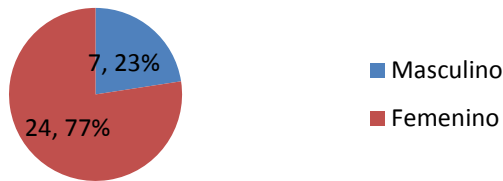
**Gráfico 3**  
Presencia de parálisis residual con relación al nivel de Asa del paciente



**Gráfico 4**  
Tiempo de cirugía

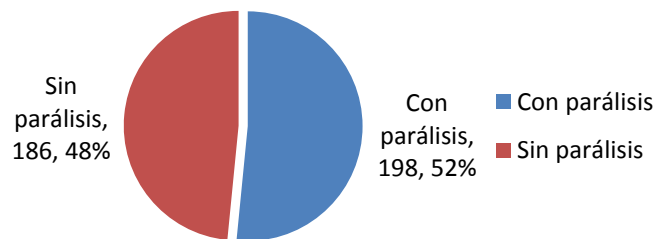


**Gráfico 5**  
Parálisis residual con relación al sexo de paciente



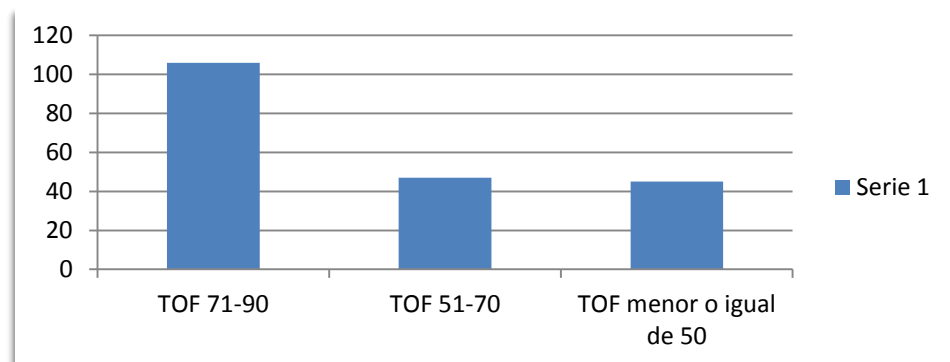
El gráfico 6 muestra el cálculo de la incidencia del efecto residual de los bloqueadores neuromusculares y los valores de TOF correspondientes.

**Gráfico 6**  
Parálisis Residual



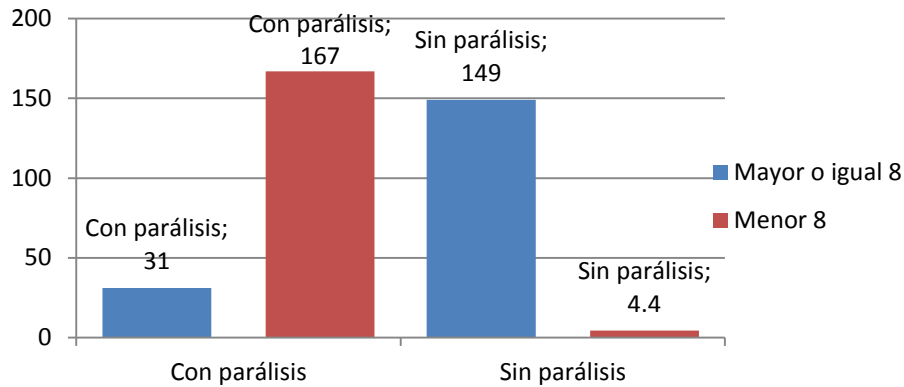
En el gráfico 7 se observa el porcentaje de pacientes que ingresaron con parálisis residual clasificados según la valoración del TOF.

**Gráfico 7**  
TOF



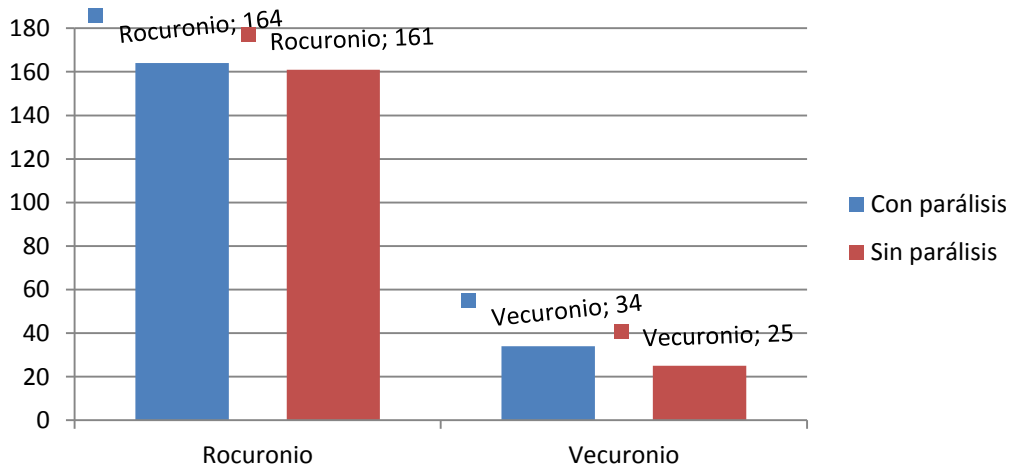
En la Gráfico 8 se observa la presencia de efecto residual de los bloqueadores neuromusculares con relación a la escala de Aldrete menor a 8. El cual indica, que 167 pacientes (84.34%) de los 198 pacientes con parálisis residual presentan una escala de Aldrete menor a 8 y el resto (31 pacientes) presentan una escala de Aldrete mayor o igual a 8. Esto tiene significancia estadística (p: 0.31).

**Gráfico 8**  
**ESCALA DE ALDRETE**



En la gráfica 9 se compara la frecuencia de los bloqueadores neuromusculares frente al uso de rocuronio y vecuronio (tipo de relajante muscular) del cual no es estadísticamente significativo (p: 0.223)

**Gráfico 9**  
**RELAJANTE MUSCULAR**



## DISCUSIÓN

Los bloqueadores neuromusculares se utilizan en el acto quirúrgico para facilitar la intubación endotraqueal y la cirugía (20), la problemática radica en la persistencia de sus efectos en el post-quirúrgico, complicación conocida como efecto residual, del cual, existe evidencia científica que aumenta la morbi-mortalidad post-operatoria (1-6). Es la monitorización de los efectos de los bloqueadores neuromusculares más segura y objetiva (4, 6, 7), miden la fuerza de contracción de un musculo periférico, basándose en respuesta a la estimulación de su nervio motor. A pesar de esta evidencia en nuestro medio no se habilita el uso de los monitores, y por consiguiente, se continúa usando los signos clínicos o el score de Aldrete para poder extubar al paciente.

Como primera premisa vamos a ver la frecuencia del efecto residual de los bloqueadores neuromusculares tomando como definición actual para la presencia de efecto residual de los bloqueadores neuromusculares un TOF<0.9 (9), de los cuales la mayoría entro con un TOF entre 71 y 90 %. En nuestra investigación se encontró una frecuencia del efecto residual de los bloqueadores neuromusculares en la unidad de recuperación post-anestésica del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins correspondiente a 51.56% (n=198). El cual, es concordante con lo reportado por García (1) quien reporta 49% usando la definición actual, mientras que de Baillard (13) encontró una incidencia del 62%. Por lo tanto es frecuente encontrar a pacientes con efecto residual de los bloqueadores neuromusculares en unidad de recuperación como lo confirma Yip (16) mencionando que la incidencia de los bloqueadores neuromusculares es común en la unidad de recuperación anestésica 31%.

En el gráfico 8 no se encuentra relación con el score de la escala de Aldrete con la presencia del efecto residual de los bloqueadores neuromusculares ya que los pacientes que tuvieron un score menor a 8 según la escala de Aldrete fueron 316 (82.29%), de los cuales, 149 se relacionaron TOF<0.9. Mientras con un score de escala de Aldrete mayor a 8 se hallaron 68 (17.71%) pacientes de los cuales 68, de ellos, tuvieron un TOF>0.9. Esto es concordante con lo que reporta Gatke (8), el cual, encontró una mayor sensibilidad con el uso del monitoreo a comparación de los que no se le realizó, es decir, se uso signos clínicos. E incluso Kopman (9) demuestra que la presencia de los signos clínicos los cuales ayudan a realizar el score de Aldrete tiene un TOF<0.9, en pocas palabras, un score de Aldrete mayor o igual a 8 no tiene significancia como para poder tomar decisiones como extubar al paciente, ya que demuestra no tener sensibilidad para detectar la presencia o no de efecto residual de los bloqueadores neuromusculares en paciente.

En el gráfico 9 se observa que pacientes a los cuales se le ha administrado Rocuronio (325 pacientes), los que presentan TOF>0.9 son 161 pacientes y con TOF <0.9 son 164 pacientes (42%). Mientras que a los que se administraron



Vecuronio (59 pacientes), los cuales, presentan un TOF>0.9 son 25 pacientes y con TOF<0.9 son 34 pacientes (8.854%). Esto evidencia que a pesar de tipo de relajante que se le administre al paciente existe la probabilidad de presentar o no un TOF<0.9 durante su recuperación post-anestésica el cual ha sido descrito por Barajas (21), el cual indica, “se encontró evidencia de que al llegar los pacientes a la Unidad de Cuidados Postanestésicos UCPA, está presente la parálisis residual neuromuscular independiente del agente bloqueador neuromuscular utilizado. El mismo autor también indica con el uso del rocuronio se encuentra a un 43% el cual concuerda con los resultados de nuestra investigación. Mientras que para el vecuronio se halla una frecuencia de 29%, el cual es mayor a comparación de nuestro resultado. Esto se puede deber al poco número de pacientes que se le administro vecuronio.



## CONCLUSIONES

1. La incidencia de parálisis residual en la Unidad de recuperación post-anestésica del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins fue alta, encontrándose, 198 pacientes (51.56%).
2. No existe relación entre la presencia del score menor a 8 de la escala Aldrete y la presencia del TOF<0.9.
3. Se encontró mayor incidencia de TOF<0.9 asociada al uso de rocuronio en comparación del vecuronio.



## RECOMENDACIONES

Es necesario e imprescindible el uso de monitoreo objetivo-cuantitativo del bloqueo neuromuscular, tanto en las salas de operaciones como en Unidades de Recuperación post-anestésica con el fin de prevenir y disminuir esta alta incidencia.

Al haberse encontrado una alta incidencia de pacientes que ingresan a la Unidad de recuperación post-anestésica con parálisis residual sin la presencia de tubo endotraqueal (316 pacientes) se recomienda el uso de monitoreo objetivo-cuantitativo del bloqueo neuromuscular para tomar la decisión de retirar el tubo endotraqueal.



## BIBLIOGRAFIA

1. García M., Sergi N., Finkel D. Incidencia de bloqueo neuromuscular residual al ingreso en la unidad de recuperación postanestésica. Rev. Arg. Anest (2006), 64, 3: pp121-129. También disponible en : <http://paginasdeanestesiologia.blogspot.com/2008/08/incidencia-de-bloqueo-neuromuscular.html>
2. The Scottish Audit of Surgical Mortality: a review of areas of concern related to anaesthesia over 10 years. También disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19849676>
3. Holland R. Anesthesia mortality in New South Wales. Br. J. Anaesth. 1987; 59: 834-41.
4. Cooper AL, Leigh JM, Tring IC. Admission to the Intensive Care Unit after complications of anesthetic techniques over 10 years. Anesthesia 1989; 44:953-8.
5. Berg H, Viby-Mogensen J, Mortensen CR et al. Residual neuromuscular block is a risk factor for pulmonary complications. Acta Anesthetologica. Scand. 1997; 41: 1095-103.
6. Lunn JN, Hunter AR, Scott DB. Anaesthesia related surgical mortality. Anaesthesia 1983; 38: 1090-96.
7. Beecher HI, Todd DP. A study of deaths associated with anaesthesia and surgery based on a study of 599,548 anaesthetics in 10 institutions, 1948-1953 inclusive. Ann. Surg. 1954; 50: 2-34.

8. Gatke MR, Viby-Mogensen J, Rosenstock C et al. Postoperative muscle paralysis after rocuronium: Less residual block when acceleromyography is used. *Act Anaesthesiol. Scand.* 2002; 46: 207-13.
9. Kopman AF, Yee PS, Neuman GG. Relationship of the train of four ratio to clinical signs and symptoms of residual paralysis in awake volunteers. *Anesthesiología* 1997; 86: 765-71.
10. Beemer GH, Rozental P. Postoperative neuromuscular function. *Anaesth Intensive Care* 1986; 14: 41-5.
11. Brull SJ, Silverman DG, Ehrenwerth J. Problems of recovery and residual neuromuscular blockade: pancuronium vs. vecuronium. *Anesthesiology* 1988; 69: A 473.
12. Denorvoi B, Agonston S, Barvais L et al. Neostigmine antagonism of vecuronium paralysis during fentanyl, halothane, isoflurane and enflurane anesthesia. *Anesthesiology* 1987; 66:698-701.
13. Baillard, C.; Clec'h, C.; Catoire, J et al. Postoperative residual neuromuscular block: a survey of management. *BJA: British Journal of Anesthesia*, Volume 95, Number 5, November 2005, pp. 622-626(5).
14. Gätke M.R.; Viby-Mogensen J.; Rosenstock C. et al. Postoperative muscle paralysis after rocuronium: less residual block when acceleromyography is used. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, Volume 46, Number 2, February 2002, pp. 207-213(7).
15. Gyermek L. Simple and Cost Effective Clinical Methods for Measuring Neuromuscular Fade Responses with Emphasis on "Train of Four" Fade. The

Journal of Clinical Monitoring and Computing, Volume 13, Number 1, January 1997, pp. 11-17(7).

16. PC Yip, JA Hannam, AJD Cameron, D Campbell. Incidence of residual neuromuscular blockade in a post-an aesthetic care unit. The journal of Anesthesia and Intensive care, Volume 38, Issue 1, January 2010, pp. 91-95.

17. WC Russell, RJ Greer, NJN Harper. The effect of neuromuscular blockade on oxygen supply, consumption, and total chest compliance in patients with high oxygen requirements undergoing mechanical ventilation. The journal of Anesthesia and Intensive care, Volume 30, Issue 2, April 2002, pp. 192-197.

18. M. Naguib, A. F. Kopman, J. E. Ensor. Neuromuscular monitoring and postoperative residual curarisation: a meta-analysis. The British Journal Anaesthesia Volume 98, Issue 3, March 2007, pp. 302-316.

19. Patricio J. Kelly. Reversión de la relajación neuromuscular y medios de monitoreo. Rev. Arg. Anest (2000), 58, 4: 219-232. También disponible en: [www.anestesia.org.ar/search/articulos\\_completos/1/1/177/c.pdf](http://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/177/c.pdf)

20. Chiguala M. Parálisis neuromuscular residual postoperatoria en la unidad de recuperación postanestésica del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, enero a marzo 2010. Actas Peruanas de Anestesiología Volumen 20, Numero 1, Enero-Marzo 2012, pp. 8-12

21. Barajas R et al. Determinación de la incidencia de la parálisis residual postanestésica con el uso de agentes bloqueadores neuromusculares en México. Revista Mexicana de Anestesiología. Vol. 34. No. 3 Julio-Septiembre 2011. pp 181-188.

22. Owens WD Felts JA Spitznagel EL Jr. ASA physical status classifications: A study of consistency of ratings. *Anesthesiology*. 1978; 49: 239-243.

23. Aldrete JA. The post-anesthesia recovery score revisited. *J Clin Anesth*. 1995;7:89-91.

